

Análisis de la calidad del proceso de fabricación y prácticas sostenibles en productos plásticos en pymes de Guayaquil

Analysis of the Manufacturing Process Quality and Sustainable Practices in Plastic Products of SMEs in Guayaquil.

Ana Carolina Baque Ochoa*
Marcelo Javier Bastidas Jiménez *

RESUMEN

La industria dedicada a la fabricación de productos plásticos en Ecuador cumple un rol muy importante en la economía del país, donde Guayaquil es la ciudad que agrupa el mayor porcentaje de empresas de este sector productivo. El presente artículo estudia el estado actual de 11 pequeñas y medianas empresas de la ciudad dedicadas a la fabricación de productos plásticos. El análisis se orientó hacia la gestión de calidad del proceso de fabricación y el empleo de prácticas sostenibles. Mediante la aplicación de una encuesta a estas Pymes se determinó el nivel de cumplimiento con respecto a implementación de indicadores de rendimiento, certificaciones, normas técnicas, responsabilidad ambiental y el compromiso de alta gerencia con la calidad. Los resultados obtenidos demostraron que si bien las empresas muestran un progreso con respecto a la adopción de sistemas de gestión de calidad aún se observa carencia en la implementación de prácticas de sostenibilidad y cumplimiento de normativa ambiental, ya que solo 36,36% de estas lo realizan. También, se evidencio que hay una relación significativa estadísticamente entre llevar a cabo buenos

* Licenciada en administración de empresas
Universidad Politécnica Salesiana
abaqueo@est.ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-0487-3557>

* Ingeniero en Estadística e Informática
Escuela Superior Politécnica del Litoral
mbastidas@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6448-1286>

JOURNAL OF BUSINESS
and entrepreneurial
studies

ISSN: 2576-0971



Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Journal of Business and entrepreneurial
July – September Vol. 9 - 3 - 2025
<http://journalbusinesses.com/index.php/revista>
e-ISSN: 2576-0971

journalbusinessentrepreneurial@gmail.com

Receipt: 18 January 2025

Approval: 22 June 2025

Page 89-105

procedimientos de calidad y el desempeño empresarial, por otra parte, no se pudo comprobar relación entre el compromiso de la alta gerencia y la reducción de costos de no calidad.

Finalmente, se puede mencionar que el desarrollo organizacional depende mucho de la eficiencia con la que se cumplen las prácticas de gestión de calidad y sostenibilidad, haciendo que las empresas sean más competitivas y accedan a nuevos mercados.

Palabras Clave: Productos plásticos, gestión de calidad, prácticas sostenibles, certificaciones, procesos.

ABSTRACT

The plastics manufacturing industry in Ecuador plays a very important role in the country's economy, with Guayaquil accounting for the largest percentage of companies in this productive sector. This article studies the status of 11 small and medium-sized companies in the city dedicated to the manufacturing of plastics products. The analysis focused on quality management of the manufacturing process and the use of sustainable practices. A survey of these companies determined their level of compliance with the implementation of performance indicators, certifications, technical standards, environmental responsibility, and senior management's commitment to quality.

The results showed that while companies have made progress in adopting quality management systems, there is still a lack of implementation of sustainability practices and compliance with environmental regulations, with only 36.36% doing so. It was also evident that there is a statistically significant relationship between implementing good quality procedures and business performance. However, no relationship could be proven between senior management commitment and the reduction of non-quality costs.

Finally, it can be noted that organizational development depends greatly on the efficiency with

which quality and sustainability management practices are implemented, making companies more competitive and enabling them to access new markets.

Keywords: Plastic products, quality management, sustainable practices, certifications, processes.

INTRODUCTION

La producción de productos plásticos es una industria que cumple un papel importante en la economía de Ecuador y las grandes ciudades como lo es Guayaquil. Según, la Asociación Ecuatoriana de plásticos (ASEPLAS, 2024) las más de 600 empresas que hacen el sector plástico ecuatoriano se relacionan con los procesos de extrusión, soplado, termoformado, inyección y rotomoldeo y están distribuidas geográficamente de la siguiente manera: 64% en Guayaquil, 27% en Quito, 9% entre Cuenca, Ambato y Machala, en la que las pequeñas y medianas empresas (Pymes) ejercen un rol vital en la fabricación de productos plásticos de uso para los hogares y para las industrias.

Aun cuando se ve reflejada su importancia, la mayoría de las empresas (Pymes) confrontan retos representativos en lo que respecta a sus procesos de producción y la aplicación de prácticas de sostenibilidad, esto se debe a que, en gran parte muchas empresas operan con pocos recursos, tecnología anticuada, y poca adopción de prácticas sostenibles, lo cual afecta su competitividad y disminuye su capacidad de cumplimiento de estándares ambientales.

En general, debido a las exigencias del mercado y las normativas actuales, se vuelve primordial ser eficientes en los procesos de producción y la responsabilidad con el medio ambiente, y es aquí donde se ve la necesidad de analizar la aplicabilidad de sistemas de gestión de calidad y la adecuada práctica sostenible en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del sector del plástico. Según la primera revista ecuatoriana de vigilancia y transparencia tecnológica para la innovación (CEDIA, 2023), La Innovación digital en trazabilidad de los plásticos es fundamental porque permite realizar una gestión adecuada y sostenible de los residuos, y a su vez determina el origen, como estas compuestos y su destino final. Esto sería beneficioso para disminuir la contaminación y crear una cultura orientada al reciclaje y reutilización de materiales.

El presente artículo analiza la situación actual de los procesos de fabricación de productos plásticos y la aplicación de prácticas sostenibles en pequeñas y medianas empresas Pymes en la ciudad de Guayaquil. Se tratan temas de gestión de calidad de los procesos productivos, prácticas de sostenibilidad, cumplimientos de normas, tecnologías de medición, indicadores de rendimiento. Se realizó una encuesta a empresas Pymes para el levantamiento de datos donde se determinó sus fortalezas y deficiencias. Con los resultados obtenidos permitirá tener un mejor enfoque de cómo se está desarrollando el sector de producción de plástico en la ciudad.

El sector plástico en la ciudad de Guayaquil ocupa una posición importante en la fabricación y ventas de productos que se utilizan las personas a diario, donde las pequeñas y medianas empresas (Pymes) han ido en aumento. A pesar de ello, es evidente que estas empresas tienen procesos ineficientes debido a las limitaciones en implementación de sistemas de calidad en sus procesos de producción y prácticas sostenibles en los mismos. Los efectos causados por esta situación hacen que sean menos competitivos, incrementen los desperdicios en la producción, y en los clientes disminuya la aceptación de los productos. En la actualidad no todas las empresas del sector plástico han adoptado normas ambientales, control de calidad, planes de sostenibilidad o tecnologías que ayuden en la medición.

Esta investigación es de vital importancia debido al impacto económico y ambiental de esta industria en el desarrollo local, así como en su potencial para mejorar la competitividad y la eficiencia productiva. El análisis busca identificar los límites existentes y oportunidades para optimizar procesos, fomentar la innovación y reducir impactos ambientales, donde se beneficien las pymes quienes representan un importante segmento en la economía local y a la comunidad. También, los resultados de esta investigación permitirán contribuir con creación de propuestas orientadas a fortalecer la innovación en los procesos productivos que impulsen la competitividad empresarial.

MATERIALS AND METHODS

El análisis de la calidad en el proceso de fabricación y la implementación de prácticas sostenibles en la industria del plástico es de vital importancia no solo porque garantiza la competitividad con otras empresas, sino también porque

contribuye en la protección del medio ambiente. Este marco teórico tiene como objetivo abordar los conceptos de fabricación de productos plásticos, la calidad en la producción de plásticos, las prácticas sostenibles aplicadas a este sector y cómo las pymes en Guayaquil están gestionando estos procesos en sus actividades diarias.

Los productos plásticos se fabrican básicamente de materiales plásticos de manera parcial o total. Estos materiales están compuestos por polímeros plásticos más aditivos tanto intencionales como no intencionales. Los polímeros plásticos se utilizan en una gran variedad de aplicaciones como envases plásticos, materiales de construcción y dispositivos electrónicos. Los polímeros plásticos pueden ser sintéticos (orgánicos, inorgánicos e híbridos), semisintéticos que son polímeros naturales sometidos a una transformación que modifica sus propiedades.

Para la fabricación de productos plásticos existen varias técnicas, entre las más utilizadas se encuentran la inyección, el termoformado, la extrusión y el soplado.

Inyección: En este proceso, “el polímero se calienta y se funde. Posteriormente, se inyecta en un molde en forma de cavidad. El polímero fundido se enfría y solidifica dentro del molde, adoptando su forma. Una vez solidificado el producto moldeado se extrae” (Plastiflan, 2023).

Termoformado: Según Plastiflan (2023) existen dos métodos principales de termoformado: por vacío y por presión.

El termoformado por vacío es utilizado principalmente para moldear. Esto se logra mediante calor y presión en las láminas de plástico.

El termoformado por presión tiene mucha similitud con el procedimiento por vacío; la diferencia radica en que esta técnica ejerce mayor presión por medio de un pistón. Generalmente se utiliza para la fabricación de envases con diferentes características que requieren mayor precisión.

Extrusión: El polímero se calienta a altas temperaturas y se empuja a través de un dado con forma específica. El material fundido se enfría rápidamente y se

solidifica para formar un producto continuo, como láminas, tubos o perfiles (Plastiflan, 2023).

Soplado: “Se utiliza para producir objetos huecos de plástico, como botellas, recipientes y envases. Consiste en calentar el plástico en forma de tubo hueco y luego inflarlo mediante aire comprimido para que tome la forma de un molde” (Plastiflan, 2023).

La calidad en los procesos productivos se refiere al grado en que un producto cumple con los requerimientos y expectativas del cliente, en lo que respecta a sus características técnicas y funcionales. Para lograr esto, es necesario asegurar que todos los procesos de producción se ejecuten correctamente, lo cual depende de una planificación adecuada, un control riguroso y la optimización continua.

La calidad en la producción es esencial en cualquier industria o proceso de fabricación, ya que influye directamente en la satisfacción del cliente, la reducción de costos, la eficiencia operativa y la reputación de la empresa. Todo esto contribuye a ofrecer productos de calidad y al fortalecimiento de la posición competitiva en el mercado.

El control de la calidad en la fabricación de plásticos consiste en la supervisión e inspección del proceso de producción, y mediante un proceso sistemático permite desarrollar e implementar medidas de control para monitorear, identificar, analizar y corregir posibles fallas y defectos, no solo en las piezas plásticas, sino también el correcto funcionamiento de las máquinas. Esto permite minimizar las tasas de desperdicios y la reducción de los costos de producción.

El objetivo principal del control de calidad en la fabricación de plásticos es detectar, registrar y clasificar defectos –como deformaciones, hundimientos, huecos o contaminación– antes de que las piezas a etapas posteriores del proceso. De esta forma, se previenen problemas que podrían afectar el rendimiento del producto en fases posteriores (Sensxpert, 2023).

Para asegurar la calidad en el proceso de fabricación, se pueden implementar varias herramientas y métodos que contribuyen al control y mejora del producto final. Estas herramientas están orientadas a garantizar que los productos se fabriquen de acuerdo con estándares establecidos cumpliendo con las regulaciones y satisfaciendo las expectativas del cliente.

A continuación, se enlistan algunas de las principales herramientas y métodos empleados en la industria para garantizar la calidad:

Control estadístico de Procesos (CEP)

Método de Análisis de Causa Raíz (RCA)

Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP)

Análisis de Modos de Fallo y Efectos (FMEA)

Lean Manufacturing

Método de Six Sigma

Certificación y Normativas de Calidad

Las pequeñas y medianas empresas enfrentan grandes desafíos debido a la falta de recursos económicos y al desconocimiento o desinterés cerca de los procesos de certificación y su implementación en la producción de plásticos. Esto dificulta la competitividad y el cumplimiento de estándares de calidad, por ejemplo, ISO 9001 y otras certificaciones de calidad reconocidas a nivel mundial.

Las normas internacionales aseguran que el sistema de gestión de calidad de una organización esté correctamente diseñado y enfocado en la mejora continua. Estas normativas abarcan todos los elementos del proceso de fabricación y garantizan que la empresa mantenga prácticas estandarizadas y bajo control.

La producción sostenible implica enfocar esfuerzos en minimizar y mitigar el impacto ambiental global de los procesos de fabricación, la sostenibilidad ha

ganado gran importancia en los últimos años, lo que ha generado una creciente presión para lograr que la industria del plástico sea más responsable con el medio ambiente.

Una gestión sostenible en la fabricación de plásticos puede tener un efecto positivo tanto en el ámbito ambiental como en la economía de las empresas y los países que la adopten, entre los beneficios que se pueden obtener se tienen el cumplimiento normativo, reducción de costos de producción, generación de empleos y oportunidades y la disminución de desechos.

Prácticas Sostenibles Comunes

Entre las principales prácticas sostenibles adoptadas por las PYMES en la producción de plásticos, tenemos las siguientes:

Gestión de residuos. – Para incrementar las prácticas sostenibles en los procesos de fabricación, la correcta gestión de residuos aporta sorprendentemente en la optimización de utilización de materias. Además, “el establecimiento de sistemas para reciclar y reutilizar materiales y componentes siempre que sea posible reduce el uso de materias primas al tiempo que adapta la operación a los incentivos de reducción de residuos” (Tiurovski, 2024).

Reciclaje de plásticos. - Según BBVA (2025), se puede dar gran variedad de usos al plástico reciclado, a su vez se pueden crear nuevos productos a partir de estos. Los plásticos reciclados por lo general los podemos ver en nuevos productos como vestimenta, calzado, utensilios varios, entre otros. “Para reciclar plástico se siguen varias fases como son: depósito de envases en el contenedor correspondiente, recogida y traslado a la planta de selección, trituración y lavado, generación de un nuevo envase o producto”.

Uso de materiales biodegradables. – “El plástico biodegradable, diseñado para ser consumido por organismos vivos, es más amigable con el medio ambiente debido a que está fabricado con materias primas orgánicas procedentes de fuentes renovables como la yuca, celulosa, legumbres” (Villen, 2022). El uso de estos tipos de materiales se convierte en una buena alternativa

para mejorar la protección del medio ambiente, su descomposición es muy usado y sirve como abono natural para cultivos.

Eficiencia energética. - La incursión en la eficiencia energética puede llevar a las empresas del sector del plástico a ahorrar hasta un 30% de ahorros energéticos, y pueden ser logrados mediante monitoreo, establecimiento de objetivos, mejorar la gestión de procesos y controlar el uso de servicios tanto en el propio proceso, como en el taller y oficinas. "Esto no solo representa ahorros económicos, sino que contribuye enormemente a la pirámide de la sostenibilidad, ya que impacta considerablemente en los aspectos sociales y ambientales" (Muñoz, 2024).

Según la Cámara de Industriales de Plásticos del Ecuador (CIP, 2023), y la Asociación Ecuatoriana de Empresas Productoras de Plásticos (ASEPLAS 2023), estiman que el sector plástico en Ecuador representa alrededor del 2% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. El gran grupo de pequeñas y medianas empresas (Pymes) que se dedican a la fabricación de productos plásticos en la ciudad de Guayaquil, ocupa un lugar importante en la economía del país, lo que promueve el desarrollo y la generación de empleo y a pesar de los retos que enfrenta el sector plástico, este continua teniendo una visión de crecimiento que apoyándose más en la innovación y aplicando prácticas de sostenibilidad les ayudarían a obtener más beneficios como: mejorar la imagen corporativa, reducir los costos operativos y tener accesos a mercados ecológicos.

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo descriptivo con enfoque mixto que entiende alcances descriptivos, relacionales y explicativos. De manera que, para el levantamiento de datos, se utilizó un cuestionario ad-hoc (Anexo 1) que fuera revisado y ajustado por expertos tanto de la Subsecretaría de Calidad e Inocuidad del Ministerio de la Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca (MCPEIP), así como de la Cámara de Industrias, Producción y Empleo (CIPEM). Dicho cuestionario se aplicó a un número de 11 empresas de la ciudad de Guayaquil Ecuador, las cuales fueron seleccionadas mediante observación de su forma de comercialización, sector de la ciudad, y apertura para acceso a las pymes.

Para dar cumplimiento al primer objetivo, se utilizaron los datos de las preguntas 2, 5, 6, 7, 9, 10 de la encuesta entendiendo la relación de variables asociadas al nivel de cumplimiento de las prácticas de gestión de calidad respecto a la categoría de la empresa, su sistema de producción, el establecimiento de indicadores de rendimiento, la certificación de calidad, el nivel de eficiencia y la existencia de una cultura organizacional orientada a la calidad.

Por consiguiente, desde un alcance descriptivo se aplicó Análisis de Frecuencias Estadísticas y Proporciones para las preguntas cuyas variables con escalas categóricas, mientras que Medidas de Tendencia Central para aquellas variables de escalas ordinales y escalares.

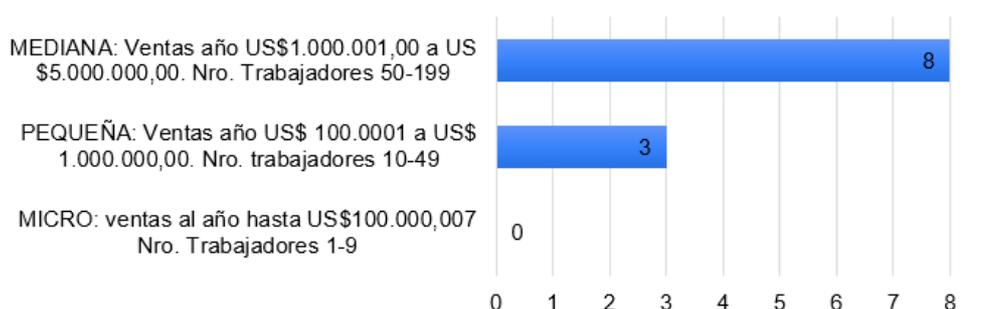
Hacia el segundo objetivo, se utilizaron las preguntas 6, 8, 10, 13, 15 reconociendo como variables la relación de los costos de no calidad respecto a la necesidad de mejora de los procesos para cumplimiento de normativa técnica. Reconociendo para el caso, las siguientes hipótesis de investigación: A mayor percepción de la necesidad de mejora de procesos para cumplir la norma técnica de calidad, mayor es el costo de no calidad. A mayor percepción de la correspondencia entre diferentes factores, menor será el porcentaje de costos de no calidad. Las hipótesis antes mencionadas fueron probadas a través de estadísticos correlacionales Chi- Cuadrado.

Mientras que, para dar cumplimiento al tercer objetivo, se utilizaron las preguntas 6, 8, 13, 14 y 15 de la encuesta, en donde se buscó la relación de las variables porcentaje de costos de no calidad, nivel de cumplimiento de la gestión de calidad y el compromiso organización, mediante la validación de las siguientes hipótesis: A mayor nivel de cumplimiento de prácticas de gestión de calidad, mejor será el desempeño empresarial en términos de reducción de costos de no calidad. A mayor compromiso de la alta dirección con la calidad de la empresa, mejor será el desempeño empresarial en términos de reducción de costos de no calidad. Las hipótesis antes mencionadas fueron probadas a través de estadísticos correlacionales Chi- Cuadrado.

RESULTS

Para el levantamiento de datos de la presente investigación se realizó una encuesta a 11 PYMES del sector de la industria plástica en la ciudad de Guayaquil, con respecto a la evaluación del cumplimiento de prácticas de gestión de la calidad en este análisis se obtuvo como resultado que del total de empresas encuestadas el 72.73% les corresponde a medianas empresas y el 27.27% les corresponde a pequeñas empresas del sector. Así mismo, se pudo observar que todas las empresas encuestadas cuentan con sistemas de producción formalizado siendo ordenes de producción el sistema más aplicado por un 72.73% de las empresas, mientras que el 18.18% de las empresas aplica la producción según demanda y 9.09% realiza producción continua.

Figura 1: Tamaño de la Empresa



Con respecto al nivel de cumplimiento de actividades de los procesos de producción que reportaron las empresas encuestadas se observa que un 72.72% contempla que su empresa cumple muy bien y totalmente con las actividades requeridas (45.45% muy bien y 27.27% totalmente), mientras que, un 27.27% indico que solo cumple, y no se obtuvo respuestas con niveles mínimos de cumplimiento.

En cuanto al establecimiento de indicadores para medir el rendimiento con respecto al uso del producto según su particularidad, se puede observar que las empresas cuentan con indicadores de rendimiento en diferentes niveles de aplicación. El 45.45% de las empresas indico que cuenta con la mayoría de los indicadores correspondientes, mientras que el 36.36% manifestó que cuenta con pocos indicadores de rendimiento, a la vez, el 9.09% indico que cuenta con algunos indicadores, y solo el otro 9.09% de empresas manifiesta que cuenta con todos los indicadores de rendimiento correspondientes.

Con base a las respuestas obtenidas sobre las certificaciones de calidad se puede decir que todas las empresas encuestadas cuentan con al menos una certificación de calidad actual, esto es una guía que favorece el correcto desarrollo, seguimiento de los procesos productivos y el cumplimiento de regulaciones. Siendo, la Normativa de Seguridad y Salud Ocupacional la más seleccionada con un 72.73% de las empresas, después con un 63.64% el Reglamento Técnico Ecuatoriano, y reportaron las Normas ISO con un 45.45%, lo que refleja su prioridad por cumplir con las normativas nacionales de cumplimiento obligatorio. Además, se evidencio un reporte leve de la Normativa relativa al cuidado ambiental y la Normativa respecto a la seguridad alimentaria (36.36% cada una), de la misma forma las Normas INEN y las Normas internacionales (ambas con un 27.27%). Esta situación parece indicar que, si bien las empresas están conscientes de la importancia de normalizar procesos y garantizar la calidad, aún existen áreas que se deben mejorar, principalmente en la adopción de normas internacionales y de medio ambiente en las empresas de fabricación de plásticos.

En base a los resultados obtenidos sobre en qué medida consideran las empresas la necesidad de mejorar sus procesos para cumplir con la normativa técnica vigente, la gran parte de las empresas lo considera moderada o baja. Donde el 45.45% lo considera como una necesidad moderada, el 36.36% de las empresas lo considera poca, y solo un 18.18% indica que la necesidad es alta, cabe recalcar que ninguna de las empresas reportó no necesitar mejoras en sus procesos.

Teniendo en cuenta la primera hipótesis a mayor percepción de la necesidad de mejora de procesos para cumplir la norma técnica de calidad, mayor es el costo de no calidad establecidas para las dos variables relación entre necesidad de mejora de procesos y costo de no calidad, siendo H_0 las variables observadas independientes, es decir no existe relación en ambas variables, los valores de esta no afectan a otra.

Para H_1 donde las variables no son independientes, es decir hay una relación significativa entre ambas variables, con un nivel de significancia de 0.05 a través del método estadístico correlacional Chi-cuadrado con un resultado de 6.914 y $p = 0.329$ se demuestra que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna. Es decir, no hay relación entre las dos variables. Los valores de una variable no afectan a los de la otra. Las variables son

independientes ya que no hay una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas en esta prueba.

Tabla 1: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral) p valor
Chi-cuadrado de Pearson	6.914	6	0.329
N de casos validos	11		
Significancia	0.05		

De igual manera, para la segunda hipótesis a mayor percepción de la correspondencia entre diferentes factores, menor será el porcentaje de costos de no calidad establecidas para las dos variables relación entre la percepción de correspondencia de factores y costo de no calidad, siendo H_0 las variables observadas independientes, es decir no existe relación en ambas variables, los valores de esta no afectan a otra.

Para H_1 donde las variables no son independientes, es decir hay una relación significativa entre ambas variables, con un nivel de significancia de 0.05 a través del método estadístico correlacional Chi-cuadrado con un resultado de 1.397 y $p = 0.497$ se demuestra que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna. Es decir, no hay relación entre las dos variables. Los valores de una variable no afectan a los de la otra. Las variables son independientes ya que no hay una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas en esta prueba.

Tabla 2: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral) p valor
Chi-cuadrado de Pearson	1.397	2	0.497
N de casos validos	11		
Significancia	0.05		

En lo que se refiere a la relación entre prácticas de calidad y desempeño empresarial se considera para la primera hipótesis a mayor nivel de cumplimiento de prácticas de gestión de calidad, mejor será el desempeño empresarial en términos de reducción de costos de no calidad establecidas para las variables porcentaje de costos de no calidad, nivel de cumplimiento de la gestión de calidad y el compromiso organización, siendo H_0 las variables observadas independientes, es decir no existe relación en ambas variables, los valores de la misma no afectan a otra.

Para H_1 donde las variables no son independientes, es decir hay una relación significativa entre ambas variables, con un nivel de significancia de 0.05 a través del método estadístico correlacional Chi-cuadrado con un resultado de 11.940 y $p = 0.018$ se demuestra que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alterna, por lo que existe una relación o asociación significativa entre las dos variables.

Tabla 3: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral) p valor
Chi-cuadrado de Pearson	11.9403	4	0.018
N de casos validos	11		
Significancia	0.05		

De la misma forma, en la segunda hipótesis a mayor compromiso de la alta dirección con la calidad de la empresa, mejor será el desempeño empresarial en términos de reducción de costos de no calidad establecidas para las variables porcentaje de costos de no calidad, nivel de cumplimiento de la gestión de calidad y el compromiso organización, siendo H_0 las variables observadas independientes, es decir no existe relación en ambas variables, los valores de esta no afectan a otra.

Para H_1 donde las variables no son independientes, es decir hay una relación significativa entre ambas variables, con un nivel de significancia de 0.05 a través del método estadístico correlacional Chi-cuadrado con un resultado de 2.968 y

$p = 0.813$ se demuestra que no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna. Es decir, no hay relación entre las dos variables. Los valores de una variable no afectan a los de la otra. Las variables son independientes ya que no hay una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas en esta prueba.

Tabla 4: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral) p valor
Chi-cuadrado de Pearson	2.968	6	0.813
N de casos validos	11		
Significancia	0.05		

Tabla 5: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral) p valor
Chi-cuadrado de Pearson	2.968	6	0.813
N de casos validos	11		
Significancia	0.05		

También se obtuvo los resultados del coeficiente de correlación de Pearson con $p > 0.05$ donde no se observó relaciones significativas entre las variables. Siendo la correlación con nivel más alto entre el compromiso con la calidad y la correspondencia entre factores con $r=0.0443$ y $p= 0.172$ y también la correlación entre cumplimiento de actividades y correspondencia entre factores $r=0.376$ y $p= 0.255$. De la misma manera, se observó que la relación negativa notable es entre costo de no calidad y correspondencia entre factores $r= -0,384$ y $p= 0.244$. Los resultados indican que la correlación es insignificante estadísticamente.

CONCLUSIONS

Para el presente análisis, basado en los datos obtenidos de 11 pequeñas y medianas empresas PYMES de la ciudad de Guayaquil dedicadas a la fabricación de productos plásticos, se evidenció cuán involucradas están las empresas con respecto a prácticas de gestión de calidad, desempeño empresarial y el nivel de aplicación de reglamentos de sostenibilidad. Aun cuando, en estas empresas se observa un porcentaje de cumplimiento aceptable en la aplicación de las prácticas antes mencionadas todavía se pueden encontrar áreas para crecimiento y mejoras.

Aunque las empresas realizan y cumplen actividades en los procesos de producción y la adopción de certificaciones son temas entendidos y cada vez van en aumento en sus prácticas, aún existen debilidades en la aplicación de indicadores de desempeño y de normas orientadas al cumplimiento de prácticas sostenibles, pues del total de empresas analizadas solo el 36.36% de estas reporto tener actualmente normativa relativa al cuidado ambiental, esto muestra una oportunidad realizar mejoras relevantes en la adopción e implementación de prácticas sostenibles dentro de los procesos de producción y sistema de calidad.

Con relación a las hipótesis comprobadas por medio de la prueba Chi – cuadrado, se determinó que de las propuestas no todas resultaron ser variables estadísticamente significativas. Por otra parte, se comprobó que el cumplimiento de las prácticas de calidad de los procesos se vincula con el mejoramiento del desempeño. Se puede acotar que destinar recursos económicos para mejorar la calidad en las empresas ayuda en la obtención de beneficios, lo que conlleva a su crecimiento y la eficiente práctica sostenibles y a la obtención de certificaciones internacionales.

En consecuencia, se concluye en base al análisis realizado a las empresas PYMES del sector de producción de plásticos de la ciudad de Guayaquil, que estas empresas cuentan con fundamentos sólidos de gestión de calidad, pero es vital fortalecer el tema de cuidado ambiental en cada una de estas empresas con el fin de tener sistemas de producción altamente sostenibles enfocados a la mejora continua en todos los aspectos organizacionales, promoviendo una cultura y compromiso enfocado hacia la sostenibilidad, lo que fortalecerá su estructura, logrando ser más competitivos en el mercado.

REFERENCES

ASEPLAS. (2024, julio). Informe de gestión ASEPLAS 2023. Asociación Ecuatoriana de Plásticos. <https://aseplas.ec/wp-content/uploads/2024/07/INFORME-DE-GESTION-ASEPLAS-2023.pdf>

Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia [CEDIA]. (2023). CONNECT N° 12: Innovación y transferencia de conocimiento en Ecuador. CEDIA. <https://connect.cedia.edu.ec/docs/CONNECT%20N12.pdf>

Plastiflan Cía. Ltda. (2023, diciembre). *Procesos de fabricación de plástico*. Plastiflan. <https://plastiflan.com.ec/procesos-fabricacion-plastico/>

Sensxpert. (2023, July 13). Accelerating quality control in plastics manufacturing. Sensxpert. <https://www.sensxpert.com/blog/accelerating-quality-control-manufacturing/>

Turovski, M. (2024, julio 1). Fabricación sostenible – 8 buenas prácticas para las PYME. MRP Easy. Obtenido de <https://www.mrpeasy.com/blog/es/fabricacion-sostenible/>

BBVA. (2025, marzo 17). Reciclaje plástico: ¿cómo se recicla el plástico y cuál es su objetivo? BBVA. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-se-recicla-el-plastico-y-cual-es-su-objetivo/>

Villén, M. (2022, enero 18). ¿Son los plásticos reciclables, biodegradables o compostables? CONASI. <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/consejos-de-salud-consejos-de-salud/plasticos-reciclables-biodegradables/>

Muñoz, N. (2024, noviembre 22). Eficiencia energética en los procesos de transformación del plástico. Plástico.com. <https://www.plastico.com/es/noticias/eficiencia-energetica-en-los-procesos-de-transformacion-del-plastico>

ASEPLAS. (2023, mayo). Informe de gestión ASEPLAS 2022. Asociación Ecuatoriana de Plásticos. <https://aseplas.ec/wp-content/uploads/2023/05/INFORME-DE-GESTION-ASEPLAS-2022.pdf>