

Mejoras al sistema de calidad e inocuidad de Venegas para producir embutidos

Improvements to Venegas's quality and safety system for producing sausages

Carmen María Pérez Mendoza^{1,*} <https://orcid.org/0000-0002-6269-7320>

Anisleidy Armelo Herrera¹ <https://orcid.org/0000-0003-2942-2074>

Cecilio Valdés García¹ <https://orcid.org/0000-0001-5534-3228>

Ismelys Maria Trujillo Quintana¹ <https://orcid.org/0009-0006-9305-5124>

¹ Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca. Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: anisleidyarmelo@gmail.com

RESUMEN

La inocuidad es un requisito imprescindible para las organizaciones de la industria alimentaria porque constituyen base del éxito empresarial. Las entidades cubanas no pueden ignorar esta realidad, por tal razón se realizó una investigación en la producción de embutidos de la Unidad Empresarial de Base Venegas de la Empresa Cárnica de Pinar del Río con el objetivo de desarrollar mejoras al sistema de inocuidad. Utilizando los métodos análisis/síntesis e histórico/lógico y las técnicas análisis documental, método Delphi, tormenta de ideas, lista de chequeo y gráficas de serie de tiempo, se diagnosticó el grado de implementación de los requisitos de la norma cubana de inocuidad alimentaria evidenciándose incumplimientos en el plan, los procedimientos de verificación y la identificación de los puntos críticos de control. A partir de esta situación se diseñaron mejoras al sistema que favorecen la producción de embutidos seguros, consistentes y de calidad.

Palabras clave: calidad; inocuidad; sistema de gestión de la calidad e inocuidad; mejora.

ABSTRACT

Food safety is an essential requirement for organizations in the food industry because it forms the basis of business success. Cuban entities cannot ignore this reality; therefore, an investigation was conducted on sausage production at the Venegas Basic Business Unit of the Pinar del Rio Meat Company with the objective of developing improvements to the food safety system. Using analysis/synthesis and historical/logical methods, and techniques such as document analysis, the Delphi method, brainstorming, checklists, and time series graphs, the degree of implementation of the requirements of the Cuban food safety standard was diagnosed. It was found that the plan, verification procedures, and identification of critical control points were inadequate. Based on this finding, improvements to the system were designed to promote the production of safe, consistent, and high-quality sausages.

Keywords: quality; safety; quality and safety management system; improvement.

Recibido: (19/04/2026)

Aceptado: (28/04/2026)

Introducción

La calidad e inocuidad de los alimentos representa una prioridad fundamental en las políticas globales actuales, impulsada por la necesidad de garantizar el acceso a alimentos seguros que protejan la salud pública, fomenten el comercio y contribuyan al desarrollo sostenible. Organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) promueven estrategias integrales para lograr una «alimentación segura», que forma parte de un enfoque más amplio hacia la competitividad económica y la resiliencia de los sistemas agroalimentarios. La FAO, en sus Prioridades Estratégicas para la Seguridad Alimentaria 2022-2031, enfatiza la importancia de fortalecer los sistemas nacionales de control de alimentos mediante evaluaciones integrales y la provisión de asesoramiento científico, alineándose con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. De manera similar, la OMS, a través de su Estrategia Global para la Seguridad Alimentaria 2022-2030, busca reducir la carga de enfermedades transmitidas por alimentos mediante la mejora de capacidades nacionales y la promoción de enfoques «Una Salud» que integren la salud humana, animal y ambiental [1, 2].

Sin embargo, diversos autores, entre ellos Samad (2026), sostienen que la integración de la gestión de la calidad e inocuidad alimentaria en la gestión general de las organizaciones presenta desafíos significativos, que requieren cambios paradigmáticos profundos, el fomento de una cultura organizacional orientada a la seguridad y el desarrollo de hábitos de trabajo seguros en el procesamiento. La inocuidad, al igual que la calidad, se configura como una función clave de la productividad y está influida por factores sociales y personales que van más allá de la mera prevención de contaminaciones. En el procesamiento de carne, la seguridad alimentaria no solo contribuye a prevenir enfermedades y deterioro del producto, sino

que también repercute en la eficiencia operativa de la empresa. En este contexto, Thaivalappil et al. (2025) señalan que la responsabilidad sobre la integridad y la salud del consumidor exige la incorporación de sistemas de gestión integrados, orientados a articular la calidad, la inocuidad y la mejora de los procesos [3, 4].

A nivel internacional, han surgido convenios y organizaciones promotoras de la protección y calidad de los alimentos, como el Codex Alimentarius, desarrollado conjuntamente por FAO y OMS, que establece estándares basados en evidencia científica para armonizar regulaciones y facilitar el comercio. En países en desarrollo, como Cuba, estos estándares se adaptan a contextos locales mediante normativas nacionales. Por ejemplo, la NC 136:2017 define el Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad Alimentaria como un conjunto interrelacionado de elementos para planificar, implementar, verificar y corregir acciones orientadas a la calidad e inocuidad. Posteriormente, la adopción de la NC ISO 22000:2018 por la Oficina Nacional de Normalización representó un avance en la alineación con los estándares internacionales de gestión de la inocuidad alimentaria, al establecer un marco basado en la gestión de riesgos, la mejora continua y la integración de los procesos. En el contexto cubano, la NC 136:2023 complementa este enfoque al regular los requisitos técnicos del sistema APPCC, orientado a la identificación, evaluación y control de peligros en la producción de alimentos.

No obstante, la implementación de estos marcos normativos enfrenta barreras como la falta de recursos, la resistencia al cambio y las deficiencias en la capacitación, especialmente en entornos con limitaciones infraestructurales [5, 6, 7, 8].

El factor humano emerge como elemento esencial en cualquier sistema de producción alimentaria. El conocimiento de los trabajadores sobre condiciones de procesamiento determina la efectividad de las medidas preventivas, requiriendo identificación, evaluación y corrección de riesgos. Hwang et al. (2025) subrayan que una gestión proactiva de la higiene y prevención en la cadena alimentaria, mediante estrategias integradas que involucren a empresarios y trabajadores, minimiza problemas derivados del procesamiento y mejora el control de riesgos microbiológicos. Kramer et al. (2023) complementan esto al destacar que errores humanos, influenciados por sesgos cognitivos y factores culturales, pueden comprometer incluso los sistemas de gestión más robustos, como el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC/HACCP), al afectar la comprensión y aplicación de la cultura organizacional de seguridad. Investigaciones recientes confirman que la cultura de seguridad alimentaria, definida como valores compartidos y normas que influyen en comportamientos hacia la seguridad, es crítica para superar estas barreras, con liderazgo organizacional y compromiso multicultural jugando roles en la efectividad de los sistemas de gestión [9, 10, 11].

En el contexto cubano, la industria cárnica enfrenta desafíos específicos asociados a la modernización de sus sistemas de gestión. La Unidad Empresarial Básica (UEB) Venegas, en Pinar del Río, tiene como misión la producción y comercialización eficiente y sustentable de embutidos cárnicos, con impacto en los consumidores y en el Consejo Popular local. La entidad implementa un Sistema de Gestión de la Calidad y la

Inocuidad Alimentaria basado en la NC ISO 9001:2015 y en la NC 136:2023, norma vigente para este tipo de procesos. No obstante, persisten deficiencias en la identificación y evaluación sistemática de peligros, en el análisis histórico de su comportamiento durante los últimos cinco años y en la aplicación de un plan de prevención integral. En países en desarrollo se observan limitaciones similares, pues, aunque las normativas internacionales promueven enfoques preventivos, su implementación local suele verse afectada por insuficiencias metodológicas y de recursos. Además, estudios recientes indican que la pandemia de COVID-19 agravó estas vulnerabilidades, al modificar los patrones de consumo y aumentar la necesidad de resiliencia en las cadenas de suministro [12, 13].

El estado actual de la investigación destaca avances en tecnologías emergentes para el procesamiento de carne, incluida la inteligencia artificial, la automatización y la robótica, las cuales pueden mejorar la seguridad, la eficiencia y la calidad del producto, aunque su implementación requiere una adecuada integración humana y organizacional. Sin embargo, persiste una brecha entre los estándares globales y las realidades locales, donde factores culturales, limitaciones económicas y restricciones técnicas dificultan la adopción plena de estas tecnologías. Desde la perspectiva metodológica, diversos estudios sobre factores humanos muestran sesgos en la percepción del riesgo y en la valoración de condiciones consideradas “suficientemente seguras”, por lo que se proponen enfoques basados en evidencia para reducir esas distorsiones. A nivel teórico, la evolución de los Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria hacia modelos integrados con el enfoque *Una Salud* ofrece una base más amplia para comprender las interacciones entre salud humana, animal y ambiental [14, 15, 16, 17].

Este estudio emplea un método diagnóstico mixto, combinando análisis documental y análisis estadísticos, parte de la necesidad de erradicar deficiencias concretas en la producción de embutidos en la UEB Venegas, ubicada en Pinar del Río: ausencia de un procedimiento sistemático para la identificación y evaluación de peligros, falta de análisis histórico de su comportamiento en los últimos cinco años y carencia de un plan de prevención integral. Estas brechas frente a la NC 136:2023 afectan la calidad del producto, generan riesgos para la inocuidad y pueden impactar negativamente en los consumidores y en el Consejo Popular local. Además, la UEB enfrenta desafíos en la integración de sus sistemas de gestión de calidad e inocuidad, lo que reduce su capacidad de desempeño y competitividad.

En función de estos antecedentes, el objetivo general de este estudio es desarrollar mejoras en el proceso de calidad e inocuidad para la producción de embutidos en la UEB Venegas, mediante un diagnóstico de la situación actual de dicho proceso y la aplicación de legislaciones nacionales e internacionales vigentes, con el fin de cerrar las brechas identificadas y fortalecer el desempeño sanitario y productivo de la organización.

Métodos

Las mejoras propuestas al proceso de calidad e inocuidad para la producción de embutidos en la UEB Venegas perteneciente a la Empresa Cárnica Pinar del Río se desarrolló mediante el procedimiento que se muestra en la figura 1 - Procedimiento de mejora del proceso de calidad e inocuidad para la producción de embutidos de la UEB Venegas, Pinar del Río.

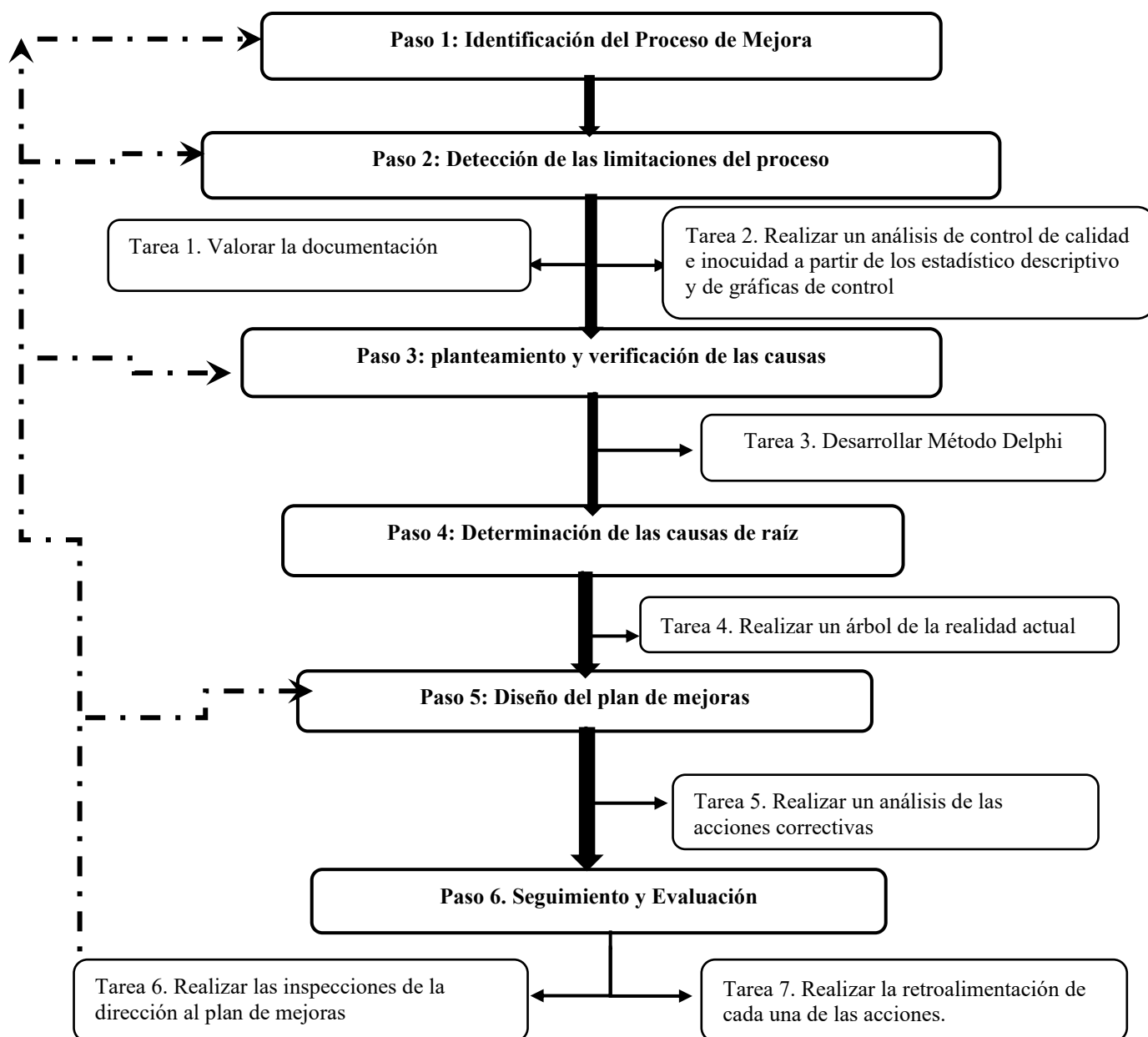


Fig. 1 – Procedimiento de mejora del proceso calidad e inocuidad para la producción de embutidos de la UEB Venegas Pinar del Río

Fuente: Elaboración propia

Se seleccionó el proceso productivo de embutidos de la UEB Venegas para el estudio teniendo en cuenta que constituye el alcance de implementación del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa Cárnica Pinar del Río.

Para diagnosticar la situación actual del proceso de calidad e inocuidad del mismo se aplicó la lista de chequeo utilizando la NC ISO 9001:2015 y NC 136:2023, al equipo Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC/HACCP) aprobado por la UEB Venegas; se identificaron los requisitos que se cumplen y el grado implementación de los requisitos de inocuidad requeridos, cumpliendo así con la tarea número 1 del procedimiento aplicado [12, 13].

El análisis de la calidad e inocuidad del proceso productivo de embutidos se basó en el estudio del comportamiento de variables fisicoquímicas, entre las que se incluyeron el pH, determinado según la NC ISO 2917:2004; el contenido de cloruro, según la NRIAL 211:2007; la humedad, conforme a la NC 275:2021; y el contenido de nitrito, mediante la NC 357:2021. Para ello, se trabajó con una muestra representativa de 15 unidades, seleccionadas de la producción correspondiente a los meses de marzo y abril de 2024. Las muestras se organizaron en tres submuestras para su estudio y los resultados obtenidos se promediaron con el fin de obtener un valor resumen [18, 19, 20, 21].

Para dar cumplimiento al paso tres se desarrolló el método de expertos Delphi con la participación del equipo (APPCC/HACCP) y se identificaron las limitaciones existentes en el proceso productivo de embutidos que inciden en la calidad e inocuidad del mismo, se evaluó el nivel de impacto de estos y mediante el estadígrafo de Kendall (W) se analizó el nivel de concordancia entre los expertos donde si el valor oscila entre 0 y 1, se mantiene la concordancia.

Aplicando una tormenta de ideas con la participación del equipo (APPCC/HACCP) antes mencionado se valoraron las causas que generan los problemas evaluados mediante un árbol de la realidad actual.

Se diseñó Plan (APPCC/HACCP) siguiendo los requisitos de la NC 136:2023, donde se identificaron los puntos críticos de control (PCC), estableciendo para cada uno los límites de control, el monitoreo y las acciones correctivas con fechas de cumplimiento y responsables [13].

Resultados

El grado de implementación de los requisitos establecidos en la NC 136:2023 se muestra en la figura 2.

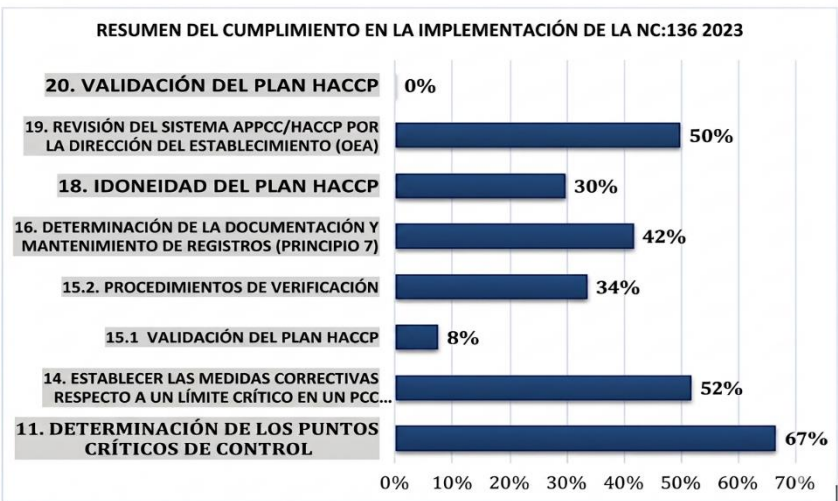


Fig. 2 - Implementación de los requisitos de la NC 136:2023
Fuente: Elaboración propia

La evaluación del proceso productivo de embutidos en la UEB Venegas permitió identificar el nivel de cumplimiento de los requisitos de inocuidad establecidos en la norma, evidenciándose brechas en aspectos esenciales de control y verificación. El comportamiento de las variables fisicoquímicas del proceso productivo se presenta en las figuras 3 y 4, correspondientes a los meses de marzo y abril. Los resultados obtenidos permitieron comparar el desempeño de los parámetros analizados y detectar variaciones relevantes en el proceso.

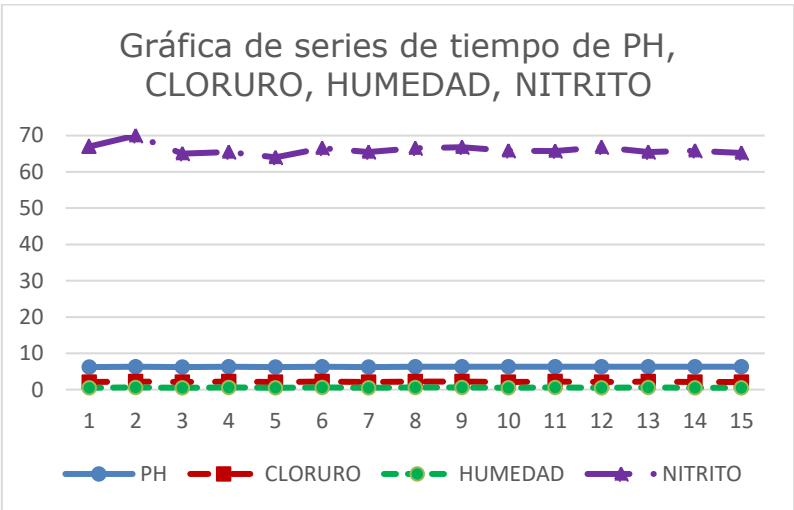


Fig. 3 - Comportamiento de las variables en el mes de marzo
Fuente: Elaboración propia

MEJORAS AL SISTEMA DE CALIDAD E INOCUIDAD DE VENEGAS PARA PRODUCIR EMBUTIDOS

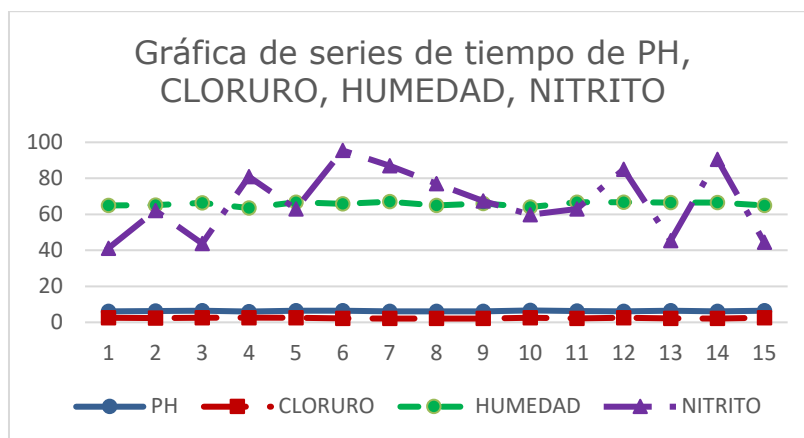


Fig. 4 - Comportamiento de las variables en el mes de abril

Fuente: Elaboración propia

La identificación y valoración del impacto de las debilidades existentes en el proceso productivo de embutidos para alcanzar la calidad e inocuidad requerida se muestran en la tabla 1. Los resultados evidencian que las principales limitaciones estuvieron asociadas al equipamiento tecnológico, la disponibilidad de recursos laborales, la inestabilidad en el suministro de materias primas, los problemas de embalaje y la variación en las fórmulas de elaboración.

Tabla 1 - Valoración del impacto de las limitaciones en el proceso productivo.

Limitaciones del proceso de embutidos	Cc %	Rh	Dj	Orden de Prioridad
Equipamiento Tecnológico obsoleto y en malas condiciones	100	29	0,215	4
Inestabilidad en la cadena de suministro de materias primas cárnicas y no cárnicas, agua y combustible.	100	25	0,185	2
Falta de recursos y equipamiento laboral.	88,9	21	0,156	1
Problemas en la disponibilidad de etiquetas, embalajes y marcado del producto	77,9	28	0,207	3
Alta variación en las fórmulas y el preparado.	100		3 0 5 2 , 2 3 7	

Mediante una tormenta de ideas, los expertos analizaron las causas que generan las debilidades, observándose el resultado en un árbol de la realidad actual que se presenta en la figura 5:

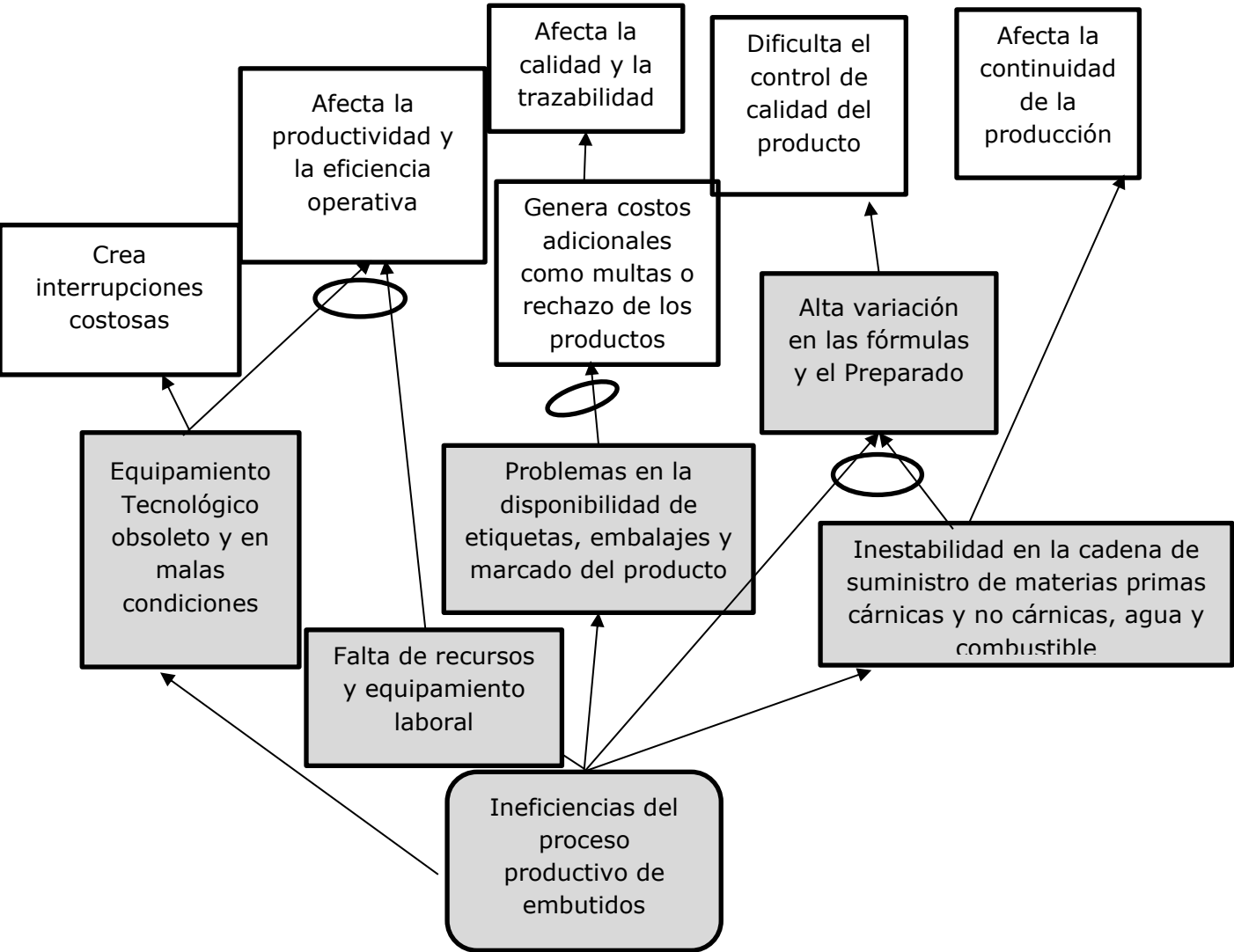


Figura 5 – Árbol de la realidad actual del proceso productivo de embutidos.
Fuente: Elaboración propia

Las mejoras desarrolladas en el proceso objeto de estudio se basan en el diseño e implementación del plan (APPCC/HACCP), en la tabla 2 se describen los peligros significativos por cada punto crítico de control y se establece el monitoreo de los mismos.

Tabla 2: Monitoreo de los puntos críticos de control en la producción de embutidos de la UEB Venegas, Pinar del Río

PCC	Límites críticos	Monitoreo
-----	------------------	-----------

MEJORAS AL SISTEMA DE CALIDAD E INOCUIDAD DE VENEGAS PARA PRODUCIR EMBUTIDOS

	Peligros Significativos		Qué	Cómo	Frecuencia	Quién
Mezclado (sal común y nitrito)	Alto contenido de nitrito en la sal de cura. Alto contenido de la sal de cura	Contenido de nitrito de sodio 6 – 6,5 (m/m) Tiempo de mezclado para la sal de cura 45 min Peso de la sal de cura $\leq 0,250$ kg/100 kg de producto.	% (m/m)	Fiscalizando el pesaje y mezclado de las materias primas en el área de producción	Por cada producción de sal de cura.	Esp. Gestión de calidad y Jefe de brigada de maceración Laboratorios contratados. Esp. Gestión de calidad Jefe de brigada de maceración Almacenero
			minutos	Análisis de laboratorio para determinar contenido de nitrito en la sal de cura.		
			kg	Fiscalizando el pesaje de la sal de cura	Por cada producción de embutido	
Cocción (tachos)	Proliferación de microorganismos	Temperatura interna del producto 70-72 °C Temperatura del agua 80 °C Tiempo de cocción 1-4 h	0 °C	Midiendo la temperatura del agua por termómetros que tienen los tachos y con los pinchacarnes para medir temperatura interior del producto El tiempo se vigila por un timer.	Por cada lote de producción se mide dos veces por turno la temperatura del agua y del interior del producto	Operador de tachos Esp. calidad
			horas			
Cocción (hornos)	Proliferación de microorganismos	Temperatura precalentamiento del horno 60-66 °C Temperatura de secado 65-70 °C Temperatura interna: 72 °C Temperatura final del horneado: 90-95 °C Tiempo de secado: 1 h Tiempo de cocción: 7-8 h	0 °C	Midiendo la temperatura por los termómetros de los hornos y con los pinchacarnes para medir temperatura interior del producto El tiempo se vigila por un timer.	Por cada lote de producción se mide dos veces por turno las variables correspondientes (temperatura y tiempo)	Hornero Especialista Calidad
			horas			
Sellado al vacío:	Proliferación de microorganismos	Hermeticidad del envase 100%	100%	Inspección visual	Por cada lote de producción	Especialista Calidad Jefe de Brigada

Este monitoreo garantiza que el sistema (APPCC/HACCP) para la producción de embutidos en dicha UEB está bajo control en tiempo real, que se detectan y corrigen

fallas antes de que afecten la inocuidad, y que existe evidencia documentada para demostrar la seguridad del producto.

Mantener el monitoreo de un PCC sin acciones correctivas efectivas es inútil, porque detectar una falla sin corregirla ni proteger al consumidor no garantiza la inocuidad.

Para ello, se establecen las acciones correctivas, así como los registros y la verificación de para el análisis y control de los peligros significativos de cada punto crítico de control antes mencionado que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 - Acciones correctivas para los puntos críticos de control del proceso productivo de embutidos de la UEB Venegas Pinar del Río

PCC	Acción correctiva	Registros	Verificación
Elaboración de la sal de cura	Si el contenido de nitrito no cumple el límite crítico, detener el proceso, corregir la formulación y aislar el lote afectado.	Control del contenido de nitrito de sodio en la sal de cura.	El especialista de calidad verifica el pesaje del nitrito y la sal común; el jefe de brigada controla el pesaje en el área de producción.
Pesaje de la sal de cura	Si el pesaje no se ajusta a lo establecido, repetir la operación y corregir la dosificación antes de continuar.	Orden de producción y control del pesaje de la sal de cura.	El especialista de calidad verifica el pesaje y deja constancia en los registros; el jefe de brigada supervisa el cumplimiento en producción.
Control de temperatura y tiempo	Si la temperatura o el tiempo no cumplen el límite crítico, detener el proceso, ajustar el equipo y repetir el control.	Registro de control de temperatura y tiempo.	El especialista de calidad verifica dos veces por lote la temperatura y el tiempo; el jefe de brigada controla por cada lote.
Cocción y horneado	Si se detecta incumplimiento de temperatura o tiempo, detener la operación y corregir los parámetros del equipo.	Registro de control de temperatura y tiempo.	El especialista de calidad verifica los parámetros establecidos; el jefe de brigada controla el cumplimiento por lote.
Sellado al vacío	Si el envase no presenta hermeticidad, rechazar el producto, revisar la máquina selladora y reinspeccionar el lote.	Programa de control de calidad.	El especialista de calidad verifica que el producto no presente aire en el interior del envase y que la hermeticidad sea del 100 %.

Estas acciones correctivas constituyen el eslabón que convierte la vigilancia en control real, y de manera integrada forman el Plan HACCP del sistema integrado calidad e inocuidad para la producción de embutidos de la UEB Venegas, Pinar del Río.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de calidad e inocuidad en la producción de embutidos presenta limitaciones asociadas al incumplimiento de requisitos establecidos en la NC 136:2023, especialmente en lo referido al control y monitoreo de los puntos críticos de control. Estas insuficiencias afectan la implementación articulada de los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad, en correspondencia con la NC ISO 9001:2015 y la NC 136:2023.

De manera particular, el comportamiento de la variable nitrito evidenció una variabilidad significativa durante el período estudiado, lo que confirma su relevancia como indicador de control dentro del proceso productivo. Asimismo, el análisis de las causas realizado por los expertos permitió identificar como factores predominantes las deficiencias tecnológicas y las interrupciones en la cadena de suministro de materias primas esenciales, elementos que inciden directamente en la estabilidad del proceso y en el cumplimiento de los requisitos de inocuidad.

A partir de estos hallazgos, se justificó el diseño del Plan HACCP para el proceso de embutidos en la UEB Venegas, en concordancia con lo establecido en la NC 136:2023. La identificación de cuatro puntos críticos de control, junto con la definición de acciones correctivas, registros y mecanismos de verificación, constituye una respuesta técnica a las debilidades detectadas en el diagnóstico.

En este sentido, la mejora propuesta no debe interpretarse como una acción aislada, sino como una solución derivada directamente de los resultados obtenidos. Su aplicación integra monitoreo, procedimientos estandarizados y capacitación del personal, elementos que fortalecen la gestión del proceso y contribuyen al cumplimiento del objetivo del estudio, orientado a perfeccionar la calidad e inocuidad en la producción de embutidos.

Conclusiones

1. El estudio permitió identificar debilidades en el proceso de producción de embutidos que afectan el cumplimiento de los requisitos de calidad e inocuidad.
2. A partir de estos hallazgos, se diseñó un Plan HACCP con puntos críticos de control, acciones correctivas, registros y mecanismos de verificación.
3. La propuesta realizada constituye una herramienta para fortalecer la gestión de la calidad e inocuidad en la UEB Venegas y contribuir al cumplimiento de los objetivos del artículo.

Referencias

1. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO strategic priorities for food safety within the FAO strategic framework 2022-2031. Rome: FAO; 2023. doi:10.4060/cc4040en.
2. 1. World Health Organization. WHO global strategy for food safety 2022-2030: towards stronger food safety systems and global cooperation: executive summary. Geneva: WHO; 2022. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/364638>
3. 2. Samad A, Muazzam A, Alam AMMN, Kim S, Hwang Y-H, Joo S-T. A comprehensive review of technological advances in meat safety, quality, and sustainability for public health. *Foods*. 2026;15(1):47. doi:10.3390/foods15010047.
4. 3. Thaivalappil A, Jung J, Sekercioglu F, Young I. Factors influencing food safety and good manufacturing practices in ready-to-eat meat processing plants in Ontario, Canada: a qualitative study. *Food Prot Trends*. 2025. doi:10.4315/FPT-24-042.
5. 4. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Codex Alimentarius [Internet]. Rome: FAO/WHO; 2023 [cited 2026 Mar 3]. Available from: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>
6. 5. Oficina Nacional de Normalización. NC 136:2017. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC/HACCP): requisitos. La Habana: ONN; 2017.
7. 6. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 22000:2018. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos: requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. La Habana: ONN; 2018.
8. 7. Rincón-Ballesteros L, Lannelongue G, González-Benito J. Cross-continental insights: comparing food safety management systems in Europe and Latin America. *Food Control*. 2024;164:110552. doi:10.1016/j.food-cont.2024.110552.
9. 8. Chandimali N, Bae J, Hwang JY, Bak SG, Cheong SH, Lee SJ. Integrated hygiene control strategies in food manufacturing: technologies, regulations, and socioeconomic impacts. *J Food Prot*. 2025;88(7):100547. doi:10.1016/j.jfp.2025.100547.
10. 9. Kramer A, Hoover ER, Hedeem N, et al. Development of an empirically derived measure of food safety culture in restaurants. *J Food Prot*. 2023;86(3):100043. doi:10.1016/j.jfp.2023.100043.
11. 10. Pai AS, Jaiswal S, Jaiswal AK. A comprehensive review of food safety culture in the food industry: leadership, organizational commitment, and multi-cultural dynamics. *Foods*. 2024;13(24):4078. doi:10.3390/foods13244078.

12. 11. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad: requisitos. La Habana: ONN; 2015.
13. 12. Oficina Nacional de Normalización. NC 136:2023. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC/HACCP): requisitos. La Habana: ONN; 2023.
14. 13. André-Zarna C, Simmen K, Albretsen KH, Berg P, Njaastad EB. Meat industry 5.0: a review of technological approaches and robotic systems in the meat processing industry. Trends Food Sci Technol. 2025;105439. doi:10.1016/j.tifs.2025.105439.
15. 14. Manning L, Grant JH. Food safety management systems: determining what is «safe enough». Trends Food Sci Technol. 2025;134:487-500. doi:10.1016/j.tifs.2024.104811.
16. 15. Qian C, Murphy SI, Orsi RH, Wiedmann M. How can AI help improve food safety? Annu Rev Food Sci Technol. 2023;14:517-538. doi:10.1146/annurev-food-060721-013815.
17. Suri S. Food safety in a risk-prone world: strategies for rapid response and resilience. New Delhi: Observer Research Foundation; 2024.
18. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 2917:2004. Carne y productos cárnicos. Medición del pH. Método de referencia. La Habana: ONN; 2004.
19. Ministerio de la Industria Alimentaria. NRIAL 211:2007. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cloruro de sodio. Método de rutina. La Habana: MIA; 2007.
20. Oficina Nacional de Normalización. NC 275:2021. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método rápido. La Habana: ONN; 2021..
21. Oficina Nacional de Normalización. NC 357:2021. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de nitrito. La Habana: ONN; 2021.

conflictos de intereses.

Contribución de cada autor:

Carmen María Pérez Mendoza: Concepción de la investigación y diseño utilizado, redacción del artículo, participó en la búsqueda y selección de la bibliografía actualizada. Revisión y puesta a punto del artículo.

Anisleidy Armelo Herrera: Análisis del contenido e interpretación de los resultados, participó en la búsqueda y selección de la bibliografía actualizada.

Cecilio Valdés García: Análisis del contenido e interpretación de los resultados. Redacción, revisión y puesta a punto del artículo.

Ismelys Trujillo Quintana: Revisión del estilo utilizado para la presentación de las referencias, corrección de estilo, concordancia y coherencia.

Sobre los autores:

Carmen María Pérez Mendoza: Máster en Logística, Profesora de la Universidad de Pinar del Río, del Centro de Estudio CEGESTA, Consultora en Sistemas Integrado de Gestión (calidad, inocuidad, seguridad y salud, medio ambiental, Innovación) y proyectos de Desarrollo Local. Correo electrónico: carmenmeme88@gmail.com

Anisleidy Armelo Herrera: Máster en Dirección, Profesora de la Universidad de Pinar del Río, Jefa del Departamento de Ingeniería Industrial. Correo electrónico: anisleidyarmelo@gmail.com

Cecilio Valdés García: Máster en Dirección, Profesor de la Universidad de Pinar del Río, del Centro de Estudio CEGESTA, Consultor en Sistemas Integrado de Gestión (calidad, inocuidad, seguridad y salud, medio ambiental, Innovación). Correo electrónico: valdesgarciacecilio@gmail.com

Ismelys Trujillo Quintana: Ingeniera Industrial, Profesora adjunta de la Universidad de Pinar del Río. Correo electrónico: ismelysm88@gmail.com