

IMPACT OF SUSTAINABLE PRACTICES ON PRODUCTION COSTS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

María Luisa Mogrovejo-Mogrovejo¹

E-mail: maria.mogrovejo.89@est.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0158-170X>

Lenyn Geovanny Vásconez-Acuña¹

E-mail: lenyn.vasconez@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9258-3255>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mogrovejo-Mogrovejo, M. L., & Vásconez-Acuña, L. G. (2025). Impacto de las prácticas sostenibles en los costos de producción en la industria carrocería. *Revista UGC*, 3(S2), 190-199.

Fecha de presentación: 13/04/2025

Fecha de aceptación: 19/05/2025

Fecha de publicación: 01/06/2025

RESUMEN

Los costos de producción son los gastos en los que incurre una empresa para fabricar bienes, incluyendo materiales, mano de obra y costos indirectos. Este estudio aborda cómo la implementación de prácticas sostenibles influye en dichos costos en la industria carrocería en Ecuador. El problema radica en los altos costos operativos y la baja adopción de estrategias sostenibles. El objetivo fue analizar la relación entre sostenibilidad y reducción de costos. Se utilizó un método mixto, con encuestas a empresas del sector y revisión documental. Entre los resultados, el 68.75% de las empresas que aplicaron prácticas sostenibles reportaron disminución de costos, sobre todo en materiales y energía. Se identificó una correlación importante entre capacitación en sostenibilidad y mejoras en productividad. Se concluye que, estas prácticas permiten optimizar recursos y reducir desperdicios, si bien su impacto varía dependiendo del entorno empresarial, integrarlas con formación técnica puede potenciar la rentabilidad y competitividad del sector.

Palabras clave:

Costos, capacitación, rentabilidad, tecnología, productividad.

ABSTRACT

Production costs are the expenses incurred by a company to manufacture goods, including materials, labor and indirect costs. This study addresses how the implementation of sustainable practices influences these costs in the car manufacturing industry in Ecuador. The problem lies in high operating costs and low adoption of sustainable strategies. The objective was to analyze the relationship between sustainability and cost reduction. A mixed method was used, with surveys to companies in the sector and documentary review. Among the results, 68.75% of the companies that applied sustainable practices reported cost reductions, especially in materials and energy. A significant correlation was identified between training in sustainability and improvements in productivity. It is concluded that these practices allow optimizing resources and reducing waste, and although their impact varies depending on the business environment, integrating them with technical training can enhance the profitability and competitiveness of the sector.

Keywords:

Costs, training, profitability, technology, productivity.

INTRODUCCIÓN

Los costos de producción son recursos que una empresa incurre para fabricar bienes o servicios, y se dividen en varias categorías: materiales directos, mano de obra directa, y costos indirectos de fabricación. Los primeros son los gastos asociados a los materiales que se utilizan en la producción, mientras que la mano de obra directa incluye los salarios de los empleados involucrados en la fabricación. Los costos indirectos, por su parte, incluyen aquellos gastos generales como electricidad, mantenimiento de maquinaria y costos administrativos. A su vez, los costos de producción se clasifican en fijos, que permanecen constantes independientemente del volumen de producción, y variables, que cambian conforme al nivel de producción. Estos costos son determinantes para la gestión financiera de la empresa, porque influyen en la fijación de precios, la rentabilidad y las decisiones estratégicas (Santos et al., 2023).

Sin embargo, los costos de producción no dependen solo de factores internos de la empresa, dado que están influenciados por condiciones externas como el entorno ambiental y las políticas de sostenibilidad. Un ejemplo de ello es España, en particular Extremadura, donde la alta dependencia de los servicios ecosistémicos sostiene la actividad productiva. La reducción de estos servicios afecta de manera directa a los niveles de producción, lo que incrementa los costos y genera una mayor presión sobre la rentabilidad de las empresas. A sí mismo, la variabilidad climática y el aumento en el uso de insumos artificiales intensifican la incertidumbre y plantean desafíos adicionales para la sostenibilidad económica de la producción (Thomas et al., 2025).

Desde otra perspectiva, las empresas carroceras en Trujillo, Perú, enfrentan una serie de desafíos que elevan sus costos de producción. Uno de los problemas más comunes es la falta de capacitación en el mantenimiento preventivo y correctivo, lo que genera tiempos de inactividad no planificados debido a fallas en los equipos. A su vez, el desorden en las plantas y la ausencia de un sistema de mantenimiento adecuado, como el TPM (*Total Productive Maintenance*), contribuyen a un aumento en los tiempos operativos y, por consiguiente, a mayores costos. La falta de organización impide identificar problemas a tiempo, lo que lleva a paradas no previstas y pérdida de unidades que podrían haberse producido.

A todo esto, se le suma la escasa implementación de herramientas de mejora continua, como las 5S y Kaizen, que son esenciales para optimizar la productividad y reducir gastos. Sin contar con indicadores claros de rendimiento, las empresas tienen dificultades para medir y evaluar su desempeño. Esta falta de control sobre los procesos de producción y mantenimiento afecta la toma de decisiones, lo que retrasa la solución de problemas y hace que los costos operativos sigan en aumento (Santos et al., 2023).

En Ecuador, la situación no es distinta. El sector carrocer, en especial en la provincia de Tungurahua, enfrenta desafíos similares a los de otros países. Los altos costos de producción son una de las principales preocupaciones que afectan la competitividad y rentabilidad de las empresas. Las pequeñas y medianas empresas tienen dificultades para acceder a tecnologías avanzadas, como maquinaria con control numérico o sistemas de pintura automatizados, que requieren una inversión considerable. Esto limita su capacidad para mejorar la calidad, aumentar la producción y reducir los costos operativos, lo que genera un desafío para mantenerse competitivos en un mercado cada vez más exigente (Moreno & Jiménez, 2020).

El cumplimiento de normativas nacionales, como la regulación del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 1668) y la certificación de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), genera gastos adicionales. Estos gastos se destinan a adecuaciones en los procesos de producción y a la realización de pruebas de calidad para garantizar que los vehículos cumplan con los estándares requeridos. Estos procesos, si bien son necesarios, representan un alto costo financiero para la industria.

La capacitación continua del personal, esencial para mantener altos estándares de producción, implica costos recurrentes. La fuerte competencia en el mercado presiona a las empresas a reducir precios, afectando los márgenes de ganancia. Los retrasos en la entrega de materiales y en la producción generan costos logísticos adicionales que afectan la satisfacción del cliente, teniendo un impacto negativo en la rentabilidad. Todo esto configura un panorama complicado, donde los costos de producción siguen presionando la capacidad de las empresas para mantenerse competitivas.

Las **prácticas sostenibles** se definen como un enfoque holístico que integra aspectos **sociales, económicos y ambientales** en la gestión de actividades, buscando minimizar el impacto negativo en el entorno y garantizar el bienestar de las generaciones futuras. Estas prácticas se caracterizan por el **uso responsable de los recursos** limitados, la **reducción de residuos y contaminación**, la **eficiencia energética**, y la **adopción de materiales y tecnologías sostenibles**. Del mismo modo, promueven un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente, fomentando la **responsabilidad social** y la **mejora continua** en los procesos. En el ámbito laboral, las prácticas sostenibles disminuyen la huella ambiental, optimizan los costos operativos, elevan la calidad de los servicios y crean entornos más saludables para los trabajadores (Behera et al., 2024). En esta gestión es esencial para alinear los recursos humanos con los objetivos corporativos, mejorar la eficiencia operativa y asegurar la satisfacción de empleados y clientes (Sun, 2025).

Un aspecto primordial en el marco de esta estrategia es la disminución de emisiones contaminantes, la cual se

logra a través de mejoras tecnológicas, eficiencia energética y el reciclaje de materiales, contribuyendo así a una producción más eficiente y responsable. La integración de estos enfoques mejora la productividad empresarial, impulsa la sostenibilidad ambiental, equilibrando el crecimiento económico con la responsabilidad ecológica (Santillan et al., 2024).

En este sentido, la gestión de residuos es el conjunto de actividades orientadas a manejar los desechos generados por las actividades humanas desde su origen hasta su disposición final, incluyendo etapas como la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición. Su objetivo principal es minimizar el impacto ambiental, optimizar el uso de recursos y fomentar una economía circular mediante estrategias como el reciclaje, la reutilización y el compostaje, así como tratamientos como la incineración, el uso de vertederos controlados y la recuperación de energía. Estas prácticas buscan reducir la contaminación y, al mismo tiempo, transformar los residuos en recursos aprovechables, promoviendo un desarrollo sostenible. De igual manera, generan empleo y fomentan la inclusión social (Sanz Abad, 2025).

Bajo estas circunstancias, las certificaciones ambientales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) 14001, son reconocimientos otorgados por entidades independientes a las organizaciones que cumplen con los criterios establecidos en normas internacionales para la gestión efectiva de sus responsabilidades ambientales. La obtención de certificaciones ambientales representa un beneficio ecológico y una ventaja competitiva (Ariza & Zavala, 2024).

Los **costos de producción** se definen como el conjunto de gastos en los que incurre una empresa para la fabricación de bienes, incluyendo materiales, mano de obra y costos indirectos asociados al proceso productivo. Estos costos determinan los precios de venta, la planificación financiera y el control de operaciones, permitiendo evaluar la eficiencia de los recursos y la rentabilidad del negocio (Pérez & Hernández, 2024). La inversión en tecnología y automatización en los procesos de producción reduce los costos operativos, al tiempo que minimiza el consumo de energía y materiales, favoreciendo la sostenibilidad.

El **costo de implementación de nuevas tecnologías** comprende los gastos asociados a la adopción de innovaciones para reforzar los procesos productivos y hacerlos más eficientes. Esto incluye la compra de equipos avanzados, la capacitación del personal y la integración de nuevas herramientas en la producción. Ambas categorías de costos son esenciales en la contabilidad, porque ayudan a evaluar el desempeño económico y fomentar la eficiencia y sostenibilidad (Thanh & Herzig, 2022).

Por otro lado, los costos indirectos son aquellos gastos que no pueden asignarse de modo específico a un producto o servicio, en lugar de estar relacionados con el

funcionamiento general de la empresa. Los costos asociados al cumplimiento de normativas ambientales incluyen los gastos relacionados con la implementación de sistemas de gestión ambiental, auditorías, inspecciones y mejoras en infraestructura para minimizar la huella ecológica. Estos costos indirectos son esenciales para asegurar el cumplimiento regulatorio y ampliar la sostenibilidad de la empresa, para que pueda tener un impacto positivo en su desempeño financiero (Suarez et al., 2024).

La implementación de tecnologías innovadoras y la automatización de procesos pueden contribuir a la optimización de los recursos. De este modo, se fomenta un modelo de negocio más sostenible y competitivo en el mercado (Zhang et al., 2024). La contabilidad de costos cumple un rol determinante en la administración de la rentabilidad, permitiendo una distribución eficiente de los recursos para enriquecer el desempeño financiero y operativo (Viteri et al., 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto de las prácticas sostenibles en los costos de producción en la industria carrocería en el Ecuador. Desde el ámbito cualitativo, se realizó una revisión documental para construir el marco teórico y contextualizar la problemática del estudio. En el ámbito cuantitativo, permitió analizar los datos recopilados mediante la estadística y establecer relaciones entre las variables (Tarrillo et al., 2024).

La investigación fue de tipo no experimental, dado que no se manipularon las variables, y se analizaron en su estado natural. El estudio tuvo un alcance correlacional, permitiendo identificar la relación entre la implementación de prácticas sostenibles y los costos de producción en la industria carrocería. Fue de carácter transversal, esto implicó que los datos fueran recolectados en un único punto temporal, sin seguimiento a largo plazo.

Para el desarrollo del estudio se emplearon, el método analítico-sintético, que permitió descomponer el fenómeno en sus componentes esenciales para analizarlos por separado y, después, integrarlos en una comprensión global. El método inductivo-deductivo facilitó la formulación de conclusiones generales a partir del análisis de casos específicos, así como la validación de principios teóricos mediante su aplicación a situaciones concretas. En cuanto, al método hipotético-deductivo orientó la formulación de hipótesis basadas en el marco teórico y su posterior contraste con los datos empíricos recopilados.

Las técnicas de recolección de datos incluyeron la encuesta, aplicada a directivos y jefes departamentales de empresas carrocerías mediante un cuestionario estructurado, y la revisión documental, que permitió analizar estudios previos y literatura científica relacionada con sostenibilidad y costos de producción.

La unidad de análisis estuvo conformada por el sector de la industria carrocera en el Ecuador, y el universo de estudio incluyó 65 empresas activas registradas en la Superintendencia de Compañías (2025). Para la selección de la muestra, se adoptó un enfoque de muestreo no probabilístico por conveniencia, eligiendo a 32 participantes, lo que facilitó la selección de las unidades de análisis en función de su accesibilidad y disponibilidad. Los datos alcanzados fueron procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, utilizando el software JASP para identificar tendencias, patrones y establecer relaciones representativas entre las variables.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los resultados del estudio muestran cómo la sostenibilidad influye en distintos aspectos de las empresas carroceras, como la productividad, la calidad, los costos y la rentabilidad. Estos hallazgos permiten comprender mejor el impacto de estas prácticas y pueden servir de referencia para mejorar la gestión y la toma de decisiones en el sector.

Prácticas sostenibles en la fabricación de carrocerías: diecinueve empresas han incorporado prácticas sostenibles, ya sea en gran parte de sus operaciones (34,37%)

o en algunos de sus procesos (25%), lo que demuestra un compromiso con la reducción del impacto ambiental. En cambio, trece empresas (40,63%) aún no las han implementado: nueve de ellas (28,13%) están en etapa de evaluación y cuatro (12,50%) no tienen intención de aplicarlas. En conjunto, los resultados evidencian una tendencia favorable hacia la adopción de prácticas sostenibles, aunque todavía persiste un grupo importante de empresas que no ha dado este paso.

Impacto de las prácticas sostenibles en los costos de producción en empresas carroceras: el análisis de la tabla 1 muestra que la mayoría de las empresas carroceras que han implementado prácticas sostenibles han experimentado una reducción en sus costos de producción, en tanto que solo 3 reportaron un aumento y 2 indicaron que no hubo un impacto considerable. Entre las prácticas más aplicadas, la reducción de residuos fue la más común y de manera general estuvo asociada con una disminución de costos. No obstante, el análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado ($X^2 = 11.692$, $gl = 9$, $p = 0.231$) indica que esta relación no es estadísticamente notable. Cabe destacar que solo se consideraron las respuestas de las 19 empresas que han implementado prácticas sostenibles; **en consecuencia**, las 13 empresas ausentes en esta tabla no han adoptado dichas prácticas.

Tabla 1. Impacto de las prácticas sostenibles en los costos de producción en empresas carroceras.

¿Qué tipo de prácticas sostenibles ha implementado su empresa carrocera? (Seleccione todas las que apliquen)	¿Cómo ha afectado la implementación de prácticas sostenibles a los costos de producción de su empresa carrocera?				
	Ha reducido los costos	Ha aumentado los costos	No ha tenido impacto significativo	No aplica	Total
Reducción de residuos	5	0	2	1	8
Uso de energías renovables	2	0	0	0	2
Reducción de residuos, Uso de energías renovables	3	0	0	0	3
Reducción de residuos, Uso de energías renovables, Uso de materiales reciclados	3	3	0	0	6
Total	13	3	2	1	19
Contrastes Chi-cuadrado					
	Valor	gl	P		
X^2	11.692	9	0.231		
N	19				

Motivaciones para la implementación de prácticas sostenibles: el principal motivo para implementar prácticas sostenibles se centra en la mejora de la imagen empresarial, con un 31,25%. Este enfoque plantea que las empresas reconozcan el valor de su reputación al adoptar estrategias responsables. Un 15,63% lo hace por reducción de costos, demostrando un interés en maximizar los recursos. El cumplimiento de las regulaciones ambientales es la razón principal para un 12,5%, lo que confirma la influencia de las normativas en incentivar la sostenibilidad. El 40,62% señala que una parte considerable de las empresas no tiene una motivación clara o no ha reflexionado sobre el propósito de estas acciones, siendo 13 empresas las que no han implementado prácticas sostenibles mientras que 19 de 32 si lo han hecho.

Impacto de la sostenibilidad en la productividad y capacitación en el sector carrocero: en la Tabla 2 se observa que las empresas carroceras en las que al menos el 20% de los empleados ha recibido capacitación en prácticas sostenibles tienden a reportar un aumento en la productividad. En contraste, aquellas donde la implementación de dichas prácticas no ha generado un impacto claro registran un porcentaje más alto de trabajadores capacitados. Este hallazgo sugiere una posible relación entre la formación en sostenibilidad y las mejoras en la productividad. No obstante, se requiere un análisis más profundo para comprender con mayor precisión esta conexión. El análisis estadístico respalda dicha relación, con un valor de Chi-cuadrado de $X^2 = 12.276$ y un nivel de significancia $p = 0.015$, lo que confirma que la asociación es importante. Es relevante señalar que esta información corresponde únicamente a las 19 empresas que han implementado prácticas sostenibles.

Tabla 2. Impacto de la sostenibilidad en la productividad y capacitación en el sector carrocero.

¿Cómo ha afectado la implementación de prácticas sostenibles a la productividad de su empresa carrocera?	¿Qué porcentaje de sus empleados ha recibido capacitación en prácticas sostenibles?			
	Entre el 20% y el 50%	Más del 50%	No aplica	Total
Ha aumentado la productividad	6	7	1	14
Ha disminuido la productividad	0	0	1	1
No ha tenido impacto significativo	0	4	0	4
Total	6	11	2	19
Contrastes Chi-cuadrado				
	Valor	gl	P	
²	12.276	4	0.015	
N	19			

Impacto de las prácticas sostenibles en la calidad de las carrocerías: en términos de calidad, un 40,63% de las empresas afirma que las prácticas sostenibles han perfeccionado la calidad de las carrocerías, lo cual identifica un beneficio tangible. Por otra parte, un 12,5% ha experimentado una disminución en la calidad, como resultado de desafíos en la adaptación de nuevos procesos. El 6,25% no ha observado cambios notables, y 13 empresas de 32 que representa el 40,62% evidencian una falta de evaluación detallada sobre este tema (ver figura 1).

Certificaciones obtenidas: el 21,87% de las empresas cuenta con la certificación ISO 14001, relacionada con la gestión ambiental, y el 15,63% posee la certificación ISO 9001, orientada a la calidad. Además, el 21,88% ha recibido reconocimiento por parte de la comunidad local, lo que evidencia un esfuerzo por resaltar su compromiso social. Este tipo de acreditaciones pone de manifiesto la capacidad de las empresas para cumplir con estándares internacionales que respaldan la validez de sus procesos y acciones (ver Figura 1).

Impacto de la implementación de prácticas sostenibles en la relación con los clientes: el impacto en la relación con los clientes ha sido positivo para el 43,75% de las empresas, demostrando que las prácticas sostenibles mejoran la percepción y fidelización. El 6,25% **tiene** una afectación negativa, por el contrario, el 6,25% no ha observado cambios. Este dato refuerza la idea de que las iniciativas sostenibles benefician a las empresas en términos ambientales y contribuyen a la construcción de una relación más sólida y confiable con los clientes, mientras que el 40,62% que representa 13 de las 32 empresas que no han implementado prácticas sostenibles, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la concientización y capacitación en este ámbito (ver figura 1).

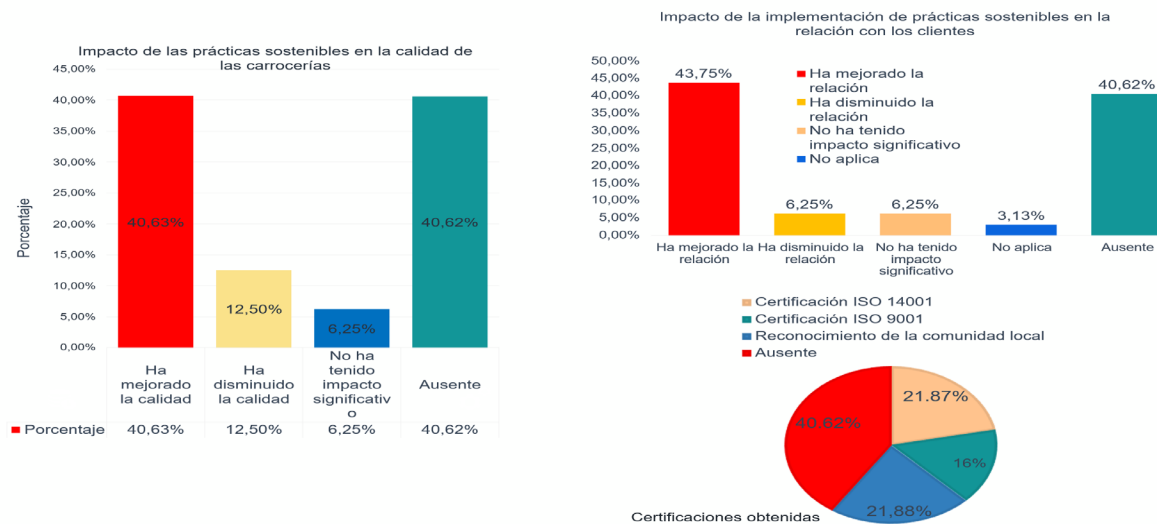


Figura 1. Impacto de la sostenibilidad en la calidad, certificación y relación con clientes en la industria carrocera.

Impacto de las prácticas sostenibles en la imagen y rentabilidad de las empresas carroceras: los resultados de la tabla 3 muestran que la mayor parte de las empresas considera que la implementación de prácticas sostenibles ha mejorado su imagen, puesto que 19 de las 32 encuestadas así lo afirman. En cambio, 3 empresas indicaron que su imagen empeoró y 2 no notaron cambios. Respecto a la rentabilidad, aquellas empresas que vieron una mejora en su imagen experimentaron un aumento de entre el 5% y el 10%, con algunos casos de incrementos menores o sin cambios. A pesar de estas tendencias, el análisis de Chi-cuadrado ($X^2 = 6.635$, $gl = 6$, $p = 0.356$) muestra que no hay una relación según los registros estadísticos entre la percepción del impacto en la imagen y el aumento en la rentabilidad.

Tabla 3. Impacto de las prácticas sostenibles en la imagen y rentabilidad de las empresas carroceras.

	¿Qué porcentaje de aumento de rentabilidad ha logrado su empresa carrocera gracias a la implementación de prácticas sostenibles?				Total
	Menos del 5%	Entre el 5% y el 10%	Más del 10%	No aplica	
¿Cómo ha afectado la implementación de prácticas sostenibles a la imagen de su empresa carrocera en la comunidad local?					
Ha mejorado la imagen	2	5	1	6	14
Ha disminuido la imagen	0	3	0	0	3
No ha tenido impacto significativo	1	1	0	0	2
Total	3	9	1	6	19
Contrastes Chi-cuadrado					
	Valor	gl	p		
χ^2	6.635	6	0.356		
N	19				

Proveedores que han adoptado prácticas sostenibles: en cuanto a los proveedores, el 37,5% de las empresas señala que entre el 20% y el 50% de sus socios comerciales han adoptado prácticas sostenibles, lo que evidencia una cadena de valor en crecimiento orientada hacia la sostenibilidad. No obstante, el 12,5% indica que menos del 20% de sus proveedores cumple con estas prácticas, lo que limita los esfuerzos de sostenibilidad de las propias empresas carroceras. Además, el 40,62%, equivalente a 13 de las 32 empresas encuestadas, aún no ha implementado prácticas sostenibles (ver Figura 2).

Porcentaje de reducción de costos: en cuanto a la disminución de costos, el 31,25% de las empresas ha logrado reducirlos entre un 5% y un 10%, mientras que el 25% ha obtenido una reducción inferior al 5%. Solo el 3,13% ha alcanzado una disminución superior al 10%. Esta situación refleja un crecimiento en los beneficios económicos; sin

embargo, aunque los resultados son positivos, siguen siendo limitados y no se han manifestado de forma consistente en todos los casos. Por otro lado, el 40,62% de las empresas no ha considerado la implementación de prácticas sostenibles como una medida para reducir costos (ver Figura 2).

Tipo de costos que ha reducido: en cuanto a la reducción de los diferentes tipos de costos mediante la adopción de prácticas sostenibles, el 28,13% de las empresas ha experimentado una disminución en los costos de materiales, en tanto que el 15,62% ha reducido tanto los costos de energía como los de materiales. Este enfoque diversificado en la reducción de costos determina un esfuerzo por potenciar diferentes áreas de operación. De las 32 empresas encuestadas, solo 19 respondieron a esta pregunta, mientras que 13 no lo hicieron, lo cual indica que estas últimas no han implementado prácticas sostenibles y, por consiguiente, no pueden evaluar su impacto en los costos (ver figura 2).

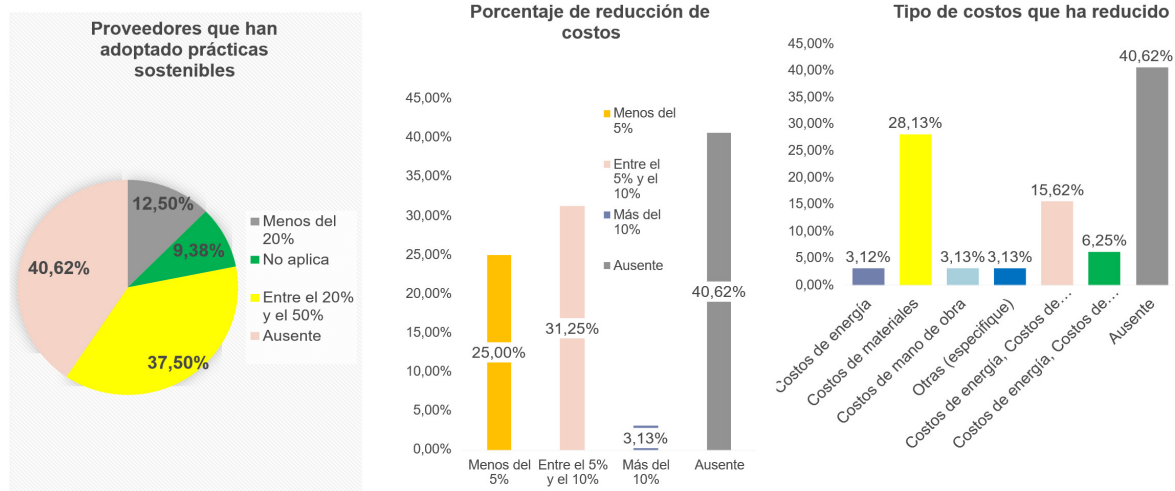


Figura 3. Impacto de la sostenibilidad en proveedores y costos de la empresa carrocera.

Rentabilidad de su empresa carrocera: el análisis del impacto en la rentabilidad da a conocer que el 25% de las empresas ha observado un aumento en sus márgenes de ganancia como resultado de las estrategias implementadas. El 31,25% de las empresas no ha identificado variaciones sustanciales en su rentabilidad, indicando que las medidas adoptadas no han generado cambios sustanciales en sus resultados financieros a corto o mediano plazo. Solo un 3,13% considera que este aspecto no es notable, quizá a la naturaleza de su actividad o a una evaluación inadecuada de los ritmos financieros. El 40,62% que representa 13 encuestados indica que no han implementado prácticas sostenibles y, por consiguiente, no pueden evaluar su efecto en este aspecto.

Relación entre las prácticas sostenibles y los costos de producción en la industria carrocera en el Ecuador

El coeficiente de correlación de Pearson permite analizar la relación entre la implementación de prácticas sostenibles y los costos de producción en la industria carrocera de Ecuador. Este indicador es una técnica estadística que mide el grado de relación lineal entre dos variables numéricas. Su valor varía entre -1 y 1, donde 1 representa una correlación positiva perfecta ambas variables aumentan juntas de forma proporcional, -1 indica una correlación negativa perfecta una variable aumenta mientras la otra disminuye en forma proporcional, y 0 significa que no hay relación lineal entre las variables. Se utiliza para analizar la fuerza y dirección de una relación lineal en estudios de datos. Cuando el coeficiente se acerca a 1 o -1, la relación es fuerte; cuando se acerca a 0, la relación es débil o inexistente.

Los resultados que se observan en la tabla 4 de la correlación de Pearson dan una idea de cómo la implementación de prácticas sostenibles impacta en diferentes aspectos de las empresas carroceras, como la productividad, la calidad, los costos y la rentabilidad.

Para empezar, hay una relación moderada entre la implementación de prácticas sostenibles y la productividad de la empresa ($r=0.418$), a pesar de que el valor p (0.075) indica que esta relación no es sobresaliente. Es decir, si bien

parece haber un vínculo, no puede asegurarlo con certeza. En cuanto a la calidad de las carrocerías, la relación con la sostenibilidad es bastante débil ($r=0.100$) y carece de importancia estadística ($p=0.684$), lo que demuestra que adoptar prácticas sostenibles no implica una mejora en la calidad del producto.

Algo interesante es que la capacitación de los empleados en prácticas sostenibles sí parece estar relacionada con su implementación en la empresa ($r=0.466$, $p=0.044$), lo que indica que las empresas que apuestan por la sostenibilidad también invierten en formar a sus trabajadores. Al mismo tiempo, esta capacitación podría estar ayudando a reducir costos de la empresa ($r=0.497$, $p=0.030$), lo que refuerza la idea de que empleados mejor preparados pueden contribuir a hacer un mejor uso de los recursos.

En contraste, hay una relación moderada y notable entre la implementación de prácticas sostenibles y la reducción de costos en general ($r=0.600$, $p=0.039$). Se observa que los costos de producción están ligados a la sostenibilidad ($r=0.457$, $p=0.049$), lo que señala que las empresas podrían estar consiguiendo mayor eficiencia y ahorro al adoptar este tipo de prácticas.

En cuanto a la rentabilidad, hay una fuerte correlación con la productividad ($r=0.779$, $p<0.001$), lo que deja claro que, si una empresa es más productiva gracias a las prácticas sostenibles, de igual forma es más rentable. Asimismo, la reducción de costos parece influir en la rentabilidad ($r=0.477$, $p=0.039$), incluso en menor medida.

Por último, al analizar la relación entre el motivo principal de adopción de prácticas sostenibles y la implementación de dichas prácticas, se observa una correlación débil ($R = 0.221$, $p = 0.364$). Este resultado, con un valor p superior a 0.05, indica que no existe una conexión estadísticamente evidente entre ambas variables. En consecuencia, el motivo declarado como principal no influye de manera determinante en la decisión de implementar dichas prácticas, lo que evidencia que otros factores podrían tener un mayor peso en esta elección dentro del ámbito empresarial.

Tabla 4. Correlaciones De Pearson.

Variable		Sostenibilidad en Carrocerías	Sostenibilidad y Productividad	Sostenibilidad en la calidad	Capacitación en sostenibilidad	Sostenibilidad y costos	Reducción de costos por sostenibilidad	Motivo principal de sostenibilidad
Sostenibilidad en la calidad	R	0.100	0.020	—				
	p	0.684	0.935	—				
Capacitación en sostenibilidad	R	0.466	0.303	0.341	—			
	p	0.044	0.207	0.152	—			
Impacto de la sostenibilidad en los costos	R	0.096	0.457	0.247	0.497	—		
	p	0.697	0.049	0.307	0.030	—		
Reducción de costos por sostenibilidad	R	0.600	0.542	0.434	0.130	0.453	—	
	p	0.039	0.069	0.159	0.688	0.140	—	
Motivo principal de la sostenibilidad	R	0.221	0.419	0.048	0.224	0.394	0.186	—
	p	0.364	0.074	0.846	0.357	0.095	0.562	—
Incremento de rentabilidad con sostenibilidad	R	0.272	0.779	-0.229	0.165	0.477	0.167	0.387
	p	0.260	< .001	0.345	0.500	0.039	0.604	0.101

Nota. La sostenibilidad, junto con la capacitación y la reducción de costos, impulsa la eficiencia y rentabilidad en las empresas carroceras.

Los resultados obtenidos validan la hipótesis de la investigación, la cual sostiene que la implementación de prácticas sostenibles en la industria carroceras en Ecuador reduce los costos de producción al optimizar el uso de recursos, minimizar el desperdicio y mejorar la eficiencia operativa. De acuerdo con el análisis de la correlación de Pearson, se identificó una relación moderada entre la implementación de prácticas sostenibles y la reducción de costos ($r=0.600$, $p=0.039$), así como una correlación significativa con los costos de producción ($r=0.457$, $p=0.049$). Estos resultados indican que las empresas que adoptan medidas sostenibles tienden a operar de manera más eficiente y con menores gastos. Asimismo, se encontró que la capacitación del personal en sostenibilidad contribuye de manera positiva en la reducción de costos ($r=0.497$, $p=0.030$), lo que resalta la importancia de contar con equipos capacitados para aplicar estas prácticas de forma efectiva.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio realizado en la industria carroceras en Ecuador evidencian que la implementación de prácticas sostenibles genera impactos positivos, en la gestión de residuos y el uso de energías renovables, contribuyendo en algunos casos a la reducción de costos operativos. La capacitación en sostenibilidad fortalece tanto la productividad como la imagen corporativa. No obstante, los beneficios económicos aún son limitados y se presentan de forma desigual. Entre los principales desafíos se identifican la falta de motivación interna y el escaso compromiso por parte de los proveedores.

El análisis realizado confirma que la implementación de prácticas sostenibles en la industria carroceras en Ecuador está asociada a una reducción importante de los costos de producción, respaldando así la hipótesis planteada. Esta relación se ve reforzada por la capacitación del personal, que optimiza el uso de recursos y mejora la eficiencia operativa. Si bien no se evidenció un impacto trascendental en la calidad o productividad, los resultados muestran que la sostenibilidad impulsa la eficiencia económica y contribuye a una mayor rentabilidad en el sector.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Ariza, V., & Zavala, G. (2024). Global Practices in ISO 14001 Implementation Across the Construction Industry. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 72(9), 118-126. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I9P110>
- Behera, P., Mahajan, S., Vashisht, N., Jyothi, R., Bhardwaj, U., Parekh, M., & Bamne, S. (2024). Sustainable Healthcare Practices: bridging Environmental Health and Management. *Health Leadership and Quality of Life*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.56294/hl2024.377>

- Ecuador. Superintendencia de Compañías. (2025). Directorio de Compañías. <https://mercadodevalores.superacias.gob.ec/reportes/directorioCompanias.jsf>
- Moreno, E., & Jiménez, W. (2020). El posicionamiento de marca: empresas carroceras de la provincia de Tungurahua. *Digital Publisher*, 5(2), 81-92. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.2.180>
- Pérez Nieto, M., & Hernández Madrigal, M. (2024). La administración de costos y la atención al cliente en el desempeño empresarial: un caso de la industria de la confección. *Revista Académica y Negocios*, 10(1), 145-162. <https://doi.org/10.29393/RAN10-8ACMM20008>
- Santillan-Valdelamar, M. G., Dimas-Díaz, F., Martínez-Corona, J. I., & Palacios-Almón, G. E. (2024). Documentary analysis on productivity in enterprises. *DYNA*, 91(233), 104-113. <https://doi.org/10.15446/dyna.v91n233.114104>
- Santos, C., Arteaga, A., & Lopez, C. (2023). Aplicación de herramientas TPM para reducir costos de mantenimiento en empresas carroceras, Trujillo 2023. (Ponencia). *Vigésima Tercera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática*. Orlando, USA.
- Sanz Abad, J. (2025). Exploring alternative economies and subaltern knowledge derived from waste: insights from an ethnographic study of Traperos de Emaús-Navarra, Spain. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 55, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100948>
- Suarez, J., Ludviga, I., & Mavlutova, I. (2024). The Role of Strategic Management Accounting Techniques in the Improvement of A Company's Financial Performance: the Case of low-cost Airlines. *Wseas Transactions on Business and Economics*, 21, 2190-2202. <https://doi.org/10.37394/23207.2024.21.180>
- Sun, Z. (2025). Determining human resource management key indicators and their impact on organizational performance using deep reinforcement learning. *Informes científicos*, 15(5690), 1-25. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86910-2>
- Tarrillo, O., Mejía, J., Dávila, J., Pintado, C., Tapia, C., Chirlón, W., & Velez, S. (2024). Metodología de la investigación una mirada Global Ejemplos prácticos. *Ciencia Latina Internacional*, 1, 177. https://doi.org/10.37811/cli_w1078
- Thanh, T., & Herzig, C. (2022). Improving decision-making through material flow cost accounting: the case of VietGreen bottled mineral water company. *International Food and Agribusiness Management Review*, 25(1), 37-48. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2020.0187>

- Thomasz, E., Kasanzew, E., & García, A. (12 de febrero de 2025). Economic valuation of ecosystem services in southwest Spain. *Discover Sustainability*, 6(95), 6-95. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00822-9>
- Viteri Medina, J. L., Lara Haro, D. M., Llamuca Pérez, S. L., & Llerena Cepeda, S. L. (2023). Contabilidad de costos y Eficiencia empresarial: un estudio cuantitativo. *Tesla Revista Científica*, 3(2). <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e280>
- Zhang, X., Haji Yahya, M. H. D., Abdul Rahim, N., & Ab Razak, N. H. (2024). Construction of a Model for Evaluating the Operating Efficiency and Performance of State-Owned Enterprises Using Fuzzy Comprehensive Evaluation. *Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie De Conferencias*, 3, .1182. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.1182>