



**UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**



***Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el proceso de producción de Jugo Concentrado Congelado de Piña en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”***

**Tesis presentada en opción al Título de  
Especialista en Fruticultura Tropical**

**Autor: Ing. Yaislen Montalvo Medrano  
Tutor: M. Sc. Liván González Rodríguez**

**Matanzas  
2024**

## **PENSAMIENTO**

La ciencia nos brinda herramientas, pero es la actitud y educación de las personas lo que verdaderamente asegura la inocuidad de nuestros alimentos.

Agro Food Integrity Internacional.

## **DEDICATORIA**

A mi hija Emily por ser un pilar importante en mi vida.

A mis padres y mi hermano por su apoyo incondicional durante todos mis años de vida.

A mis amigos del grupo Bomba porque me enseñaron a trabajar en equipo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a mis padres y a mi hija, por estar presente a mi lado en todo momento, tanto en el estudio como en la vida, por apoyarme y por entregarme todo su amor sincero, muchas gracias, este proyecto es para ustedes.

Agradezco por todo el apoyo al M. Sc. Luis Alberto Olivera por toda su enseñanza y consejos para la mejora de este proyecto, desde el fondo de mi corazón mil gracias.

Muchas gracias a mis amigos en especial a Miriam Travieso y Alanys, por estar conmigo apoyándome en todo momento, gracias a todos ustedes.

Agradezco por todo el apoyo y asesoramiento al M. Sc. Liván González Rodríguez.

Agradezco al profesor Dr. C. Ramón Liriano González por sus palabras de aliento para culminar esta especialidad.

Doy gracias a todos los que de una forma u otra me han ofrecido sus experiencias, sus enseñanzas y apoyo.

## **RESUMEN**

El análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) es una herramienta para la gestión de inocuidad de los alimentos que permite identificar los peligros físicos, químicos y biológicos asociados al proceso a través de toda la cadena productiva. El presente trabajo se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Combinado Industrial “Héroes de Girón”, el cual tiene como objetivo realizar un análisis de los puntos críticos de control en el proceso de producción del jugo concentrado congelado de piña de forma tal que se garantice el aumento de la calidad e inocuidad del producto final. Para el desarrollo de la misma se utilizaron técnicas como son: observación directa, consulta a documentos de la entidad, diagramas OTIDA y de flujo y entrevistas con especialistas, entre otras. Como resultado se comprobó que se puede lograr una mejora del producto, accionando sobre la propuesta del sistema HACCP, a través de la cual se identificaron los peligros significativos. Se definen los puntos críticos de control y un conjunto de indicadores sobre los que es necesario mantener absoluta vigilancia a partir de la identificación de las características reales del producto deseadas por los clientes. Los puntos de control críticos resultantes fueron: recepción de frutas, lavado de la fruta, tamizado, pasteurización, envasado y almacenamiento en frío, además se diseñaron medidas preventivas y correctivas que garantizan la producción con mayor inocuidad.

<b>INDICE</b>	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Conceptos de calidad	5
2.1.1 Evolución de la calidad	6
2.2 Inocuidad. Conceptos	8
2.2.1 Sistemas de gestión de la inocuidad	9
2.2.1.1 NC ISO 22000:2018 Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos	10
2.2.1.2 NC 136:2017 Sistema de análisis de los peligros y los puntos críticos de control (APPCC/HACCP) y directrices para su aplicación	11
2.2.2 Peligros asociados a la inocuidad de los alimentos	13
2.2.3 El mundo en evolución y la inocuidad de los alimentos	16
2.2.4 Sistema de inocuidad en Cuba.	18
2.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	19
2.4 Sistema HACCP	20
2.4.1 Definición	20
2.4.2 Análisis de los peligros y los puntos críticos de control (HACCP)	20
2.4.3 Beneficios de implementación del sistema HACCP	21
2.4.4 Prerrequisitos para la implementación de un sistema HACCP	22
2.4.5. Principios del Sistema de HACCP	24
2.4.6 Directrices para la aplicación del sistema HACCP	25
2.4.7 Metodología de aplicación del sistema HACCP	26
2.4.8 El sistema HACCP en Cuba. Evolución y tendencias	28
3. MATERIALES Y METODOS	29
3.1 Caracterización general de la entidad UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”	29
3.1.1 Historia de la empresa	29
3.1.2 Límite y frontera	30
3.1.3 Medio o entorno	30
3.1.4 Análisis estratégico	30
3.1.5 Estructura Organizativa.	31
3.1.6 Cartera de productos/servicios	31

3.1.7 Recursos	32
3.1.8 Sistema de calidad	34
3.1.9 Pasos para el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1 Etapa 1. Formación del equipo HACCP	42
4.2 Etapa 2. Descripción del producto	42
4.3 Etapa 3. Identificación del uso al que ha de destinarse.	43
4.4 Etapa 4. Elaboración de un diagrama de flujo.	43
4.5 Etapa 5. Confirmación in situ de diagrama de flujo.	44
4.5.1 Descripción del flujo tecnológico de forma general para el procesamiento de la piña.	44
4.5.2 Descripción tecnológica del proceso productivo Jugo Concentrado Congelado	46
4.5.3 Especificaciones de calidad a la salida de las diferentes etapas tecnológicas de la planta	47
4.5.4 Descripción de los equipos de la línea de piña.	50
4.6 Etapa 6. Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligro y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados	53
4.7 Etapa 7. Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).	56
4.8 Etapa 8. Establecimiento de límite crítico para cada PCC. (Ver principio 3).	58
4.9 Etapa 9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC	61
4.10 Etapa 10, 11 y 12.	62
5. CONCLUSIONES	66
6. RECOMENDACIONES.	67
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	68
ANEXOS	75

# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la calidad de los productos se ha convertido en una necesidad para permanecer en el mercado, aunque existe preocupación por ella desde que el hombre decidió vivir en sociedad. La supremacía competitiva y la demanda de productos cada vez mejores, han condicionado un desarrollo creciente a través del tiempo. De forma ascendente ha transitado por diferentes etapas que abarcan desde la inspección del producto ya elaborado, hasta la gestión total de la calidad, caracterizándose esta última, por la participación de todos los involucrados, además, proporciona garantía de éxito a largo plazo con beneficios para las partes interesadas de la organización. Un conjunto de características define la calidad, siendo la inocuidad, para la industria alimentaria, la más importante de ellas, definida fundamentalmente por los resultados microbiológicos y algunos físicos químicos (Ballesteros, 2021).

En la industria alimentaria la seguridad e inocuidad de los alimentos se vuelve cada vez más exigente y que a la vez sean de buena calidad. Las prácticas de higiene y salubridad deben ser eficaces en todo el proceso de producción, desde la recepción de la materia prima, hasta su elaboración final, evitando de esta manera enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) al producirse alteraciones por la falta de control en el proceso de producción.

La inocuidad es una condición de los alimentos que garantiza no causar daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman; de acuerdo con el uso al que se destinan (Meneses, 2008).

El sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) o Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control es un sistema preventivo basado en la inocuidad de los alimentos, teniendo sus orígenes en la NASA (USA) en el programa de alimentos inocuos para misiones espaciales con el fin de evitar cualquier enfermedad en los astronautas relacionada a los alimentos.

Hoy en día debido a los casos de contaminación en alimentos, se hace necesario la implementación de normativas que aseguren la inocuidad de los alimentos. Esto requiere que los alimentos cumplan con protocolos de calidad e inocuidad para su comercialización, esto es para no causar daño a la salud de los consumidores humanos. Actualmente, se han incrementado los casos donde los alimentos frescos como procesados han sido transmisores de enfermedades al ser humano. Esto lleva a que la producción primaria, procesamiento y distribución de alimentos cumplan con los estándares de calidad e inocuidad requeridos por



las empresas. Para cumplir con estos requisitos es necesario certificarse en protocolos y normativas de calidad e inocuidad como HACCP (Valeria, 2023).

Actualmente la inocuidad alimentaria ha tomado un lugar importante, por lo que se han perfeccionado los sistemas que garanticen este particular, de ahí que el Codex Alimentarius, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) han hecho énfasis en la aplicación de sistemas como el Análisis de peligro y puntos críticos de control (HACCP), el mismo es indudablemente un procedimiento que tiene como propósito mejorar la inocuidad de los alimentos, ayudando a evitar que peligros microbiológicos o de otro tipo, pongan en riesgo la salud del consumidor.

Las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para un amplio uso de este sistema de calidad dentro de los procesos productivos como instrumento muy versátil que permite su aplicación en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria. La adhesión voluntaria a su utilización por parte de las empresas es notable en algunos países y eso puede ser la demostración de que hoy muchas organizaciones han entendido que el sistema, es una filosofía que hace de su enfoque una herramienta que contribuye a mejorar la eficiencia del proceso productivo de los alimentos.

Los productos alimenticios son cada vez mayores, y los consumidores de estos tiempos van a la búsqueda de productos con características organolépticas y estéticas que satisfagan sus expectativas y ofrezcan confianza y seguridad. De ahí, que las empresas estén obligadas a implantar un sistema de aseguramiento, prevención y mejoramiento continuo de la calidad de los alimentos. Con esta finalidad se introdujo en la industria alimentaria el Sistema de Análisis Puntos Críticos de Control, siendo un instrumento de gran importancia para establecer controles que se orientan hacia medidas preventivas, con el propósito de garantizar la inocuidad de los alimentos y la capacitación del personal que labora y manipula los mismos. La calidad de los alimentos debe asegurarse a través de toda la cadena de producción, elaboración, almacenamiento, distribución y consumo de los mismos.

La aplicación de este sistema debe tener la característica de adelantarse a la ocurrencia de evitar que los alimentos contaminados puedan ser ofertados para el consumo. Su relevancia radica en el empleo del término Punto Crítico de Control, el cual puede ser identificado como una operación práctica, procedimiento, fase o etapa en la que es posible intervenir sobre uno o más factores para eliminar, evitar o minimizar un riesgo (Caballero *et al.*, 1997).

En cualquier empresa la implantación de este sistema tiene como fortalezas la identificación, valoración y control de los riesgos, evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la inspección y teniendo como principal inconveniente la total confianza en el análisis microbiológico para detectar riesgos, necesitando de mucho tiempo para obtener resultados. Ayuda a establecer prioridades. Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos, al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria. Su finalidad radica en lograr que el control se centre en los puntos críticos de control. En el caso de que se identifique un peligro que debe ser controlado, pero que no se encuentre ningún punto crítico de control, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación.

La inocuidad de los alimentos es el elemento fundamental de la cadena procesadora para todas las empresas del mundo productoras del mismo. En Cuba todas las empresas e industrias, especialmente las procesadoras de alimentos, debe estar inmersas en el logro de la aceptación y expansión de sus productos en mercados internacionales, pues sería la manera de abrirse las puertas al aumento de las ventas y exportaciones, cumpliendo así con el modelo económico cubano actual y en uno de sus objetivos fundamentales. Para la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón” la calidad e inocuidad de sus productos comestibles es un aspecto fundamental y constituye una condición indispensable para entrar en cualquier mercado. El uso del sistema de análisis puntos críticos de control permitirá mejorar la calidad de sus procesos y así de sus productos.

En la nueva proyección en base a una asociación mixta se revisarán todos los procedimientos de calidad de la industria para garantizar la calidad de los productos para su exportación. El trabajo de investigación propone analizar los puntos críticos de control en la línea de procesamiento de piña para la obtención de jugos concentrado congelado de piña, para asegurar la inocuidad del mismo y cumplir el compromiso con los clientes y la sociedad.

## **Problema**

Realizar un estudio al proceso de producción del jugo concentrado congelado de piña que permita analizar los puntos críticos de control necesarios para garantizar un aumento de la calidad e inocuidad del producto final y cumplir con los pedidos que realizan los clientes de este producto.

## **Hipótesis**

Si se analizan los puntos críticos de control en la línea de producción del jugo concentrado congelado de piña en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”, se podrá alcanzar un aumento de la calidad e inocuidad del producto final.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar los puntos críticos de control (HACCP) en el proceso de producción del Jugo Concentrado Congelado de Piña de la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”, de forma tal que se garantice el aumento de la calidad e inocuidad del producto final.

### **Objetivos específicos**

- Seleccionar las herramientas necesarias para resolver el problema de investigación, a partir de una revisión bibliográfica sobre la temática, considerando las características del producto que se analiza.
- Describir el proceso productivo para la obtención del jugo concentrado congelado de piña.
- Identificar los puntos críticos y de control en la línea de procesamiento de la piña.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Conceptos de calidad

La calidad ha sido un elemento esencial en todas las actividades realizadas por el hombre desde los comienzos de la civilización humana. Esto se evidencia principalmente en que, desde el inicio del proceso evolutivo, el hombre ha debido controlar la calidad de los productos que consumía, por medio de un largo y penoso proceso que le permitió diferenciar entre los productos que podía consumir y aquellos que eran perjudiciales para su salud.

El concepto de calidad, inicia en la etapa de la administración científica, específicamente con la aparición del control de calidad por inspección, que da comienzo formal al concepto de calidad, ya que en este punto empiezan a definirse los criterios para catalogar si un producto es bueno o malo de acuerdo con las especificaciones previamente establecidas (Cubillos y Rozo, 2009).

Diferentes autores han emitido su definición de calidad, en tal sentido Juran *et al.* (2005) señalan que calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes, además calidad consiste en no tener deficiencias. La calidad es "la adecuación para el uso satisfaciendo las necesidades del cliente". Kudimuena (2003) la define como la totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. Este concepto considera como entidad todo aquello que puede ser definido individualmente, como son los procesos, productos, sistemas, organizaciones o cualquier combinación de ellos. Las necesidades explícitas son aquellas que han sido establecidas de algún modo, ya sea a través de un contrato, como requisitos normativos, etc., y las implícitas son las que no han sido especificadas; pero resulta conveniente identificar y definir, estas pueden estar relacionadas, entre otros aspectos, con la seguridad del producto, etc. Calidad es el juicio que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual un conjunto de características inherentes al producto cumple con requerimientos (Gutiérrez y De la Vara, 2013).

La norma internacional ISO:9000 (2015) la define como los comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes.

Según Engo *et al.* (2015) la calidad podría definirse como "la combinación de características que establecen la aceptabilidad de un producto". En el caso particular de los alimentos es necesario considerar, dentro del concepto de calidad, a distintos factores críticos como la

conformidad con estándares regulatorios de mercado aspectos de inocuidad, y la satisfacción de las expectativas del consumidor.

La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes (Cruz *et al.*, 2017).

La calidad se impone mediante la planificación, el control y la mejora de procesos con el fin de alcanzar y mantener la satisfacción del consumidor final, estos tres pasos son definidos por Juran *et al.* (2005). Esta concepción permite que la directiva de la empresa entienda mejor los conceptos para facilitar la incorporación del término calidad en sus actividades, siendo el control de la calidad el que determina realmente el fin último, que es satisfacer al cliente (Franco, 2017).

En general la calidad es un factor que define la aceptación y permanencia de un producto en determinado mercado. Aparece como una condición necesaria para alcanzar el éxito en las organizaciones. Es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa, que permite que la misma sea comparada con otra de su misma especie.

### **2.1.1 Evolución de la calidad**

Es intrínseco al hombre el deseo de superación, lo cual ha sido el elemento clave para el avance tecnológico y cultural de la humanidad. En este proceso destaca también el propósito de hacer las cosas bien, como algo natural al ser humano. La historia del concepto de la calidad puede ser tan antigua como el mismo ser humano, surgiendo con la agricultura, los servicios y por último con la industrialización. Un impulso importante al campo de la calidad fue dado con la Revolución Industrial; pero, más que todo, el desarrollo de herramientas estadísticas y gerenciales ocurre durante el presente siglo. El consumidor, tanto institucional como el particular, más exigente cada día, y la fuerte competencia nacional e internacional, provocan una evolución constante en las bases filosóficas y en la práctica de la Gestión de la Calidad (Maldonado, 2018). El concepto de calidad y su evolución se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Evolución histórica del concepto de calidad y su evolución

Fuente. Maldonado (2018)

<b>Etapa</b>	<b>Concepto</b>	<b>Finalidad</b>
<b>Artesanal</b>	Hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacer al cliente.</li> <li>• Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho</li> <li>• Crear un producto único.</li> </ul>
<b>Revolución Industrial</b>	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacer una gran demanda de bienes.</li> <li>• Obtener beneficios.</li> </ul>
<b>Segunda Guerra Mundial</b>	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad)	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
<b>Posguerra (Japón)</b>	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar costes mediante la Calidad</li> <li>• Satisfacer al cliente</li> <li>• Ser competitivo</li> </ul>
<b>Posguerra (Resto del mundo)</b>	Producir, cuanto más mejor	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra
<b>Control de Calidad</b>	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
<b>Aseguramiento de la Calidad</b>	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacer al cliente.</li> <li>• Prevenir errores.</li> <li>• Reducir costes.</li> <li>• Ser competitivo.</li> </ul>
<b>Calidad Total</b>	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacer tanto al cliente externo como interno.</li> <li>• Ser altamente competitivo.</li> </ul> Mejora continua.

Esta evolución nos ayuda a comprender de donde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y, en definitiva, a la

sociedad, y como poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin. La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto, sino que en la actualidad es un factor estratégico de la gerencia del que dependen la mayor parte de las organizaciones y, por tanto, requiere ser gestionada, no solo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar la supervivencia de las mismas. Auto seguido a la evolución de lo pertinente a la calidad, se encuentra que para el año 2015 el concepto de Sistemas Integrados de Gestión alcanza un auge significativo, como herramienta útil para alcanzar objetivos organizacionales. Por lo cual la calidad no se puede enfocar como algo independiente, sino como algo integral en busca de gestión de calidad empresarial (Díaz y Uría, 2009).

## **2.2 Inocuidad. Conceptos**

Entre los parámetros fundamentales de calidad se encuentra uno de gran importancia para la industria de alimentos y es la inocuidad, el cual implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos (Morón, 2001).

A partir de las crisis alimentarias que han ido apareciendo en los últimos años, los consumidores se han vuelto más exigentes y para garantizarles la seguridad de sus alimentos han ido surgiendo normas de carácter voluntario, además de normativas legales. Dentro de las normas voluntarias, la más destacable es la norma ISO 22000:2005 Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos (Couto, 2010).

La inocuidad es definida por la real academia de la lengua española como “el carácter de ser inocuo,” e inocuo es definido como “que no causa daño”. Con excepción de alimentos específicos que poseen componentes que pueden causar una reacción alérgica en personas sensibles, los alimentos por sí solos no causan daño. El daño a la salud puede ser causado por agentes que pueden estar presentes en el producto. Estos agentes pueden ser físicos, biológicos y químicos; que al ser ingeridos por la población consumidora puede dar lugar a los denominados ETAS.

Por consiguiente, la “Inocuidad” es la condición de los alimentos que garantiza que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan (Zárate *et al.*, 2022).

La inocuidad es un espacio, donde se establecen normas y estándares obligatorios. Lo inocuo es una atribución de calidad que en desacuerdo de los internos o externos está oculto, impidiendo considerablemente su control (Fernández, 2023).

Según la NC ISO 22000 (2018), la inocuidad de los alimentos es la seguridad de que el alimento no causará un efecto adverso en la salud para el consumidor cuando se prepara y/o se consume de acuerdo con su uso previo. La inocuidad de los alimentos se asegura mediante los esfuerzos combinados de todas las partes en la cadena alimentaria.

Todo lo relacionado con la inocuidad de los alimentos tiene su base en el tratamiento que se les dé a los posibles riesgos de contaminación, donde los manipuladores juegan un papel fundamental debiendo eliminar las deficiencias sanitarias en cada área de elaboración para brindar un servicio con calidad (González *et al.*, 2015).

Para que un producto llegue al cliente como él lo espera debe tener inocuidad alimentaria que es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración en los productos alimentarios.

La inocuidad de los alimentos es un elemento fundamental de la salud pública y un factor determinante del comercio de alimentos. Involucra a varias personas interesadas, entre ellos los productores primarios, los manipuladores de alimentos, los elaboradores y los comerciantes, a lo largo de toda la cadena alimenticia, los servicios oficiales de control de alimentos y los consumidores, teniendo cada una de estas partes interesadas su cuota de responsabilidad en el objetivo de alcanzar productos alimenticios seguros, que no causen daño a la salud del consumidor.

La inocuidad de los alimentos es el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la adquisición de las materias primas, producción y/o elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos para asegurar que, una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud. También existen diferencias individuales en relación a la inocuidad de los alimentos, tales como las intolerancias o las alergias alimentarias (Hurtado, 2018).

### **2.2.1 Sistemas de gestión de la inocuidad**

Se entiende por gestión el conjunto de actividades coordinadas con el fin de lograr un determinado objetivo y por gestión de la inocuidad, estas propias actividades con la finalidad de obtener un alimento seguro. Para lograr este fin existen varias normativas legales las cuales se citan a continuación.



### **2.2.1.1 NC ISO 22000:2018 Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos**

Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA), donde la organización en la cadena alimentaria necesita demostrar su capacidad para controlar los peligros de inocuidad de alimentos para asegurar que el alimento es inocuo al momento del consumo humano.

Su objetivo es demostrar y proporcionar evidencias de la capacidad para identificar y controlar peligros, relacionados con la inocuidad de los alimentos, cumplir con los requisitos reglamentarios y evitar sanciones de las autoridades y clientes.

Entre sus componentes fundamentales se encuentran las Buenas prácticas de producción, higiene y saneamiento (BPHYS), requisitos para un sistema de gestión y el sistema de Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

Entre los beneficios que proporciona la implantación de la norma ISO 22000:2018 se tienen los siguientes:

- Garantiza la seguridad alimentaria.
- Optimiza los procesos operativos en todas las etapas de producción.
- Permite identificar y controlar los riesgos con el fin de prevenir cualquier tipo de contaminación.
- Mejora la calidad de los productos y reduce costos asociados a problemas de calidad.
- Permite controlar riesgos e impactos ambientales.
- Minimiza los problemas por retiradas de productos, reclamos y mala reputación.
- Genera confianza en los consumidores.
- Abre las puertas a mercados internacionales.
- Evita sanciones y asegura el cumplimiento de la norma local.
- Aumenta la rentabilidad financiera.
- Permite la integración con otros sistemas y normas como ISO 9001.

Es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño, que estén involucradas en algún aspecto de la cadena alimentaria, y deseen implementar un sistema que consistentemente proporcione productos inocuos. Esto significa que el cumplimiento de los requerimientos de la ISO 22000:2018 puede lograrse por medio de la aplicación de recursos internos o externos. La norma especifica los requerimientos para asegurar que la organización sea capaz de:

- Planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un sistema de gestión de inocuidad de alimentos destinado a proporcionar productos y servicios que sean inocuos, de acuerdo con su uso previsto.
- Demostrar conformidad con los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables.
- Evaluar y valorar los requisitos del cliente y demostrar conformidad con los mismos en relación con la inocuidad para mejorar su satisfacción.
- Comunicar eficazmente los problemas de inocuidad a los proveedores, clientes y partes interesadas relevantes en la cadena alimentaria.
- Asegurar que la organización cumpla con su política de inocuidad de los alimentos establecida.
- Demostrar tal conformidad a las partes interesadas y buscar la certificación de su sistema de gestión de inocuidad alimentaria por una organización externa, o realizar una autoevaluación o declaración sobre su conformidad con la norma.

### **2.2.1.2 NC 136:2017 Sistema de análisis de los peligros y los puntos críticos de control (APPCC/HACCP) y directrices para su aplicación**

En esta norma se establecen los requisitos para el sistema de APPCC/HACCP, aplicables a cualquier establecimiento que participe en la cadena alimentaria; su aplicación puede variar según sus características (Oficina Nacional de Normalización, 2017).

En esta norma se ofrecen las orientaciones generales para la aplicación de la metodología, a la vez que se reconoce que los detalles para la implementación, pueden variar según las circunstancias de la industria alimentaria. Establece los principios del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control y las orientaciones generales para su aplicación práctica, lo que permitirá identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Se aplicará a lo largo de toda la cadena alimentaria desde el producto primario hasta el consumidor final.

A los efectos de esta norma se utilizan además las definiciones siguientes:

- Análisis de peligros: proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de APPCC/HACCP.

- Controlado: condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- Controlar: adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de APPCC/HACCP.
- Desviación: situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- Diagrama de flujo: representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.
- Fase: cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.
- Límite crítico: criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.
- Medida correctiva: acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.
- Medida de control: cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlos a un nivel aceptable.
- Peligro: agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- Plan de HACCP: documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC/HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.
- Punto crítico de control (PCC): fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducir a un nivel aceptable.
- Sistema de HACCP: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.
- Validación: es la obtención de pruebas que demuestren que una medida de control o combinación de medidas de control, si se aplica debidamente, es capaz de controlar el peligro con un resultado específico.
- Verificación: es la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar si una medida de control está o ha estado funcionando de la manera prevista.

- Vigilancia/monitoreo: acto de ejecutar una secuencia planeada de observaciones o de mediciones de parámetros de control para evaluar si una medida de control se encuentra o no bajo control.
- Programa de prerrequisito (PPR): condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener, a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación, provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- No conformidad: todo incumplimiento de un requisito o desviación de los límites establecidos en el plan HACCP.
- Contaminación cruzada: consiste en la transferencia de microorganismos de un alimento contaminado a otro no contaminado (limpio). También puede ocurrir por la transferencia de microorganismos de equipos o utensilios sucios a los alimentos y del manipulador al alimento y del paso de áreas sucias a las áreas limpias sin cumplir las exigencias de una barrera sanitaria.
- Trazabilidad: capacidad de seguir el recorrido de un alimento a través de la(s) etapa(s) especificada(s) de producción, procesamiento y distribución.
- Retirada de productos: permitir y facilitar que se retiren de manera completa y a tiempo los lotes de productos finales que han sido identificados como no inocuos, puede formar parte del sistema de trazabilidad de una organización.
- Idoneidad: garantía de que el Sistema APPCC/HACCP es eficaz y se encuentra actualizado de acuerdo a como fue diseñado.

### **2.2.2 Peligros asociados a la inocuidad de los alimentos**

Los alimentos juegan un papel importante en la transmisión de enfermedades de origen alimentario debido a que se pueden contaminar a partir del aire, agua, suelo, animales, utensilios, el hombre y durante el proceso de producción primaria transporte, almacenamiento, elaboración y distribución (Canaza, 2021).

Los peligros se clasifican según su naturaleza:

Peligros biológicos: Hacen referencia a la contaminación biológica la cual es provocada por bacterias, hongos, virus o parásitos. Puede ser directa o indirecta.

- La contaminación directa es producida por el manipulador, ocurre durante la preparación, almacenamiento o servicio/venta de los alimentos a través de los

gérmenes que lleva el manipulador normalmente en su piel, boca, manos, los oídos, el tracto digestivo, nariz y/o cabello. Algunos de ellos son patógenos, pero si la persona tiene alguna infección, el número de gérmenes patógenos es mayor. Ya que con las manos tocamos todas las partes de nuestro cuerpo, éstas pueden ser vehículo de contaminación de los alimentos.

- La contaminación indirecta es producida a través de insectos, parásitos, agua, polvo, tierra, utensilios y basura:
  - Agua: Es el elemento fundamental en la vida del hombre, porque se usa para beber, lavarse, preparar los alimentos y para la limpieza en general. Por esta razón, el agua que se use en empresas alimentarias debe ser potable.
  - Insectos: Muchos insectos, como las cucarachas y las moscas, tienen el cuerpo y las patas peludas. Con ellas recogen y diseminan las bacterias de los lugares donde se posan: heces, animales muertos, basuras, etc. De allí las transportan hasta los alimentos, donde depositan sus huevos, vomitan, defecan, etc., contaminándolos. Por esta razón, hay que evitar la presencia de insectos y además tapar los alimentos siempre que se dejen encima de superficies de trabajo.
  - Polvo y la tierra: son portadores de gérmenes, por lo cual, deben evitarse las corrientes de aire sobre los alimentos y nunca trabajar con ellos mientras se barre, se hagan reformas de albañilería, fontanería, electricidad, etc. Este es otro motivo por el que los alimentos deben estar siempre protegidos.
  - Utensilios: Si están mal lavados o expuestos al aire y a los insectos, los utensilios son una vía de contaminación de gérmenes. Por este motivo hay que lavarlos con agua caliente y suficiente detergente. Si están rotos o desportillados deben retirarse del uso, pues por las ranuras se acumulan restos de alimentos y suciedad, donde pueden crecer los microorganismos.
  - Desperdicios y basuras: Pueden ser una vía importante de contaminación de los alimentos. Se debe limpiar muy bien los recipientes y cuidar la recogida, selección y almacenamiento de las basuras. La basura deberá estar tapada y apartada de los alimentos para evitar la contaminación. Bacterias, virus y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano.

Peligros químicos: Los contaminantes químicos pueden llegar a los alimentos de distintas maneras:

- Agroquímicos: Son contaminantes químicos los herbicidas, pesticidas, insecticidas y fertilizantes, que se utilizan en el tratamiento de los cultivos vegetales. Se trata de sustancias tóxicas que pueden causar grandes daños a la salud del consumidor. Para reducir la cantidad de herbicidas, plaguicidas e insecticidas, cuando los vegetales se consumen frescos, se deben eliminar las hojas externas (que son las más expuestas a estos contaminantes), pelar las frutas y lavarlas bien antes de prepararlas.
- Utensilios y vajillas: Algunos utensilios y vajillas de cerámica o barro tienen un esmalte interno con gran cantidad de plomo. Es aconsejable asegurarse de que el esmalte utilizado en dichos utensilios es inofensivo y que es seguro para la salud. Los utensilios de cobre se oxidan por la acción del calor y desprende óxido de cobre a los alimentos, que es tóxico para el hombre.
- Manipulador: Como ya se ha dicho, no se deben de llevar anillos, pulseras, relojes, ni lacas de uñas, porque además de molestos, contienen metales tóxicos como cobre, hierro y plomo, que pueden desprenderse por el calor o por el mismo desgaste del uso, y contaminan los alimentos que se manipulan. De esta forma, se puede ocasionar un daño a la salud del consumidor a largo plazo. Anillos, pulseras y relojes no son solo contaminantes químicos, sino también físicos.
- Almacenamiento: los productos de limpieza (lejía, sulfumán, jabones, desinfectantes...) son otro foco de contaminación química. No se debe almacenar junto a los alimentos, porque pueden entrar en contacto con ellos de forma accidental, por ello, serán almacenados en un lugar específico para ellos y apartado de los alimentos. También es muy peligroso utilizar envases vacíos de alimentación o bebida para guardar productos de limpieza, ya que se puede producir una ingesta accidental.

Peligros físicos: Fragmentos de, metal, madera u otros objetos que puedan causar daño físico al consumidor. Estos llegan a los alimentos de forma accidental o por descuido durante el almacenamiento, elaboración y consumo, a través de:

- Insectos y roedores: Si se almacenan los alimentos sin protección, los insectos y roedores aprovechan para comérselos. Suelen dejar sus huellas en forma de pelos, alas, huevos, materias fecales y orina, que se detectan a simple vista o a través de pruebas de laboratorio. Son contaminantes muy desagradables y nocivos, porque

generalmente van acompañados de gérmenes que producen enfermedades en el hombre.

- Medio ambiente: Pueden llegar a los alimentos trozos de vidrio, piedrecitas, etc., que ocasionan molestias o heridas si se muerden mientras se come.
- Manipulador: Si no se toman las debidas precauciones, se pueden introducir durante el manejo de los alimentos de manera involuntaria: anillos, pulseras, horquillas, restos de uñas, tiritas, cabellos, etc. Fumar mientras se trabaja es un error grave, porque pueden caer en los alimentos restos de ceniza e incluso la propia colilla. Estos errores causarán una horrible sensación en el cliente y un desprestigio sin precedentes para el establecimiento.
- El propio alimento: Hay que tener cuidado de que nunca aparezcan restos de alimentos como huesecillos o pepitas porque, aunque no son muy nocivos, son muy desagradables para el consumidor.

### **2.2.3 El mundo en evolución y la inocuidad de los alimentos**

El suministro de alimentos inocuos fortalece las economías nacionales, el comercio y el turismo, contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, y sirve de fundamento para el desarrollo sostenible.

La urbanización y los cambios en los hábitos de consumo, en particular los viajes, han multiplicado el número de personas que compran y comen alimentos preparados en lugares públicos. Dado que la globalización ha potenciado la demanda de una mayor variedad de alimentos, la cadena alimentaria mundial es cada vez más larga y compleja.

Ante el crecimiento de la población mundial, la intensificación e industrialización de la agricultura y la producción ganadera para satisfacer la creciente demanda de alimentos plantean a la vez oportunidades y dificultades para la inocuidad de los alimentos. Se prevé que el cambio climático también incidirá en la inocuidad de los alimentos.

Estas dificultades suponen una mayor responsabilidad para los productores y distribuidores de alimentos en lo que atañe a la inocuidad de los alimentos. Los incidentes locales pueden transformarse rápidamente en emergencias internacionales debido a la rapidez y el alcance de la distribución de los productos. En los últimos diez años se han registrado brotes de enfermedades graves transmitidas por los alimentos en todos los continentes, a menudo amplificadas por la globalización del comercio.

Como ejemplo cabe citar la contaminación de carne lista para comer con *Listeria monocytogenes* en Sudáfrica en 2017-2018, que se saldó con 1 060 casos de listeriosis y 216 muertes. En ese caso, los productos contaminados se habían exportado a 15 países de África, por lo que fue necesaria una respuesta internacional para aplicar medidas de gestión de riesgos.

Los alimentos insalubres plantean amenazas para la salud a escala mundial y ponen en peligro la vida de todos: lactantes, niños pequeños, embarazadas, personas mayores y personas con enfermedades subyacentes son particularmente vulnerables. Las enfermedades diarreicas afectan cada año a unos 220 millones de niños, de los que 96 000 acaban muriendo.

Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables.

En la Conferencia Internacional sobre Inocuidad Alimentaria celebrada en Addis Abeba en febrero de 2019 y el Foro internacional sobre Inocuidad Alimentaria y Comercio celebrado en Ginebra en 2019 se reiteró la importancia de la inocuidad de los alimentos para lograr los objetivos de desarrollo sostenible. Los gobiernos deben elevar la inocuidad de los alimentos al rango de prioridad de salud pública, puesto que desempeñan una función capital en la formulación de políticas y marcos normativos, y en el establecimiento y aplicación de sistemas eficaces en materia de inocuidad de los alimentos.

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución, aunque la responsabilidad recae principalmente en el productor. Sin embargo, una buena parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos se deben a alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos que sirven comida o en los mercados. No todos los manipuladores de alimentos y consumidores entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general (OMS, 2020).

Acorde con lo anterior es pertinente considerar que uno de los principales entes que deben hacer frente a este fenómeno son las industrias procesadoras de alimentos, ya que en sus manos se encuentra el garantizar que durante la transformación, procesamiento y suministro se provean de alimentos inocuos a la población sobre la cual tienen injerencia; esto aunado con los cambios en las preferencias del consumidor en cuanto al acceso a productos



mínimamente procesados hace que las empresas deban mantenerse informados respecto a las tendencias mundiales en lo que se refiere a los sistemas de gestión orientados a garantizar la inocuidad alimentaria, esta labor puede ser algo compleja debido al incremento de los peligros que afectan la inocuidad, los cuales pueden convertirse en enfermedades transmitidas por alimentos graves y propagarse mundialmente debido a los procesos comerciales globales con los que se cuenta actualmente, esto hace que los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria se ajusten a las necesidades mundiales y específicas de cada región de tal forma que mediante la implementación de los sistemas de gestión se logre minimizar o eliminar los riesgos contra la inocuidad; las empresas de alimentos no deben ser ajenas a estas tendencias dado que son los principales responsables en la garantía de la inocuidad de los alimentos que transforman o procesan (Álvarez, 2023).

#### **2.2.4 Sistema de inocuidad en Cuba.**

La aparición de la agroindustrialización es uno de los cambios más profundos que se han producido en la economía agroalimentaria en los países en desarrollo, como Cuba, y es parte de procesos más amplios de mejora agroempresarial. Presenta valiosas oportunidades y beneficios, en términos de procesos globales de industrialización, de desarrollo económico, de rendimiento de las exportaciones, y de la inocuidad y calidad alimentarias. Por ello, la identificación de las potencialidades de modificación estructural de los productos agropecuarios y el desarrollo de los procesos tecnológicos adecuados para su explotación, es una actividad que requiere de atención institucional, empresarial y científica (Pérez *et al.*, 2021; Cruz *et al.*, 2019).

Para las organizaciones productoras de alimentos, la inocuidad de los productos es un componente esencial de la calidad total; se considera, sin dudas, la prioridad por su carácter no negociable, a diferencia de otras características del producto (aspecto, sabor o el costo). Los consumidores demandan y confían en que la inocuidad esté presente en todo tipo de alimento. La industria alimentaria tiene la responsabilidad legal y moral de cumplir con esas expectativas conforme con el cuidado de la salud pública (Raimondo, 2019; Huertas, 2019).

Constituye una voluntad del gobierno cubano garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Se expresa en la actualización del modelo económico cubano y el proceso de cambio de la agroindustria; se establece en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (Partido Comunista de Cuba, 2021) y más recientemente en

el Decreto-Ley 09/2020 “Inocuidad Alimentaria” (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2020) disposición legal que permite un desarrollo competitivo y responsable de las entidades involucradas.

De acuerdo con los datos estadísticos actualizados y los ofrecidos por la Oficina Nacional de Normalización (ONN, 2021) la industria alimentaria cubana posee 92 empresas agroindustriales (EAI) y 557 organizaciones de base, de las cuales solo ocho (8,7%) han recibido la certificación de su sistema de gestión de la calidad (SGC) y 13 (14,1%), la de su sistema gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA).

Certificaron el sistema integrado de gestión (SIG) de calidad e inocuidad de los alimentos, ocho organizaciones, que representan el 1,8% del total de empresas. Esto es evidencia de que no se logra en las EAI, alcanzar los resultados esperados en materia de gestión de la calidad.

Este trabajo explora la relación entre la gestión de la calidad total (TQM por sus siglas en inglés) y la sinergia entre la inocuidad de los alimentos y la calidad para dar respuesta al problema de las EAI.

Se han realizado casos de estudio, como la Empresa Agropecuaria Militar del Oeste de La Habana (EAMOH) y la Sociedad Mercantil Cubagro S.A, pertenecientes a la Unión Agropecuaria Militar de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (UAM-FAR), en los cuales se muestra que la ausencia de integración entre la inocuidad de los alimentos y la calidad, provoca insatisfacción y, por tanto, afecta la mejora del desempeño de la organización (Abá *et al.*, 2023).

### **2.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Manufactura (del latín manus, mano, y factura, hechura) o fabricación es una fase de la producción económica de los bienes. El término puede referirse a un rango de actividad humana, desde la artesanía hasta la alta tecnología, pero se aplica comúnmente a la producción industrial, que consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo a gran escala. También involucra procesos de elaboración de productos semi-manufacturados o productos semielaborados.

La manufactura es la actividad del sector secundario de la economía, también denominado sector industrial, sector fabril, o simplemente fabricación o industria.

El sector manufacturero está estrechamente relacionado con la ingeniería y el diseño industrial (Cuggia *et al.*, 2020).

Las BPM son una guía de los procedimientos de higiene y manipulación de alimentos con la finalidad de obtener un producto seguro e inocuo para el consumidor, debe ser aplicada por cualquier industria alimentaria para ser una garantía de inocuidad. Incluye normas de comportamiento del personal en el área de trabajo, uso de agua y desinfectantes, entre otros logrando limpieza en los lugares de trabajo y utensilios que se utilizan en la producción (Paguay, 2019). Las mismas son útiles para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos, evita la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización, así como para el desarrollo de procesos de elaboración de alimentos (cárnicos, lácteos, frutas, especias, productos del mar, etc.) lo cual se realizará de forma progresiva y concatenada para su efectividad (Guerra, 2021).

Las empresas que pretenden competir en el mercado nacional e internacional deben implementar una política de calidad a partir de la aplicación de BPM como un inicio para posteriormente aplicar mejoras en el sistema como aseguramiento de la calidad que incluye el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), implementación de normas ISO 9000 para llegar a la gestión total de la calidad (Estigarribia *et al.*, 2019).

## **2.4 Sistema HACCP**

### **2.4.1 Definición**

El Sistema HACCP es un método que tiene fundamentos científicos y de carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centren en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico (Triana, 2008).

### **2.4.2 Análisis de los peligros y los puntos críticos de control (HACCP)**

En la fase inicial de preparación para la exploración espacial la NASA comprobó que los astronautas necesitaban comidas absolutamente seguras. Sin embargo, para conseguirlo, se necesitaría analizar toda la comida. Para eso desarrollaron por medio de la compañía

Pillsbury a finales de la década de 1960 para el programa espacial de la NASA, el Hazard Análisis and Critical Control Points (HACCP) o Análisis de Riesgos o Puntos Críticos de Control y comenzó a ser aplicado en 1971 por algunas industrias de alimentos enlatados de baja acidez como un sistema de control en este ámbito, posteriormente, y como medio para conseguir una producción alimentaria segura, fue adoptado en todo el mundo al hacerlo la Comisión del Codex Alimentarius 1993 (Carcausto, 2018).

HACCP es un programa que por medio de un enfoque sistemático y disciplinado identifica todos los riesgos de seguridad en alimentos en la manufactura, distribución, venta y uso final de un producto; evalúa la probabilidad de ocurrencia y de esta manera permite definir las medidas para el control y prevención de dicho riesgo (De La Paz, 2007).

La idea principal era generar alimentos libres de peligros que pudieran generar alguna enfermedad o daño directamente a la salud, surge entonces como una herramienta para poder reducir, eliminar o controlar todos los peligros a niveles aceptables en los alimentos (García, 2021).

#### **2.4.3 Beneficios de implementación del sistema HACCP**

El beneficio fundamental es vender alimentos seguros reduciendo los riesgos en las enfermedades transmitidas por los alimentos, poniendo énfasis en la prevención y no únicamente en el análisis e inspección de los productos finales. A continuación, se citan otros beneficios adicionales:

- Permite la optimización de los recursos y la determinación de los posibles riesgos o peligros, con el fin de establecer las medidas preventivas más adecuadas.
- Es fácilmente adaptable a cualquier procedimiento de elaboración, así como a cualquier cambio que afecte a los equipos implicados.
- Garantiza la salubridad o inocuidad de los alimentos, fomentando los intercambios comerciales.
- Minimiza en la empresa: desperdicios, devoluciones y demandas legales.
- Aumentará la confianza de los consumidores.
- Incrementará los tiempos de caducidad, utilidades y la efectividad de inspecciones y monitoreo.
- Cambiará el prestigio de la empresa ante la sociedad consumidora.

- Proporciona una base para la defensa contra litigios y puede suponer una reducción en los costos de los seguros.

El personal y los propietarios de las empresas adquieren confianza y están mejor preparados para un debate fundamentado sobre las medidas de inocuidad de los alimentos con inspectores, auditores de terceras partes, consultores, asociados comerciales, consumidores y demás interesados (Solano, 2015).

#### **2.4.4 Prerrequisitos para la implementación de un sistema HACCP**

Previamente a la implantación del sistema HACCP, es indispensable contar con un programa de prerrequisitos, cuya función esencial es la de controlar determinados tipos de peligros, para reducir en gran medida los Puntos Críticos de Control (PCC). Su diseño podrá hacerse teniendo en cuenta las directrices del Codex Alimentarius, concretamente deberá contemplar: el control de las condiciones higiénicas de las instalaciones, garantizando el mantenimiento de un nivel óptimo de limpieza y desinfección; el control de las condiciones higiénicas y de salud del personal, evitando la contaminación del alimento causada por inadecuadas prácticas de los manipuladores; y el control de las condiciones de los procesos, evitando la contaminación del alimento por contacto con superficies o sustancias cuya inocuidad no está asegurada (Hermida, 2012).

Para que el plan HACCP sea eficiente y constituya un sistema, es necesario la implantación de diversos planes, definidos cada uno de ellos por un objetivo, una descripción (qué, cómo, quién, y cuándo) y unos registros, que la persona designada por la gerencia y el equipo HACCP complementará. La implantación previa de esos planes resulta imprescindible para el posterior desarrollo del HACCP; estas condiciones previas y básicas son denominadas requisitos previos o prerrequisitos (de Oña y Serrano, 2014).

Los prerrequisitos se refieren al control de aspectos que pueden suponer un peligro y afectar a la seguridad alimentaria en todas o al menos varias de las etapas del proceso productivo. Esto es importante puesto que “aligera” el sistema HACCP, evitando encontrar PCC en todas o varias etapas del proceso. Los planes de autocontrol son propios de cada establecimiento, por lo que permiten una gran flexibilidad a la hora de adaptar el plan a las características del mismo, y abordar el tratamiento de los prerrequisitos según sus propios criterios (Cubero *et al.*, 2006).

El principal beneficio de la aplicación de los prerrequisitos, se encarga de conseguir que los planes de HACCP disminuyan el número PCC a identificar, manteniendo un control riguroso sobre las etapas que son realmente críticas para la seguridad alimentaria de un proceso. Muchos de los obstáculos con los que se encuentran las empresas a la hora de implantar y mantener sistemas de HACCP se deben a errores relacionados con requisitos previos, tales como la limpieza y desinfección o la formación y motivación del personal manipulador. Por lo que la seguridad alimentaria no ha de estar vinculada únicamente a la correcta aplicación del sistema HACCP, sino a la suma del sistema y sus prerrequisitos (González, 2007).

Los programas de prerrequisitos tienen un alcance más general en la planta de producción, el no cumplimiento puede representar un peligro que altere a la seguridad alimentaria.

Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM): constituyen el fundamento sanitario bajo el cual toda empresa relacionada con el procesamiento y manejo de alimentos debe operar, asegurando que hasta la más sencilla de las operaciones a lo largo del proceso de manufactura se realiza bajo condiciones que contribuyen al objetivo último de calidad, higiene y seguridad del producto para proteger la salud de los consumidores.

Procedimientos Estándares de Operación Sanitaria (PEOS): procedimientos documentados que describen las tareas de sanitización. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración (Oficina Nacional de Normalización, 2015).

En ambos prerrequisitos se incluyen:

- Construcción y disposición de las edificaciones a ellas asociados.
- Disposición de las instalaciones, incluyendo los locales de trabajo y las áreas de los empleados.
- Fuentes de suministros, aire, agua, electricidad y otros servicios.
- Servicios auxiliares incluyendo la disposición final de desechos y aguas residuales.
- Idoneidad del equipamiento y su accesibilidad con fines de limpieza, mantenimiento periódico y mantenimiento preventivo.
- Gestión de los materiales comprados.
- Medidas para prevenir la contaminación cruzada.
- Limpieza y saneamiento.
- Control de vectores.
- Higiene personal.
- Reprocesamiento.

- Procedimientos para retirar el producto del mercado.
- Almacenamiento.
- Información del producto y concientización del consumidor.
- Acciones de defensa, biovigilancia y bioterrorismo relacionadas con los alimentos.

#### **2.4.5 Principios del Sistema de HACCP**

La implantación de los sistemas HACCP a lo largo de la cadena alimentaria será decisiva para garantizar la seguridad y adecuación de los alimentos. Es un sistema de autocontrol donde la formación personal y la delegación de responsabilidades son los pilares fundamentales para la aplicación del mismo.

La implementación de un sistema HACCP se basa en la organización de un plan que debe comprender siete principios:

- Principio 1: Realizar un análisis de peligros, que identifique los posibles riesgos asociados con la producción de alimentos en todas las fases: desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución, hasta el punto de consumo.
- Principio 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC). Los PCC son la fase en la que puede aplicarse un control, que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. La utilización de herramientas, como el árbol de decisiones, puede ser útil para la determinación de un PCC.
- Principio 3: Establecer los límites críticos, deberán alcanzarse para asegurar que el PCC este bajo control.
- Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para asegurar que el PCC esté bajo control.
- Principio 5: Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado PCC no está bajo control.
- Principio 6: Establecer procedimientos de comprobación o verificación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación (Oficina Nacional de Normalización, 2017; Mena, 2014).

La finalidad es lograr que el control y esfuerzo en la implementación del sistema HACCP sea centrado en los puntos críticos de control (PCC), ya que cuando se identifique un riesgo, y sea

evaluada la posibilidad de su aparición, no se logrará encontrar ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de modificar el proceso (Nacif, 2016).

En principio se afirma que un sistema HACCP puede ser aplicado en cualquier fábrica de alimentos, desde la más artesanal hasta la más sofisticada, aunque su aceptación y aplicación ha sido más frecuente en las empresas alimentarias grandes (especialmente en las industrias de fabricación y en los mercados minoristas de gran envergadura) que en las empresas y servicios de alimentos más pequeños (Organización Panamericana de la Salud, 1994; Ehiri y Morris, 1996).

EL HACCP promueve una mayor conciencia en el comercio de alimentos respecto de la inocuidad, al intervenir en cada una de las fases de producción de un alimento, monitorear y controlar toda operación crucial y garantizar que se establezcan, mantengan y evalúen las medidas adecuadas y eficaces para asegurar su inocuidad. Esto lo hace una estrategia más eficaz que los mecanismos tradicionales de inspección y ensayo del producto final, para proteger la salud del consumidor y evitar las pérdidas económicas ocasionadas por el mal estado de los alimentos o el retiro de los productos del comercio. Además, aumenta las posibilidades para los países en cuanto a la aceptabilidad de sus productos en el ámbito internacional.

Por ser una herramienta dinámica, el sistema HACCP no se contrapone a ningún otro sistema de aseguramiento de la calidad aceptado internacionalmente como la serie ISO 9000; de hecho, proporciona aportes lógicos que optimizan el uso de estos sistemas y elevan la competitividad de las empresas (Soto, 1995).

#### **2.4.6 Directrices para la aplicación del sistema HACCP**

Antes de aplicar el sistema de HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los principios generales de higiene de los alimentos del Codex, los códigos de prácticas del Codex pertinentes y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos. El empeño por parte de la dirección es necesario para la aplicación de un sistema de HACCP eficaz.

Cuando se identifiquen y analicen los peligros y se efectúen las operaciones consecuentes para elaborar y aplicar sistemas de HACCP, deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de fabricación de alimentos, la función de los procesos de fabricación en el control de los peligros, el probable uso final del producto, las



categorías de consumidores afectadas y las pruebas epidemiológicas relativas a la inocuidad de los alimentos.

La finalidad del sistema de HACCP es lograr que el control se centre en los PCC. En el caso de que se identifique un peligro que debe controlarse, pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación. El sistema de HACCP deberá aplicarse por separado a cada operación concreta. Puede darse el caso de que los PCC identificados en un determinado ejemplo en algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos identificados para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente.

Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos. Es importante que el sistema de HACCP se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación (Franco, 2017).

#### **2.4.7 Metodología de aplicación del sistema HACCP**

La aplicación de los principios consiste en los siguientes pasos, identificados como la secuencia lógica para la aplicación del sistema de HACCP (Oficina Nacional de Normalización, 2017). En el anexo 1 se encuentra la figura que muestra esta secuencia.

1. Formación de un equipo de HACCP. La empresa alimentaria deberá asegurarse que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos, a fin de formular un plan de HACCP eficaz.
2. Descripción del producto. Deberá formularse una descripción completa del producto, que incluya información pertinente a la inocuidad, envasado, duración, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.
3. Determinación del uso previsto del producto. El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos del producto previstos por el usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.
4. Elaboración de un diagrama de flujo. El equipo de HACCP deberá construir un diagrama de flujo. Este ha de abarcar todas las fases de las operaciones relativas a un producto determinado. Se podrá utilizar el mismo diagrama para varios productos si su fabricación

comporta fases de elaboración similares. Al aplicar el sistema de HACCP a una operación determinada, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación.

5. Confirmación in situ del diagrama de flujo. Deberán adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos para modificarlo si procede.

6. Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligro y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (Principio 1). El equipo de HACCP deberá enumerar todos los posibles peligros ocurridos en cada fase que puede razonablemente preverse, desde la producción primaria, elaboración, fabricación y distribución hasta el punto de consumo.

7. Determinación de los puntos críticos de control (Principio 2). Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico. La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones propuesto por el Codex alimentarius (Anexo 2).

8. Establecimiento de límite crítico para cada PCC (Principio 3). Para cada punto crítico de control, deberán especificarse, validarse y establecer límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura.

9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4). La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá detectarse la pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso e impedir que se infrinjan los límites críticos.

10. Establecimiento de medidas correctivas (Principio 5). Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP. Estas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar controlado. Las medidas adoptadas deberán incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y a la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de HACCP.

11. Establecimiento de procedimientos de comprobación o verificación (Principio 6). Deberán establecerse procedimientos de comprobación o verificación. Para determinar si el sistema de

HACCP funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente.

12. Establecimiento de un sistema de documentación o registro (Principio 7). Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Deberán documentarse los procedimientos y los sistemas de documentación y registro deberán ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a las empresas a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP.

#### **2.4.8 El sistema HACCP en Cuba. Evolución y tendencias**

En Cuba se inician en el año 1996 un acercamiento preliminar a la aplicación del sistema HACCP con el objetivo de identificar debilidades del sector del turismo relacionadas con la inocuidad de los alimentos. Se realiza un diagnóstico del cumplimiento de prerequisites para la aplicación del sistema a partir de la guía de salud pública y el chequeo del cumplimiento del principio de marcha adelante (OPS/OMS, 2002). Posteriormente, se establece el sistema en la industria pesquera enfocado en lo fundamental a los productos para la exportación.

En diciembre del 2002 fue aprobada una norma cubana con carácter de recomendada sobre la aplicación del sistema HACCP lo que dio pie para que el Ministerio del Turismo (MINTUR) propusiera su implantación obligatoria en todas las áreas del sector donde se manipulasen alimentos con vista a que dichos establecimientos cumplieran con estándares de calidad en el servicio ofertado (Villalobos *et al.*, 2015).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterización general de la entidad UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”**

##### **3.1.1 Historia de la empresa**

La Empresa de Cítricos “Héroes de Girón” es el resultado de un proyecto concebido entre el gobierno cubano y la firma española EMEX. S.A. la misma se fundó el 19 de abril de 1983, con un costo de 35 millones de pesos y desde entonces constituye la principal carta de presentación del desarrollo industrial citrícola de Cuba, puesto que en esta industria se procesa más del 60% de todos los cítricos cubanos dedicados a la producción de jugos y otros subproductos.

El 2 de febrero de 1994, por intereses económicos del país, se acuerda el traspaso de la Empresa al MINAG y dentro de este, a la Corporación Nacional de Cítricos, actualmente Grupo Empresarial Frutícola.

Desde 1991 comienzan las transformaciones de nuestras exportaciones para competir en el mercado. Se decide la asociación con el capital extranjero para lograr el necesario financiamiento de operaciones y los canales comerciales. En octubre de 1992, ya el grupo israelí GBM, se encontraba en Cuba como socio de la citricultura jagüeyense.

Las circunstancias del momento, inmersos en una intensa crisis con grandes afectaciones a las plantaciones y otros daños, impusieron cambios estructurales y organizativos. Así, la Empresa de Cítricos de Jagüey, paso a formar parte del Ejército Juvenil del Trabajo (EJT), el 17 de abril de 1995. La empresa, en esta etapa, optimizó su plantilla y perfeccionó los sistemas de pago y estimulación en función de los resultados productivos, así como la atención al hombre en todos sus alcances. Luego de una recuperación de las plantaciones y de la industria en el 2000, la empresa vuelve a pasar bajo la dirección del GEF y el MINAG.

La Empresa de Cítricos “Héroes de Girón”, es miembro de la SGF (Asociación Protectora de Industrias de Jugo en materia de Higiene y Autenticidad de las Producciones) desde el año 1997. Tiene implantadas la norma ISO 9002 desde abril del 2001.

En su concepción de industria debía procesar naranjas y toronjas a razón de 40 toneladas por hora. En 1992 se realizó una ampliación en las capacidades de recepción, extracción y evaporación con vistas a alcanzar niveles de procesamiento por encima de las 80 toneladas por hora.

Desde el 1<sup>ro</sup> de enero del 2003, la empresa acometió la implantación del Perfeccionamiento Empresarial. En estos momentos en ella laboran más de 500 trabajadores, cuenta con un Comité del PCC, un Comité UJC, un Buró Sindical y un Buró de la ANIR.

### **3.1.2 Límite y frontera**

La UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón” se localiza en el municipio matancero de Jagüey Grande, ubicada en la carretera que conduce al Central Australia en el Km 142 de la Autopista Nacional, perteneciente a la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”, la cual se subordina al Grupo Empresarial Agrícola del Ministerio de la Agricultura.

### **3.1.3 Medio o entorno**

Las empresas de la competencia son las siguientes: Cítricos Ceballos, Cítricos Contramaestre, La Conchita y Planta Libertad, todas aquí en el país. En el mercado internacional la competencia se encuentra fundamentalmente en: la Florida y Brasil.

Los principales clientes de los productos exportables son de la Unión Europea y en fronteras todo se comercializa a través de la Comercializadora de la empresa a la Industria “La Estancia” y al Polo Turístico de Varadero y La Habana.

El principal proveedor de materia prima es la propia empresa, además de Troncoso y Ceiba, en lo que a cítricos respecta. También se reciben frutas de otras formas productivas, como CPA (Cooperativa de Producción Agropecuaria), CCS (Cooperativa de Crédito y Servicios), Acopio, etc. Cuenta además con una amplia gama de proveedores nacionales e internacionales para adquirir equipamiento, piezas, insumo, materiales, medios de protección, etc.

### **3.1.4 Análisis estratégico**

#### Misión

Producir jugos y otros derivados de frutas tropicales que satisfagan las necesidades siempre crecientes del cliente con el sabor, color, y aroma exclusivo de Jagüey Grande.

#### Visión

Cuenta con la profesionalidad, disciplina, consagración, eficiencia, alto sentido de pertenencia, calidad y competitividad del capital humano con que disponemos.

## Objeto social

1. Procesar industrialmente frutas y vegetales para comercializar de forma mayorista, jugos concentrados y naturales, jugos simples, para los destinos contratados en moneda nacional y en divisas a través de la comercializadora de la empresa.
2. Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional, subproductos de la industria a entidades del sistema del Ministerio de la Agricultura.
3. Prestación de servicios en divisas de vapor, refrigeración, seguridad y protección, energéticos, comedores, abasto de agua dura y tratada, recogida de desechos sólidos, mantenimiento y reparación de obras menores y análisis de laboratorio, talleres para mantenimiento y reparación del parque automotor, servicio de instrumentación, enrollado y mantenimiento mecánico a la planta “La Estancia”.
4. Comercializar de forma minorista en moneda nacional a los trabajadores de la entidad, productos agropecuarios excedentes del autoconsumo y de los procesos industriales.
5. Comercializar de forma minorista artículos industriales y víveres a los trabajadores de la unidad, a través de la tienda de estímulos de la propia entidad, según nomenclatura aprobada, en moneda nacional.
6. Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento de obras menores al sistema y a las viviendas de los trabajadores de la unidad en moneda nacional.
7. Prestar servicios en moneda nacional de comedor, cafetería, recreación, reparaciones menores de equipos, a trabajadores de la entidad.
8. Prestar servicios de fuerza de trabajo en actividades agrícolas durante el periodo en que la industria se encuentre paralizada por falta de frutas, debido a las afectaciones climatológicas o culminación de campañas.

### **3.1.5 Estructura Organizativa.**

La UEB está estructurada por: la dirección de la UEB, los departamentos de: contabilidad y finanzas, recursos humanos, técnica y desarrollo, producción, mantenimiento y reparaciones, abastecimiento y calidad (Anexo 1).

### **3.1.6 Cartera de productos/servicios**

La unidad le presta servicios a la planta “La Estancia” del Ministerio de la Industria Alimenticia que se encuentra dentro de sus instalaciones. Esta recibe prestaciones tecnológicas como:

1. Refrigeración.
2. Abasto de agua.
3. Energía Eléctrica.
4. Vapor.
5. Laboratorio.
6. Mantenimiento y limpieza.

A partir del procesamiento de frutas, estas son transformadas en las diferentes máquinas de cada línea productiva y se logran las principales producciones de la UEB:

1. Jugos concentrados y simples de toronja, naranja y limón.
2. Aceites esenciales y otros derivados de cítricos.
3. Puré concentrado y simple de frutas tropicales como mango y guayaba.
4. Néctares de diferentes frutas y jugos concentrados de piña.
5. Concentrados de tomate (puré y pastas).
6. Conservas de frutas tropicales. (Mermeladas, dulces en almíbar, jaleas, pastas y encurtidos).

### 3.1.7 Recursos

La plantilla aprobada para el 2023 fue de 250 trabajadores y existen actualmente 266 trabajadores. De acuerdo a la distribución de los trabajadores por sexo existe mayor ocupación masculina, como se aprecia en la figura 1.



Figura 1. Distribución de los trabajadores por sexo.  
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la categoría ocupacional predominan los obreros, seguido de los técnicos, trabajadores de servicio y en menor medida los cuadros ejecutivos como se aprecia en la figura 2.

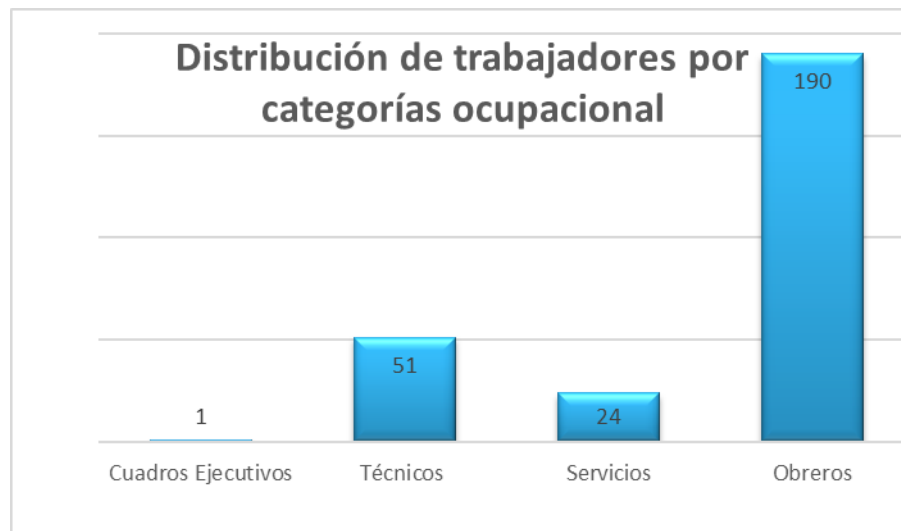


Figura 2. Distribución de los trabajadores por categoría ocupacional

Fuente: Elaboración propia

Hoy en día la globalización ha causado la creación de nuevas maneras de trabajar, de operar procesos, de dirigir los mismos y sus organizaciones, niveles más elevados de habilidades requeridas. La necesidad de insertarse en el mundo de la competencia, es una de las principales líneas la dirección estratégica.

Lo expuesto anteriormente implica que la selección de los productos y servicios que identifique las organizaciones debe implantar y difundir por sí mismo una imagen de seguridad, identificado a partir de una adecuada relación calidad precio y de cumplimiento de los plazos de entrega convenidos.

La estrategia debe soportarse sobre el liderazgo legitimador de la máxima dirección de nuestra empresa y su cultura.

El trabajo deberá descansar sobre estructuras manejables, con las personas necesarias, de las cuales se exigirá iniciativas, preparación multiobjetivo y amplios perfiles laborales, así como respecto, disciplina, austeridad y consagración al trabajo.

De esta manera se debe asegurar una organización en la unidad, donde predomine el estilo de trabajo participativo, el consenso, la motivación y el sentido de pertenencia.



### **3.1.8 Sistema de calidad**

El sistema de calidad de la UEB Combinado industrial “Héroes de Girón” se encuentra certificado por la Normas ISO 9000 desde el año 2015, se ha implementado el Sistema HACCP en algunos procesos, se posee la Certificación Kosher de todos los productos, con el objetivo de poder comercializarlos en la Comunidad Judía.

Las especificaciones de calidad están definidas en normas de empresa y están implementadas las normas cubanas obligatorias, se elabora un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y otro de Buenas Prácticas de Laboratorio.

La unidad pertenece al Control Voluntario de la SGF (organización alemana para certificar la autenticidad de los jugos, higiene de las plantas de producción y utilización de plaguicidas autorizados).

### **3.1.9 Pasos para el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control**

Para el desarrollo de esta metodología se seguirá la secuencia lógica del HACCP, que consta de 12 pasos, a los cuales han denominado el 5 + 7 que significa, cinco pasos previos antes de comenzar a aplicar los siete principios anteriormente descritos en el primer capítulo. En el anexo 3 se muestra la secuencia desarrollada a continuación.

- Etapa 1: Formación de un equipo HACCP.

Para la creación, desarrollo y manejo del sistema HACCP, es importante que el personal involucrado tenga el conocimiento necesario de la importancia de la seguridad alimentaria, sobre el proceso analizado y las competencias técnicas adecuadas en cada puesto de trabajo, así como sobre el sistema de PCC desde el personal de proceso hasta el personal de envasado, almacén, aseguramiento de calidad y laboratorio, por lo cual se requiere crear un grupo multidisciplinario de trabajo especial con experiencia en las actividades incluidas, capacidad innovadora y creativa y designar las distintas responsabilidades acorde a los cargos que tiene cada miembro.

- Etapa 2: Descripción del producto.

Debe formularse una descripción completa del producto, que incluya tanto información pertinente a la inocuidad como, por ejemplo, su composición, estructura física/química (incluidos aw, pH, u otras), tratamientos microbicidas /microbiostáticos aplicados (térmicos, de congelación, ahumado, productos en salmuera, etc.), envasado, duración, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución. En las empresas de suministros de productos

múltiples, por ejemplo, empresas de servicios de comidas, puede resultar eficaz agrupar productos con características o fases de elaboración similares para la elaboración del plan de HACCP.

- Etapa 3: Identificación del uso al que ha de destinarse.

El establecimiento debe determinar los usos del producto previstos por el usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, se debe tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.

- Etapa 4: Elaboración de un diagrama de flujo.

El equipo de HACCP debe elaborar un diagrama de flujo. Este ha de abarcar todas las fases de las operaciones relativas a un producto determinado. Se podrá utilizar el mismo diagrama para varios productos si su fabricación comporta fases de elaboración similares. Al aplicar el sistema de HACCP a una operación determinada, debe tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación.

El diagrama de secuencia de proceso OTIDA se construye utilizando símbolos básicos que representan las actividades en cualquier proceso productivo.

**Operación**

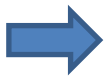
Actividad de modificación física, mecánica o química de la materia prima o semiproducto, además del suministro o recepción de información y la realización de cálculos y planos. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación. Se dice que hay operación cuando se da, se recibe información o cuando se hace planes o cálculos.

**Inspección**

Cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades. Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

La distribución entre las dos actividades anteriores es evidente, la operación hace avanzar al material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Solo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad y cantidad.

**Transporte**

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro. Hay transporte cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección.

**Demora**

Hay demora en relación con un objeto cuando las condiciones permiten o requieren la ejecución de la acción siguiente prevista. La demora también se denomina almacenamiento temporal o espera.

**Almacenamiento  
Permanente**

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia. Hay almacenamiento permanente cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización. La diferencia entre almacenamiento permanente y depósito provisional o espera es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no para los depositados en forma provisional.

## Actividades Combinadas

Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades; por ejemplo:

- Operación e inspección
- Operación y transporte
- Operación y almacenaje
- Transporte y almacenaje

Salvo en las operaciones e inspecciones el resto de las operaciones combinadas alargan el ciclo productivo y recarga el costo de producción sin aportar cambios cualitativos o cuantitativos del producto por lo cual es aconsejable minimizar su cantidad y su duración en el proceso productivo.

- Etapa 5: Confirmación in situ de diagrama de flujo.

Deben adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y modificarlo si procede y será actualizado periódicamente.

La confirmación del diagrama de flujo debe estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración (director de producción o tecnólogo), el Equipo HACCP y debe firmarse por todos.

- Etapa 6: Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligro y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados. (Ver principio 1).

El equipo de HACCP debe enumerar todos los peligros que puede preverse que se producirán en cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.

El equipo de HACCP debe llevar a cabo un análisis de peligro para identificar, en relación con el plan de HACCP, cuáles son los peligros cuya eliminación o reducción a niveles aceptables resultan indispensable por su naturaleza, para producir un alimento inocuo.

Al realizar un análisis de peligros, debe incluirse, siempre que sea posible, lo siguiente:

- Probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud.
- Evaluación cualitativa y(o) cuantitativa de los peligros.

- Supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- Producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos; y las condiciones que pueden originar lo anterior.

El equipo debe determinar qué medidas de control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro. Puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro.

- Etapa 7: Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC). (Ver principio 2).

Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico. La determinación de un PCC en el Sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, en el que se indique un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones debería aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, al sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin también en el caso de las materias primas y deberá utilizarse con carácter orientativo en la determinación de los PCC. El árbol de decisiones puede no ser aplicable a todas las situaciones, por lo cual podrán utilizarse otros enfoques. Se recomienda que se imparta capacitación en la aplicación del árbol de decisiones (Anexo 4).

Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en cualquier otra, el producto o el proceso debe modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida de control.

- Etapa 8: Establecimiento de límite crítico para cada PCC. (Ver principio 3).

Para cada punto crítico de control, deben especificarse, validarse y establecerse límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, puede existir más de una variable como límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, la actividad del agua ( $a_w$ ) y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. Con la validación del Sistema HACCP debe justificarse el origen de los límites críticos, que deben tener referencia técnica reconocida y tienen que ser plenamente aplicables a la actividad específica y al producto o grupos de productos en cuestión.

- Etapa 9: Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC. (Ver principio 4).

La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Los procedimientos de vigilancia/monitoreo deben detectar una pérdida de control en el PCC, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos.

Cuando sea posible, los procesos deben corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC y las correcciones deben efectuarse antes de que ocurra una desviación.

Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deben ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesaria para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia debe ser suficiente como para garantizar que el PCC esté controlado.

La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deben efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

El establecimiento debe implementar documentos y registros relacionados con la vigilancia de los PCC, estos deben estar firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario o funcionarios encargados de la revisión.

- Etapa 10: Establecimiento de medidas correctivas. (Ver principio 5).

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deben formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del Sistema de HACCP.

Estas medidas deben asegurar que el PCC vuelva a estar controlado. Las medidas adoptadas deben incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y a la eliminación de los productos deben documentarse en los registros de HACCP.

El establecimiento debe implementar la documentación relativa a las desviaciones y a la eliminación de los productos y se deben conservar los registros.

- Etapa 11: Establecimiento de procedimientos de comprobación o verificación. (Ver principio 6).

Deben establecerse procedimientos de comprobación o verificación. Para determinar si el Sistema de HACCP funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones debe ser suficiente para confirmar que el Sistema de HACCP está funcionando eficazmente. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes:

- Examen del Sistema de HACCP y de sus registros.
- Examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto.
- Confirmación de que los PCC siguen estando controlados.

El establecimiento debe demostrar las actividades de validación del sistema HACCP que deben incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de HACCP, así como, que el Equipo HACCP demostró en la práctica esto con el documento de aprobación por todas las partes implicadas en el Sistema HACCP (firmas de los integrantes del equipo y su líder relacionado con la inocuidad de los alimentos, gerente de producción y otros que se designen).

- Etapa 12: Establecimiento de un sistema de documentación o registro. (Ver principio 7).

Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Los establecimientos deben documentar los procedimientos del sistema de HACCP, y los sistemas de documentación y registro deben ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a los mismos a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP.

La orientación sobre el sistema de HACCP elaborada por expertos (por ejemplo, guías de HACCP específicas para un sector) puede utilizarse como parte de la documentación, siempre y cuando dicha orientación se refiera específicamente a los procedimientos de elaboración de alimentos de la empresa interesada. Se documentarán, por ejemplo:

- Análisis de peligros.
- Determinación de los PCC.
- Determinación de los límites críticos.

Se mantendrán registros, por ejemplo, de:

- Actividades de vigilancia de los PCC.

- Desviaciones y las medidas correctivas correspondientes.
- Procedimientos de comprobación aplicados.
- Modificaciones al plan de HACCP.

Un sistema de registro sencillo puede ser eficaz y fácil de enseñar a los trabajadores. Puede integrarse en las operaciones existentes y basarse en modelos de documentos ya disponibles, como las facturas de entrega y las listas de control utilizadas para registrar, por ejemplo, la temperatura de los productos.



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizado el estudio en la línea de Jugo Concentrado Congelado de Piña se desarrollaron las diferentes etapas que comprende el Sistema HACCP, obteniendo los siguientes resultados:

##### 4.1 Etapa 1. Formación del equipo HACCP

En la tabla 2 se muestran los nombres de los integrantes de este equipo, la especialidad en la cual se desempeña y su responsabilidad.

Tabla 2. Equipo HACCP

<b>Miembros del equipo HACCP</b>		
<b>Nombre y apellidos</b>	<b>Cargo</b>	<b>Formación académica</b>
Jayro Mesa Sotolongo	Director UEB	M. Sc. Producción Más Limpias
Liván González Rodríguez	Especialista de Calidad	M. Sc. Producción Más Limpias
Lázaro O. Alonso	Especialista de Mantenimiento y maquinaria	Ingeniero Mecanización Agrícola
Yusniel López Del Toro	Jefe de Planta	Lic. Educación Primaria
Luis Olivera Díaz	Especialista de Inversión y Desarrollo	M. Sc. Producción Más Limpias
Alejandro Campos Roque	Especialista en Microbiología	Lic. Microbiología
Yaislen Montalvo Medrano	Especialista en Normalización	Ingeniero Químico
Miriam Travieso Fernández	Especialista de Calidad	Lic. Química
Lisandra Rodríguez Olano	Especialista Mantenimiento Industrial	Ingeniero Industrial
Yaniet M. Jiménez Cepero	Especialista en Recursos Humanos	Ingeniero Agrónomo
Ibis Gómez Alonso	Especialista en Recursos Humanos	Tec. Recursos Laborales
Yudith García Garaboa	Especialista B en Gestión de la Calidad de la Empresa Agroindustrial Victoria de Girón	M. Sc. Especialista en Fruticultura Tropical

##### 4.2 Etapa 2. Descripción del producto

Nombre del producto: Jugo Concentrado Congelado de Piña.

Especificaciones Organolépticas.

- Color: Ámbar, característico de la variedad de fruta empleada.
- Olor: Característico de la fruta fresca adecuadamente procesada, sin olores extraños.

- Sabor: Característico de la fruta fresca adecuadamente procesada, sin sabores extraños.

#### Especificaciones Físicas y Químicas.

- Sólidos Solubles (%):  $60 \pm 0.5$
- Acidez (%): 0,60 – 2,50
- pH: 3.7 – 4.1

#### Especificaciones microbiológicas

- Levaduras (mohos incluidos): 100 máx.
- Mohos: 10 máx.
- Conteo Total: 500 máx.

#### Envasado

En bidones de acero con peso neto de 245 kg con dos bolsas de polietileno para evitar el contacto del producto con otra superficie.

#### Marcación

Nombre del producto

Brix, No. Lote y Peso Neto

#### Conservación

Almacenar a temperaturas no mayores que  $-15^{\circ}\text{C}$ .

#### Garantía

Cuando se almacena en condiciones adecuadas puede ser utilizado durante 24 meses a partir de la fecha de producción.

### **4.3 Etapa 3. Identificación del uso al que ha de destinarse.**

El Jugo Concentrado Congelado de Piña es un producto de gran aceptación en el mercado tanto nacional como internacional debido a que la piña es una fruta tropical de sabor y aroma exquisito. Tiene un papel importante en la alimentación humana, ya que contiene un alto valor nutritivo en vitaminas A, B, C. El Jugo Concentrado Congelado de Piña se utiliza como materia prima para producir bebidas refrescantes.

### **4.4 Etapa 4. Elaboración de un diagrama de flujo.**

La elaboración del diagrama de flujo es de vital importancia ya que permite identificar los riesgos posibles de contaminación, que pueden afectar al producto en el proceso; además de

sugerir métodos de control. Es la base del análisis de peligros y por tanto debe contener la información técnica suficientemente detallada para que el estudio pueda progresar. Por lo cual debe ser elaborado cuidadosamente y debe incluir todas las etapas relacionadas con el proceso de elaboración del Jugo Concentrado Congelado de Piña, desde su recepción hasta el almacenaje del producto final. El equipo HACCP confirmó que los datos puestos en dicho diagrama establecieran las etapas que hay en el proceso habitual (Anexo 5).

#### **4.5 Etapa 5. Confirmación in situ de diagrama de flujo.**

Mediante esta acción se verificó la exactitud del diagrama de flujo, ya que la omisión de cualquier etapa en el proceso puede significar no tomar en cuenta un problema importante; dado que el análisis de peligros y todas las decisiones a tomar sobre los PCC se van a basar en estos datos, es fundamental que los mismos sean correctos. El equipo HACCP confirmó que los datos puestos en dicho diagrama establecieran las etapas que hay en el proceso habitual (Anexo 5).

##### **4.5.1 Descripción del flujo tecnológico de forma general para el procesamiento de la piña.**

La fruta de la piña que se utiliza para procesar se debe cosechar en estado de madurez fisiológica, es decir, cuando el fruto está totalmente maduro. Debe tener su tamaño desarrollado y según la variedad, el color va de verde a amarillo, predominando el verde hinchota. El color de la cáscara no indica el grado de madurez de la fruta y este se detecta tocando la fruta u oliéndola. Se deben considerar las siguientes características:

- Frutos de aspecto sano.
- Ausencia de ataques de insectos.
- Ausencia de daños mecánicos.
- Estado de madurez fisiológica.
- Color y textura uniformes y característicos del fruto.

Las piñas deben recolectarse de tal modo que no sufran daños porque esto puede producir descomposición de la misma, disminuyendo así su calidad. Las variedades de la piña que se procesan en la industria son: Española Roja, Cayena Lisa e híbridos y Cabezona.

En la tabla 3 se encuentran las especificaciones de calidad que debe tener la piña para su procesamiento en la industria.

Tabla 3. Especificaciones de calidad de la Piña

Características de Calidad	Calidad Extra	Calidad Primera	Calidad Segunda	Calidad Tercera
Frutos de aspecto sano, frescos, típicos de la variedad, en madurez de verde hinchota (M1 y M2)	100 - 95%	94 - 90%	89 - 80%	79 - 60%
Defectos: Daños de la corona, golpes, defectos de coloración, pudriciones y otros	3%	3%	7%	10%
Peso mínimo por variedades (con corona)				
Española Roja	1 350 g	1 100 g	800 g	800 g
Cayena Lisa e híbridos	1 700 g	1 100 g	690 g	690 g
Cabezona	6 000 g	5 000 g	2 000 g	1 500 g
Tolerancia de Peso	5%	5%	10%	15%
Tolerancia de defectos totales	5%	5%	10%	15%

#### Posibilidades de industrialización

De la fruta de piña se pueden obtener varios productos industriales, entre los que se encuentran:

1. Adición del almíbar: piña en trozos o rodajas.
2. Jugo de piña.
3. Néctar de piña.
4. Salsas de frutas con piña como ingrediente
5. Cóctel de frutas con piña como ingrediente
6. Piña deshidratada: rodajas, cuadritos, pulpa
7. Vino de piña
8. Helados de piña
9. Pulpa concentrada congelada
10. Pulpa aséptica
11. Mermelada de piña
12. Jalea de piña
13. Rodajas de piña en almíbar

#### **4.5.2 Descripción tecnológica del proceso productivo Jugo Concentrado Congelado**

Las frutas son transportadas desde el frente de cosecha a través de camiones hasta la industria, luego se procede a su pesaje en la báscula, continuando hasta el área de recepción donde se descargan, en este sitio es tomado al azar una muestra, para analizar algunos parámetros de calidad de las frutas, se determina la cantidad (%) de sólidos solubles (Brix), acidez y contenido de jugo. Desde el área de descargue son transportadas y elevadas por cintas transportadoras y elevadores de cangilones hasta los silos pasando por una mesa de preselección donde son separados las piedras, palos, pedúnculos que puedan traer desde el campo. Después de un almacenamiento temporal en los silos, la fruta es trasladada por canal de agua hasta la línea de trabajo constituida por:

Una lavadora, en este equipo las frutas son lavadas con agua tratada con hipoclorito de sodio, el contenido de cloro en el agua tiene que ser de 0,5 – 1,0 p.p.m para eliminar posibles bacterias o microorganismos presentes en las frutas. El recorrido continúa, subiendo las frutas por un elevador de cangilones hasta el transportador inclinado que alimenta la prensa.

Al jugo obtenido en la prensa se le separa la pulpa grosera en los tamizadores, el jugo tamizado se impulsa a través de una centrífuga clarificadora para disminuir el contenido de pulpa hasta un valor deseado y enviado a los evaporadores, equipo en el cual por intercambio con vapor de agua se le extrae al jugo, la esencia y el agua que este contiene. Al evaporarse gran parte del agua que contenía el jugo se obtiene concentrado. Este jugo es enviado a los tanques de ajuste cada uno de 20 000 L y previstos de agitadores con el objetivo de homogenizar el lote, si el concentrado queda pasado de °Brix previsto se le agrega agua de la que se separó del jugo en el concentrador, y si queda por debajo del °Brix se le añade concentrado hasta llevarlo al valor adecuado. Estos tanques están construidos de acero inoxidable y presentan un doble forro por donde circula amoníaco como agente refrigerante para mantener su temperatura, ajustado el °Brix, y el lote homogéneo, el jugo concentrado se bombea hacia la llenadora, donde el producto es envasado en dos bolsas de nylon que van dentro de los bidones, una vez llenas las bolsas con el peso requerido, se amarran con un atalazo, posterior a esto es tapado el bidón, asegurada su tapa y almacenados en las cámaras frías a -15 °C, listos para su exportación (Anexo 2).

### **4.5.3 Especificaciones de calidad a la salida de las diferentes etapas tecnológicas de la planta**

#### Lavado de frutas

##### 1. Descripción de la operación

La fruta almacenada se somete a un proceso de lavado con agua a temperatura ambiente para eliminar las suciedades u otras sustancias que afectan su limpieza.

##### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Frutas limpias
- Contenido de cloro en el agua de la lavadora: 0,5 - 1,0 p.p.m.

#### Prensa

##### 1. Descripción de la operación:

Las piñas caen por gravedad en la prensa las cuales son prensadas para obtener el jugo, la parte solida va al sinfín de desecho para alimento animal

##### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Solidos Solubles (°Brix): 11,8 – 12,2
- Pulpa (%): 18,0 máx

#### Tamizado

##### 1. Descripción de la operación:

El jugo bruto procedente de la prensa, alimenta por bombeo a los tamizadores, con el objetivo de eliminar las partículas groseras y disminuir el contenido de pulpa.

##### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Ausencia de partículas groseras en el jugo.
- Pulpa: 14% máximo
- Presión en el terminador: 3,0 kg/cm<sup>2</sup> máx.
- Fibra rápida: < 130 mL: mucha presión en el tamizador
  - 130 - 150 mL: tamizador apretado
  - 151 - 180 mL: moderado ajuste
  - 181 - 210 mL: tamizador suelto
  - > 210 mL: muy suelto

## Centrifugación

### 1. Descripción de la operación:

El jugo tamizado se impulsa a través de una centrífuga clarificadora cuando es necesario disminuir el contenido de pulpa hasta un valor deseado.

### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Sólidos solubles (%) min: 11,8 – 12,2
- Contenido de pulpa (%): 3 máx.

## Concentración o pasteurización

### 1. Descripción de la operación:

El jugo recién extraído se concentra en uno de los tres evaporadores existentes para este fin, según el caudal de jugo a evaporar.

### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Sólidos solubles entrada: 11,8 – 12,2 °Brix
- Sólidos solubles salida:  $60 \pm 0,5$  °Brix
- Acidez: 0,60 – 2,50%
- pH: 3,7 – 4,1
- Temperatura de enfriamiento: 10 - 18 °C

## Ajuste

### 1. Descripción de la operación:

El concentrado obtenido puede ser ajustado, en función de su posterior uso, en ambos casos se requiera que el producto esté en depósitos donde sea posible su homogenización para evitar variaciones en las características físicas y químicas debido a las distintas características de la materia prima. Se utiliza el sistema de enfriamiento para la conservación del producto en caso de sufrir paradas prolongadas.

Tabla 4. Especificaciones Organolépticas de salida del producto en proceso.

<b>Especificaciones</b>	<b>Piña</b>
<b>Color</b>	Ámbar, característico de la variedad de fruta empleada.
<b>Olor</b>	Característico de la fruta fresca adecuadamente procesada, sin olores extraños.
<b>Sabor</b>	Característico de la fruta fresca adecuadamente procesada, sin sabores extraños
<b>Sólidos Solubles (% m/m)</b>	60 ± 0,5
<b>Acidez (%)</b>	0,60 – 2,50
<b>pH</b>	3,7 – 4,1

Se considera que el lote está homogéneo, cuando la diferencia entre los valores de los sólidos solubles medidos por arriba y por debajo del tanque no excede de 0,5 ° Brix.

Especificaciones microbiológicas

Levaduras (Mohos incluidos) 100 máx.

Mohos 10 máx.

Conteo Total 500 máx.

Rotulado de bidones

1. Descripción de la operación:

Los bidones metálicos se rotulan manualmente declarando la siguiente información:

- Nombre del producto
- Empresa productora
- Empresa exportadora
- Peso neto
- Peso bruto
- Tara
- No. del lote
- No. del bidón
- Sólidos solubles
- Marcas gráficas de identificación

2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

- Bidones con el texto claro y legible
- Bidones limpios sin rayaduras, golpes o abolladuras



## Envasado

### 1. Descripción de la operación

El jugo concentrado congelado se envasa en bidones de acero con peso neto de 245 kg con dos bolsas de polietileno para evitar el contacto del producto con otra superficie.

Las bolsas de polietileno estarán limpias y sin roturas.

Cada bidón tendrá marcado la información del lote, así como las marcas gráficas acorde a lo establecido en las Instrucciones de Trabajo.

### 2. Especificaciones de salida del producto terminado

#### Marcación

Nombre del producto

Brix, No. Lote y Peso Neto

#### Conservación

Almacenar a temperaturas no mayores que -15 °C.

#### Garantía

Cuando se almacena en condiciones adecuadas puede ser utilizado durante 24 meses a partir de la fecha de producción.

#### Almacenamiento

### 1. Descripción de la operación

Los bidones se colocan en paletas y se conducen a las cámaras de enfriamiento de -15°C, donde estará hasta tanto no tome la temperatura máxima para poder ser transportado para la exportación.

### 2. Especificaciones de salida del producto en proceso:

Temperatura: -10 °C máx.

#### Transportación

### 1. Descripción de la operación

El producto se transportará en vehículos refrigerados. Cuando el tiempo de transportación no excede las seis horas se podrá transportar en otros vehículos tapando adecuadamente los bidones.

#### **4.5.4 Descripción de los equipos de la línea de piña.**

Son varios los equipos que forman parte de la configuración tecnológica de la planta de producción, dentro de los principales se encuentran:

## Prensa

Prensa horizontal revestida en acero negro con bandeja y partes en contacto con el producto de acero inoxidable, malla inoxidable de 0,8 mm. Para su buen funcionamiento en general, es importante velar que los parámetros fundamentales de operación estén en los valores adecuados, por ejemplo:

- La presión (6 bar) y caudal de aire (14 l/min)

Sus dimensiones son aproximadamente 1,75 m de ancho, 6,20 m de largo y 1 m de altura. La máquina es capaz de procesar 6 - 8 ton de fruta en una hora. Este sistema de extracción garantiza buena calidad en los jugos obtenidos, y está ubicada en el área de extracción. Para la recolección del jugo hay un tanque de almacenamiento de 3 000 L de capacidad de acero inoxidable y el jugo es bombeado a los tamizadores por una bomba centrífuga.

## Tamizadores

En cada una de las líneas existe un tubo colector que recoge por gravedad el jugo procedente de las cajas de jugo de los extractores, posteriormente pasa por cuatro tamizadores de jugo donde este es filtrado y se elimina la pulpa grosera, contruidos de acero inoxidable, lleva incorporado un controlador neumático de salida de pulpa incluyendo controlador y manómetro de 3 Kg/cm<sup>2</sup> máximo, en esta operación se controla la presión en el tamizador, la fibra rápida (ajuste del tamizador) y la pulpilla (o presencia de pulpa grosera en el jugo) controlando así el normal funcionamiento de los tamizadores.

## Centrifuga

En la separación de sólidos y fluidos de diferentes densidades se utiliza la fuerza centrífuga reemplazando la fuerza de gravedad, dando como resultado una más rápida sedimentación. Esta fuerza es la que causa la sedimentación de las partículas más pesadas a través de la película de líquido, y hace que la fase ligera vaya hacia el centro y la fase pesada hacia fuera o sea hacia las paredes.

## Clarificación:

Tiene como objetivo obtener un efluente puro, es decir, centrifugación del jugo para obtener uno de menor contenido de pulpa.

La estructura es de hierro fundido y la parte en contacto con el jugo de acero inoxidable AISI 316.

Entre los parámetros de operación para su buen funcionamiento son:

- Presión de agua de maniobra (13 Kg/cm<sup>2</sup>)

- Presión de aire (6 kg/cm<sup>2</sup>).
- Tiempo de descarga parciales 10 min.
- Tiempo de descargas totales 1 h

### Evaporadores

Los evaporadores TASTE (Termo Acceleration Short Time Evaporator), son los encargados de concentrar el jugo obtenido de la fruta, estos aplican el principio de reducción de la temperatura de ebullición por enrarecimiento (vacío) del aire. Se obtienen productos concentrados sin deterioro de sus características organolépticas.

Estos son evaporadores de múltiple efecto que quiere decir que el vapor se usa más de una vez antes de perderse en la condensación. Están compuestos por varias etapas de evaporación que son cuerpos con un haz de tubos dentro de una coraza.

En estos intercambiadores es importante el control de varios parámetros de operación para su buen funcionamiento como son:

- Caudal de vapor (4 500 kg/h)
- Presión de vapor (13 kg/cm<sup>2</sup>)
- Presión del vacío (- 0,9 kg/cm<sup>2</sup>)
- Temperatura a la salida (máximo 15 °C)

La estructura de estos equipos es de acero al carbono, las tuberías y accesorios que están en contacto con el producto son de acero inoxidable 316. Para evitar la corrosión en las partes de acero común se prepara la superficie y se recubre con pinturas primarias y secundarias epóxicas cada cierto tiempo.

Las dimensiones aproximadas de estos equipos son:

Largo: 7 m

Ancho: 5 m

Altura aproximada: 30 m

La capacidad de evaporación total es de 150 000 lb/h de agua evaporada. Dos de estos evaporadores son de 40 000 lb/h cada uno, uno de 10 000 lb/h y el otro de 60 000 lb/h.

### Llenadora

Después de estandarizado el lote con las características de calidad requeridas el jugo concentrado es bombeado hacia la llenadora, este equipo es semiautomático y es donde se envasa el producto terminado en bidones de 200 L, estos pasan a almacenarse en cámaras de congelación para su posterior exportación. Está formada por un sistema de válvulas

automáticas que funcionan según la señal de unos sensores o celdas de carga que se encuentran en la báscula para garantizar que cada bidón tenga el peso requerido. Está construida de acero inoxidable AISI 316 resistente a la corrosión. Tiene una capacidad de 15 t/h. Pertenece al área de llenado, solo funciona cuando se envasan los productos terminados.

#### 4.6 Etapa 6. Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligro y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados

El análisis de peligros es un elemento clave en el desarrollo del plan HACCP. Es esencial que este proceso se realice de manera correcta, pues la aplicación de los restantes principios implica realizar tareas que utilizan los resultados del análisis de peligros. Para el proceso objeto de estudio, fue necesario identificar todos los posibles peligros que lo puedan afectar, así como especificar las medidas preventivas para evitar que se presenten.

De acuerdo al diagrama de flujo confeccionado, se desarrolló un análisis para identificar y registrar, etapa a etapa los peligros potenciales de origen biológico, químico o físico, que pudieran afectar la inocuidad del producto. En la tabla 5 se realiza el análisis de peligros para la elaboración del Jugo Concentrado Congelado de Piña.

Tabla 5. Análisis de peligros para la elaboración del Jugo Concentrado Congelado.

Fases del proceso	Posibles peligros
<b>Recepción e inspección de la fruta</b>	<b>Físicos</b>
	1. Presencia de objetos extraños, ejemplo: tierra, objetos metálicos, vidrios, madera.
	<b>Químicos</b>
	1. Presencia de pesticidas o sustancias combustibles por ineficiente procedimiento durante el cultivo, recolección o transportación.
	<b>Biológicos</b>
	1. Presencia de microorganismos contaminantes presentes en frutas enfermas, con daños mecánicos, o pasadas de madurez.
	<b>Lavado y selección de la fruta</b>
	<b>Físicos</b>
	1. Presencia de objetos extraños. 2. Ineficiente procedimiento o métodos de operación.
	<b>Químicos</b>

	<p>1. Presencia de pesticidas por procedimientos inadecuados durante el cultivo, recolección o transportación (De existir estará presente en todas las fases).</p> <p>2. Contaminación por restos de solución de limpieza.</p>
	<b>Biológicos</b>
	1- Proliferación y multiplicación de microorganismos en frutos con daños mecánicos, enfermos o pasados de madurez o insuficiente cloración del agua (hasta 0,7 ppm).
<b>Prensado y Tamizado.</b>	<b>Físicos</b>
	1- Presencia de partículas groseras o materias extrañas de etapas anteriores.
	<b>Químicos</b>
	1. Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2. Presencia de partículas indeseables por rotura de la malla del refinador.
	<b>Biológicos</b>
	1. Presencia de insectos, roedores y excremento de pájaros. 2. Presencia de materias podridas en los desechos sólidos. 3. Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o debido a una inadecuada limpieza.
<b>Pasteurización</b>	<b>Físicos</b>
	1. Presencia de partículas extrañas debido a incrustaciones o suciedades acumuladas.
	<b>Químicos</b>
	1. Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2. Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes).
	<b>Biológicos</b>
	1. Presencia de insectos, excremento de pájaros. 2. Sobrevivencia de la carga microbiológica por tratamiento térmico inadecuado. 3. Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o debido a una inadecuada limpieza.
	<b>Físicos</b>
	1. Deterioro del jugo por falta de enfriamiento. 2. Contaminación por bidones sucios.

<b>Envasado</b>	3. Presencia de partículas ajenas al producto debido a una limpieza inadecuada.
	<b>Químicos</b>
	1. Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2. Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes).
	<b>Biológicos</b>
	1. Presencia de insectos, roedores y excremento de pájaros. 2. Posible contaminación al manipular los envases. 3. Contaminación del producto por pérdida de la asepsia dentro de la bolsa. 4. Microorganismos contaminantes debido a una inadecuada limpieza.
<b>Almacenamiento final</b>	<b>Físicos</b>
	1. Deterioro del jugo por exposición a temperaturas elevadas.
	<b>Biológicos</b>
	1. Contaminación del producto por deterioro de la bolsa. 2. Proliferación de microorganismos contaminantes.

Conociendo ya el listado de peligros que afectan el proceso productivo se determinan los riesgos más frecuentes con mayor nivel de ocurrencia en el proceso para ello se realizó una tormenta de ideas con el personal de mayor experiencia. Se concluye que existe un grupo de riesgos con mayor incidencia sobre el proceso debido a su gran probabilidad de ocurrencia y que cuando suceden causan un efecto negativo en el proceso o producto. Las causas se encuentran asociadas a acciones inseguras del propio entorno de trabajo o cualquier condición del ambiente laboral que pueda contribuir a la ocurrencia de un riesgo. Influyen causas de origen humano como desconocimiento y descuido del trabajo, faltas de motivación y causas técnicas relacionadas con el funcionamiento de equipos y maquinarias. Obteniendo como resultado los que se exponen en la tabla 6.

Tabla 6. Riesgos que más afectan el proceso.

Causas que lo originan	Riesgos	Efectos que provoca	Etapa a la que pertenece
No se realiza una buena inspección en la recepción.  Violación del reglamento (uso de aretes, cadenas, relojes, etc.)	Presencia de objetos extraños.	Rotura de equipos. Presencia de cuerpos extraños en el producto final.	Recepción, envasado.
No existencia de otro método de limpieza, la lubricación no se realiza con grasas de grado alimenticio.	Lubricantes no aptos para alimentos, restos de solución de limpieza.	Contaminación química del producto.	Tamizado, centrifugado, pasteurización, homogenización, envasado.
Capacitación del personal.	Baja concentración de hipoclorito de sodio en el agua.	Contaminación biológica por desarrollo microbiano.	Lavado.
Ausencia de controladores biológicos.	Presencia de insectos, roedores y excremento de pájaros.	Alojamiento de microorganismos indeseables.	Prensado, envasado.
Propias del proceso.	Temperaturas extremas (altas o bajas).	No se logra un producto final con calidad.	Pasteurización.
Necesario en proceso para el envasado del producto.	Manipulación de materiales.	Alojamiento de microorganismos indeseables.	Envasado.
Aberturas en las puertas, temperatura inestable.	Condiciones de almacenamiento.	Pérdida de lotes producidos.	Almacenamiento.

#### 4.7 Etapa 7. Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).

En las principales actividades del proceso de concentrado congelado de piña expuestas en el diagrama de flujo anteriormente se identificaron los puntos críticos de control para ello se realizó un estudio utilizando el árbol de decisión (Anexo 4). Además, se tuvo en cuenta la cantidad de riesgos con alta probabilidad de ocurrencia asociados a cada etapa y el efecto que producen en ella. Los determinados Puntos Críticos de Control del proceso son:

### Recepción

En esta fase se declara como PCC la mala calidad de la materia prima. Tiene gran importancia para el proceso pues depende en gran medida del buen funcionamiento y la calidad de este. Necesario realizar una correcta inspección de la fruta recepcionada ya que esta llega con presencia de corona, tierra y otros objetos indeseables para el proceso, que en caso de no ser eliminados afectaría la calidad y aspecto de los productos finales, además de provocar roturas en los equipos. Se encuentran asociados a esta etapa dos riesgos con alta probabilidad de ocurrencia y otros no tan relevantes pero que influyen también en el desempeño del mismo.

### Lavado

El lavado de la fruta es un PCC, es un proceso de corta duración importante para la preparación de las materias primas. Esta operación tiene el propósito de lavar la fruta reduciendo el número de microorganismos, restos de tierra y productos químicos.

### Tamizado

Esta etapa también constituye un PCC. El jugo procedente del tanque colector pasa por cuatro tamizadores de jugo donde este es filtrado y se elimina la pulpa grosera, construidos de acero inoxidable, lleva incorporado un controlador neumático de salida de pulpa incluyendo controlador y manómetro de 3 Kg/cm<sup>2</sup> máximo, en esta operación se controla la presión en el tamizador, la fibra rápida (ajuste del tamizador) y la pulpilla (o presencia de pulpa grosera en el jugo) controlando así el normal funcionamiento de los tamizadores.

### Pasteurización

La temperatura de pasteurización constituye un PCC. La concentración se realiza en concentradores continuos por evaporación a baja temperatura, asegurando la conservación de las características físico químicas de productos termo sensibles como son las pulpas de frutas.

El proceso de pasteurización es un tratamiento térmico relativamente suave, a temperaturas generalmente inferiores a 100 °C y a presión atmosférica, con la finalidad de destruir los microorganismos termosensibles (bacterias no esporuladas, mohos y levaduras). Consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de los microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitarla supervivencia de los microorganismos termófilos.



## Envasado

Llegan los envases previamente limpios y bolsas esterilizadas para proceder al envasado del producto elaborado. El envasado se realiza en una máquina llamada llenadora la cual se programa el peso del producto con anticipación. Se colocan los envases debajo de la máquina cayendo el producto en este. Es necesario prestar especial atención a esta etapa pues el llenado se realiza a “boca abierta”, es decir que el producto está expuesto al contacto directo con el ambiente por lo que pudiera ser agredido por algún elemento contaminante, por lo que esta fase es un PCC de mucha importancia. Se asocian a esta etapa cuatro riesgos con alta probabilidad de ocurrencia y que pudieran ocasionarle fuertes e irreversibles daños al producto.

## Almacenamiento

La temperatura de almacenamiento constituye un PCC porque mantener el producto en las condiciones adecuadas garantiza la calidad del mismo. Se necesita de una temperatura menor de -15 °C que por lo que se almacenan en el frigorífico. La exposición del producto a temperaturas elevadas lo deteriora y puede perder las características organolépticas apropiadas.

### **4.8 Etapa 8. Establecimiento de límite crítico para cada PCC. (Ver principio 3).**

En la entidad objeto de estudio el proceso de Jugo Concentrado Congelado de Piña en cada una de sus etapas se observa, se miden y se evalúan indicadores, para comprobar que cumplen con los parámetros establecidos con el objetivo de evaluar la calidad del proceso y mantener el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas. La primera inspección se realiza con la llegada y recepción de fruta a la empresa donde se miden características como grado de madurez, pH, estado de la fruta (inmaduras, fermentadas, rajadas, atacadas por plagas y enfermedades, sucias, presencia de objetos extraños), entre otras.

Además, se comprueba al inicio de cada turno el estado higiénico y técnico del equipamiento y cada una hora se verifican el contenido de cloro en el agua tomando una muestra de 50 mL de agua en cualquier punto de la empresa pues la cloración se realiza de forma general.

En las etapas de pasteurización se debe inspeccionar cada una hora la temperatura de la operación que de no ser la correcta provocaría daños irreversibles en los productos elaborados.

Luego en la etapa de envasado y etiquetado cada media hora se inspeccionan varias características como sólidos solubles, estado del envase, defectos en el etiquetado y defectos en la marcación, la temperatura de llenado, el peso neto, acidez, pH, viscosidad y características organolépticas, donde también se toma una muestra del producto para la evaluación microbiológica y el conteo total de viables ambientales.

Los indicadores que se controlan atendiendo a su clasificación se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Indicadores que se controlan en el proceso.

<b>Clasificación</b>	<b>Indicadores que se controlan</b>
<b>Cuantitativos</b>	Sólidos Solubles (%)
	Sólidos Solubles corregidos
	Acidez (%)
	pH
	Ratio
	Viscosidad (s)
	Peso neto (Kg)
	Temperatura de pasteurización
	Temperatura de enfriamiento
	Temperatura de llenado
	Características organolépticas
	Contenido de cloro en agua
	Evaluación microbiológica
	<b>Cualitativos</b>
Grado de madurez	
Estado técnico e higiénico del equipamiento	
Estado higiénico del envase	
Estado del envase	
Defectos de etiquetado	
Defectos de marcación	

Para un mejor análisis del proceso es necesario reducir el número de indicadores, por lo que se realizó una consulta con especialistas del área de producción y el equipo de trabajo para realizar un filtrado de los indicadores que se muestran en la tabla anterior a través de una tormenta de ideas, quedando como los más importantes los siguientes:

- Sólidos Solubles (%).
- Acidez (%).
- pH.
- Índice de madurez (ratio).
- Contenido de cloro en agua.
- Temperatura de pasteurización.
- Peso neto (Kg).
- Evaluación microbiológica (mohos, bacterias, levaduras, conteo total).
- Evaluación Sensorial.

Tabla 8. Puntos críticos de control, riesgos asociados, indicadores que se controlan.

Puntos Críticos de Control	Indicadores	Riesgos
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólidos Solubles (%).</li> <li>- Acidez (%).</li> <li>- pH.</li> <li>- Índice de madurez (ratio).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de objetos extraños.</li> </ul>
Lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido de cloro en agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja concentración de hipoclorito de sodio en el agua.</li> </ul>
Tamizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo visual del estado de la pulpa y sus defectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de partículas groseras por rotura del tamiz.</li> </ul>
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólidos Solubles (%).</li> <li>- Acidez (%).</li> <li>- pH.</li> <li>- Temperatura de pasteurización (°C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturas extremas (altas o bajas).</li> <li>- Lubricantes no aptos para alimentos, restos de solución de limpieza.</li> </ul>
Envasado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso neto (Kg.)</li> <li>- Viscosidad(s)</li> <li>- Sólidos Solubles (%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de objetos extraños.</li> <li>- Lubricantes no aptos para alimentos, restos de solución de limpieza.</li> <li>- Manipulación de materiales.</li> <li>- Presencia de insectos, roedores y excremento de pájaros.</li> </ul>
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación microbiológica.</li> <li>- Evaluación Sensorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones de almacenamiento.</li> </ul>

La pasteurización, es la etapa más significativa del proceso de concentrado congelado de piña, la empresa y en especial los trabajadores de esta área prestan mayor atención a este punto. En ella se evalúan cuatro indicadores que son: pH, acidez, sólidos solubles y temperatura de pasteurización.

#### 4.9 Etapa 9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC

En la tabla 9 se puede observar el procedimiento de vigilancia realizado a cada fase que constituye punto crítico de control en el proceso de producción del Jugo Concentrado Congelado de Piña.

Tabla 9. Puntos Críticos de Control.

Punto Crítico de Control (PCC)	Procedimiento de Vigilancia
PCC 1: Recepción de Frutas.	Realizar un adecuado control e inspección de entrada de la fruta.
PCC 2: Lavado de las frutas.	Control del contenido de cloro en agua de lavado (0,5-0,7 ppm) por el técnico de calidad cada 30 minutos. Inspecciones tecnológicas realizadas por los tecnólogos una vez al día.
PCC 3: Tamizado.	Recorrido para control de la calidad del producto realizado por el técnico de calidad cada 30 minutos.
PCC 4: Pasteurización.	Recorrido para control de la calidad del producto realizado por el técnico de calidad cada 30 minutos. Observación de la temperatura de pasteurización cada 30 minutos en la pizarra del equipo.
PCC 5: Envasado.	Recorrido para control de la calidad del producto realizado por el técnico de calidad cada 30 minutos.
PCC 6: Almacenamiento.	Recorrido para control de la calidad del producto realizado por el técnico de calidad una vez al día. Observación diaria de la temperatura de almacenamiento y la limpieza del local.

#### 4.10 Etapa 10, 11 y 12.

En la tabla 10 se exponen las últimas etapas del procedimiento. En la misma se visualizan los puntos críticos obtenidos, los peligros significativos, sus medidas preventivas, los procedimientos de comprobación o verificación, medidas correctivas, así como el sistema de documentación y registro correspondiente a cada punto crítico.

Tabla 10. Tabla resumen.

Punto Crítico de Control (PCC)	Peligros significativos	Medidas Preventivas	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién		
<b>PCC 1</b> Recepción de frutas.	Presencia de materias (tierra, piedras, madera, metal, roedores e insectos)	Realizar un adecuado control e inspección de entrada de la fruta. Cumplimiento de BPP	Presencia de materias extrañas	Revisión visual de la fruta y el transporte	Cada vez que entre un camión	Especialista de calidad y jefe de línea de recepción de frutas.	Descuento hasta el % establecido, de ser mayor rechazar el lote	Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/19-01 (Anexo 6) R/AC/48-01 (Anexo 7).
<b>PCC 2</b> Lavado de las frutas.	E. coli, Estafilococos aureus, Salmonella sp, parásitos. Hongos y levaduras	Correcta adición de la cantidad cloro para reducir la carga microbiológica presente en la corteza de las frutas. (- Verificar contenido de cloro en agua de lavado (0,5-1 ppm)) Realizar mantenimiento periódico al sistema de bombeo y	Cloración del agua (de 0,5 hasta 1,0 ppm).	Método de ensayo PE: I / L /6,1 Aguas industriales	12 h	Especialista Laboratorio y Especialista Aseguramiento de la Calidad	Si está fuera de los límites revisar por mantenimiento o la bomba dosificadora de cloro.	Libreta de Trabajo y en el modelo "Control del Proceso".

		dosificación de cloro. Gestión comercial para evitar la falta de cloro.						
<b>PCC 3</b> Tamizado	Presencia de partículas groseras o materias extrañas	Monitoreo del Estado visual de la pulpa y sus defectos por parte del Operador y el Técnico en Gestión de la Calidad	Presencia de partículas groseras o materias extrañas	Método de ensayo PE: I / L /8,1	Cada 30 minutos y fibra rápida 3 veces en el turno.	Operador y Técnico de calidad	Plan de inspección de mantenimiento o Monitoreo del Estado visual de la pulpa y sus defectos	Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/14-01 (Anexo 8), R/AC/57-01 (Anexo 9), IO: I/Pr/13. Plan de Inspección de Mantenimiento
<b>PCC 4</b> Pasterización	Crecimiento de microorganismos patógenos causantes de ETA, debido a temperaturas fuera de los límites establecidos	Registro de la temperatura en la pizarra del equipo de 92-96 °C. Competencia del personal. Control de temperatura funcionando. Cumplimiento de BPP.	Pasterización de 92 a 96°C	Observación de la pizarra del equipo	Cada media hora	Operador	Recirculación del producto -Comunicar al Jefe de Brigada -Cierre de la válvula	R/Pr/G-8-1 Registro de control del operador (Anexo 11), Registro de verificación del control de aseguramiento de calidad R/AC/14-01 (Anexo 8) y R/AC/57-01 (Anexo 9)

<p><b>PCC 5</b> Envasado.</p>	<p>Presencia de objetos personales, materias extrañas y herramientas</p>	<p>Cumplimiento de Buenas Prácticas de Producción y Competencia del personal.</p>	<p>Presencia de objetos personales, materias extrañas y herramientas</p>	<p>Inspección del Personal del Área antes de la jornada de trabajo</p>	<p>2 veces en el turno</p>	<p>Jefe de Brigada y Técnico de calidad</p>	<p>Retirada del área los objetos que constituyan peligro</p>	<p>Registro de Inspección Higiénica Diaria en Jugos Congelados R/AC/40-02 (Anexo 10)</p>
<p><b>PCC 6</b> Almacenamiento</p>	<p>Crecimiento de microorganismos patógenos Causantes de ETA, debido a temperaturas fuera de los límites establecidos. Contaminación microbiológica por desarrollo microbiano por temperaturas inadecuadas</p>	<p>Traslado del producto a otra cámara Competencia del personal. Cumplimiento de BPP.</p>	<p>Temperatura de Congelación</p>	<p>Observación en la pizarra del equipo</p>	<p>Diario</p>	<p>Operador y Técnico de Gestión de la Calidad</p>	<p>T &gt; -5°C Traslado del producto a otra cámara. Informar al Jefe Inmediato</p>	<p>R/AC/40-08 (Anexo 12)</p>



## **5. CONCLUSIONES**

1. Se realizó el marco teórico y referencial de la investigación con una base conceptual sobre calidad e inocuidad de los alimentos, específicamente lo relacionado con el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.
2. El Sistema HACCP es una herramienta más eficaz que los métodos tradicionales de inspección y ensayo del producto final, ya que permite que los posibles riesgos alimentarios y prácticas defectuosas sean identificadas tempranamente y así adoptar las medidas para prevenir o reducir los peligros para la salud del consumidor, y evita la carga económica que supone para el comercio de alimentos, el deterioro o retiro de los productos del comercio. Además, puede ayudar a aumentar las divisas procedentes del comercio de alimentos por una mayor aceptabilidad internacional de los productos.
3. Se identificaron los Puntos Críticos de Control correspondientes a las siguientes fases del proceso: recepción de la fruta, lavado de las frutas, tamizado, pasteurización del jugo, envasado y el almacenamiento final.
4. Se realizó el análisis de los puntos críticos de control para el proceso de jugo concentrado congelado de piña que incluye los peligros, medidas preventivas, los PCC, los límites críticos, los procedimientos de vigilancia y las acciones correctivas.

## **6. RECOMENDACIONES**

1. Aplicar la propuesta de acciones correctivas para el mejoramiento del proceso productivo de concentrado congelado de piña en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”.
2. Utilizar la identificación de los puntos críticos de control con la finalidad de disminuir la presencia de riesgos en el proceso productivo y con ello controlar los indicadores cuantitativos a medir en el proceso para mantener la variabilidad de los mismos dentro de los niveles permisibles.
3. Aplicar este procedimiento como herramienta de trabajo cotidiano, para llevar a cabo mejoras en el proceso.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abá, C. F.; González, A. y Leal, L. 2023. Calidad e inocuidad para la salud de los alimentos en la agroindustria cubana. *Cubana de Medicina Militar*. 52(3):e02.
2. Álvarez, O. E. 2023. Tendencias mundiales de la inocuidad y su impacto en la industria de los alimentos. Revisión literaria. Trabajo de grado para optar al título Tecnólogo de Alimentos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
3. Ballesteros, A. D. 2021. Impacto de la Implementación del sistema de gestión de inocuidad alimentaria bajo la norma ISO 22000 en Pymes de la industria de alimentos. Bogotá D. C. Monografía para optar al título de Especialista en Gerencia de la Calidad. Fundación Universidad de América.
4. Caballero, A.; Lengomín, M. E.; Grillo, M.; Arcia, J. y León, M. A. 1997. Análisis de riesgos y puntos críticos de control en la inspección sanitaria de alimentos. *Cubana Alimentos Nutritivos*. 11(2): 126-136.
5. Canaza, L. A. 2021. Determinación de la Calidad microbiológica de jugo de naranja (*Citrus sinensis* L.), de los puestos de venta ambulatoria en los mercados de la plataforma Andrés Avelino Cáceres, Arequipa, 2019. Tesis en opción al título de Bióloga. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
6. Carcausto, F. M. 2018. Implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la producción de galletas en la empresa de Alimentos Andinos Orgánicos S.A.C. – Juliaca, Puno. Tesis en opción al título de Ingeniería de Alimentos. Universidad Peruana Unión.
7. Couto, L. 2010. Auditoría del Sistema APPCC. Cómo verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, Buenos Aires. 199 p.

8. Cruz, F. L.; López, A. del P. y Ruiz, C. 2017. Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. Ingeniería, Investigación y Desarrollo. 17(1): 59-69.
9. Cruz, J. A.; Velázquez, P. E. y Trejo, P. G. 2019. Costos y Áreas de Oportunidad en la Implementación de Políticas de Inocuidad en Empresas Agroindustriales. Salud y Administración. 6(17): 39 -47.
10. Cubero, G.; Fabregat, S.; Courchoud, A. y Alcolea, A. 2006. Manual de Implantación y Supervisión del Autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Documento Técnico N° 5. Edita: Diputación General de Aragón. Aragón, España. 64 p.
11. Cubillos, M. C. y Roza, D. 2009. El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. Universidad de la Salle. 2009(48): 80-99.
12. Cuggia, C.; Orozco, E. y Mendoza, D. 2020. Manufactura eabelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos. Información Tecnológica. 31(5): 163-172.
13. De La Paz, L. I. 2007. Desarrollo de un manual guía para la implementación de un programa HACCP, en una planta embotelladora de bebidas gaseosas. Trabajo de Graduación en opción al título de Ingeniero Químico. Universidad de San Carlos de Guatemala.
14. de Oña, C. M. y Serrano, D. 2014. Control de procesos y seguridad e higiene. INAV0109. 1ra Edición. Editor IC Editorial. Málaga, España. 224 p.
15. Díaz, A. y Uría, R. 2009. Buenas prácticas de manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Serie de Agronegocios. Cuadernos para la exportación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 72 p.
16. Ehiri, J. E. y Morris, G. P. 1996. Control de la inocuidad de alimentos: hacia un uso más amplio del análisis de riesgos. Internacional de Desarrollo Sanitario. 17: 322-325.

17. Engo, N.; Fuxman, A.; González, C.; Negri, L.; Polenta, G. y Vaudagna, S. 2015. Desarrollo De las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo (2025). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires. 290 p.
18. Estigarribia, G., Aguilar, G.; Ríos, P.; Ortiz, A.; Martínez, P. y Ríos, C. M. 2019. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre buenas prácticas de manufactura de manipuladores de alimentos en Caaguazú, Paraguay. Salud Pública Paraguay. 9(2): 22-28.
19. Fernández, C. A. 2023. Aplicación del sistema HACCP para mejorar la inocuidad de los productos en la empresa Agroinversiones G&DS.A.C. Chiclayo – 2021. Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad Señor de Sipán.
20. Franco, L. 2017. Propuesta del sistema HACCP en el proceso de producción de refresco concentrado de la UEB "Oscar Víctor Carvajal". Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
21. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 2020. Decreto-Ley no.9 Inocuidad Alimentaria. (GOC-2020-675-O76). Edición Ordinaria 30 de octubre de 2020. Año CXVIII. No. 76. Ministerio de Justicia. República de Cuba. p. 2451-2466.
22. García, I. 2021. Diseño de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para el rastro tipo inspección federal "El Dorado" ubicado en la ciudad de Puebla. Tesis en opción al título de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
23. González, A.; Andudi, C. I. y Martell, I. 2015. Análisis de peligros y puntos críticos de control en una planta de helados. Ingeniería Industrial. XXXVI(1): 39-47.
24. González, I. 2007. Prerrequisitos del Sistema APPCC: Punto de partida hacia la Seguridad Alimentaria [en línea]. Disponible en: <https://www.madrimasd.org/blogs/alimentacion/2007/01/30/58358> [Consulta: junio, 8 2023].

25. Guerra, K. L. 2021. Elaboración del manual de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento para la aplicación en un restaurante. Tesis en opción al título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de San Martín.
26. Gutiérrez, H. y De la Vara, R. 2013. Control estadístico de Calidad y Seis Sigma. Tercera Edición. Editorial McGraw-Hill. Mexico D. F. 480 p.
27. Hermida, A. 2012. Guía para la Implantación de sistemas de Autocontrol (APPCC) en el sector primario. ANFACO-CECOPECA (Centro Técnico Nacional de Conservación de Productos de la Pesca y la Acuicultura). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, España. 106 p.
28. Huertas, A. P. 2019. Contextualización del concepto de inocuidad en el concepto de seguridad alimentaria y nutricional. Alimentos Hoy. 27(48): 27-50.
29. Hurtado, H. Z. 2018. Aplicación de un procedimiento para la gestión de riesgos en el proceso productivo sacrificio de cerdos y obtención de bandas, piezas, carnes y vísceras. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
30. ISO (Organización Internacional de Normalización): 9000:2015. 2015. Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. 53 p.
31. Juran, J. M.; Gryna, F. M. y Bingham, R. S. 2005. Manual de Control de la Calidad. Volumen 2 Segunda Edición. Editorial Reverte, S. A. Barcelona, España. 1 509 p.
32. Kudimuena, J. F. 2003. Metodología para el diseño de un sistema de gestión de la calidad para fábricas productoras de bebidas envasadas en la República de Angola. La Habana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".

33. Maldonado, J. A. 2018. Fundamentos de calidad total [en línea]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2013/01/fundamentos-calidad-total-gestion-empresarial.pdf> [Consulta: noviembre, 12 2023].
34. Mena, M. 2014. Prerrequisitos y Sistema HACCP en la Industria Alimentaria. Memoria trabajo fin de grado en Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Valladolid.
35. Meneses, Y. 2008. Análisis de riesgos en la industria arrocera mediante la combinación del HACCP y el Análisis de Ciclo de Vida. Santa Clara. Tesis en opción al título de Máster en Seguridad Tecnológica y Ambiental de Procesos Químicos. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
36. Morón, C. 2001. Importancia del codex Alimentario en la seguridad alimentaria y el comercio de alimentos. Salud Pública y Nutrición. 2(3): 1-5.
37. Nacif, A. I. 2016. Diseño de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para la empresa S.C.A. TUSEQUIS LTDA. Proyecto de Grado en opción al título de Licenciatura en Ingeniería Industrial. Universidad Mayor de San Andrés.
38. NC ISO 22000:2018. 2018. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. La Habana, Cuba. 58 p.
39. Oficina Nacional de Normalización (ONN). 2007. Norma Cubana NC 136:2007. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos y de control (HACCP). Directrices para su aplicación. La Habana, Cuba. 17 p.
40. Oficina Nacional de Normalización (ONN). 2015. Norma Cubana NC ISO/TS 22002-1. Programas de Prerrequisitos de Inocuidad de Alimentos- Parte 1: Producción de Alimentos. La Habana, Cuba. 26 p.

41. Oficina Nacional de Normalización (ONN). 2017. Norma Cubana NC 136:2017. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC/HACCP). Requisitos. La Habana, Cuba. 17 p.
42. Oficina Nacional de Normalización (ONN). 2021. Empresas Certificadas 2021. Datos nacionales. La Habana, Cuba.
43. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2020. Inocuidad de los alimentos [en línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> [Consulta: octubre, 14 2023].
44. Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1994. Manejo Higiénico de Alimentos. Catering aéreo. 1ra Edición. Santa fe de Bogota, Colombia. 228 p.
45. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). 2002. Sistema regional de vigilancia epidemiológica, Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ).
46. Paguay, F. X. 2019. Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para el proceso de faenamiento de bovinos en el Camal Municipal Riobamba. Proyecto de Investigación en opción al título de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Chimborazo.
47. Partido Comunista de Cuba. 2021. Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2021-2026. La Habana, Cuba. 86 p.
48. Pérez, O.; González, E. y Ley, N. 2021. Procedimiento estratégico de desarrollo de procesos agroindustriales complementado con asimilación tecnológica. Centro Azúcar. 48(1): 47-58.
49. Raimondo, E. E. 2019. Evaluación de la calidad nutritiva e inocuidad de alimentos, teniendo en cuenta las prácticas tecnológicas para su obtención. Proyecto

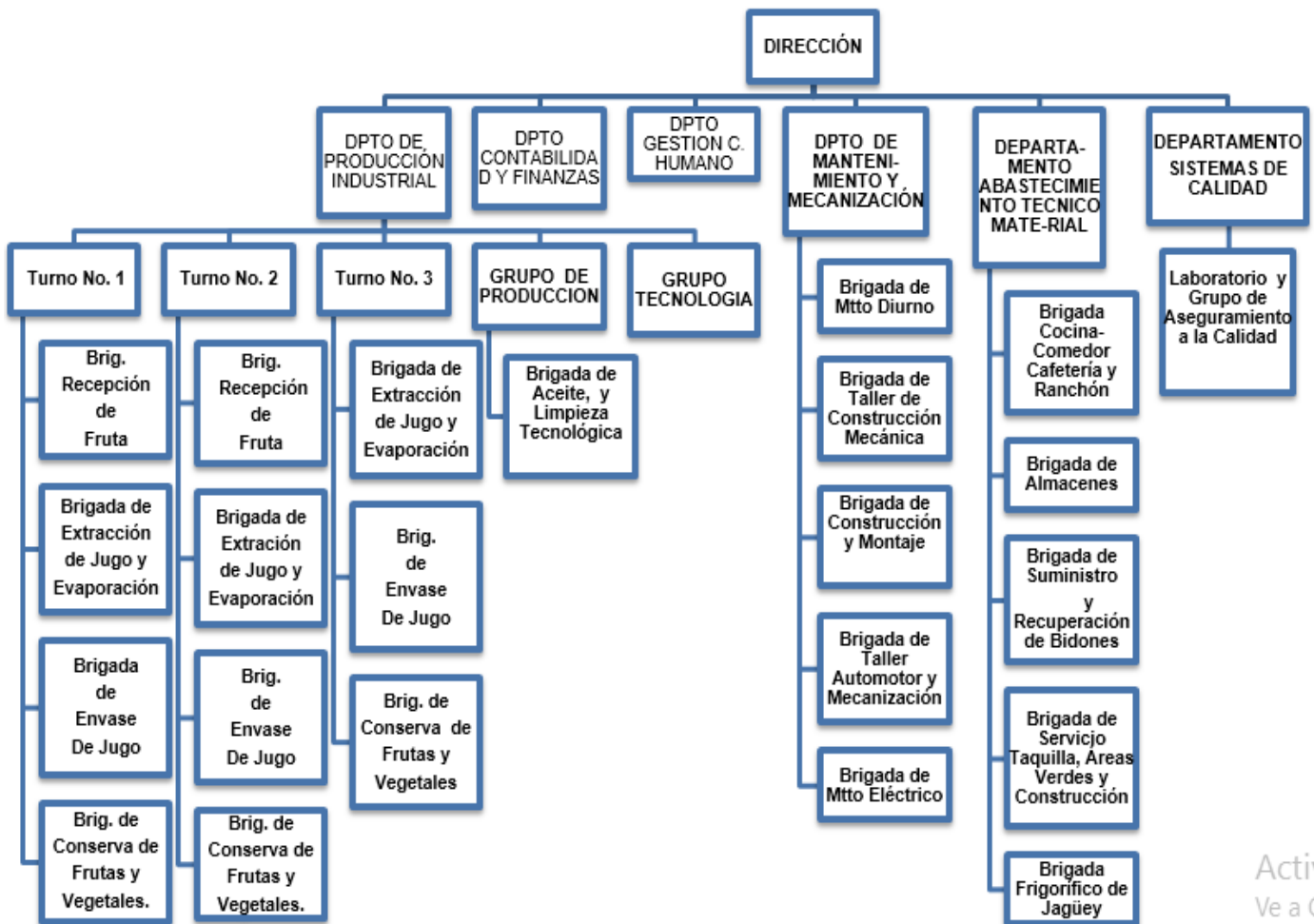


Interinstitucional entre Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo e Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI. Universidad Juan Agustín Maza. Argentina. 4 p.

50. Solano, J. 2015. Propuesta para la implementación de un Plan HACCP en la Envasadora de Azúcar Las Higueras S.A de C.V. Tesis en opción al título de Ingeniería en Alimentos. Universidad Veracruzana.
51. Soto, M. E. 1995. Sanidad y legislación en la industria de alimentos. Editor: Santafé de Bogotá: UNISUR. 301 p.
52. Triana, V. 2008. Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control-HACCP--bajo el enfoque de procesos, en la producción de alimentos y bebidas del Bogotá Plaza Summit Hotel. Trabajo de grado en opción al título de Ingeniero de Alimentos. Universidad de la Salle.
53. Valeria, B. F. 2023. Elaboración de un Plan HACCP para la línea de chocotejas en la Empresa Chocolates Kiasú provincia de ICA- 2021. Tesis en opción al título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Privada San Juan Bautista.
54. Villalobos, D.; Gómez, V. G. y Delgado, N. 2015. El Sistema HACCP. Barreras y acciones para su implementación desde una perspectiva CTS. 79 p.
55. Zárate, Á. H.; Espinal, A. y Espinoza, I. E. 2022. Sistema Integrado de Gestión en Laboratorios de Enseñanza de la FAIIA. Jurnal of Agri-Food Science. 1(1): 71-76.

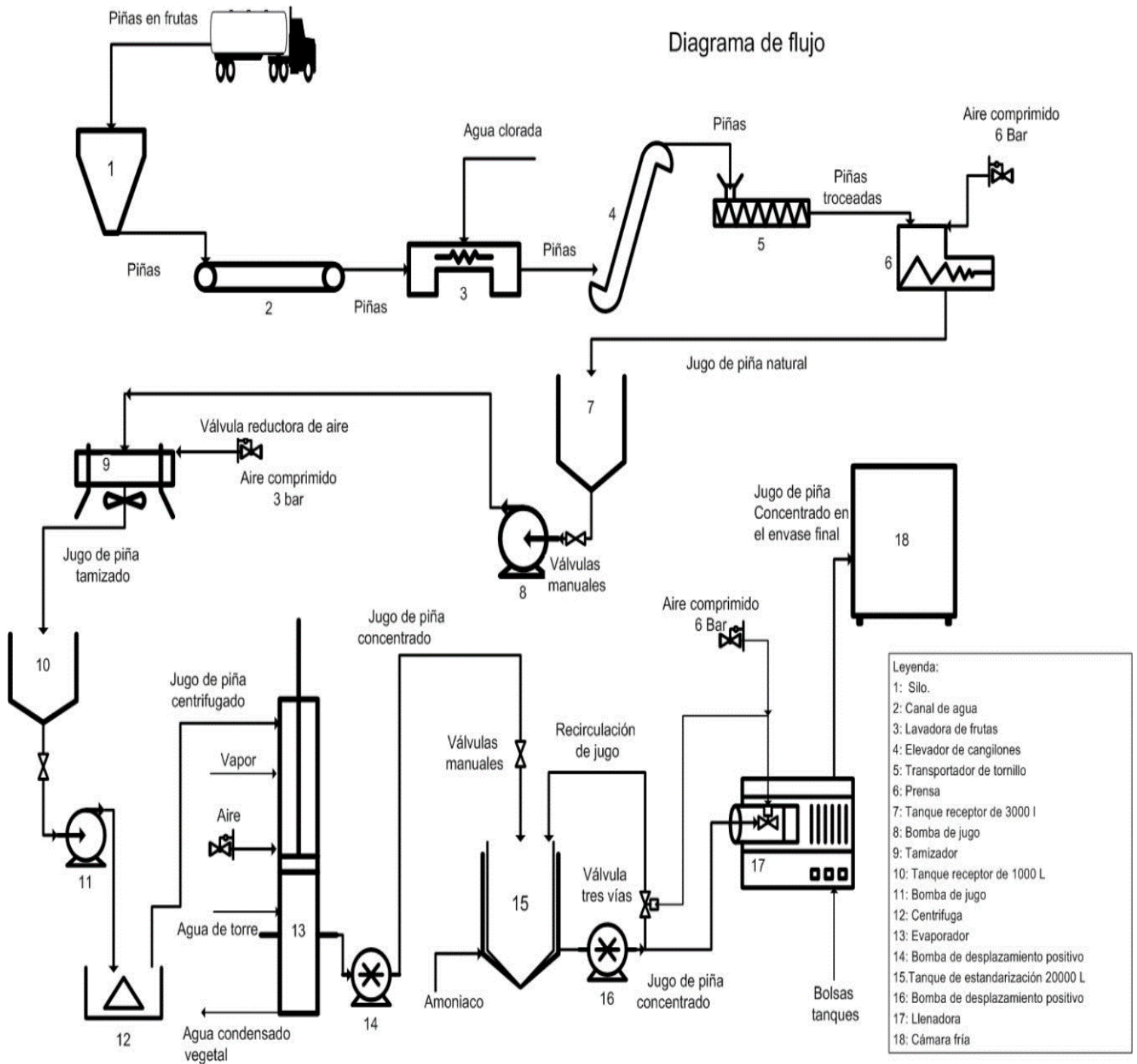
# ANEXOS

Anexo 1. Estructura organizativa de la empresa de Cítricos “Victoria de Girón”.

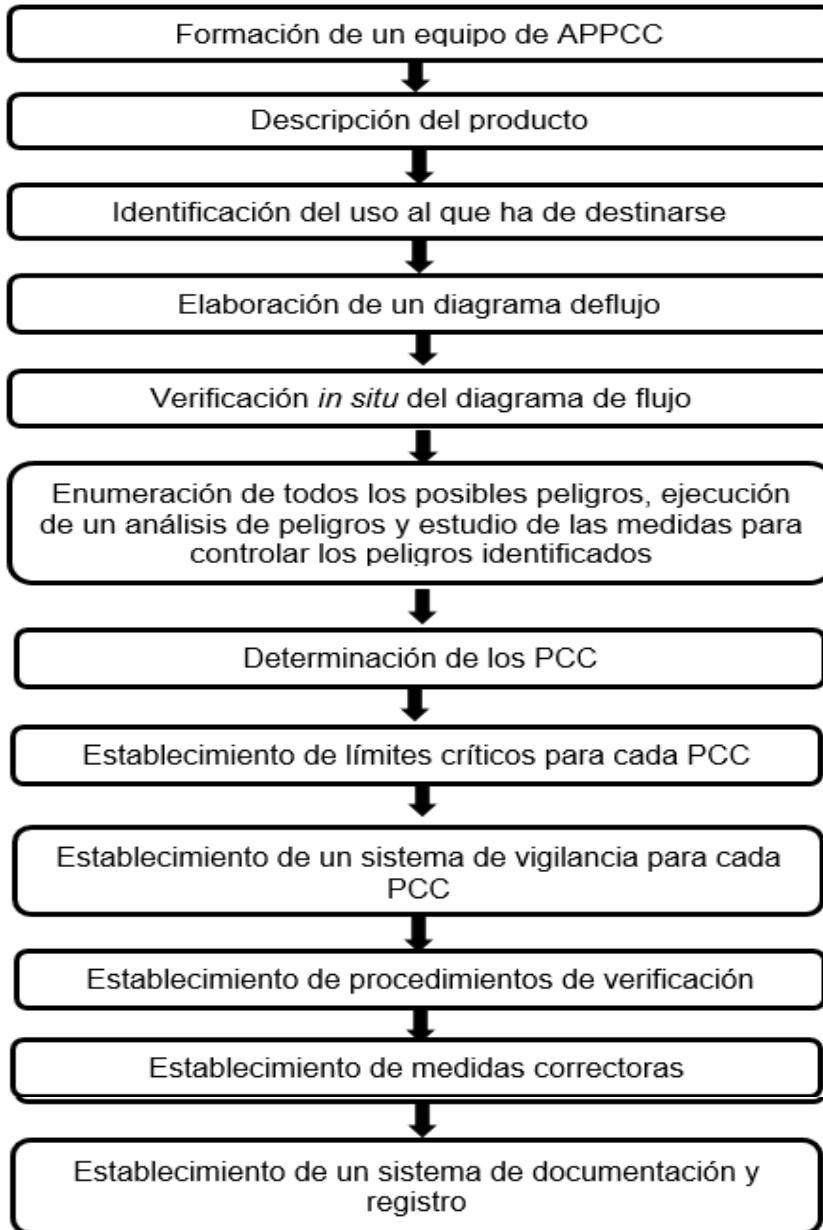


Activ  
Ve a C

## Anexo 2. Diagrama de Flujo Jugo Concentrado Congelado de Piña

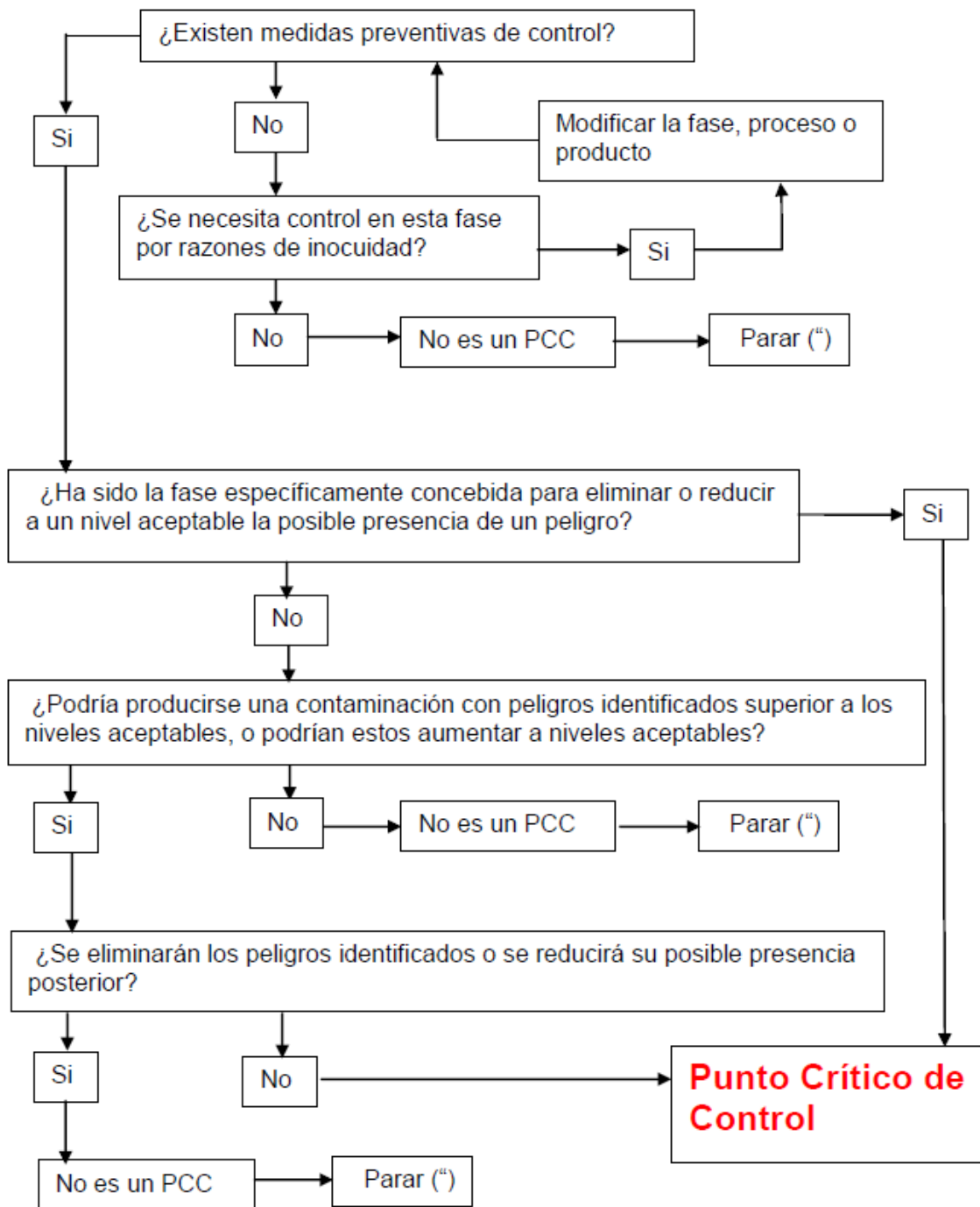


Anexo 3: Secuencia lógica para la aplicación del sistema HACCP.

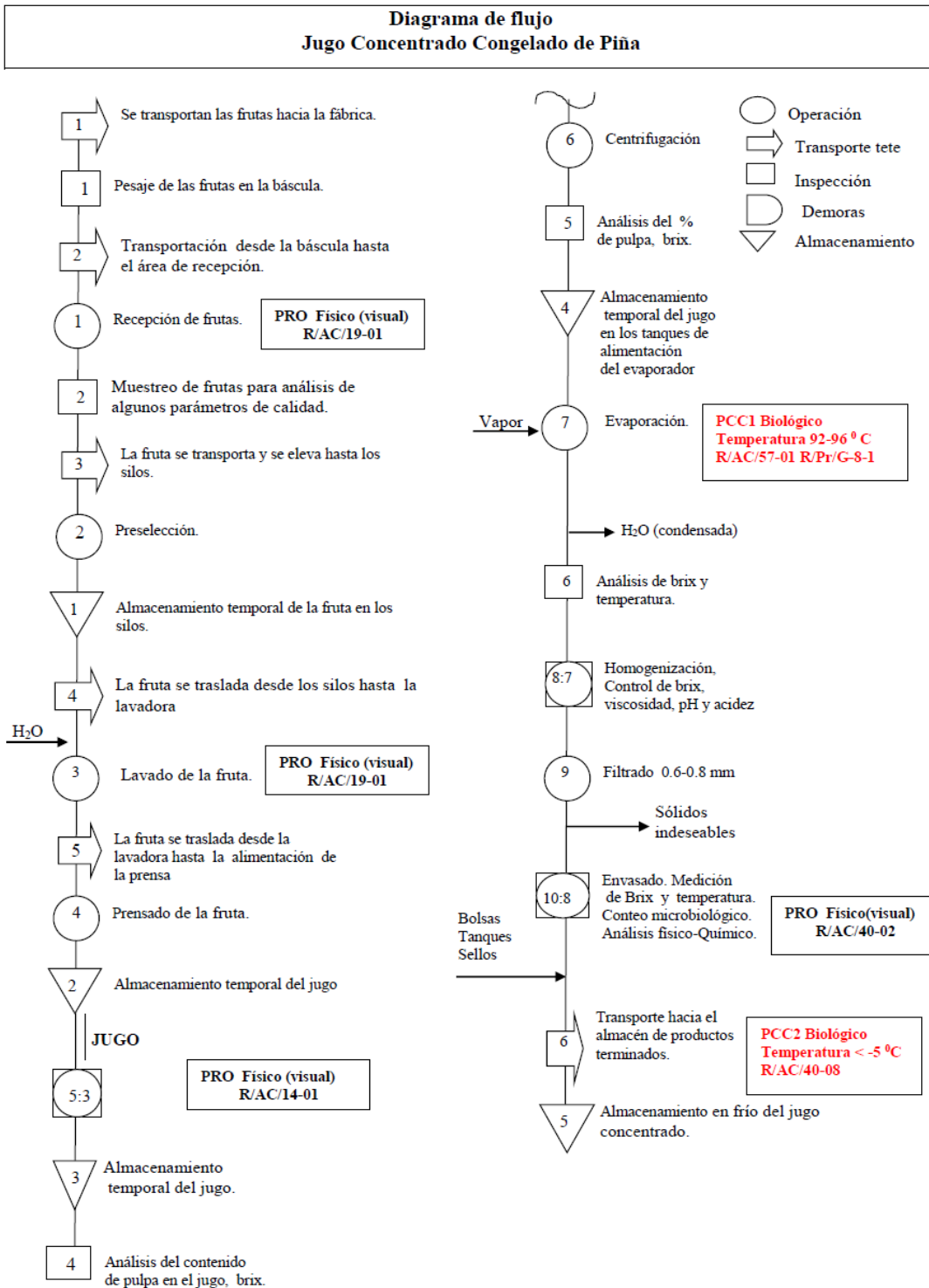


Nota: Secuencia para la implementación de un sistema HACCP/APPCC basado en la norma ISO 22000:2018. Fuente: (Ballesteros Galeano, 2021).


Anexo 4: Árbol de decisiones para identificar los PCC



## Anexo 5: Diagrama de Flujo Jugo Concentrado Congelado de Piña



Anexo 6

<p><b>INDUSTRIA</b>  <b>MODELO CONTROL</b>  <b>DEL PROCESO</b>  <b>RECEPCIÓN DE FRUTAS</b>  <b>CÍTRICAS</b></p>	 Empresa Agroindustrial <b>VICTORIA DE GIRÓN</b>	<p>R/AC/19-01</p> <p>Version: 04</p>
---	---	--------------------------------------

TURNO: \_\_\_\_\_ ESPECIE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 Tec. G.C: \_\_\_\_\_ Tec. Línea: \_\_\_\_\_ Esp. GC. \_\_\_\_\_ Esp. Princ. G.C. \_\_\_\_\_

Origen										
Lote										
Banda										
Cuadrante										
Ftas. aptas										
Ftas. No aptas:										
Muy verdes										
Inconsistentes o podridas										
Sucias										
Materias extrañas visibles										
Presencia de Antracnosis										
SS (%m/m)										
Acid (% v/m)										
IM.										
P. muestra (g)										
Peso Jugo (g)										
Cont. Jugo (%)										
Calibres (%)										
C5 > 108										
C4 108 - 82										
C3 82 - 60										
C2 < 60										
Peso prom. (g)										
C5										
C4										
C3										
C2										
No. Celda										
Hora										
Peso de fruta por camión (t)										

Anexo 7

<p>Industria</p> <p><b>RECEPCION DE FRUTAS NO CITRICAS</b></p> <p>Inspección de la Calidad</p>	 <p><i>Empresa Agroindustrial</i> <b>VICTORIA DE GIRÓN</b></p>	<p>R/AC/48-01</p> <p>Versión:02</p>
--	--	-------------------------------------

TURNO: \_\_\_\_\_ FRUTA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 Tec. G.C: \_\_\_\_\_ Tec. Línea: \_\_\_\_\_ Esp. GC. \_\_\_\_\_ Esp. Princ. G.C. \_\_\_\_\_

Horario											
Origen											
Variedad											
Grado de Madurez											
Ftas. aptas											
Ftas. No aptas:											
Calibre menor de 105 mm											
Inconsistentes o podridas											
Sucias											
Materias extrañas visibles											
Presencia de Antracnosis											
Presencia de corona											
SS (%m/m)											
SS correg.											
Acid (% v/m)											
pH											
P. muestra (g)											
Calidad de la fruta											
Peso camión (t)											

Observaciones:



UEB COMBINADO INDUSTRIAL "HÉROES DE GIRÓN"

MODELO CONTROL DEL PROCESO - EXTRACCIÓN

Turno: \_\_\_\_\_ Línea: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Esp. Princ. GC. \_\_\_\_\_ Tec. Gest. C: \_\_\_\_\_ Tec. Línea: \_\_\_\_\_ Esp. Gest. C.: \_\_\_\_\_

Horario																			
Limpieza de fruta.																			
Conc. Agte Limp./Desinf.																			
Selección	F. aptas.																		
	F. no aptas																		
Pulpilla																			
Extracción	SS (%m/m)																		
	Acid (%v/m)																		
Tamizado	Presión (Pa)																		
	Fibra Rap.																		
	Sed (%v/v)																		
Centrifug.	Sed (%v/v)																		
	SS (%m/m)																		
C O N C E N T R A C I O N	SS J. Nat.																		
	SSo conc.																		
	SScorreg.																		
	Acidez																		
	Temp Evap	Cart Dig.																	
	Temp. Enf.																		
Eval. de Defectos																			

ACEITE ESENCIAL

SS agua de reproceso		Aceite en la fruta	
----------------------	--	--------------------	--

Anexo 9


<p><b>INDUSTRIA MODELO CONTROL DEL PROCESO EXTRACCIÓN DE PIÑA</b></p>	 <p><i>Empresa Agroindustrial</i> <b>VICTORIA DE GIRÓN</b></p>	<p>R/AC/57-01 Versión:01</p>
---	--	----------------------------------

Turno: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Esp. Princ. GC. \_\_\_\_\_ Tec. Gest. C: \_\_\_\_\_ Tec. Línea: \_\_\_\_\_ Esp. Gest. C.: \_\_\_\_\_

Horario																				
Limpieza de fruta.																				
Conc. Agte Limp. /Desinf.																				
Prensado	Estado Higiénico																			
	SS (%m/m)																			
	Acid (%v/m)																			
	Sed (%v/v)																			
Tamizado.	Presión (Pa)																			
	Fibra Rápida																			
	Sed (%v/v)																			
	SS (%m/m)																			
	Pulpilla																			
C O N C E N T R A C I O N	SS J. Nat.																			
	SS. conc.																			
	SScorreg.																			
	Acidez																			
	Temp Evap	Cart Dig.																		
	Temp. Enf.																			
Eval. de Defectos																				

# Anexo 10

INDUSTRIA INSPECCION HIGIENICA DIARIA EN CONGELADO				 R/AC/40-02 Versión: 04	
FECHA:	HORA:	HORA DE RECHEQUEO			
LOCALIZACION	LIMPIO	SUCIO	RECHEQUEO		FIRMAS
			LIMPIO	SUCIO	
			1	1	
Depósitos de ajuste Concentrado					<u>INSPECCION INICIAL</u>
A					
B					
C					
D					
E					Tec. Gestión Calidad
Depósitos de ajuste Jugo Simple					Técnico de Línea
1					
2					
Cabina de llenado 3					J'Turno
Piso					
Paredes					
Techo					
Cortinas Lamas de entrada del bidón					<u>RECHEQUEO</u>
Cortinas Lamas de salida del bidón					
Mata insectos No funcionando _____					
Funcionando _____					
Climatización	Si _____	No _____			Tec. Gestión Calidad
Presencia de insectos	Si _____	No _____			
Ropa adecuada	Si _____	No _____			Técnico de Línea
Uso de prendas	Si _____	No _____			
Presencia objetos de madera, plástico	Si _____	No _____			J'Turno
Sistema de enfriamiento tubular					
Intercambiadores de calor a placas					
Pizarras eléctricas					
Almacenen 1					Técnico de Línea
Baños sanitarios					
Mujeres					J'Turno
Hombres					
Pisos					
Paredes y azulejos					
Escaleras					
Sist. de agua de condensado Interior					
Exterior					
Tques colectores de alimentación al TASTE					
Plataformas					
<b>Línea Aséptica</b>					
Pisos					
Paredes y azulejos					
Llenadora					
Sistema tubular					
Pizarra eléctrica					
Tanques de productos					
Bomba de pistones					

Observaciones:

Anexo 11

<p>Industria</p> <p>Departamento de Producción</p> <p><b>REGISTRO DE CONTROL DEL TASTE</b></p>	 <p>Empresa Agroindustrial <b>VICTORIA DE GIRÓN</b></p>	<p>R/Pr/G-8-1</p> <p>Versión:01</p>
--	---	-------------------------------------

Fecha: \_\_\_\_\_.

Turno: \_\_\_\_\_.

OPERADORES: (TASTE 1): \_\_\_\_\_

• **ANÁLISIS DEL CONCENTRADO EN EL TASTE.**

Hora	Taste 1		Taste 2		Taste	
	<sup>o</sup> Brix	Temperatura de Pasterización °C	<sup>o</sup> Brix	Temperatura de Pasterización °C	<sup>o</sup> Brix	Temperatura de Pasterización °C
7:00						
8:00						
9:00						
10:00						
11:00						
12:00						
1:00						
2:00						
3:00						
4:00						
5:00						

• **ANÁLISIS DEL CONCENTRADO EN LOS TANQUES.**

	<sup>o</sup> Brix	Cant. (IT)	Aceite Añadid (lt)	<sup>o</sup> Brix	Cant. (IT)	Aceite Añadid (lt)	<sup>o</sup> Brix	Cant. (IT)	Aceite Añadid (lt)	<sup>o</sup> Brix	Cant. (IT)	Aceite Añadid (lt)	<sup>o</sup> Brix	Cant. (IT)	Aceite Añadid (lt)
7:00															
8:00															
9:00															
10:00															
11:00															
12:00															
1:00															
2:00															
3:00															
4:00															
5:00															
6:00															
Total															

Taste	Hora de la Limpieza	Temperatura del Condensado	Temperatura de la solución Caustica	Tiempo de aplicación de las sosas	Tiempo de Desinfectante Usado, Especificaciones	Tiempo del Segundo Enjuague	Tipo de Agua usada	Chequeo del Sodio Al terminar

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL JEFE DE LÍNEA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL CONTROL DE LA CALIDAD:

Anexo 12

R/AC/40-08

INSPECCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EN FRIGORÍFICO  
 MES: AÑO:

Versión: **02**

DIA	CÁMARA No.1	CÁMARA No.2	CÁMARA No.4	CÁMARA No.5	No. NC	FIRMA OPERARIO	CÁMARA MUESTRA
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							

TEC. GESTIÓN DE LA CALIDAD:

ESP. PRINC. GESTIÓN DE LA CALIDAD: