

COMPETITIVIDAD EN LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS ORGANIZACIONES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Autores:

Karen Dayán Jurado Fonseca¹

Adriana Milena Tejedor Rodríguez²

Iván Enrique Sanabria Pérez³

Introducción

Para el análisis de competitividad en el área de Gestión Ambiental, se toman como base orientaciones teóricas desde los trabajos pioneros de Hart (1995). A diferencia de otras teorías, dónde se enfatizan factores externos, esta, desde una perspectiva interna, busca identificar y aprovechar las particularidades y cualidades de los recursos naturales que posee una empresa.

¹ Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4202-9613> Correo electrónico: karen.jurado@unad.edu.co

² Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4637-8995> Correo electrónico: adriana.tejedor@unad.edu.co

³ Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4034-2705> Correo electrónico: ivan.sanabria@unad.edu.co

Ser competitivos desde la gestión ambiental, hace referencia a la capacidad que demuestra una empresa para alcanzar y mantener ventajas competitivas a través de prácticas y estrategias que minimizan su impacto ambiental (Vidal y Asuaga, 2021). En otras palabras, es la habilidad de ser más rentable y exitoso mientras se cuida el planeta.

La gestión ambiental, concebida como un proceso de mejora continua, implica el desarrollo de acciones y estrategias para que las organizaciones minimicen su huella ecológica y maximicen su desempeño ambiental (Ceballo, 2023). Este enfoque proactivo busca no solo cumplir con la normativa ambiental vigente, sino también, ir más allá, adoptando prácticas sostenibles que benefician tanto a la empresa como al medioambiente (Vidal y Asuaga, 2021).

En síntesis, y como lo mencionan Martínez et al. (2020), las empresas ambientalmente responsables no solo contribuyen a un futuro más sostenible, sino que, también, obtienen una ventaja competitiva significativa en el mercado. Al adoptar prácticas sostenibles, estas empresas pueden diferenciarse de sus competidores atrayendo nuevos clientes, mejoran su reputación y construyen un negocio más sólido y resiliente a largo plazo (Martínez et al., 2020).

Por lo anterior, la implementación de prácticas ambientales no solo se considera una responsabilidad social, sino también una estrategia para mejorar la competitividad del tejido de empresarios a largo plazo. Integrar prácticas ambientales en la gestión empresarial puede ofrecer numerosas ventajas, transformando desafíos ambientales en posibilidades para consolidar la posición competitiva de las empresas.

Según (Plaza et al., 2011), al adoptar un enfoque estratégico y comprometido hacia la sostenibilidad ambiental, las empresas tienen la posibilidad de obtener beneficios significativos. Estas prácticas pueden incluir la adopción de tecnologías limpias, optimización del uso de la energía, disminución de desechos y reducción de emisiones, y el cumplimiento de normativas ambientales.

Un compromiso genuino con la sostenibilidad ambiental puede aumentar la lealtad del cliente, atraer inversiones y facilitar el acceso a nuevos mercados que valoran la responsabilidad ecológica. Además, las empresas que se alinean con las mejores prácticas ambientales están mejor preparadas para anticipar y adaptarse a futuras regulaciones y expectativas del mercado, consolidando así su ventaja competitiva. En este contexto, la gestión ambiental como proceso de mejora continua es una estrategia fundamental para que las empresas disminuyan sus efectos negativos en el entorno, mejoren su competitividad y contribuyan a un futuro más sostenible. Al adoptar este enfoque, las empresas demuestran su compromiso con el medioambiente y se posicionan como líderes en responsabilidad social, es por esto por lo que, a continuación, se presenta una descripción de cada uno de los elementos fundamentales como factores determinantes de la competitividad del sector de gestión ambiental del departamento de Boyacá.

Fundamentación teórica

La competitividad como impacto se revela en su relación directa con el desarrollo y crecimiento económico estable a largo plazo. Un país puede considerarse verdaderamente competitivo cuando logra gestionar de manera efectiva sus recursos y competencias. Este manejo no solo contribuye a un incremento en la producción de las empresas, sino que su efecto está directamente relacionado con el incremento en la calidad de vida de sus ciudadanos.

De acuerdo con (Medeiros et al., 2019), la competitividad, tanto en el ámbito regional como nacional, se define por la capacidad de un país o región para fomentar un crecimiento económico y la creación de empleo de forma sostenible. Esta capacidad se centra en una serie de factores clave, incluyendo la eficiencia en la utilización de recursos, la innovación tecnológica, la calidad de la infraestructura y el nivel de educación de la fuerza laboral.

Un entorno competitivo fomenta la inversión en tecnología e infraestructura, promueve la formación continua del personal y asegura la adopción de mejores prácticas en la gestión empresarial. Además, un alto nivel de competitividad puede atraer inversiones extranjeras, estimular la creación de empleo y facilitar la generación de ingresos, lo que contribuye a un ciclo virtuoso de crecimiento económico y desarrollo social.

En este contexto, es fundamental que tanto las políticas gubernamentales como las estrategias empresariales se orienten hacia la promoción de la competitividad, con el fin de asegurar un desarrollo económico sostenible que beneficie a toda la población.

Regulaciones ambientales

Como uno de los objetivos de la gestión ambiental, está el cumplimiento normativo dirigido hacia la construcción de un futuro sostenible, y como lo señalan Estrella y González (2017), con esto, se busca lograr un desarrollo económico y social equitativo, usando los recursos naturales de manera responsable y minimizando los impactos ambientales. Sin embargo, la gestión ambiental no es una tarea exclusiva de las empresas, sino un esfuerzo colectivo que involucra a gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y comunidades locales.

Ahora bien, con la innovación tecnológica, la adopción de modelos de negocio sostenibles y la participación ciudadana, se alcanzan objetivos desde la reducción de emisiones contaminantes, la conservación de los ecosistemas diversos y la mejora en las condiciones de vida (Finch, 2023). Por lo tanto, la gestión ambiental se ofrece como una oportunidad para promover el desarrollo sostenible y construir un futuro más justo y equitativo para las generaciones presentes y futuras (Finch, 2023).

Normas ambientales

Con las normas ambientales se subraya la importancia del proceso de mejora continua que involucra la planificación, implementación, verificación y mejora del sistema de gestión ambiental. Este enfoque dinámico facilita que las organizaciones se ajusten a las variaciones del entorno y demostrar continuamente su desempeño ambiental (Vidal y Asuaga, 2021).

Riesgos ambientales

Para las empresas, la adopción de prácticas que minimicen los riesgos ambientales puede maximizar sus oportunidades hacia la sostenibilidad. Al integrar la gestión ambiental en los procesos operativos, las organizaciones llegan a niveles de desempeño óptimo, desde el punto de vista ambiental, reduce costos, fortalece su reputación y aumenta su competitividad en el mercado (Vicente y Ruiz, 2002). Además, como se muestra en (Organización Internacional de Normalización) (ISO, por sus siglas en inglés), (ISO, 2024), la gestión ambiental efectiva requiere una alineación estratégica y una integración en los procesos de toma de decisiones.

Desempeño ambiental

La gestión ambiental es un proceso que evoluciona de forma constante y de manera significativa en las organizaciones, impulsa la necesidad de contar con herramientas precisas para evaluar y medir su desempeño ambiental. Por esto, los indicadores ambientales se han convertido en instrumentos indispensables para identificar, cuantificar y analizar los impactos ambientales de las actividades empresariales (Vicente y Ruiz, 2002).

Regulaciones ambientales para nuevos productos

La presentación de nuevos artículos en el mercado colombiano requiere un enfoque proactivo y una comprensión profunda del marco normativo ambiental, con esto, al cumplir con las regulaciones y adoptar prácticas sostenibles, las empresas pueden contribuir a la protección del medioambiente y fortalecer su imagen de marca (MinAmbiente, 2023). Dentro de las más importantes están las siguientes:

Tabla 1. Regulaciones ambientales para productos nuevos

Norma	Descripción	Alcance	Entidades involucradas	Áreas temáticas
Ley 99, (Congreso de Colombia, 1993)	Establece los principios generales de la política ambiental colombiana y crea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Congreso de Colombia, 1993).	Marco general de la política ambiental.	Ministerio de Ambiente, entidades territoriales.	Política ambiental, gestión ambiental, Sistema Nacional Ambiental (SINA), (Congreso de Colombia, 1993).
Ley 1658, (Congreso de Colombia, 2013)	Establece medidas para la gestión integral de residuos peligrosos (Congreso de Colombia, 2013).	Gestión de residuos peligrosos.	Generadores, transportadores, gestores de residuos peligrosos.	Residuos peligrosos, manejo, tratamiento, disposición final, (Congreso de Colombia, 2013).
Decreto 4741, (Presidencia de la República, 2005)	Regula el manejo de residuos sólidos (Presidencia de la República, 2005).	(Gestión de residuos sólidos).	Generadores de residuos, autoridades ambientales, prestadores de servicios públicos.	Gestión integral de residuos sólidos, disposición final, reciclaje (Presidencia de la República, 2005).
Normas Técnicas Colombianas (NTC), (ICONTEC, 2024)	Especifican requisitos técnicos para productos y procesos.	Diversos sectores productivos.	Productores, importadores, laboratorios de ensayo.	Calidad de productos, procesos productivos, seguridad industrial (ICONTEC, 2024).

Fuente: elaboración propia.

En este sentido, la legislación ambiental ha sido un motor fundamental en la integración de recomendaciones ambientales en las estrategias empresariales, en este sentido, y como lo señalan Vicente y Ruiz (2002), el incremento en la conciencia ambiental de la sociedad y la visibilidad de los efectos de la actividad económica sobre el medioambiente han impulsado una proliferación de regulaciones ambientales, especialmente en países industrializados (Vicente y Ruiz, 2002).

Normativas como las relacionadas con las empresas se han visto obligadas a adoptar prácticas más sostenibles, debido a la necesidad de gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero y los residuos peligrosos (MinAmbiente, 2023). Sin embargo, la legislación no es el único factor. La presión de los consumidores por productos y servicios sostenibles, la competencia por atraer inversiones responsables y la búsqueda de una reputación positiva también han influido en las decisiones empresariales (Vicente y Ruiz, 2002).

En este contexto, el cumplimiento de la legislación se ha convertido en un requisito básico, pero las empresas líderes van más allá, están integrando la sostenibilidad en su estrategia de negocio para generar valor a largo plazo (Aninat et al., 2022).

Consideraciones ambientales para mantenimiento

La función de mantenimiento ha experimentado una evolución significativa, pasando de un enfoque reactivo a uno proactivo y sostenible (Barbieri, 2024). Inicialmente se concibe como una actividad de tipo correctivo, sin embargo, este se ha transformado para ser un pilar fundamental en la creación de valor, contribuyendo tanto a la dimensión económica como a la ambiental y social. Según Barbieri (2024), para Ajukumar y Gandhi, esta evolución se ha manifestado en cuatro etapas: reactiva, preventiva, ágil y sostenible.

Además, el mantenimiento, al ser un proceso ligado a la utilización de recursos y generación de desperdicios, representa una oportunidad clave para impulsar la sostenibilidad en las organizaciones, tal como se plantea con el enfoque de economía ecológica (Valdés et al., 2019). Asimismo, con la implementación de metodologías como Lean Manufacturing, TPM, 5S, TOC y Kaizen, las organizaciones pueden optimizar los procesos de mantenimiento, reducir el impacto ambiental y generar valor a partir de los residuos, contribuyendo así a una economía más circular (Carrillo-Landazábal et al., 2021).

Responsabilidades ambientales

La responsabilidad ambiental ya no es una opción, una simple tendencia o un término de moda, representa un compromiso verdadero y vital para las organizaciones que aspiran a ser competitivas en el entorno del mercado actual (Salgado, 2023). La gestión ambiental, cuando se integra en la estrategia empresarial, puede generar múltiples beneficios, tanto ambientales como económicos, ya que las empresas que adoptan una estrategia proactiva y bien planificada en sostenibilidad están en una posición privilegiada para afrontar los retos futuros y contribuir a la creación de un mundo más sostenible (Cuevas et al., 2016; Vidal y Asuaga, 2021).

Las responsabilidades ambientales de las organizaciones son múltiples y abarcan una amplia gama de aspectos, desde la reducción de la huella de carbono hasta la gestión de residuos y la protección de la biodiversidad.

Algunas de las principales responsabilidades incluyen:

- » **Prevención de la contaminación:** disminuir la producción de residuos y emisiones nocivas en cada etapa del ciclo de vida de productos y servicios (SCP/RAC, 2024).
- » **Uso eficiente de los recursos:** optimizar el consumo de energía, agua y materias primas, buscando alternativas más sostenibles (Parlamento Europeo, 2023).
- » **Gestión de residuos:** implementar sistemas de gestión de residuos sólidos, peligrosos y especiales, promoviendo el reciclaje y la valorización (Valdés et al., 2019).

- » **Protección de la biodiversidad:** conservar los ecosistemas y los recursos naturales, evitando la pérdida de biodiversidad (Naciones Unidas, 2024).
- » **Cumplimiento normativo:** adherirse a las leyes y regulaciones ambientales aplicables en cada jurisdicción (MinAmbiente, 2023).

Regulación del consumo de energía

La regulación del consumo de energía se ha convertido en un pilar fundamental para la gestión ambiental empresarial (Energymaster, 2024). En la medida en que la conscientización sobre el cambio climático y la escasez de recursos energéticos aumenta, es deber de los gobiernos implementar cada vez más políticas y normativas destinadas a promover la gestión eficiente de la energía y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (MinAmbiente, 2022).

Por lo anterior, la regulación del consumo de energía les aporta a las empresas lo siguiente:

- » **Mitigación del cambio climático:** el uso de combustibles fósiles para la generación de energía es una de las principales causas del calentamiento global. Reducir el consumo energético disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático (PNUD, 2024).
- » **Seguridad energética:** la dependencia excesiva de fuentes de energía no renovables expone a los países a volatilidades en los precios y a riesgos geopolíticos. La promoción de la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes de energía renovables contribuye a una mayor seguridad energética (Henríquez, 2022).
- » **Competitividad empresarial:** las compañías que aplican medidas de eficiencia energética pueden lograr una reducción en los costos operativos, potenciar su imagen de marca y explorar nuevas oportunidades de mercado. La regulación puede incentivar la innovación y el desarrollo de tecnologías limpias, generando oportunidades de negocio (Medeiros et al., 2019).

Para concluir, la regulación del consumo de energía desempeña un papel crucial el avance hacia una economía que sea más sostenible y con una menor huella de carbono, en las empresas que se adaptan a estos nuevos desafíos y aprovechan las oportunidades que se presentan pueden mejorar su competitividad, reducir sus costos y contribuir a un futuro más sostenible.

Cuantificación de desperdicios

La cuantificación de desperdicios es un proceso fundamental en la gestión ambiental de cualquier organización, permite obtener una visión clara y precisa de la cantidad y tipo de residuos que se genera, lo que, a su vez facilita la implementación de estrategias efectivas para reducirlos y gestionar de manera sostenible (Parlamento Europeo, 2023).

Por lo anterior, para las empresas competitivas, la cuantificación de desperdicios puede aportar entre otros los siguientes beneficios:

Reducción de costos: al identificar las fuentes de generación de residuos, se pueden implementar medidas para reducirlos y optimizar los costos asociados a su gestión (Medeiros et al., 2019).

Mejora de la imagen corporativa: demostrar un compromiso con la sostenibilidad puede mejorar la imagen de la organización ante clientes, empleados y la sociedad en general (Salgado, 2023).

Cumplimiento normativo: la cuantificación de residuos es un requisito legal en muchos países (MinAmbiente, 2023).

Contribución a la economía circular: al reducir los residuos y promover el reciclaje, se contribuye a la transición hacia una economía circular (Parlamento Europeo, 2023).

Para terminar, la cuantificación de desperdicios es una práctica esencial para cualquier organización que busque mejorar su gestión ambiental, al obtener datos precisos sobre la generación de residuos, las organizaciones pueden implementar medidas efectivas para reducirlos y contribuir a un futuro más sostenible.

Resultados trabajo de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo con empresas de los sectores metalmecánico, autopartista y carroceros en el departamento de Boyacá, con el objetivo de evaluar su nivel de competitividad desde la perspectiva de la gestión ambiental. Este estudio se centró en analizar varias áreas clave para entender cómo estas empresas integran prácticas ambientales en sus operaciones, haciendo énfasis en las directrices y compromisos que las empresas han establecido para proteger el medioambiente, evaluando su alineación con las normativas vigentes y sus objetivos ambientales a largo plazo. La implementación de estrategias específicas diseñadas para minimizar el impacto ambiental de las operaciones, incluyendo el uso de tecnologías limpias, la gestión eficiente de recursos, el nivel de formación y sensibilización del personal en cuestiones ambientales, así como la efectividad de los programas de capacitación y las prácticas adoptadas para fomentar una cultura de responsabilidad ambiental.

Tabla 2. Gestión ambiental empresas del sector metalmecánico, autopartista y carroceros del departamento de Boyacá

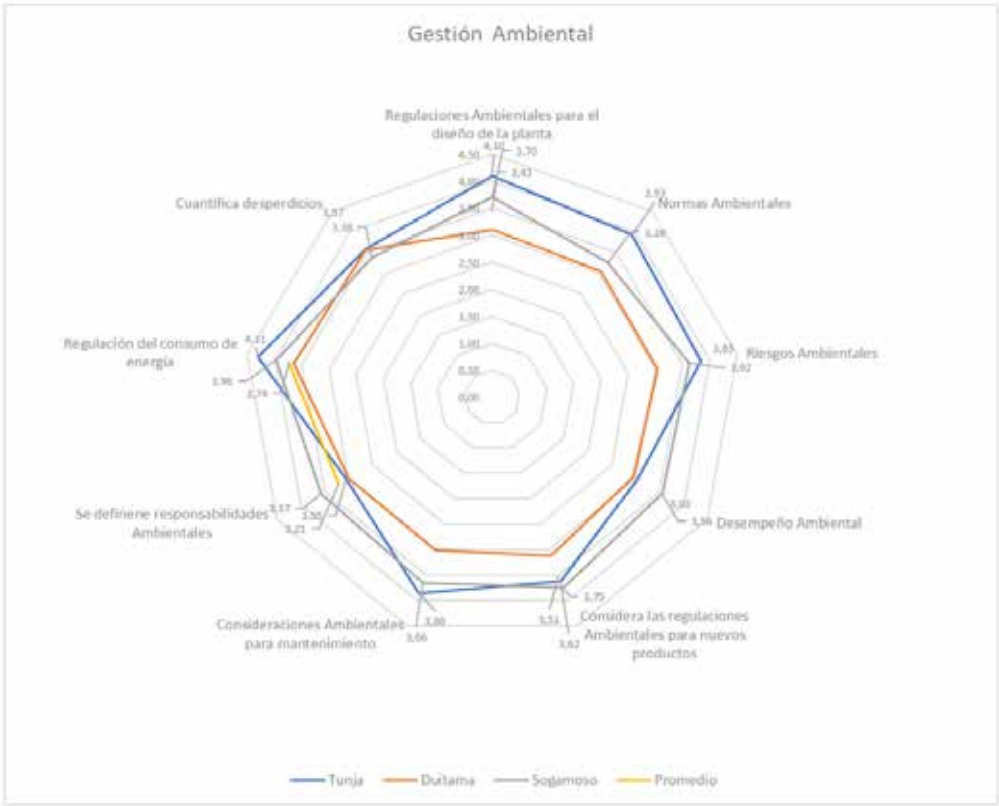
Gestión Ambiental					
		Tunja	Duitama	Sogamoso	%
A. Política ambiental de la empresa	Regulaciones ambientales para el diseño de la planta	4,10	3,10	3,70	3,43
	Normas ambientales	3,93	3,06	3,26	
	Riesgos ambientales	3,83	3,04	3,62	
	Desempeño ambiental	3,03	2,95	3,56	
B. Estrategia para proteger el medioambiente	Considera las regulaciones ambientales para nuevos productos	3,62	3,12	3,75	3,51
	Consideraciones ambientales para mantenimiento	3,86	3,02	3,66	
C. Concientización y capacitación del personal en temas ambientales	Se definen responsabilidades ambientales	3,05	3,01	3,57	3,21
D. Administración del desperdicio	Regulación del consumo de energía	4,31	3,65	3,96	3,74
	Cuantifica desperdicios	3,57	3,56	3,38	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla se presenta una comparativa de la gestión ambiental en tres ciudades colombianas: Tunja, Duitama y Sogamoso. Se evalúa la competitividad del departamento de Boyacá a través de la Gestión Ambiental de empresas del sector metalmecánico, autopartista y carroceros en aspectos clave como el cumplimiento normativo, la consideración de factores ambientales en los procesos productivos y la gestión de residuos.

Tunja se destaca en el cumplimiento de las regulaciones ambientales, conocimiento de normas y regulación del consumo de energía. Sin embargo, su desempeño ambiental general es superado por Sogamoso. Duitama presenta el desempeño más bajo en comparación con Tunja y Sogamoso en la mayoría de los indicadores. Sogamoso muestra un desempeño ambiental general superior, destacando en la consideración de factores ambientales en nuevos productos, mantenimiento y definición de responsabilidades ambientales.

Figura 1. Medición de la competitividad de la Gestión Ambiental empresas del sector metalmecánico, autopartista y carroceros departamento de Boyacá



Fuente: elaboración propia Encuesta de Competitividad sector metalmecánico, autopartista y carroceros (2022). Grupo de investigación Ideas en Acción UNAD.

La figura de radar ofrece una visión comparativa del desempeño ambiental de las empresas evaluadas en las tres ciudades: Tunja, Duitama y Sogamoso. Cada eje representa un aspecto específico de la gestión ambiental y la longitud de cada radio indica el puntaje obtenido por cada ciudad en ese aspecto.

Interpretación general

Se puede observar que en la ciudad de Tunja se presenta un desempeño más balanceado, destacándose los aspectos como la regulación del consumo de energía y la consideración de regulaciones ambientales para nuevos productos.

Duitama, muestra un desempeño más bajo en comparación con las otras dos ciudades, especialmente en cuanto a normas y desempeño ambientales y, por último, Sogamoso tiene un desempeño intermedio, con fortalezas en la cuantificación de desperdicios y la consideración de regulaciones ambientales para nuevos productos.

Análisis por indicador

Regulación del consumo de energía: Tunja sobresale en este aspecto, lo que indica un mayor compromiso con la eficiencia energética y prácticas sostenibles en el consumo de energía.

Normas ambientales: Tunja y Sogamoso muestran un mayor cumplimiento de las normas ambientales en comparación con Duitama.

Riesgos ambientales: las tres ciudades presentan un desempeño similar en la gestión de riesgos ambientales.

Desempeño ambiental: Tunja muestra un desempeño ambiental más sólido, lo que sugiere una implementación más efectiva de prácticas ambientales en general.

Consideración de regulaciones ambientales para nuevos productos: Tunja y Sogamoso demuestran un mayor compromiso con la incorporación de criterios ambientales en el desarrollo de nuevos productos.

Consideraciones ambientales para mantenimiento: las tres ciudades muestran un desempeño similar en este aspecto, lo que indica una buena práctica en la gestión del mantenimiento de equipos y procesos.

Concientización y capacitación del personal: las tres ciudades presentan un desempeño similar en este aspecto, lo que sugiere que la capacitación del personal en temas ambientales es una prioridad.

Cuantificación de desperdicios: Sogamoso destaca en este indicador, lo que indica un mayor control y seguimiento de los residuos generados.

Discusión

La competitividad en la gestión ambiental se ha convertido en un factor clave para el éxito de las organizaciones a nivel mundial. En el departamento de Boyacá, Colombia, las empresas que integran prácticas sostenibles en sus operaciones no solo contribuyen a la preservación del medioambiente, sino que también obtienen ventajas competitivas significativas (Cuevas et al., 2016).

La gestión ambiental se refiere a la capacidad de una organización para integrar consideraciones ambientales en todas sus operaciones, de manera que, se genere un valor agregado para la empresa y para la sociedad (Aninat et al., 2022). Con relación a la eficiencia en el uso de recursos, es importante reducir el consumo de agua, energía y materias primas (Estrella y González, 2017).

Por lo anterior, con la minimización de residuos, las empresas pueden implementar sistemas de gestión de residuos sólidos y peligrosos, que, según Naciones Unidas (2024), es necesario adoptar medidas para evitar la contaminación del aire, agua y suelo, como lo menciona SCP/RAC (2024), aclarando de forma explícita y asegurar el cumplimiento de todas las leyes y regulaciones ambientales aplicables.

Como principales desafíos de la competitividad ambiental en Boyacá, y como lo muestra Martínez et al. (2020), se pueden presentar, tales que, aún existe una baja conciencia sobre la importancia de la gestión ambiental. El personal no siempre cuenta con las habilidades necesarias para implementar prácticas ambientales. En algunas zonas de Boyacá, el acceso a tecnologías limpias y eficientes puede ser limitada, ahora bien, aunque la legislación ambiental puede ser compleja y cambiante; lo que dificulta su cumplimiento, la mayoría de las empresas cumplen con este ítem (MinAmbiente, 2023).

A pesar de los desafíos, existen numerosas oportunidades para mejorar la competitividad ambiental en Boyacá:

Incentivos gubernamentales: el Gobierno colombiano y regional ofrece diversos incentivos fiscales y financieros para las empresas que implementan prácticas ambientales (MinAmbiente, 2022).

Demanda de productos sostenibles: cada vez más consumidores buscan productos y servicios que sean amigables con el medioambiente, lo que representa una oportunidad de mercado (Vicente y Ruiz, 2002).

Desarrollo de clústeres verdes: la creación de clústeres empresariales enfocados en la sostenibilidad puede facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos (Estrella y González, 2017).

Innovación y desarrollo tecnológico: la adopción de tecnologías limpias puede generar ventajas competitivas significativas (Estrella y González, 2017).

Mejora de la imagen corporativa: las empresas con un buen desempeño ambiental tienen una mejor reputación y atraen a talentos y clientes (Salgado, 2023).

Conclusiones

La competitividad ambiental es un factor clave para el desarrollo sostenible de Boyacá. Las empresas que integran prácticas sostenibles en sus operaciones obtienen ventajas competitivas significativas, como una mejor imagen corporativa, acceso a nuevos mercados y reducción de costos. Sin embargo, es necesario superar algunos desafíos, como la falta de conciencia ambiental y las limitaciones financieras.

Un factor clave para la competitividad del departamento, es tener en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), acorde al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024).

En el ODS 12: garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles, los empresarios priorizaron acciones como la integración de criterios de sostenibilidad en los procesos y actividades empresariales y la cooperación con otras empresa y actores para el desarrollo de soluciones a problemáticas sociales y ambientales, lo que indica que hay una mayor sensibilidad respecto a la importancia de procesos productivos amigables con el ambiente. Aunque hay mucho camino por recorrer al implementar las estrategias adecuadas, las organizaciones en Boyacá pueden mejorar su desempeño ambiental y contribuir a la construcción de un futuro más sostenible.

Recomendaciones

En general en la industria metalmecánica, se pueden generar procesos de mejora como:

Para fortalecer las áreas débiles: Duitama debería enfocarse en mejorar su cumplimiento de las normas y su desempeño ambientales general. Podría implementar programas de capacitación más robustos y realizar auditorías ambientales periódicas.

Compartir mejores prácticas: Tunja y Sogamoso podrían compartir sus mejores prácticas con Duitama, especialmente en cuanto a la regulación del consumo de energía y la consideración de regulaciones ambientales en nuevos productos.

Establecer metas más ambiciosas: las tres ciudades deberían establecer metas más ambiciosas para reducir su huella ambiental y promover la sostenibilidad.

Implementar sistemas de seguimiento y evaluación: es importante contar con sistemas de seguimiento y evaluación para medir el progreso y realizar ajustes en las estrategias de gestión ambiental.

Promover la participación de todos los actores: la gestión ambiental debe ser una responsabilidad compartida por todos los actores involucrados, incluyendo la administración, los empleados y la comunidad.

Referencias

- Aninat, M., Koberg, E. y Arredondo, H. (2022). Integración de la Sostenibilidad en la estrategia de negocio. CEFIS. <https://cefis.uai.cl/assets/uploads/2022/06/estudio-sostenibilidad.pdf>
- Barbieri, G. (2024). Mantenimiento sostenible: herramienta cuantitativa para la toma de decisiones. Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de los Andes. <https://cimga.com/Web/2024/Trabajos/2024-003.pdf>
- Carrillo-Landazábal, M., Alvis-Ruiz, C., Mendoza-Álvarez, Y., & Cohen-Padilla, H. (2021). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos*, 11(1), 71-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>
- Ceballo, M. (2023). ¿Qué es la Gestión Ambiental y por qué estudiarla? <https://www.areandina.edu.co/blogs/que-es-la-gestion-ambiental-y-por-que-estudiarla>
- Cuevas Zúñiga, I., Rocha Lona, L., & Soto Flores, M. (2016). Incentives, Motivations and Benefits of Including Environmental Management in Companies. *Universidad & Empresa*, 18(30), 121-141. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.30.2016.06>
- Decreto 4741 del 2005. (30 de diciembre). Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718>
- Energymaster. (2024). Eficiencia energética en empresas: una guía completa. <https://energymaster.co/blog/eficiencia-energetica-en-empresas-una-guia-completa>
- Estrella, M. y González, A. (2017). *Desarrollo sustentable: un nuevo mañana*. Grupo Editorial Patria.
- Finch, M. (2023). Clima y energía. 3 razones para reducir los contaminantes climáticos de vida corta. <https://es.wri.org/insights/3-razones-para-reducir-los-contaminantes-climaticos-de-vida-corta>

- Hart, S. (1995). A Natural Resource-Based View of the Firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014.
- Henríquez, M. (2022). En busca de seguridad energética. <https://www.imf.org/es/Publications/fandd>
- ICONTEC. (2024). Compendio Normas Técnicas Colombianas. <https://www.icontec.org/>
- ISO. (2024). ISO: Normas mundiales para bienes y servicios de confianza. <https://www.iso.org/es/home>
- Ley 99 de 1993. (22 de diciembre). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 41.146. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Ley 1658 del 2013. (15 de julio). Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 48.852. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1658_2013.html
- Martínez, J., Martínez, M. y Zamudio de la Cruz, A. (2020). Ventaja competitiva a través de la gestión ambiental. *Ecosistema de datos y la competitividad*, 14. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1930>
- Medeiros, V., Gonçalves Godoi, L. y Camargos Teixeira, E. (2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista de la Cepal* (129). <https://ideas.repec.org/a/ecr/col070/45005.html>
- MinAmbiente. (2022). Política Nacional del Cambio Climático. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- MinAmbiente. (2023). Asuntos ambientales, sectorial y urbana. Producción y consumo sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/produccion-y-consumo-sostenible/>
- MinAmbiente. (2023). Cambio climático y gestión del riesgo. Política y normativa. <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/politica-y-normativa/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2024). Resultados generales por Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/que-camino-cogemos/ods>

- Naciones Unidas. (2024). Cambio climático y medioambiente. Biodiversidad: ¿qué es y cómo podemos protegerla? <https://news.un.org/es/story/2024/01/1527277>
- Parlamento Europeo. (2023). Economía circular: definición, importancia y beneficios. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Plaza, J. A., Belmonte, L. y Burgos, J. (2011). Grupos de interés, gestión ambiental y resultado empresarial: una propuesta integradora. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(3), 151-161. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138575811000077>
- PNUD. (2024). ¿Qué es la mitigación del cambio climático y por qué es urgente? <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-es-la-mitigacion-del-cambio-climatico-y-por-que-es-urgente>
- Salgado, L. (2023). Sostenibilidad en las empresas: claves para un negocio responsable. <https://aplanet.org/es/recursos/sostenibilidad-en-las-empresas/>
- Salgado, L. (2023). Aplanet. Plan de sostenibilidad. Guía práctica para su desarrollo e implementación. <https://aplanet.org/es/recursos/plan-de-sostenibilidad/>
- SCP/RAC. (2024). Producción más limpia ¿qué es? <http://www.cprac.org/es/sostenible/produccion/mas-limpia>
- Valdés, A., López, E., & Alonso, A. (2019). Industrial waste management and sustainability. Necessity of an ecological economics approach. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400424
- Vicente, A. y Ruiz, M. (2002). Factores determinantes de la integración de la variable medioambiente en los planteamientos de la economía de la empresa y el marketing. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/6996/CdG_124.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vidal, A. y Asuaga, C. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: una revisión de la revisión de la literatura. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, 18, 84-122. <https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/33>