

## SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES<sup>1</sup>

**José Alejandro Sáenz M.\* , Leylan Camacho\*\* y Gaudys Mendoza García\*\*\***

\*Ingeniero Agroindustrial. Magister Scientiarum en Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Experimental Politécnico (UNEXPO), Barquisimeto, Venezuela.

Email: [josesaenz2@hotmail.com](mailto:josesaenz2@hotmail.com)

\*\*Ingeniero Químico, Gerente de Calidad de Concentrados Valera, (CONVA,C.A.) Barquisimeto, Venezuela. Email: [lcamacho@convaca.com.ve](mailto:lcamacho@convaca.com.ve)

\*\*\*Doctora en Ciencias de la Educación, Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Experimental Politécnico (UNEXPO), Barquisimeto. Venezuela.

Email: [gaudys.mendoza@gmail.com](mailto:gaudys.mendoza@gmail.com)

### RESUMEN

En las empresas alimenticias el control de calidad es un aspecto fundamental puesto que sus productos están relacionados con la salud de los consumidores. En este sentido, en esta investigación se implementó bajo los lineamientos del Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002, un sistema de análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (HACCP), en la empresa Concentrados Valera Compañía Anónima (CONVACA). El trabajo se adelantó en cuatro fases. I: Determinar correspondencia entre objetivos funcionales del proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales y los estratégicos de CONVACA; II: Diagnóstico del proceso considerando los lineamientos sobre HACCP dictados por el Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002; III: Formulación de estrategias de mejoras requeridas para el diseño del sistema de HACCP y IV: Implementación del sistema HACCP en un área piloto. Los resultados obtenidos mostraron que el proceso está conformado por 25 operaciones, 18 presentaron peligros significativos, identificándose nueve puntos críticos de control (PCC). Establecidos los límites de control (LC), fueron diseñadas medidas correctivas, de monitoreo, verificación y registro. La prueba piloto en uno de los PCC con 98% de cumplimiento del sistema permite sugerir la viabilidad de aplicación para el resto de los productos de la empresa.

I  
N  
V  
E  
S  
T  
I  
G  
A  
C  
I  
Ó  
N

**Palabras clave:** COVENIN 3802:2002, Empresa de Alimentos Balanceados para Animales, HACCP.

**JEL:** M1, L23

**Recibido:** 03/04/2018

**Aprobado:** 04/02/2018

<sup>1</sup> Trabajo de Grado, para optar al Título de Magister Scientiarum en Ingeniería Industrial.

## HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) IN A COMPANY BALANCED FOOD FOR ANIMALS.<sup>1</sup>

**José Alejandro Sáenz M.\* ,Leylan Camacho\*\* y Gaudys Mendoza García\*\*\***

\* Agroindustrial Engineer. Magister Scientiarum in Industrial Engineering, National Polytechnic Experimental University (UNEXPO), Barquisimeto, Venezuela. Email:josesaenz2@hotmail.com

\*\* Chemical Engineer, Quality Manager of Valera Concentrates, (CONVA, C.A.) Barquisimeto, Venezuela. Email: lcamacho@convaca.com.ve

\*\*\* Doctor in Educational Sciences, Coordinator of the Master's Degree in Industrial Engineering. National Polytechnic Experimental University (UNEXPO), Barquisimeto. Venezuela. Email: gaudys.mendoza@gmail.com

### ABSTRACT

In food companies quality control is a fundamental aspect since their products are related to the health of consumers. In this research was implemented under the guidelines of Codex Alimentarius and COVENIN Standard 3802: 2002, a system of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in the company Concentrados Valera Compañía Anónima (CONVACA). The work was carried out in four phases. I: Determine correspondence between functional objectives of the process of elaboration of balanced feed for animals and the strategic ones of CONVACA; II: Diagnosis of the process considering the HACCP guidelines dictated by the Codex Alimentarius and the COVENIN Standard 3802: 2002; III: Formulation of improvement strategies required for the design of the HACCP and IV Implementation of the HACCP in a pilot zone. The results obtained showed that the process is made up of 25 operations of which 18 presented significant hazards, identifying nine critical control points (CCP). The control limits (LC) were established and corrective, monitoring, verification and registration measures were designed. The pilot test in one of the PCCs with 98% compliance of the system allows to suggest the feasibility of application for the rest of the company's products.

R  
E  
S  
E  
A  
R  
C  
H

**Key words:** COVENIN 3802: 2002, HACCP, Company of Balanced Food for Animals, HACCP.

**JEL:** M1, L23

1. Degree Work, to apply for the Magister Scientiarum Degree in Industrial Engineering

## SISTEMA DE ANÁLISE DE RISCOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (HACCP) EM UMA COMPANHIA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMAIS<sup>1</sup>

**José Alejandro Sáenz M.\* ,Leylan Camacho\*\* y Gaudys Mendoza García\*\*\***

\* Engenheiro Agroindustrial. Magister Scientiarum em Engenharia Industrial, Universidade Politécnica Nacional Experimental (UNEXPO), Barquisimeto, Venezuela. Email: [josesaenz2@hotmail.com](mailto:josesaenz2@hotmail.com)

\*\*Engenheiro Químico, Gerente de Qualidade de Concentrados Valera, (CONVA, C.A.) Barquisimeto, Venezuela. Email: [lcamacho@convaca.com.ve](mailto:lcamacho@convaca.com.ve)

\*\*\*Doutor em Ciências da Educação, Coordenador do Mestrado em Engenharia Industrial. Universidade Politécnica Nacional Experimental (UNEXPO), Barquisimeto. Venezuela Email: [gaudys.mendoza@gmail.com](mailto:gaudys.mendoza@gmail.com)

### RESUMO

Nas empresas alimentícias, o controle de qualidade é um aspecto fundamental, pois seus produtos estão relacionados à saúde dos consumidores. Neste sentido, esta pesquisa foi implementada sob as diretrizes do Codex Alimentarius e COVENIN 3802: 2002, um sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) na empresa Concentrados Valera Companhia Anonima (CONVACA). O trabalho foi realizado em quatro fases. I: Determinar a correspondência entre os objetivos funcionais do processo de elaboração de alimentos balanceados para animais e os estratégicos de CONVACA; II: Diagnóstico do processo considerando as diretrizes do HACCP ditadas pelo Codex Alimentarius e pela Norma COVENIN 3802: 2002; III: Formulação de estratégias de melhoria necessárias para o desenho do sistema HACCP e IV: Implementação do sistema HACCP em uma área piloto. Os resultados obtidos mostraram que o processo consiste em 25 operações, 18 apresentaram riscos significativos, identificando nove pontos críticos de controle (PCC). Uma vez estabelecidos os limites de controle (CL), foram elaboradas medidas corretivas, de monitoramento, verificação e registro. O teste piloto em um dos PCCs com 98% de conformidade do sistema permite sugerir a viabilidade de aplicação para o restante dos produtos da empresa.

P  
E  
S  
Q  
U  
I  
S  
A

**Palavras chave:** COVENIN 3802:2002, Empresa de Alimentos balanceados para animais, HACCP.

**JEL:** M1, L23

<sup>1</sup>Licenciatura, para candidatar-se ao Grau Magister Scientiarum em Engenharia Industrial.

## Introducción

En un mundo globalizado donde existen altos niveles de competencia, para las empresas que ofrecen un mismo rubro, es fundamental la implementación de medidas que hagan sus productos más atractivos que los de la competencia y con ello, ganar espacio en el mercado. Esta necesidad sentida, ha conducido a que implementen técnicas y procedimientos que optimicen sus procesos y como consecuencia, se generen productos con altos estándares de calidad. Aunado a lo anterior, es bien conocido que en la actualidad, los países han aumentado sus controles y regulaciones en la producción de alimentos tanto de consumo humano como animal, con la finalidad de evitar que este sector de la industria sea manejado sin ningún tipo de cuidados que puedan desencadenar efectos nocivos en la salud de los consumidores, lo que obliga a las empresas a tener un constante monitoreo y control de sus sistemas productivos, para que los mismos cumplan con las regulaciones legales exigidas para comercializar en el país, sus productos resulten inocuos (Astorga, 2014) y esto se traduzca en beneficios económicos para la empresa.

En la búsqueda de incluir dentro de los controles de calidad de las empresas, exigencias legales que garanticen la inocuidad alimentaria, se han generado programas de gestión, técnicas y normas que engloban un conjunto de actividades, controles y procesos que de forma sistematizada, son capaces de estandarizar los procesos para tener un claro conocimiento de los posibles factores de riesgo, saber cómo controlarlos y monitorearlos, evitando así, generar productos disconformes que ocasionen daños a la salud de los consumidores y como consecuencia, posibles multas y cierres de las compañías. En este mismo orden de ideas, el hecho que una empresa haga del conocimiento público que cuenta con programas reconocidos para brindar productos inocuos, genera un alto grado de confianza en los compradores, lo que se traduce en preferencia por estas marcas, generando mayores dividendos por ventas, a las empresas.

Es bien conocido que la seguridad alimentaria es uno de los aspectos en los cuales instancias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de los Estados Americanos (OEA) presentan gran interés. Es bien claro que no sólo en que se garantice la

alimentación a todos los sectores de la población mundial, sino también, en que los alimentos que se produzcan no generen ningún tipo de daño a la salud de los consumidores (FAO y OMS, 2015).

Fundamentado en esto, se han desarrollado normas como el Codex Alimentarius por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), instancia que en ese documento emite directrices para la producción de alimentos inocuos (FAO, 2003). Una de las técnicas que allí se plasma es la del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, conocido como HACCP por sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Point), la cual fue desarrollada por la NASA en los comienzos del programa espacial, con el propósito de cuidar la calidad microbiológica de los alimentos para los Astronautas (Institute of Medicine and National Research Council, 2003). Posteriormente, se difundió como un método para garantizar la inocuidad alimentaria en cualquier proceso productivo y con el pasar de los años, se ha convertido en una norma de uso internacional que cuenta con su propia certificación y es de uso obligatorio en la producción y venta de productos alimenticios en muchos países del mundo (The International HACCP Alliance, 1994). Aún cuando en Venezuela no es en la actualidad, de uso obligatorio, algunas empresas en la búsqueda de mejorar sus procesos de calidad, ya la han implementado bajo la norma venezolana COVENIN 3802:2002 (COVENIN, 2002), haciéndola parte de sus Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), en el área de aseguramiento de la inocuidad alimentaria.

Una de estas vanguardistas empresas es Concentrados Valera Compañía Anónima (CONVACA), la cual en su afán de cumplir con su planificación estratégica, está en la mejora continua de todos sus procesos. En virtud de lo anterior se desarrolló este trabajo de investigación que tuvo como objetivo diseñar un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), en el proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales, enmarcado en los lineamientos del Codex Alimentarius, la Norma COVENIN 3802:2002 y de acuerdo a la visión organizacional. Se presentan a continuación algunos antecedentes como parte del contenido, la metodología, el análisis de los resultados, las conclusiones, recomendaciones y las referencias que soportan esta investigación.

## Contenido

La creciente diversificación y ampliación de los mercados a nivel internacional mediante los tratados comerciales y la presencia de empresas transnacionales, ha traído como consecuencia una competencia entre las compañías del mismo sector productivo. En este sentido, la calidad se ha convertido en un valor agregado a la producción, puesto que permite obtener ventaja sobre los competidores. Hoy en día, esta área en creciente desarrollo ofrece la oportunidad de certificaciones en distintas normas de reconocimiento internacional, las cuales dan a las empresas no solo estándares de calidad a sus procesos, sino también, reconocimiento en el mercado, lo cual se ve traducido en mayores ventas debido a la seguridad transmitida a los consumidores. Sin duda, la implementación del sistema HACCP, se encuentra enmarcado en este orden de ideas y la literatura ofrece reportes sobre la implementación del mismo en áreas alimenticias en diversos países.

En relación con los productos cárnicos y en atención a las deficiencias sanitarias que se presentan en el manejo de la carne y las diversas prácticas que se realizan en Perú y que afectan directamente la calidad e inocuidad de los alimentos. Napán y Pérez (2017), plantearon el diseño de un sistema HACCP orientado a garantizar la inocuidad de los cortes de carne de cerdo refrigerados, comercializados por la empresa Pecuaría Gutiérrez S.A.C. En la lista de verificación de los requisitos de higiene la empresa obtuvo 83,5% de cumplimiento, lo que significa que tiene una calificación “buena”; mientras que al aplicar la lista de verificación de los prerrequisitos del plan HACCP el resultado fue 74,42% de cumplimiento. En la aplicación del sistema HACCP a la línea de cortes de carne de cerdo refrigerados los seis Puntos Críticos de Control (PCC) identificados fueron: carcasa de cerdo, almacenamiento de carcasas, desinfección, empaclado al vacío, almacenamiento de producto terminado y despacho y distribución. Los autores recomiendan no solo implementar el plan HACCP para la línea de cortes de cerdo refrigerados, sino también diseñar, documentar e implementar el plan HACCP para la línea de cortes de carne de cerdo congelados. Así mismo, en México, Farfán (2015), diseñó un sistema HACCP para una línea de pollo rosticero tipo natural en una planta

procesadora de aves en Tehuacán, la cual procesa alrededor de 70,000 aves diarias y cuyo producto tiene una vida media de siete días en temperatura de 4°C. Aplicadas todas las fases del sistema, solamente se identificó un PCC en el proceso y fue en la etapa de lavado del producto en chiller, los peligros identificados fueron crecimiento microbiológico y alta o baja concentración de cloro. Se establecieron los Límites Críticos (LC) y las medidas correctivas fueron retener el producto y mantenerlo en contenedores con hielo hasta alcanzar la temperatura para procesar y posteriormente desinfectarse con la concentración adecuada de cloro. De igual manera, Mejía (2017) con el propósito de asegurar la calidad de sus productos y reducir el porcentaje de devoluciones en su línea de productos cárnicos cocidos en la Fundación Unión de Organizaciones Campesinas de Salinas (FUNORSAL), en Ecuador, propuso un sistema HACCP, el cual fue implementado 100% en la parte documental y hasta 50% en la planta, generándose una disminución en las devoluciones desde un 2,0 hasta un 0,9%. A su vez, en Venezuela, Betancourt (2015), como conclusiones de su trabajo, propone los procedimientos necesarios para la implementación del sistema HACCP en una empresa de manufactura de productos cárnicos, específicamente carne de pollo y res preparada.

Con relación a las industrias lácteas se debe mencionar que en México, Baltazar (2014), soportó su trabajo en los principios establecidos por el Codex Alimentarius para el desarrollo del plan HACCP, los cuales fueron aplicados a las líneas de producción de queso panela, añejo, botanero y Oxaca en la región de Miahuatlán. Siguiendo los principios establecidos en el plan HACCP, logró identificar los PC y PCC en cada una de las líneas. Con base en esta información, indicó los PCC, los correspondientes LC, diseñó el sistema de monitoreo y las acciones correctivas pertinentes. En esta investigación se estudió cómo se aplica el sistema de HACCP en el área de productos lácteos semi-industrializados, lo que permitió comparar con la aplicación a procesos industrializados. Las diferencias no fueron significativas, puesto que la técnica de HACCP tiene como una de sus características que se ajusta a todo tipo de proceso, desde los artesanales a los más avanzados de la industria. Igualmente, en productos lácteos, Contreras (2017) propuso la implementación de un plan HACCP para la línea de yogurt natural, frutado, bio-natural, bio-frutado y de jalea real de la

planta piloto de leche ABC en Perú. Con la implementación del sistema fueron analizados los peligros de la materia prima y de cada etapa del proceso, siendo identificados cuatro PCC que fueron: pasteurización, almacenamiento, batido y almacenamiento. La autora propuso un sistema de vigilancia y verificación, con el propósito de comprobar la eficiencia del sistema. De otra parte y enmarcada en la aplicación de una metodología de gestión para controlar y evaluar el rendimiento en aspectos financieros, de los clientes y procesos de la empresa ECOLAC del Ecuador, Constante (2015), como resultados de su trabajo, conjuntamente con los procesos gerenciales desarrollados elaboró los manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y un Análisis de Riesgos y PCC del sistema HACCP, con los cuales se perseguían garantizar la inocuidad en la producción de quesos y yogurt. También en Ecuador, Gutierrez (2013) diseñó y propuso un plan HACCP para la línea de yogurt de la empresa Productos Lácteos LEITO.

De otro lado y en relación con alimentos dulces, en el Perú, Jurado (2015), en atención a la Lista de Verificación Higiénico-Sanitaria de Funcionamiento de Autoservicios de Alimentos y Bebidas, encontró un cumplimiento del 77,2%, lo que califica la condición de la línea de tartas y hojaldres del área de pastelería de Hipermercados MAX como "Buena", sin embargo reporta un sistema de aseguramiento de la inocuidad deficiente, por lo cual propone la implementación de un plan HACCP con el propósito de garantizar la inocuidad de los productos. Luego del análisis de peligros y establecimiento de las medidas preventivas correspondientes se buscó la identificación de los PCC, no se detectaron en materia prima, insumo ni material alguno a controlar, identificándose un PCC en la etapa de desinfección. La autora, recomienda no sólo implementar el plan HACCP para las líneas de hojaldres y tartas del área de pastelería de Hipermercados MAX, sino para todas sus líneas de producción conjuntamente con un sistema de gestión de calidad basada en la ISO 22000:2005. También en Perú, Elera y Guevara (2015), con el fin de garantizar la inocuidad de una galleta dulce conocida comercialmente como King Kong y producida por la empresa MBN Exportaciones Lambayeque & CÍA S.R.L, diseñaron un sistema HACCP para el proceso de elaboración del mencionado producto, que permitió la identificación de los peligros significativos, los PC, PCC y LC, con el

propósito de establecerse las medidas preventivas y/o acciones correctivas asociadas a cada PCC y su correspondiente monitoreo. En este mismo sentido, en la República de Macedonia, en donde por regulación legislativa es obligatoria la implementación del sistema HACCP, en la fabricación de alimentos, Saveski, Tatjana Kalevska, Damjanovski, Pavlova y Stamatovska (2014). al aplicarlo en la línea de producción de tortas heladas de cereza de la fábrica Milina, determinaron los PCC en las etapas de pasteurización y almacenamiento, establecieron los LC, las medidas correctivas y su monitoreo. Señalan los autores que como resultado, de la implementación del sistema HACCP se pudo asegurar la calidad sanitaria del producto. Más recientemente, Peralta y Torres (2018), en su trabajo tuvieron como objetivo principal elaborar un plan HACCP para la línea de preparación de bebidas a ser distribuidos por el Consorcio Villa El Salvador (VES) en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (PNAEQW) del Perú. Mediante la aplicación de la Lista de Verificación de los Requisitos de Higiene en Planta el consorcio VES, obtuvo 76,92% de cumplimiento, lo que se entiende como un nivel “regular” identificándose como aspectos de menor cumplimiento, el programa de tratamiento de agua y el aseguramiento de calidad en el laboratorio. Con la aplicación de los siete principios del plan HACCP se encontraron tres PCC: la recepción del agua potable (peligro biológico: presencia de bacterias coliformes totales, coliformes termotolerantes, *E.coli*, bacterias heterotróficas, huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos y organismos de vida libre); el segundo en la etapa de cocción (peligro biológico: supervivencia de microorganismos patógenos) y el tercero en la etapa de envasado (presencia aerobios mesófilos, coliformes y *Staphylococcus aureus*). Establecidas las medidas preventivas para cada PCC identificado, se implementó el plan HACCP propuesto y se recomendó elaborar uno para la línea de sándwich.

En países como Perú, las presiones externas a las empresas, como las licitaciones han sido determinantes en el avance de implementación de sistemas de inocuidad. Un caso específico es la empresa CHOCODULCE S.R.C.L que en atención a la exigencia de los clientes implementó un plan HACCP para la línea de producción de chocolate. En este orden de ideas, Ortiz (2017) en dicho plan, desde la recepción de materia prima, insumos y

envases hasta el almacenamiento del producto final en planta, logró identificar tres PCC: el licor de cacao y el cacao en polvo (materias primas) y el desmoldado. Seguidamente fueron incorporadas al plan la propuesta de medidas correctivas y las correspondientes auditorías. También en Perú, un caso de producción artesanal de chocolate para taza, lo constituye Industrias Sol Norteño, que solo se dedicaba a producir artesanalmente chocolate para taza, sin embargo, esto fue ampliado con tres formulaciones que permitieron mejorar sus presentaciones, costos y ganancias. Dichas formulaciones propuestas cumplen con las especificaciones técnicas estipuladas por las normas sanitarias vigentes, tales como el Stan Codex 87-2013. Con la necesidad de asegurar la inocuidad de sus productos, Diaz (2017), adelantó la implementación de un sistema HACCP en las tres formulaciones. Cumplidas las etapas del plan HACCP, desde la recepción de materia prima, insumos, envasado hasta el almacenamiento del producto final en planta, solamente se identificó el tostado como PCC. Las auditorías al sistema implementado mostraron 63,93% de incumplimiento. La autora recomienda una serie de medidas para la validación del sistema HACCP, junto con la implementación de otras mejoras como son el inicio de un proceso de implementación de los pre requisitos para la certificación ISO 22000.

Igualmente en Perú, Carrillo y Retamozo (2016), tuvieron como objetivo del trabajo elaborar, como propuesta de mejora en calidad e inocuidad, los manuales de BPM, Plan de Higiene y Saneamiento y HACCP para la línea de procesamiento de harina de trigo de la empresa Molinera S.A, en virtud que al aplicar la Lista de Verificación de los Requisitos de Higiene en Planta adaptada del DS 007-98-S.A, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, la empresa obtuvo un 45,26% de cumplimiento en los requisitos, en virtud de lo cual la empresa se calificó como “regular” en la gestión de los principios generales de higiene de los alimentos. Específicamente, la elaboración de un Plan HACCP para la línea de harina de trigo determinó como PCC: las etapas de limpieza, humectación y tamizado. Los autores proponen implementar y validar los sistemas de gestión propuestos en los manuales e implementar el sistema HACCP para asegurar la calidad total de las harinas de trigo que se

producen y además realizar a futuro manuales de gestión de la Norma ISO22000 con el propósito de ser incorporados igualmente.

En un estudio adelantado en España, Pardo, Figueire, Alvarez,, Zied., Peñaranda, Souza y Pardo (2013). implementaron el sistema HACCP en una línea de producción de champiñones y otros hongos comestibles. De todas las etapas del proceso fueron identificados solamente la recepción de materiales, compost, la pre-fructificación e inducción y la cosecha como PCC. Reportan los autores que los mayores peligros determinados fueron la presencia de bacterias patógenas, metales y productos fitosanitarios no autorizados en altas concentraciones. Los autores propusieron las medidas de control y seguimiento para cumplir con las exigencias de producción de alimentos inocuos.

También es interesante señalar que Agüero (2013) en Venezuela, en su trabajo de pasantía desarrollado para el departamento de aseguramiento de la calidad de la empresa Destilerías Unidas S.A, planteó como objetivo la implementación del sistema HACCP en las líneas de producción de ron y vodka y concluyó que en ambas líneas, existían tres PCC en cada una, para los cuales se fijaron LC, procedimientos de monitoreo, registro y medidas correctivas en cada uno de ellos, para garantizar que los procesos productivos generen productos con inocuidad para el consumidor. Los resultados de este trabajo muestran que con la implementación del plan HACCP, las industrias además de afianzar la seguridad de los alimentos que están elaborando, pueden obtener, al racionalizar los procesos, beneficios adicionales que se reportan como reducción de costos en rubros importantes como son: laboratorio de control de calidad, programa de saneamiento, mantenimiento preventivo, disminución de quejas y reclamos que deben atender, costos de reprocesos y costos por materias primas o productos terminados dañados, entre otros.

Un ejemplo de la versatilidad del HACCP y su efectividad en procesos que no tienen que ver con la producción de alimentos es el trabajo realizado en Brasil por Goularte (2015), quienes argumentando que los centros de producción de semen de ganado (SPC), generalmente presentan un control de calidad satisfactorio para el procesamiento de esperma pero procedimientos de higiene no estandarizados, adelantaron la

implementación del sistema HACCP en un SPC comercial. Después de la identificación de los peligros en cada paso del procesamiento del semen y la determinación de su riesgo y gravedad, se diseñaron procedimientos de monitoreo y correctivos para evaluar la eficiencia del sistema. Fueron identificados 6 peligros microbiológicos, 10 físicos, 4 químicos y 3 PCC. Después del establecimiento de Buenas Prácticas de Procesamiento, Procedimientos Operativos Estándar y Procedimientos Operativos de Sanitización Estándar, el sistema fue validado a través de una auditoría, para identificar eventuales fallas y definir medidas para corregirlas.

Finalmente, la adaptabilidad del HACCP y la efectividad de esta herramienta sobre un proceso que no es directamente la producción alimentos, sino la fabricación de envases que contendrán alimentos, es igualmente importante para la inocuidad del producto, lo cual quedó evidenciado en el trabajo de Piña (2014), en la planta Domínguez Continental S.A, en Venezuela. La investigación tuvo como propósito principal realizar un análisis de los PCC en la producción de envases de aluminio para contener bebidas carbonatadas, cervezas, maltas y jugos. La aplicación de los siete principios del sistema HACCP en orden secuencial lógico, en el proceso de fabricación de los envases, basado en la Norma Venezolana COVENIN 3802:2002 e ISO 22000:2005, permitió establecer los PCC, sus medidas de control y seguimiento para cumplir con las exigencias de los clientes.

Está claramente establecido que la validación y mantenimiento son parámetros de necesaria consideración en la implantación del sistema HACCP, puesto que su importancia no sólo recae en identificar riesgos y los puntos de control, así como sus medidas regulatorias sino también, en saber mantener el proceso controlado para que cumpla con la inocuidad del producto. De lo contrario, sería necesario una revisión total o incluso una reingeniería del sistema HACCP, tal como lo sugieren los resultados del estudio de Peña (2012), investigación enfocada en validar un sistema ya existente y no en su diseño. Este trabajo realizado en una empresa de embutidos ubicada en Caracas, tuvo como objetivo validar la efectividad del plan HACCP para el PCC adición de nitrito a los productos mortadela tapara y pasta de hígado. Se concluyó que el sistema utilizado por la empresa no es efectivo para garantizar la inocuidad del alimento, siendo necesario el

rediseño del mismo, ya que en varias etapas del proceso no se pudo asegurar que los productos o subproductos generados, cumplieran con los límites establecidos del 99,73% para la inocuidad de los alimentos, es decir, el porcentaje establecido por el Codex Alimentarius. Al ser un sistema preventivo, el HACCP logra muchas veces anticiparse a los problemas evitando que lleguen a concretarse, lo que modifica sustancialmente el tradicional enfoque de la inspección y el control del producto final, que ante la aparición de un problema, sólo genera acciones tardías, costosas y generalmente poco efectivas para proteger la salud de los consumidores. En este sentido, después de cinco años de implementado el Sistema HACCP en la empresa SEA PROTEIN S.A del Perú, Mendoza (2016) adelantó una auditoria con el objetivo realizar un diagnóstico de la ejecución del sistema y el análisis de la información dio como resultado el cumplimiento en todas sus etapas, lo que permitió concluir que con esto se mejora el proceso productivo, la calidad del producto, la gestión de la gerencia y trae beneficios económicos para la empresa.

## **Metodología**

En este trabajo se utilizó un diseño de tipo no experimental (exposfacto), transeccional y de nivel descriptivo, correlacional y causal (explicativo). La unidad de investigación fue la planta de alimentos balanceados para animales de la empresa CONVACA, ubicada en la zona industrial 1 de la ciudad de Barquisimeto, Venezuela. La población estuvo conformada por 120 personas, es decir, todo el personal que labora en la planta y la muestra para el estudio contempló 33 personas: 20 operadores, tres inspectores de calidad, tres supervisores de procesos, dos supervisores de logística, cinco gerentes de la empresa (calidad, procesos, logística, mantenimiento y gerencia general).

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, en esta investigación fueron empleadas las técnicas de fuente de datos internos, guía de observación directa, lista de chequeo y entrevista no estructura. En relación al procesamiento y análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva que facilitó que los datos recolectados mediante los diferentes instrumentos, fueran tabulados y ordenados para calcular frecuencias

absolutas, porcentuales y representadas mediante figuras, con la interpretación de las mismas. Para este trabajo, fue efectuada una prueba piloto del sistema como parte de la validación tecnológica y operativa del mismo.

El trabajo se adelantó en cuatro fases. I: Determinación de la correspondencia entre los objetivos funcionales del proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales y los estratégicos de la empresa CONVACA; II: Diagnóstico de la situación del proceso considerando los lineamientos sobre HACCP dictados por el Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002; III: Formulación de las estrategias de mejoras requeridas para el diseño del sistema de HACCP y IV: Implementación del sistema HACCP en un área piloto. La Tabla 1, resume los procedimientos adelantados por fase de desarrollo del trabajo.

## **Resultados y discusión**

La empresa Concentrados Valera Compañía Anónima (CONVACA), está ubicada en la zona industrial 1 de la ciudad de Barquisimeto, Venezuela, donde se dedican a la producción de alimento balanceado para animales (PBA), específicamente, para animales de granja (pollos y cerdos). Es una empresa que contempla dentro de sus objetivos organizacionales, el brindar productos de calidad y competitivos en el mercado, por lo cual, se mantienen en constante optimización de sus procesos y controles de calidad. Enmarcado en las políticas de la mencionada compañía y con objetivo de diseñar un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), en el proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales, enmarcado en los lineamientos del Codex Alimentarius, la Norma COVENIN 3802:2002 y los procedimientos adelantados por fase de desarrollo del trabajo se describen en la Tabla 1.

### **Fase I: Determinación de la correspondencia entre los objetivos funcionales del proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales y los estratégicos de la empresa CONVACA.**

Se consultó la documentación de la empresa, sobre planificación estratégica y programa de gestión empresarial, con el fin de establecer la correlación entre sus conceptos estratégicos, políticas de calidad, objetivos funcionales

**Tabla 1. Procedimiento y Actividades en cada Fase para el Diseño e Implementación de HACCP, en la Empresa CONVACA**

Fase	Actividad	Técnica/ instrumento	Resultado parcial esperado
<b>FASE I:</b> Determinación de la correspondencia entre los objetivos funcionales del proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales y los estratégicos de la empresa CONVACA.	1. Revisar documentación interna de la organización. 2. Determinar la correspondencia entre los objetivos del proceso productivo y los estratégicos de la empresa.	Fuente de datos internos/documentos Observación visual/ Guía de observación	Alineación entre los objetivos funcionales del proceso y los estratégicos de la empresa.
<b>FASE II:</b> Diagnóstico de la situación actual del proceso considerando los lineamientos sobre HACCP dictados por el Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002	3. Diagnosticar la situación actual de la empresa respecto a HACCP	Observación visual/ Lista de chequeo (Auditoría pre sistema)	Cumplimiento de los prerequisites para la implementación del sistema HACCP
<b>FASE III:</b> Formulación de las estrategias de mejoras requeridas, para controlar el proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales de la empresa CONVACA, para el diseño del sistema de HACCP, Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002	4. Delimitar el ámbito de estudio y seleccionar equipo de trabajo. 5. Describir el producto, esquematizar y validar el diagrama de proceso. 6. Identificar los posibles peligros del proceso. 7. Determinar los PC y los PCC 8. Establecer los LC para cada PC y PCC 9. Definir los sistemas de monitoreo. 10. Definir método de implementación. 11. Establecer equipos de implementación. 12. Fijar fechas y lapsos de implementación	Directrices del Codex Alimentarius y de la Norma COVENIN 3802:2002	Cumplimiento de los 7 principios de HACCP y diseño del sistema bajo los mismos.
<b>FASE IV:</b> Implementación del sistema HACCP en un área piloto para verificar su efectividad.	13. Aplicar prueba piloto, confirmar y auditar la implementación. 14. Presentar los resultados del estudio.	Prueba Piloto /Aplicación del HACCP en un área piloto.Observación visual/Lista de chequeo (Auditoría post- sistema)	Cumplimiento del sistema HACCP en 99,73%

Fuente: Sáenz (2016)

del proceso y los estratégicos de la empresa. El concepto estratégico de la empresa CONVACA claramente establecido en los principios y valores consagrados en la misión, su visión y política de calidad (Tabla 2) indican

que se toma en cuenta la necesidad de trabajar con la mayor calidad posible para ofrecer al mercado productos óptimos y confiables. Esto es indicativo de que las políticas de la empresa están enmarcadas en el desarrollo de un SGC de alto nivel, el cual se encuentra en continua mejora, actualizándose y fortaleciéndose con nuevas herramientas para el control y mejora de sus procesos. Igualmente, se procedió a revisar los objetivos funcionales del proceso y los estratégicos de la empresa, para establecer su engranaje con la planificación estratégica y las políticas de calidad que promueven el trabajo óptimo, enmarcados en la mejora continua de sus procesos y productos. Fue evidenciado que existe clara correspondencia entre los objetivos funcionales del proceso productivo y los estratégicos de la empresa (Tabla 3), los cuales se encuentran alineados en pro de su alcance mancomunado para la mejora de la compañía, también, se observa que en ambos hay presencia de objetivos que favorecen el desarrollo del sistema HACCP y su integración al SGC de la empresa, tales como la necesidad de producir con alta calidad, mejorar su productividad y capacitar a su personal.

**Tabla 2. Concepto Estratégico de la Empresa CONVACA**

<b>Misión</b>	<b>Visión</b>	<b>Política de calidad</b>
Producimos y comercializamos alimentos a nivel nacional, utilizando tecnología y servicios de calidad.	Ser una corporación sólida, que garantice futuro seguro.	CONVACA garantizará procesos productivos de alimentos concentrados para animales cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por la empresa haciendo énfasis en la obtención de un producto final confiable.

Fuente: Archivos Gerencia de CONVACA (2016)

**Tabla 3. Objetivos Funcionales del Proceso Productivo y los Estratégicos de la Empresa CONVACA**

Objetivos funcionales del proceso	Objetivos estratégicos de la empresa
Optimizar el proceso para disminuir la merma y dar uso a los subproductos.	Consolidar la corporación con el desarrollo de negocios complementarios.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar los tiempos de producción</li> <li>• Realizar mejora continua al proceso.</li> <li>• Fabricar productos que cumplan los estándares de calidad de la empresa.</li> <li>• Implementar mejoras en los equipos</li> <li>• Mantener los índices de producción en valores idóneos.</li> </ul>	Optimizar la calidad de gestión de nuestras operaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajar costos de producción manteniendo altos niveles de calidad.</li> <li>• Aumentar continuamente la productividad de la empresa</li> </ul>	Alcanzar una rentabilidad neta del 10% por encima de la inflación con respecto al capital de trabajo.
Formar periódicamente al personal con actualizaciones de conocimientos y/o aprendizaje de nuevas herramientas.	Mejorar las competencias y formación de nuestro personal.

Fuente: Archivos Gerencia de CONVACA (2016)

**Fase II: Diagnóstico de la situación actual del proceso considerando los lineamientos sobre HACCP dictados por el Codex Alimentarius y la Norma COVENIN 3802:2002.**

Con el propósito de auditar la parte operativa fue diseñada una lista de chequeo con base en la combinación de la Norma de Buenas Prácticas de Fabricación y almacenamiento (BPF) decretada por el Estado Venezolano en Gaceta Oficial 36081 del 07-11-1996, la lista de chequeo de BPF de la empresa y la guía para la seguridad alimentaria de la empresa CONVACA. Este instrumento constituido por 122 items divididos en 9 categorías, permitió evaluar el cumplimiento de los prerrequisitos necesarios para el desarrollo del sistema HACCP. Los resultados obtenidos (Tabla 4), demuestran un cumplimiento del 95%. Los seis items no conformes que representan el 5% restante, fueron de tipo menor y solucionables en el corto plazo mediante acciones correctivas, las cuales se canalizaron

inmediatamente. Estos resultados sugieren que desde el punto de vista operativo, la empresa cumple con los prerrequisitos de HACCP como lo muestra la auditoría realizada.

Un segundo instrumento aplicado fue una guía de entrevista, realizada a los gerentes, supervisores, coordinadores y operadores de las áreas involucradas con el producto (calidad, producción y logística). Entrevista adelantada con la finalidad de evaluar el nivel de conocimiento sobre los aspectos referentes al sistema HACCP, su presencia, aplicación en el SGC y en el proceso productivo de la compañía. La guía de entrevista aplicada estuvo compuesta por 17 preguntas, las cuales abarcaron tres tipos de información y las respuestas para un mejor análisis de las mismas, fueron estratificadas por cargos (Operadores, Supervisores/Inspectores y Gerentes) y se obtuvieron los siguientes resultados: Las primeras seis preguntas, fueron acerca de los aspectos relacionados a los prerrequisitos y conocimientos básicos para el manejo de la inocuidad alimentaria y HACCP; en las respuestas, se observa que el 90% de los operadores y el 100% de los supervisores/inspectores y gerentes mostraron tener conocimientos en relación al tema, dando respuestas concretas y con amplios fundamentos técnicos de la materia, por lo que se puede considerar que el personal tiene los conocimientos necesarios para el desarrollo de un plan HACCP. Asimismo, conocen que la empresa cuenta con los programas de prerrequisitos y como son utilizados para garantizar la calidad en el proceso.

Las preguntas 7-11, trataron sobre el conocimiento acerca de la técnica HACCP, su nomenclatura y función. Para el caso de los operadores, se encontró que el 70% aun cuando poseen conocimiento sobre el programa y sus variables, señalaron no recibir formación constante por parte de la empresa sobre este tema, mientras que los dos grupos restantes, es decir, supervisores y gerentes informaron en un 90%, sobre los cursos recibidos con este tipo de conocimiento y presentan un conocimiento más amplio y específico sobre los aspectos relacionados a HACCP. Manejan la técnica y sus variables, la nomenclatura y su funcionalidad, siendo los límites de control el único concepto que genera confusión en algunos de ellos. Todo lo anterior, permite inferir que el personal tiene los conocimientos necesarios para el desarrollo del sistema HACCP, los cuales deben ser

complementados y reforzados con formación continua en pro de la instalación y puesta en marcha del sistema para garantizar la seguridad alimentaria del proceso. Las últimas seis preguntas del cuestionario, permitieron conocer la posición del personal respecto al sistema HACCP en la planta. Al preguntarles si la empresa cuenta con un plan de HACCP, el grupo de operadores y el de los supervisores/inspectores respondieron en un 80% que sí, de la misma manera señalaron que los PC, PCC, LC y sistemas de vigilancia y monitoreo están identificados e indicados en la empresa, lo cual no es cierto, puesto que si bien en su SGC se menciona un proyecto de sistema HACCP, el mismo no ha sido desarrollado en su totalidad, por lo tanto, estos aspectos no están identificados. Se presume que dicha confusión viene dada por la formación que se les da en el área de calidad respecto a este tema y a una falsa paridad con los puntos de control de los procesos de la empresa que son más de tipo operativo y no de control de la inocuidad alimentaria. Sin embargo, el 80% del grupo gerencial, tiene claro cuál es el estado del sistema HACCP en la empresa y sus diferencias entre los sistemas de control del proceso y los controles de calidad.

Es necesario dar formación y aclarar estos aspectos al personal al momento del desarrollo e instalación del sistema HACCP, para lo cual el personal se encuentra muy receptivo; de hecho, el 100% de los entrevistados manifestó su intención de participar en el equipo HACCP al considerar que es una herramienta muy interesante e importante, que le será de gran utilidad a los procesos de la compañía. (Ver Tabla 4)

**Fase III: Formulación de las estrategias de mejoras requeridas, para controlar el proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales de la empresa CONVACA, para el diseño del sistema de HACCP, basado en el Codex Alimentarius y en la Norma COVENIN 3802:2002.**

Las estrategias de mejora necesarias fueron diseñadas en atención a las normas del Codex Alimentarius y COVENIN respecto al diseño e instalación de sistemas HACCP y por etapas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Resultados de la Auditoría para Prerrequisitos HACCP

Categorías	Conformidades	No conformidades	Items evaluados
Estructuras	24	2	26
Equipos	10	1	11
Personal	12	1	13
IRHP <sup>1</sup>	9	1	10
IAC <sup>2</sup>	22	1	23
IMP <sup>3</sup>	10	0	10
Capacitación	19	0	19
AMP <sup>4</sup>	7	0	7
IPT <sup>5</sup>	3	0	3
Total	116	6	122

<sup>1</sup> = Índice de Requisitos Higiénicos de la Producción. <sup>2</sup> = Índice de Aseguramiento de la Calidad. <sup>3</sup> = Índice de Mantenimiento Preventivo. <sup>4</sup> = Análisis de Microorganismos. <sup>5</sup> = Información del producto Terminado.  
Fuente: Sáenz (2016).

**Etapa 1: Establecimiento de los alcances:** El sistema se desarrolló con la línea de producción del Múltiple N-15, un alimento balanceado para animales, el cual es el producto con mayor venta en el mercado y por lo tanto, el de más alta producción. La finalidad fue establecer un sistema de control sobre las etapas del proceso y los factores en ellas que pudiesen afectar la inocuidad del alimento. Así mismo, se decidió aplicar la prueba piloto para la evaluación del sistema, en uno de los puntos críticos de control encontrados en el proceso. De igual manera se definió que posteriormente se introduciría el sistema HACCP al resto de los procesos productivos de la empresa.

**Etapa 2: Selección del equipo de HACCP:** El equipo multidisciplinario estuvo conformado por las personas mejor calificadas y con mayor compromiso para con el sistema en cada una de las áreas de la empresa, el mismo quedó integrado por el gerente y supervisor de calidad y los gerentes y supervisores de proceso, mantenimiento, logística y empaque.

**Etapa 3: Descripción del producto:** El Múltiple N-15 es un producto homogéneo y compacto en forma de pellets, comercializado en sacos de 40 Kg. La Tabla 5, muestra su composición química y características nutricionales.

**Etapa 4: Determinación del uso a que ha de destinarse y los consumidores del producto:** El Múltiple N-15 es alimento balanceado

genérico que puede ser usado en la alimentación de animales adultos como aves, cerdos, bovinos, caprinos y ovinos, como alimento de mantenimiento o para completar la ración total. No es de uso en animales en etapa de iniciación ni en equinos.

**Etapas 5: Elaboración del diagrama de flujo y descripción del proceso productivo:** Incluye el proceso, en el cual se realizan las operaciones, sus condiciones de trabajo y corrientes de entrada y salida del proceso.

**Etapas 6: “verificación práctica in situ”:** Un recorrido por la planta para verificar que la descripción era acorde con la realidad de la línea productiva, permitió constatar que el proceso documentado es exacto a lo que se observa en la planta; por consiguiente el diseño del sistema se realizó de forma teórico-práctica ajustado a la realidad.

**Etapas 7: Realización del análisis de peligro utilizando el diagrama de bloque como guía:** El equipo HACCP identificó todos los peligros existentes en el proceso productivo, clasificándolos en físicos, químicos y/o biológicos. Fue revisada su severidad y probabilidad de ocurrencia para concluir si resultan un peligro significativo, también, se estudió si su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables, es esencial para la inocuidad del producto y finalmente, fueron acordadas medidas de control para cada peligro identificado. Los resultados arrojaron un total de 35 peligros significativos en un total de 18 etapas de las 25 que conforman el proceso.

**Etapas 8: Identificación de los PCC:** En las 18 etapas donde existían peligros significativos se lograron identificar nueve etapas como PCC, éstas son: Recepción de materia prima, almacenamiento en silos, almacén en plano, dosificación de macroingredientes, dosificación de microingredientes, detección de metales, cernido, almacenamiento y ensacado.

**Etapas 9: Establecimiento de los LC, para cada PCC.**

Los LC de cada PCC basados en las normas de calidad de la empresa y sus Procedimientos Operacionales Estandarizados (POE), todos enmarcados en la legislación venezolana y algunas normas internacionales, fueron para cualquiera de las etapas del proceso: Ausencia total en el caso de contaminaciones biológicas, químicas o físicas; seis meses para el vencimiento para el almacenamiento y 5% más de lo indicado en la formulación del producto.

**Tabla 5. Composición y Características Nutricionales del Alimento para Animales Múltiple M-15**

Ingredientes para su Producción	Subproductos de cereales: Maíz, trigo, arroz y ajonjolí	Características Nutricionales	Composición	Porcentaje
	Subproductos de destilerías		Humedad (máx.)	12
	Harinas de: algodón, maní, hueso, pescado, carne		Grasa cruda (min.)	2.5
	Melaza		Ceniza (máx.)	10,5
	Aceite vegetal		Fósforo (min)	0,5
	Pulpa cítrica		Proteína Cruda (min)	10
	Fosfato dicálcico, carbonato de calcio, cloruro de sodio		Fibra Cruda (máx.)	20
	Vitaminas, minerales, antioxidantes		Calcio (máx.)	1
	Antimicóticos		ELN (min)	43,5
Ingredientes para su Producción	Subproductos de cereales: Maíz, trigo, arroz y ajonjolí	Características Nutricionales	Composición	Porcentaje
	Subproductos de destilerías		Humedad (máx.)	12
	Harinas de: algodón, maní, hueso, pescado, carne		Grasa cruda (min.)	2.5
	Melaza		Ceniza (máx.)	10,5
	Aceite vegetal		Fósforo (min)	0,5
	Pulpa cítrica		Proteína Cruda (min)	10
	Fosfato dicálcico, carbonato de calcio, cloruro de sodio		Fibra Cruda (máx.)	20
	Vitaminas, minerales, antioxidantes		Calcio (máx.)	1
	Antimicóticos		ELN (min)	43,5

Fuente: Archivos Departamento de calidad de CONVACA (2016)

**Etapas 10: Establecimiento del sistema de vigilancia para asegurar el control de cada PCC:** El sistema de vigilancia quedo establecido sobre la base de los siguientes aspectos: ¿Qué monitorear? ¿Cómo? hacerlo? ¿Con qué frecuencia? ¿Dónde hacerlo?

**Etapas 11: Establecimiento de la acción correctiva cuando un determinado PCC no está controlado:** Teniendo en cuenta que el salir de los LC implica un efecto sobre la inocuidad del alimento, las acciones

correctivas destinadas a determinar qué hacer con el producto, cómo corregir las causas de la anomalía en el LC y mantener un registro de estas situaciones. Estas acciones fueron según la etapa: rechazo de la materia prima, retiro del producto o material en proceso o incluso del operador y en todos los casos registro e informe de la situación a la gerencia de calidad.

**Etapa 12: Establecimiento de los procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP está funcionando eficazmente:** Fueron establecidos los registros, documentos, auditorias, análisis de laboratorio a ser evaluadas periódicamente.

**Etapa 13: Establecimiento de la documentación concerniente a todos los procedimientos y registros apropiados al sistema:** Para implementar el HACCP la información generada, se ordenó en un documento llamado SISTEMA HACCP CONVACA, complementado con la norma interna de documentación y codificación de la empresa y asignados los números de registros correspondientes a las planillas de control.

#### **Fase IV: Implementación del sistema HACCP en un área piloto para verificar su efectividad.**

Una vez desarrollado y documentado el sistema HACCP, fue probada su efectividad, mediante una prueba piloto, durante 30 días, en uno de los nueve PCC identificados. El PCC seleccionado fue el número uno correspondiente a la recepción de materia prima, motivado por el hecho de ser el inicio del proceso, donde existen tres tipos de riesgos: dos químicos y uno biológico, de alta severidad y es una de las etapas del proceso con mayores controles. Adicionalmente, el encargado del área como parte del equipo, posee formación y conocimiento en el tema, lo cual facilitó la implementación del sistema.

Para la evaluación se utilizó una lista de chequeo denominada Evaluación del Sistema HACCP en PCC 1 Recepción de Materia Prima, con la cual se auditó el cumplimiento de los sistemas de monitoreo, medidas preventivas, registro de pérdidas de control y desviaciones en los LC del PCC. Este proceso de auditoría del sistema en el PCC 1 consistió en evaluar cada una de las ocho actividades de monitoreo que controlan los tres peligros posibles. La evaluación del sistema contó con 238 revisiones, 233 de ellas

con resultados positivos, lo que se traduce en 98% de cumplimiento del sistema. El 2% de incumplimiento que corresponde a cinco eventos, se debió a fallas menores tales como: olvido de registrar alguna actividad de monitoreo, específicamente, en la actividad ocho en los días 5, 24 y el día 21 en la actividad seis. Otra falla fue el extravío del certificado de calidad de la carga por alguno de los transportistas, lo que se tradujo en incumplimiento de la actividad siete y se presentó en los días 12 y 29. No se presentaron pérdidas de control o desviaciones de los LC.

### **Conclusiones**

Se diseñó de forma efectiva el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) en el proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales de la empresa CONVACA, enmarcado en los lineamientos del Codex Alimentarius, la Norma COVENIN 3802:2002 y de acuerdo a la visión organizacional.

Los resultados permiten concluir que el concepto estratégico de la empresa y su política de calidad se encuentran alineados con la premisa de desarrollar productos de buena calidad que les proporcione solidez en el mercado, para ello están en constante actualización de sus procesos y sistema de calidad con herramientas útiles y vanguardistas. Los objetivos funcionales del proceso y los estratégicos de la empresa coinciden en la necesidad de desarrollar un proceso productivo respaldado en un SGC eficiente y dinámico que permita el crecimiento y desarrollo de la compañía. La empresa CONVACA cumple perfectamente con los prerequisites necesarios para el desarrollo e instalación de un sistema HACCP.

El plan HACCP de trece pasos indicados por el Codex Alimentarius y la norma COVENIN 3802-2002, fue diseñado como estrategia para el control del proceso y garantizar la inocuidad alimentaria, dando como resultados el hallazgo de 35 peligros significativos en 18 de las 25 etapas del proceso, que conllevaron a la identificación de 9 PCC en el proceso, los cuales fueron: Recepción de materia prima, almacenamiento en silos, almacenamiento en plano, dosificación de macronutrientes, dosificación de

micronutrientes, detección de mételes, cernido, almacenamiento, ensacado. Para dichos puntos se establecieron LC, métodos de monitoreo, verificación y prevención. Documentándose en un manuscrito como Sistema HACCP CONVACA.

El sistema resultó efectivo al cumplirse su implementación en 98% por ciento y 2% de incumplimiento que se debieron a fallas menores en el personal que puede corregirse fácil y rápidamente sin afectar la implementación del sistema.

### **Recomendaciones**

En virtud de los hallazgos de este trabajo, se recomienda desarrollar el sistema para el resto de productos y líneas de la empresa, incluyendo una etapa de limpieza posterior a la recepción de materia prima y antes del almacenamiento de cereales e igualmente un cernido antes del ensacado, con el fin de controlar algunos peligros significativos, lo que permitirá reducir el número de PCC. Igualmente es recomendable mantener constante revisión y actualización de los registros y el plan HACCP, así como aumentar la formación del personal en herramientas de calidad, control de procesos e inocuidad alimentaria.

### **Referencias bibliográficas**

- Agüero, A. (2013). Departamento de aseguramiento de la calidad. Informe Trabajo de Pasantías Destilerías Unidas S.A. Ingeniería de Producción. UCLA. Barquisimeto.
- Astorga, R. (2014). Conceptos básicos de inocuidad alimentaria. Documento en línea disponible: <http://www.creas.cl/wp-content/uploads/2014/10/1.-Conceptos-básicos-deinocuidad-alimentaria-SEREMI-Agricultura.pdf>. [Consultado: 2015, Junio 6].
- Baltazar, A. (2014). Propuesta de un sistema HACCP en la industria quesera en la región de Miahuatlán, Veracruz. Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería Química. Xalapa. México.
- Betancourt, S. (2015). Propuesta de implementación del sistema HACCP en una empresa dedicada a la manufactura de productos cárnicos.

- Trabajo Especial de Grado. Especialización en Gerencia de Sistemas de la Calidad y Control Estadístico. UCV, Maracay.
- Carrillo, JF y Retamozo, MM. (2016). Propuesta de manual BPM, PHS para la empresa Molinera S.A. y manual HACCP para la línea de harina de trigo. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 55 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (2002). Norma 3802:2002, directrices generales para la aplicación del sistema HACCP en el sector alimentario
- Concentrados Valera C.A (CONVACA). (2016). Documentos internos de gestión. Archivos empresariales de CONVACA. Barquisimeto.
- Constante, AL. (2015). Desarrollo de un modelo de gestión basado en procesos para la empresa de lácteos ECOLAC, ubicada en el cantón Píllaro - barrio San Fernando. Tesis de Grado de Magister en Administración de Empresas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ambato, Ecuador.
- Contreras, CI. (2017). Propuesta de un plan HACCP para la línea de yogurt de la planta piloto de leche ABC. Universidad de la Molina. Lima, Perú.
- Díaz, My. (2017). Sistema de peligros y puntos críticos de control (HACCP), en tres formulaciones en la elaboración de chocolate para taza, en la empresa Industrias Sol Norteño - Jaén – Cajamarca – Perú. Trabajo de Grado para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Chachapoyas, Perú.
- Elera, AE y Guevara BS. (2015). Diseño de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para garantizar la inocuidad del King Kong en la empresa MBN Exportaciones Lambayeque & CÍA S.R.L. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero Industrial. Universidad Señor de Sipán. Pimentel, Perú.
- Farfán, GJ. (2015). Aplicación de un sistema HACCP para una línea de producción de pollo tipo rosticero natural. Universidad Veracruzana Trabajo de Grado para obtener el Título de Médico Veterinario. Veracruz, México.
- Goularte, KL., Madeira, EM., Ferreira, CER; Duval, EH., Vieira, AD., Mondadori, RG., Lucia, T. (2015). Hazard Analysis and Critical Control Points System for a Bull Semen Production Centre. *Reproduction in Domestic Animals*: 972-979.

- Gutiérrez. MB. (2013). Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para el aseguramiento de la calidad del yogurt en la empresa de Productos Lácteos Leito. Trabajo de Grado para la obtención del título de Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Institute of Medicine and National Research Council. (2003). Chapter 3: Food Safety Tools in: Scientific Criteria to Ensure Safe Food. The National Academic Press. Washington, USA. 62-132
- Jurado, KE y Nasato, GS. (2015). Propuesta de un plan HACCP para la línea de hojaldres y tartas del área de pastelería de Hipermercados MAX. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Mejía G. (2017). Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para el aseguramiento de la calidad en la línea de productos cárnicos cocidos elaborados en la Fundación Unión de Organizaciones Campesinas de Salinas FUNORSAL del Cantón Guaranda. Trabajo de Grado para obtener el título de Maestría en Gestión de la Producción Agroindustrial. Universidad de Ambato. Ecuador.
- Mendoza, R. (2016). Diagnóstico de la ejecución del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Empresa Sea Protein S.A. Trabajo de Grado para optar al Título de Magister en Administración. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. Chimbote, Perú.
- Napán, AL y Pérez CS. (2017). Elaboración de un plan HACCP para la línea de cortes de carne de cerdo refrigerado en la Empresa Pecuaria Gutiérrez S.A.C. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). Directrices para la aplicación sistema de HACCP.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). Disponible:<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/> [consultado: 2015, Octubre 8].

- Ortiz, VJ. (2017). Elaboración de un plan HACCP para la línea de chocolate para taza de la Empresa Chocodulce S.R.C.L. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Pardo JE., Figueire VR., Alvarez, M., Zied, DC., Peñaranda, JA., Souza E., Pardo A. (2013). Application of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) to the Cultivation Line of Mushroom and Other Cultivated Edible Fungi. *Indian J Microbiol* 53(3):359–369.
- Peña, M. (2012). Validación del punto crítico de control adición de nitrito de alimentos que se fabrican en una empresa de embutidos. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Químico. UCV. Caracas.
- Peralta SE y Torres RV. (2018). Elaboración de una propuesta de un manual HACCP para la línea de bebidas de una empresa abastecedora de desayunos escolares. Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Piña, O. (2014). Estudio y análisis de los puntos críticos de control (HACCP) en el proceso productivo de la planta Domínguez Continental S.A. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional Abierta. Centro Local Barquisimeto.
- Sánchez, S. (2011). Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control en una empresa de bebidas basado en el Codex Alimentarius. Disponible: <http://www.bqto.unexpo.edu.ve/postgrado/systems/pdf>. [consultado: 2015, Junio 8].
- Saveski, A., Tatjana Kalevska, T., Damjanovski, D., Pavlova, V., Stamatovska, V. (2014). Application of the HACCP system on the lineage of production of shvarcvald cherry ice cream. *Journal of Hygienic Engineering and Design* 93-96.
- The International HACCP Alliance. (1994). <http://www.haccpalliance.org>. [Consultado: 2015, Junio 8].