



**Universidad de Matanzas**  
**Facultad de Ingeniería Industrial**  
**Departamento de Ingeniería Industrial**

**PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JUGO SIMPLE DE NARANJA ASÉPTICO EN LA UEB COMBINADO INDUSTRIAL HÉROES DE GIRÓN.**

**Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.**

**Autor (a): Riamna Lorenzo Pérez**  
**Tutor (es): M. Sc. Geidy Salgado Cepero**  
**Cotutores: M. Sc. Luis Alberto Olivera Díaz**

**Matanzas, 2022**



### **Declaración de autoridad**

Hago constar que el trabajo titulado: Análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso de producción de jugo simple de naranja aséptico en la UEB combinado industrial Héroes de Girón, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Riamna Lorenzo Pérez, se autoriza a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.



## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Presidente del Tribunal

\_\_\_\_\_  
Miembro del tribunal

\_\_\_\_\_  
Miembro del tribunal

\_\_\_\_\_  
Miembro del tribunal

Dado en ciudad de Matanzas a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2022.



## **Pensamiento**

**“En la carrera por la calidad no hay línea de meta”.**

**David T. Kearns**



## Dedicatoria

A mi familia, especialmente a mis padres.



## **Agradecimientos**

Agradezco a la vida por cada día que pone a mi disposición.

A mis abuelos que han sido siempre mi motivación y me han inculcado ese espíritu de superación.

A mis padres por los momentos de reflexión, cuando tirar la toalla era una opción para mí.

A mi madre por los desvelos cada día durante estos 4 años.

A mi familia por el apoyo y la confianza depositada.

A mis amigos de la universidad, Keily, Verónica, Melissa, Brayan y Eliany por su estímulo, compañía y ayuda durante estos años.

A mi tutora Geidy Salgado, por su orientación en la realización de este trabajo.

A mi cotutor Luis Alberto Olivera por esa calidez humana que lo caracteriza, su ayuda incondicional y paciencia infinita.

A los trabajadores de la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón por la ayuda brindada.

A todo aquel que me incentivó a lograr esta meta.

**Mil gracias.**

## Resumen

El presente trabajo investigativo se realiza en la UEB combinado industrial “Héroes de Girón”, tiene como objetivo general aplicar un procedimiento que permita el diseño del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico para contribuir a la gestión de la inocuidad de este producto. Los resultados fundamentales se obtienen a partir de la aplicación de las siguientes herramientas, diagrama OTIDA, gráficos de control, programas computacionales como: Stathgraphics, Microsoft Visio, Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, el gestor bibliográfico EndNote y el procedimiento de análisis de peligros y puntos críticos de control expuesto en la Nacional (2017a). Para la investigación se utilizaron técnicas como la entrevista, métodos teóricos como análisis síntesis, inductivo deductivo, histórico lógico, métodos empíricos como la observación directa y el análisis de documentos. Como resultado de la investigación se identificaron 6 puntos críticos de control correspondientes a las siguientes fases del proceso de elaboración del jugo simple de naranja aséptico: la recepción de las frutas, lavado de las frutas, tamizado, pasteurización, envasado, y el almacenamiento final, para los cuales se proponen una serie de medidas preventivas y correctivas, así como los procedimientos de vigilancia y la documentación necesaria para su implantación y control.

**Palabras claves:** Calidad, riesgo, peligro, inocuidad, alimento.

## Summary

The present investigative work is carried out in the combined industrial UEB "Héroes de Girón", its general objective is to apply a procedure that allows the design of the risk analysis system and critical control points in the production process of simple aseptic orange juice to contribute to the safety management of this product. The fundamental results are obtained from the application of the following tools, OTIDA diagram, control charts, computer programs such as: Stathgraphics, Microsoft Visio, Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, the EndNote bibliographic manager and the hazard analysis procedure. and critical control points set forth in Nacional (2017a). For the investigation, techniques such as interviews, theoretical methods such as synthesis analysis, inductive deductive, historical logic, empirical methods such as direct observation and document analysis were used. As a result of the investigation, 6 Critical Control Points were identified corresponding to the following phases of the process of elaboration of the simple aseptic orange juice: the reception of the fruits, washing of the fruits, sieving, pasteurization, packaging, and final storage, for which a series of preventive and corrective measures are proposed, as well as surveillance procedures and the necessary documentation for their implementation and control.

**Keywords:** quality, risk, danger, safety, food.

## Índice

Introducción .....	1
Capítulo I. Marco Teórico Conceptual.....	6
1.1 Conceptualización de Calidad .....	6
1.1.1 Evolución de la calidad.....	8
1.2 Gestión de la calidad .....	10
1.3 Riesgos. Gestión de Riesgos.....	11
1.4 Integración de los sistemas de gestión .....	12
1.5 Inocuidad de los alimentos .....	14
1.6 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	15
1.6.1 Sistemas de manufactura.....	16
1.7 Peligros asociados a la inocuidad de los alimentos .....	16
1.8 Sistema HACCP .....	19
1.8.1 Evolución histórica del Sistema HACCP .....	20
1.8.2 Conceptos relacionados con el Sistema HACCP .....	21
1.8.3 Principios del sistema HACCP .....	23
Conclusiones parciales del capítulo.....	24
Capítulo II. Metodología de la investigación .....	25
2.1 Caracterización de la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón" .....	25
2.1.1 Historia de la empresa .....	25
2.1.2 Límite y frontera .....	26
2.1.3 Medio o entorno .....	26
2.1.4 Análisis Estratégico .....	27
2.1.5 Estructura Organizativa.....	28
2.1.6 Procesos Empresariales.....	28
2.1.7 Cartera de productos/servicios.....	29
2.1.8 Recursos .....	29



2.1.9 Descripción del Proceso.....	31
2.1.10 Sistema de Calidad .....	32
2.2 Procedimiento para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control .....	33
Conclusiones parciales del capítulo.....	44
Capítulo III. Análisis resultados.....	46
3.1 Aplicación del procedimiento para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. ....	46
3.2 Conclusiones parciales del capítulo.....	72
CONCLUSIONES .....	73
Recomendaciones .....	74
Referencias bibliográficas.....	75
Anexos.....	79

## Introducción

El concepto de seguridad alimentaria en la década actual, ha cobrado cada vez mayor protagonismo en la sociedad. El consumidor actual reclama productos nutritivos, apetitosos, de calidad y sobre todo saludables. Los primeros interesados en satisfacer esta demanda son las empresas alimentarias, no solo por ser legalmente las responsables de garantizar la inocuidad de los productos alimenticios que ponen en el mercado, su propia supervivencia como empresa o marca depende del cumplimiento de esta primera condición, básica e ineludible (Couto Lorenzo, 2008).

Cualquiera que sea la razón o las razones, la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos contaminados ha alcanzado grandes proporciones en todo el mundo y la calidad en cuanto inocuidad de los alimentos se ha convertido en la preocupación principal de la comunidad internacional y a pesar de la escasez de datos, ha sido posible identificar algunas tendencias, como el aumento de las enfermedades transmitidas por los alimentos en muchas partes del mundo, así como la aparición de nuevos problemas directamente relacionados con los alimentos o de problemas recién identificados (Ramos, 2013).

En conformidad, con la compleja realidad de las organizaciones y su funcionamiento como un sistema abierto, los elementos como la calidad de los productos no se evalúan aisladamente por una organización, hoy día la permanencia del mercado está afectada no sólo por la satisfacción de sus clientes directos, sino por otros elementos como accionistas, comunidad, ambiente, proveedores, trabajadores entre otros. El cambio de enfoque, ha supuesto que la sola preocupación por la calidad sea insuficiente para crear una "imagen" consistente de cara a satisfacer las expectativas del cliente, y que la cuestión se traslade a la consideración de la calidad, el medio ambiente y la seguridad en el trabajo (Lima González, 2019).

En las industrias procesadoras de alimentos en la década actual existen dos filosofías que han determinado los cambios más importantes frente a los aspectos de inocuidad y calidad en éste sector : el Control Total de la Calidad (TQM) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, por lo cual el tener la mayor claridad sobre el significado y los propósitos de uno y otro enfoque, así como entender la posibilidad de combinar su potencial, resultan de suma importancia para los procesadores de alimentos en el mundo actual.

El Control Total de la Calidad (TQM) como filosofía, fue desarrollado y es utilizado para mejorar la calidad y reducir los costos de manufactura de los productos y es un método genérico cuyo propósito apunta al aseguramiento de condiciones de calidad pactadas contractualmente entre dos partes, de manera que se asegura al comprador, que el producto que adquiere mantiene siempre los requisitos previamente conveniados.

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (conocida por su siglas en inglés por HACCP) por su parte, 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, lo que configura un propósito muy específico que tiene que ver con la salud de la población (Diéguez Hernández, 2007).

Probablemente las normas de la serie ISO 9000 son actualmente los estándares de uso más amplio para el aseguramiento de la calidad en el sector de alimentos, y la tendencia actual es conjugar el potencial de éstas normas con el del sistema HACCP, en virtud de que son dos sistemas que tienen mucho en común, en cuanto a que los dos tienen fundamento en una decisión política de la gerencia, involucran a todo el personal de la empresa, tienen un enfoque claramente estructurado y requieren especificar con claridad los aspectos claves en los procesos para conseguir cada uno su propósito.

Las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para un amplio uso del sistema HACCP en el futuro, 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.

Sobre la base de este sistema de gestión de la calidad y el sistema HACCP como una herramienta de autocontrol, Cuba se proyecta hacia la búsqueda de nuevas formas de gestionar la producción y los servicios; de ahí que se plantee en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución que el sistema empresarial este compuesto por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces para lograr la competitividad

y así lograr una mayor liberación de las fuerzas productivas, incrementar los niveles de producción y elevar el nivel de vida de la población (Abreu Carrasco, 2018).

Uno de los principales organismos de la economía nacional es el Ministerio de la Agricultura, y ha presentado problemas con el cumplimiento de las producciones. La razón de ser de este organismo es lograr el desarrollo sostenible de las producciones agropecuarias y forestales con destino a la satisfacción de la alimentación y de otras necesidades de la población, el abastecimiento a la industria alimenticia, al turismo y la exportación de su producción. Una de las ramas del sistema productivo que ha alcanzado un alto desarrollo a nivel mundial es la producción de cítricos, estos están considerados entre las frutas frescas de mayor valor nutritivo. Ello se debe a un equilibrado contenido en agua, azúcares, ácidos, sales minerales, fibras y vitaminas, siendo indiscutible su elevado contenido en vitamina C.

Las principales industrias que se dedican a producir cítricos y sus derivados se ubican en las provincias de Santiago de Cuba: Contramaestre, Ceballos en Ciego de Ávila y la más grande es La Empresa de Cítricos "Victoria de Girón" de Jagüey Grande.

La industria se propone mantener el lugar que se ha ganado en el mercado y en el logro de esta meta, es obvio que también hay que continuar mejorando la eficiencia industrial y disminuyendo los gastos al mínimo con un consiguiente aumento de la calidad del producto final.

La Empresa de Cítricos "Victoria de Girón" fue fundada el 14 de junio de 1967 como parte del Programa Nacional de Desarrollo Citrícola emprendido por el gobierno revolucionario y como expresión de la estrategia de desarrollo económico del país, el 19 de abril de 1983 se puso en marcha la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón", dando inicio a la producción de jugos concentrados congelados y simples, así como aceites esenciales, forraje cítrico, entre otros derivados.

Hoy esta industria cuenta con un Sistema de Calidad certificado por la Oficina Nacional de Normalización. En la actualidad su mercado fundamental es la Comunidad Económica Europea, es miembro del Control Voluntario para la Autenticidad de los jugos. No obstante a esto aún subsisten insuficiencias que afecta la gestión eficaz de la empresa.

Hoy día, las empresas cubanas no pueden estar ajenas a la necesidad de imponer su presencia en el mercado a nivel internacional, como una vía para aumentar las

exportaciones, siendo este uno de los objetivos del modelo económico cubano actual, es por ello que en la empresa Victoria de Girón, específicamente la UEB “Combinado Industrial “Héroes de Girón” la calidad e inocuidad de sus productos alimenticios es un aspecto fundamental y constituye una condición indispensable para entrar en cualquier mercado.

El jugo simple de naranja aséptico es uno de los productos que se obtiene en la industria, tiene gran aceptación en el mercado y en los últimos tiempos la UEB “Combinado Industrial Héroes de Girón” ha presentado deficiencias en auditorías realizadas al ser este proceso el que no tiene certificado la implementación del Sistema HACCP, lo que trae consigo dificultades en el proceso productivo y pérdida de algunos clientes.

### **Problema Científico:**

Las deficiencias que presenta la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón para el diseño del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo del jugo simple de naranja aséptico que limita la gestión de la inocuidad de este producto.

### **Objetivo General:**

Aplicar un procedimiento que permita el diseño del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico para contribuir a la gestión de la inocuidad de este producto.

### **Objetivos Específicos:**

1. Elaborar el marco teórico referencial a partir de elementos teóricos y científicos que sustentan en la literatura actual la gestión de la calidad e inocuidad de los alimentos.
2. Identificar un proceder con todos sus pasos y herramientas que permita la determinación de los riesgos presentes en el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico.
3. Proponer el plan para el diseño del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico.

Para ello se utilizaron técnicas, métodos teóricos como análisis síntesis, inductivo deductivo, histórico lógico, métodos empíricos como la observación directa y el análisis de documentos, y herramientas como, diagrama OTIDA, entrevistas, gráficos de control, programas computacionales como: Statgraphics, Microsoft Office Word, Microsoft Visio, Microsoft Excel, el gestor bibliográfico EndNote X9 y el procedimiento de análisis de peligros y puntos críticos de control expuesto en la NC 136: 2017.

El informe de la investigación está estructurado de la manera siguiente:

- Capítulo I: Fundamentación teórica. Precisa el marco teórico referencial de la investigación efectuada. Este capítulo es la conclusión de un proceso investigativo con la bibliografía consultada.
- Capítulo II: Caracterización de la entidad objeto de estudio. Se presentan los procedimientos a desarrollar en la investigación. Se mencionan además los métodos de investigación empleados para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Capítulo III: Desarrollo del trabajo. Incluye los resultados de la aplicación de los métodos identificados anteriormente y se exponen los resultados de la misma.
- Se exponen una serie de conclusiones y recomendaciones fundamentales, así como los anexos correspondientes y bibliografía consultada.

Para finalizar se presenta un cuerpo de conclusiones, recomendaciones, la bibliografía (el 16.6 % es en idioma inglés, el 56.6 % es bibliografía actualizada a partir del 2018, el 18.33% son libros, 11.67% corresponde a tesis y el 61.67% corresponde a artículos de revista) en total suman 60 referencias bibliográficas y una serie de anexos que permiten comprender los resultados alcanzados.

## Capítulo I. Marco Teórico Conceptual

La vida moderna es en términos de desarrollo cada día más competitiva y la forma de medir esa competitividad sobre elementos no cuantificables, es desarrollar toda una serie de conceptos y categorías que permitan elaborar patrones en base a los cuales establecer criterios de satisfacción de un bien o servicio que se ofrece al consumidor moderno.

Estos conceptos y categorías mediante los cuales se puede evaluar el nivel de satisfacción de los consumidores de una determinada empresa o institución son los que de forma general se desarrollan en este capítulo.

### 1.1 Conceptualización de Calidad

La Calidad es un concepto inherente a la misma esencia del ser humano. Desde los mismos orígenes del hombre, este ha comprendido que el hacer las cosas bien y de la mejor forma posible le proporciona una ventaja competitiva sobre sus congéneres y sobre el entorno con el cual interactúa.

Para comprender lo que se conoce hoy día por calidad, se hace necesario analizar e identificar los aportes a nivel conceptual de los intelectuales que con sus ideas ayudaron a construir dicho concepto, entre ellos se destacan: Philip B. Crosby, W. Edwards Deming, Joseph M. Juran, Armand V. Feigenbaum y Kaoru Ishikawa. Sobre la base de que para entender el presente y poder proyectarse hacia el futuro es imprescindible conocer el pasado, se muestran a continuación las definiciones:

Feigenbaum (1971) define la calidad como todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería, Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente.

Esta definición es basada en la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente. Como el cliente tiene necesidades cambiantes, la calidad es dinámica, y por tanto los

directivos deben reconocer estas necesidades que se traducen en la evolución de calidad que tienen los clientes.

Crosby (1979) define la calidad como "Conformidad con requerimientos" Su definición es equivalente a estar seguros de medir todas las características del producto de forma tal que satisfaga todos los requerimientos o especificaciones.

De manera sintética, calidad significa calidad del producto. Más específicamente, calidad es calidad del trabajo, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la gente, calidad del sistema, calidad de la compañía, calidad de objetivos, etcétera (Ishikawa, 1988).

Calidad es traducir las necesidades de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará, la calidad puede estar definida solamente en términos del agente (Deming, 1989).

La palabra calidad tiene múltiples significados. Dos de ellos son los más representativos: la calidad consiste en aquellas características de producto que se basan en las necesidades del cliente y que por eso brindan satisfacción del producto. Calidad consiste en libertad después de las deficiencias (Juran, 1990).

Calidad es entregar al cliente, no lo que quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se dé cuenta que era lo que siempre había querido (Maldonado, 2018)

La calidad puede abordarse específicamente desde la perspectiva de la conformidad de las especificaciones, la satisfacción de las expectativas del cliente, la excelencia de un producto o servicio o, como es actualmente manejado, un concepto global e integrador que involucra a toda la organización (Tobías & Mancilla, 2018).

Es algo intangible que se basa en la percepción. Es decir, tiene que ver con cuan adecuado es un producto o servicio para el uso que se pretende hacer de él, para aquello que desea el cliente (Amaya Pingo et al., 2020).

No es opcional si se pretende sobrevivir como compañía en un entorno globalizado, se constituyó en un factor ínsito de cualquier organización competitiva, y el no cumplimiento de sus especificaciones es el primer paso hacia la salida del mercado. La calidad como factor natural de cualquier organización significa "cumplir", y como ventaja competitiva consiste en "exceder" (Salazar López, 2016).

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 (Nacional, 2015).

El término de calidad ha atravesado diferentes escenarios históricos, por lo que ha sufrido una serie de cambios que se exponen a continuación.

### 1.1.1 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).

**Tabla 1.1 Evolución histórica del concepto de calidad y su finalidad**

Etapa	Concepto	Finalidad
<b>Artesanal</b>	Hacer las cosas bien independientemente del coste 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</b>	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en

<b>Mundial</b>	y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad)	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.

Fuente. Maldonado (2018)

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 (Competitividad et al.) 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.

## 1.2 Gestión de la calidad

La conceptualización de la gestión de calidad conlleva grandes implicaciones para el bienestar de la industria. Los mercados cada vez más globalizados, el comercio internacional y la competitividad de las industrias del medio, han obligado a las organizaciones a plantearse el desafío de producir bienes o servicios que cumplan e inclusive superen las expectativas de sus públicos siendo la calidad un elemento determinante y una condición necesaria para cumplir con este reto (Diaz Muñoz & Salazar Duque, 2021).

La literatura investigativa en los últimos años ha estado haciendo énfasis en la gestión de la calidad comprendida como: los procesos, el conjunto de normas y mecanismos correspondientes a una organización para administrar de manera organizada la calidad (Pincay-Morales & Parra-Ferrié, 2020). Es a partir de la Segunda Guerra Mundial, cuando comienza a darse a la Gestión de la Calidad el carácter de función específica y a hacerla aparecer de norma explícita en los organigramas de las Compañías.

Tomando ese momento como punto de partida para el análisis y resumiendo al máximo sus conclusiones, podemos distinguir tres etapas diferentes y sucesivas que enunciaremos así: el Control de Calidad, el Aseguramiento de la Calidad y la Calidad Total (Olmaza Cevallos & Guerrero-Baena, 2021)

La gestión de la calidad es parte de la administración de una empresa como lo es la dirección financiera, de recursos humanos, manejo ambiental, entre otros, por lo cual no debe ser considerado como un sistema aislado; ya que su propósito es realizar acciones para aplicar las directrices establecida por la junta directiva y alcanzar los objetivos de la organización relacionados con la calidad, a través de una estrategia capaz de convertir la misión, la visión y los valores en políticas, lograr los objetivos y acciones eficaces para la mejora continua (Carriel Palma et al., 2018), así como, reducir el trabajo, la cantidad de riesgo de fracaso, evitar deslices y asegurar el éxito corporativo, integrar el control de la gestión organizacional, sin desatender el rol básico de los recursos humanos (Sangroni-Laguardia et al., 2022).

### 1.3 Riesgos. Gestión de Riesgos

La definición de un riesgo no es un análisis mecanicista de una situación dada. Un riesgo es una posible pérdida producido por eventos peligrosos e inciertos ligados a vulnerabilidades existentes. Pueden ser considerados escenarios con posibilidad de pérdida, es la probabilidad que un peligro ocasione un incidente con consecuencias no factibles de ser estimadas en una actividad determinada durante un periodo definido, es el potencial de pérdidas que existe asociado a una operación productiva, cuando cambian en forma no planeada las condiciones antes definidas (Soler-González et al., 2018).

Este es consecuencia de una decisión racional, y refiere que el riesgo está en función de la decisión y el peligro del entorno. El peligro, por otra parte se asocia a algo concreto y el riesgo es más bien el margen de incertidumbre sobre el posible daño.

Es evidente que el riesgo es algo inherente a casi toda actividad empresarial, las empresas deben establecer los mecanismos que les permitan identificar las indeterminaciones que afectan a sus diferentes actividades y procesos, analizar los controles existentes para minorar la posibilidad de que un riesgo potencial se materialice en una pérdida cierta, y adoptar medidas para reducir o controlar el riesgo en aquellas áreas donde se observe que está por encima de los límites tolerables para la empresa (Rodríguez López et al., 2013). El manejo de los riesgos puede aplicarse a toda una organización, y a sus tantas áreas y niveles en cualquier momento, así como a funciones específicas, proyectos y actividades (Nacional, 2009).

No se sabe qué ocurrirá en el futuro, pero no por eso las empresas deben abstenerse de tomar riesgos, puesto que las decisiones que se toman se hacen para lograr algún objetivo, y de hecho siempre los objetivos que se persiguen estarán sujetos al riesgo de que no se puedan cumplir, tal como se planifican (Navarro Loaiza, 2019).

La gestión de riesgo debe ser, sin duda, parte de la estrategia institucional y del proceso de toma de decisiones de un ente, a la vez que ser generadora de mejor información sobre los efectos de las decisiones tanto positivas como negativas. Es un proceso continuo, efectuado por los administradores del ente, su dirección y el restante personal, en el cual se definen las estrategias de toda la empresa. Se diseña para identificar, analizar y responder ante eventos potenciales que pueden afectar a la organización, gestionar riesgos dentro del nivel

aceptado, proporcionando así una seguridad razonable sobre la consecución de los objetivos de la entidad (Marchesano & Scavone, 2020).

El sistema también debe poder cuantificar el riesgo y predecir su impacto en el proyecto. En consecuencia, el resultado es un riesgo aceptable o inaceptable. La aceptación o no aceptación de un riesgo depende, a menudo, del nivel de tolerancia del gerente de proyectos por el riesgo (Vela & Catalina, 2019).

Es una parte integral de todos los procesos de la organización: La gestión del riesgo no es una actividad independiente separada de las actividades y procesos principales de la organización. Es parte de las responsabilidades de gestión y una parte integral de todos los procesos de la organización, incluyendo la planificación estratégica y todos los procesos de la gestión de proyectos y de cambios.

#### **1.4 Integración de los sistemas de gestión**

Es un aspecto relevante, debido a que, a partir del concepto que se adopte, también inicia el proceso de integración, de la planeación de actividades y recursos a asignar. Esta investigación encontró que las definiciones más aceptadas son aquellas donde intervienen la interconexión o alineación de la gestión de los procesos de la organización y la satisfacción con las partes interesadas. De otra parte y revisando las opiniones dadas por los actores alrededor de otras preguntas, indican en su mayoría que la alineación de requisitos no se considera como una adecuada integración de los sistemas de gestión (Abril Sánchez, 2006).

La definición de un sistema integrado de gestión (Competitividad et al.) entre los años 1998 y 2015 ha recibido diferentes aportes; es común en cada norma ISO que la implementación eficaz de un sistema de gestión obedezca al resultado del liderazgo, compromiso y la política de la alta dirección (León Velásquez, 2018).

Un sistema integrado de gestión describe varios sistemas de gestión agrupados formando un único sistema, como por ejemplo, una combinación de un sistema de gestión de la calidad (conforme a la ISO 9001), un sistema de gestión ambiental (conforme a la ISO 14001) y un sistema de gestión de la seguridad y salud (conforme a actual ISO 45001), que son, en definitiva, las áreas en las que más han proliferado la adopción de sistemas normalizados y

para las que las normas de referencia empleada son más compatibles (Ruíz Rodríguez & Batista Pérez, 2018).

Las consideraciones de seguridad, humanitarias, políticas y económicas, impulsan la creación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 1919, quien emite las directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y salud de los trabajadores ILOOSH 2001 (Organización Internacional del Trabajo, 2011). Por otro lado, en 1999 organismos certificadores crean la norma OHSAS 18001 actualizada en el 2007.

Los costos relacionados con la salud y la seguridad en el trabajo son muy representativos y de acuerdo a precisiones emitidas por la OIT, el 4 % por ciento del PIB mundial están relacionadas con pérdidas por interrupciones en el trabajo, capacitación y formación; también cabe resaltar que alrededor de 2 millones de trabajadores fallecen por la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales, sin incluir los 270 millones de accidentes y 160 millones de enfermedades por ocasión al trabajo (Rojas Martínez et al., 2020).

Por otra parte, la Ley 872 de 2003 establece el sistema de gestión de calidad obligatorio para organismos y entidades del sector central y descentralizado de la rama ejecutiva del poder público (Ley 872, 2003), adoptado para la gestión pública con la norma NTCGP 1000:2009 mediante el Decreto 4485 del 2009; estas disposiciones son derogadas por el Decreto 1499 de 2017 y en consecuencia se establece que los organismos tienen la potestad de decidir si se van a certificar bajo normas nacionales e internacionales de calidad o no, adicionalmente, señala que los certificados de la NTC GP1000:2009 continuarán vigentes hasta la fecha por la cual fueron expedidos (Peralta Cruz & Guataquí Cervera, 2018).

Ventajas de los sistemas de gestión:

- Simplificación de las exigencias del sistema.
- Optimización de los recursos.
- Reducción de costes.
- Realización de auditorías combinadas.
- Desventajas de los sistemas de gestión:
- Dificultades para encontrar denominadores comunes.
- La desaparición de la propia identidad de cada sistema de gestión.

- Miedo a la pérdida de trabajos por no tener articulados los objetivos.

La importancia de la gestión documental radica en que incluye aspectos relevantes directamente relacionados con el cambio cultural en la organización, asociados a los sistemas de gestión y relacionados directamente con la gestión del conocimiento, entre estos se destacan: plantear que la organización exija a su personal documentarse correctamente, tomar conciencia de la importancia de la documentación y que en los procesos de comunicación interna se haga referencia a la gestión documental.

La integración de sistemas de gestión es una tendencia que se está dando para las organizaciones que quieren tener la influencia de las mejores prácticas, en vista del análisis de cada elemento (Moreno-Rodríguez, 2018).

### **1.5 Inocuidad de los alimentos**

En la actualidad y a nivel mundial, la mayor parte de los alimentos llegan al consumidor final a través de un complejo proceso que se encuentra relacionado a la producción, la manipulación, la elaboración, el almacenamiento, el transporte y la distribución (Ponce Maqqe, 2021).

La inocuidad alimentaria se define como la garantía de que al preparar o consumir un alimento este no le causará ningún daño en la salud al consumidor (Apolinar & Ibáñez, 2022). Existe cuando todas las personas tienen acceso en todo momento (ya sea físico, social, y económico) a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para cubrir sus necesidades nutricionales y las preferencias culturales para una vida sana y activa. Es la ausencia de peligros asociados a los productos alimentarios susceptibles de comprometer la salud de los consumidores (Leotta, 2018).

Esta engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo (Huertas Moreno, 2020).

La ISO 22000:2015 es una norma que define y especifica los requisitos para desarrollar e implantar un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria, con el fin de lograr una armonización que permita una mejora de la inocuidad alimentaria durante el transcurso de

toda la cadena de suministro, fomentar la cooperación entre los entes implicados, asegurar la protección del consumidor y fortalecer su confianza (Lagla et al., 2019).

### **1.6 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-Jiménez et al., 2020).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (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 Tierra, 2019).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) 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 Joseph, 2021).

Las empresas que pretenden competir en el mercado nacional e internacional deben implementar una Política de Calidad a partir de la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (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).

### 1.6.1 Sistemas de manufactura

Los sistemas de manufactura y producción están relacionados el área operativa de una institución: planeación, desarrollo y mantenimiento de las instalaciones; establecimiento de objetivos; adquisición, almacenamiento y disponibilidad de materiales; programación de equipos y mano de obra requerida para obtener productos terminados y/o servicios (Vargas Encalada et al., 2019).

El área de manufactura y producción, con el transcurrir de los años ha sufrido serias transformaciones, el paso del trabajo manual caracterizado por el esfuerzo físico de los seres humanos cede su espacio a la tecnología de producción mecanizada, la cual es rápidamente sustituida por la automatización que hoy día se observa en gran cantidad de organizaciones; las máquinas de control numérico, los programadores en el área productiva, la robótica, la manufactura asistida por computador, software especializados en la fase de diseños de productos, entre otras tecnologías, hablan de la digitalización que se presencia en gran cantidad de organizaciones a nivel mundial.

### 1.7 Peligros asociados a la inocuidad de los alimentos

Los alimentos juegan un papel importante en la trasmisión 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 Vargas, 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:

a) El 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.

b) Los 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.

c) El 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.

d) Los 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.

e) 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 patógenos, 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:

a) 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.

b) 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 17 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.

c) El 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.

d) El almacenamiento: los productos de limpieza (lejía, sulfamán, 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 física al consumidor. Estos llegan a los alimentos de forma accidental o por descuido durante el almacenamiento, elaboración y consumo, a través de:

- Los 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.

- El medio ambiente: Pueden llegar a los alimentos trozos de vidrio, piedrecitas, etc., que ocasionan molestias o heridas si se muerden mientras se come.
- El 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 (ISO 9001, 2015).

### 1.8 Sistema HACCP

HACCP son las iniciales en inglés de las palabras Hazard, Analysis, Critical, Control y Points. El Sistema HACCP va dirigido a todos los agentes que intervienen en la cadena alimentaria tales como: la ganadería, la avicultura, la acuicultura, la agricultura, los productos perecederos de origen animal, los productos perecederos de origen vegetal, los productos estables a temperatura ambiente, distribución y comercio y los servicios entre otros.

El concepto HACCP no sólo es aplicable a la inocuidad de los alimentos, puede aplicarse a otros aspectos de la calidad de los alimentos y se reconoce internacionalmente como el mejor método para garantizar la seguridad de un producto y para controlar los riesgos originados por los alimentos.

En fin el sistema HACCP tiene fundamentos científicos y 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 centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema de APPCC/HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico (Nacional, 2017a).

### 1.8.1 Evolución histórica del Sistema HACCP

Tras un informe de 1980 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) / Comisión Internacional de Seguridad Microbiológica de los Alimentos (ICMSF) sobre el HACCP, la OMS Europa recomendó su uso en 1983 (Huss et al., 2003).

En 1985, la Academia Nacional de Ciencias concluyó que el HACCP, a diferencia de otra idea común de pruebas aleatorias de alimentos, era un método adecuado para garantizar alimentos saludables.

A principios de la década de 1990, se habló de HACCP como una herramienta eficaz para controlar los peligros de la inocuidad de los alimentos en algunos círculos, pero aún había pocos cambios en la industria de la carne y las aves de corral. La falta de ímpetu para pasar a un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el HACCP cambió con el brote de E. coli O157: H7 que se vinculó a las empanadas de carne de res de la cadena de comida rápida Jack-in-the-Box en 1993; un brote que causó la muerte de cuatro niños y la enfermedad de más de 700 personas en varios estados. En respuesta a este brote, Jack-in-the-Box contrató al Dr. David Theno, experto en seguridad alimentaria, e implementó HACCP, convirtiéndose en la primera empresa de comida rápida del mundo (Ross-Nazzal, 2007).

Para 2003 y luego de varios años de implementación, el Servicio de Investigación Económica del USDA estimó que el uso de sistemas HACCP había reducido las enfermedades transmitidas por alimentos en un 20% en los Estados Unidos.

A medida que la implementación de HACCP se extendió y evolucionó, muchas partes interesadas en las industrias de carne y aves de corral vieron la necesidad de una comprensión más unificada del sistema. Para satisfacer esta necesidad, se formó la Alianza Internacional de HACCP (Solís Cardozo et al.) y se basó en la Universidad de Texas A&M, incluso antes de que el HACCP se convirtiera en un requisito reglamentario (Jackson et al., 1996). El propósito de la alianza era (y es hasta el día de hoy) proporcionar un programa uniforme para productos de carne y aves más seguros y reunir a asociaciones de la industria, fundaciones educativas, organizaciones profesionales, expertos universitarios, cooperadores gubernamentales (tanto en los Estados Unidos como a nivel internacional) y empresas privadas de terceros. Hoy día, la IHA es la autoridad internacional en sistemas de HACCP y

cumplimiento normativo, y proporciona planes de estudio y acreditación para las clases de HACCP mientras facilita la comprensión de las filosofías de HACCP a través de la cooperación con sus socios (Weinroth, 2018).

### 1.8.2 Conceptos relacionados con el Sistema HACCP

Según Román (2007):

**Proceso en control:** Condición en la que se observan procedimientos correctos y se cumplen los criterios. Por ejemplo, en el caso de la pasteurización, el tiempo y la temperatura se mantienen sin alteraciones.

**Controlar:** Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP.

**Desviación:** Situación existente si un límite crítico es incumplido. Ejemplo: si la temperatura de pasteurización ha bajado por debajo de los límites establecidos.

**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. Consiste en un diagrama de bloques en el cual se representan las distintas fases de la elaboración.

**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 relación a la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de HACCP. Es la parte del desarrollo del sistema donde se busca una relación de peligros físicos, químicos o microbiológicos que habrá que considerar.

**Fase:** Cualquier punto, procedimiento, operación o fase de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final. En el caso de una elaboración de queso donde se pasteurice, esta será una de las fases.

**Límite crítico:** Criterio que separa lo aceptable de lo no aceptable, en el momento en que se vigila un punto crítico de control. En el caso de la pasteurización, los límites críticos estarán dados por la temperatura y el tiempo de la misma, 72 ° C, 20 segundos.

**Medidas de control:** Medidas y actividades que pueden aplicarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. Por ejemplo, la prueba de la fosfatasa, nos indica si un producto ha sido o no pasteurizado.

**Medidas correctivas:** Medidas que hay que adoptar si los resultados de la vigilancia en los PCC indican un control deficiente. Si al realizar la prueba de la fosfatasa, ésta nos indica que no se ha pasteurizado, una buena medida correctora es dejar madurar dos meses el queso.

**Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud. Un peligro químico puede ser la existencia de residuos antibióticos en la leche.

**Plan de APPCC:** Documento preparado en conformidad con los principios del sistema de APPCC, 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. Es un documento distinto para cada empresa en donde se reflejan los análisis de peligros y se resumen, en un cuadro de gestión, las fases, los peligros, los controles, etc. considerados.

**Punto crítico de control (Cuba):** Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. En el caso de que en el proceso se pasteurice la leche, éste será uno de los puntos críticos de control.

**Sistema de APPCC:** Sistema que identifica, evalúa y controla los peligros que son significativos en relación a la inocuidad de los alimentos. Es el trabajo que hay que desarrollar para realizar el plan.

**Validación:** Constatación de que los elementos del plan de APPCC son efectivos. Es una revisión externa al sistema y que sirve para demostrar la eficacia del sistema.

**Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de APPCC. Son las pruebas que se realizan una vez que el sistema funciona y que sirven para demostrar que es eficaz.

**Vigilar:** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control. En el caso de la pasteurización la realización de la prueba de la fosfatasa.

**Árbol de decisiones:** Serie de preguntas, relacionadas mediante un diagrama, a las que debe contestarse sí o no. Las respuestas determinan qué vía ha de seguirse y a qué decisión

lleva esa vía. Consiste en un sistema contrastado para determinar si una fase y los controles que se realizan en ella son críticos para el peligro que a evaluar.

**Destino del producto:** Modo en que ha de utilizarse el producto. Si se produce una desviación en un PCC, la medida correctiva consistirá en parte en modificar el destino del producto. En el caso de que no se pasteurice el producto y se destine para su consumo en fresco, dejarlo madurar cambia el destino del mismo.

**Nivel aceptable:** Nivel bajo de peligro para la inocuidad que se considera que supone un riesgo aceptable para el consumidor. El nivel aceptable del producto final, denominado a veces, nivel previsto, deberá declararse en la descripción del producto y, normalmente, se fijará en un nivel igual o inferior al límite reglamentario si lo hay. En una fase intermedia del diagrama de flujo del producto, se puede fijar para un peligro un nivel aceptable superior al del producto final, a condición de que en éste se alcance el nivel aceptable. En el caso de que se pasteurice, se podría aceptar una carga microbiana mayor, ya que después se va a reducir la misma.

**Nivel previsto:** Nivel aceptable de un peligro en el producto final como, por ejemplo, el nivel de listeria en el producto aceptado en la legislación.

**Peligro real:** Peligro del que se ha determinado que existe un riesgo importante de que se produzca. Si no se ha pasteurizado, existe un peligro microbiológico cierto.

**Riesgo:** Puede tener un valor de cero a uno, según el grado de certeza en cuanto a si se producirá o no el peligro. Es la posibilidad de que se produzca una incidencia en el consumidor.

### 1.8.3 Principios del sistema HACCP

Según Nacional (2017b) entre los principios a cumplir en la implementación de un Sistema HACCP se encuentran:

PRINCIPIO 1: Realizar un análisis de Peligros.

PRINCIPIO 2: Determinar los Puntos Críticos de Control (Cuba).

PRINCIPIO 3: Establecer un Límite o Límites Críticos.

PRINCIPIO 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.

PRINCIPIO 5: Establecerlas medidas correctivas que han de adoptarse si la vigilancia indica que un determinado PCC no es controlado.

PRINCIPIO 6: Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procedimientos complementarios, para comprobar que el sistema HACCP trabaja adecuadamente.

PRINCIPIO 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

### **Conclusiones parciales del capítulo**

Una vez analizadas las principales definiciones, características y criterios de los autores sobre los elementos necesarios para la comprensión de la investigación a partir de la bibliografía consultada, se concluye:

- 1- La calidad como factor natural de cualquier organización significa "cumplir", y como ventaja competitiva consiste en exceder las expectativas del cliente.
- 2- El riesgo es algo inherente a casi toda actividad empresarial. La gestión de riesgo debe ser, sin duda, parte de la estrategia institucional, ya que identifica, analiza y responde ante eventos potenciales que pueden afectar a la organización.
- 3- La inocuidad de los alimentos se traduce en la ausencia de peligros asociados a los productos susceptibles de arriesgar la salud de los consumidores.
- 4- Toda industria alimentaria debe hacer uso de Buenas Prácticas de Manufacturas con la finalidad de obtener un producto seguro e inocuo para el consumidor y así evitar la presencia en los mismos de cualquier agente biológico, físico o químico, ajeno a la composición normal del alimento, que puede comprometer su inocuidad.
- 5- El HACCP es una herramienta para evaluar peligros y establecer sistemas de control centrados en la prevención. Puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final.

## Capítulo II. Metodología de la investigación

En el presente capítulo se caracteriza la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón” y se describen el procedimiento a aplicar en la investigación para resolver el problema científico y las herramientas y técnicas a utilizar en el desarrollo de la investigación.

### 2.1 Caracterización de la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”

#### 2.1.1 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, las empresas de cítricos de Jagüey, pasaron a formar parte del Ejército Juvenil del Trabajo, MINFAR, 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.

En materia de eficiencia se puede decir que antes de 1998 se utilizaban más de 16.7 toneladas de toronja y más de 11.5 toneladas de naranja para producir una tonelada de concentrado, a partir de entonces, se mejoraron esos índices, alcanzando valores de 13.4 de toronja y 10.3 de naranja en la campaña 2000/2001. Desde entonces se trabaja por mantener y mejorar esos indicadores. (Mederos Acosta)

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

Se han puesto en práctica un conjunto de medidas encaminadas a la eliminación total de la contaminación del manto freático por los residuales de la Empresa.

### **2.1.2 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. Dicha entidad es el resultado de un proyecto concebido entre el gobierno cubano y la firma española EMEX. S.A.

### **2.1.3 Medio o entorno**

Las empresas de la competencia son las siguientes: Cítricos Ceballos, Cítricos Contra maestre, 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), Acopios, etc. Cuenta además con una amplia gama de proveedores nacionales e internacionales para adquirir equipamiento, piezas, insumo, materiales, medios de protección, etc.

#### **2.1.4 Análisis Estratégico**

- Misión:

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

- Visión:

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

- Objeto Social de la UEB:

1. Procesar industrialmente frutas y vegetales para comercializar de forma mayorista, jugos concentrados y naturales, jugos simples, celdillas, aceites y derivados 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 y hollejo húmedo 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, producto 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.

### 2.1.5 Estructura Organizativa.

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

### 2.1.6 Procesos Empresariales.

En la tabla que aparece a continuación se clasifican los procesos empresariales de la UEB y su interrelación se muestra a través del mapa de proceso presentado en el **anexo 2**.

**Tabla 2.1. Procesos del sistema**

Número de Proceso	Proceso de Gestión	Tipo de Proceso	Responsable de Proceso
1	Control de Documentos	Apoyo	J' del Dep. de Calidad
2	Recursos Humanos	Apoyo	J' del Dep. de Rec. Hum.
3	Aseguramiento de la Calidad	Apoyo	J' del Dep. de Calidad
4	Mantenimiento	Operativo	J' del Dep. Mantenimiento
5	Producción	Operativo	J' del Dep. de Producción

6	ATM	Apoyo	J' del Dep. de Abastecimiento
7	Economía	Estratégico	J' del Dep. Contabilidad y Finanzas
8	Mejoras Continuas	Estratégico	J' del Dep. de Calidad

Fuente. Elaboración propia.

### 2.1.7 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 y vegetales que son transformadas en las diferentes máquinas de cada línea productiva se logran las principales producciones de la UEB:

1. Jugos concentrados y simples de toronja, naranja y limón.
2. Aceites esenciales, celdillas 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)

### 2.1.8 Recursos

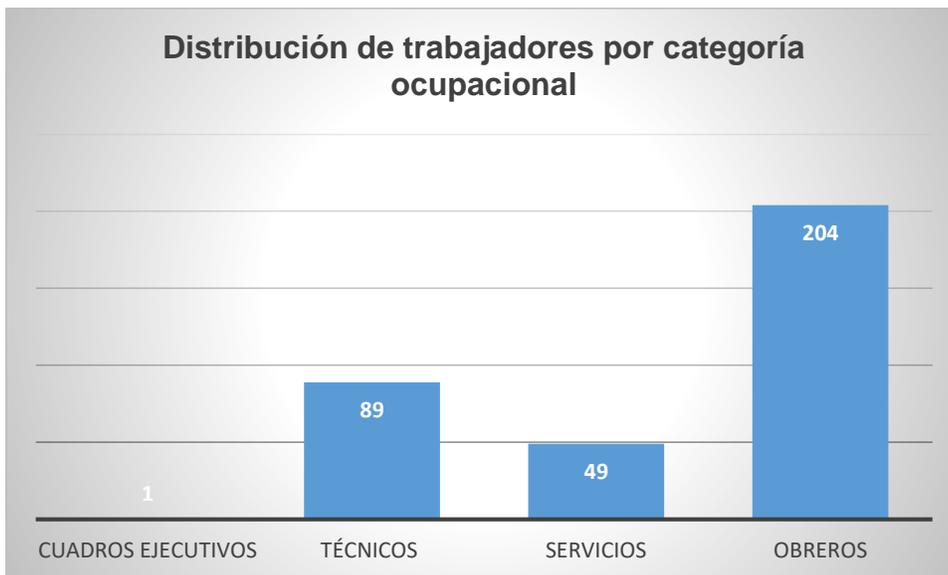
La plantilla aprobada para el 2022 fue de 325 trabajadores y existen actualmente 334 trabajadores. De acuerdo a la distribución de los trabajadores por sexo existe mayor ocupación masculina, como se aprecia en el gráfico 2.1.



**Gráfico 2.1. Distribución de los trabajadores por sexo.**

**Fuente: Elaboración Propia.**

De acuerdo a la categoría ocupacional predominan en mayor medida los obreros y en menor cuantía los cuadros ejecutivos como se aprecia en el gráfico 2.2.



**Gráfico 2.2. Distribución de trabajadores por categoría ocupacional**

**Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.9 Descripción del Proceso

Las frutas son transportadas desde el frente de cosecha a través de camiones hasta la fábrica, luego se procede a su pesaje en la báscula, continúan hasta el área de recepción donde se descargan, en este sitio se toma al azar una muestra de frutas para analizar algunos parámetros de calidad de estas, se determina el Brix, índice de madurez, acidez, distribución de calibre y contenido de jugo. Desde el área de descargue son transportadas y elevadas por cintas transportadoras y elevadores de cangilones hasta los silos, luego pasan por una mesa de preselección donde son separadas las frutas que se encuentren sucias, con golpes o en mal estado, además de ramas, hojas y pedúnculos. Después de un almacenamiento temporal en los silos de acuerdo con los análisis realizados, la fruta es trasladada por cintas transportadoras hasta las tres líneas de extracción, cada una 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 continuo, se elevan las frutas por un elevador de cangilones hasta la tolva de alimentación a la *mesa de selección* donde son separadas las frutas no aptas para el procesamiento. Después pasan por una *máquina de calibración* que está acoplada a la mesa de selección, esta operación se realiza con el fin separar la fruta en tres calibres ( $2^{3/8}$ ”, 3” y 4”) y así facilitar la eficiente extracción del jugo.

Los extractores están divididos en tres líneas de trabajo y según el calibre de las frutas:

Línea # 1 --- 9 extractores.

Línea #2 --- 9 extractores.

Línea #3 --- 9 extractores.

Los extractores son los encargados de obtener por separado las tres corrientes principales: el jugo, la emulsión de aceite y los desechos sólidos.

A partir del jugo extraído se obtienen:

El jugo obtenido en los extractores es tamizado para separarle la pulpa, en uno de los tamizadores o terminadores de los 4 que existen en la industria para este fin. A continuación

el jugo va a los tanques de ajuste y estandarización contruidos en acero inoxidable y de capacidad de 10 000 L.

El jugo, una vez listo el lote con las características deseadas y homogenizado pasa hacia un tanque de balance de la línea de envasado y es bombeado al tanque desareador. A través de una bomba de pistones y homogenizador el jugo es alimentado al intercambiador con vapor para realizar la pasterización (100 °C– 98°C) que no es más que un tratamiento térmico adecuado para inactivar las enzimas, eliminar la flora microbiana y así evitar el deterioro del producto. Después de aumentar la temperatura hasta alcanzar la correcta temperatura de pasterización es necesario enfriar el jugo, esto ocurre en dos momentos: enfriamiento primario con agua de torre (40°C-45°C) y enfriamiento final con agua glicolada (25°C-30°C). El jugo pasa a través de los intercambiadores y va hasta la llenadora aséptica, para ser envasado en bolsas especiales y en bidones de 200 l. Una vez envasado 4 bidones en una paleta el montacargas lo recoge y los lleva hasta el almacén de producto terminado para su posterior comercialización.

### **2.1.10 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).

## 2.2 Procedimiento para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

Tabla 2.2. Procedimientos para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control

<p>Según Figueroa Morán et al. (2022):</p> <p>Principio 1. Realizar un análisis de peligros: se establece cómo comenzar a implantar el sistema HACCP. Se prepara una lista de etapas del proceso, se elabora un diagrama de flujo del proceso donde se detallan todas las etapas del mismo, desde las materias primas hasta el producto final.</p> <p>Principio 2. Identificar los Puntos de Control Críticos (Cuba) del proceso</p> <p>Principio 3. Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas para cada PCC</p> <p>Principio 4. Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC</p> <p>Principio 5. Establecer las acciones correctoras</p>	<p>Según Sánchez Ortiz et al. (2020):</p> <p>Etapa 1. Inicio del proceso</p> <p>Objetivo: la finalidad de esta etapa es la creación de las condiciones necesarias para la realización de las posteriores etapas de diagnóstico, diseño, implementación, monitoreo y mejora. Además de la creación del equipo de trabajo, la demostración de la necesidad del cambio y la motivación para emprenderlo</p> <p>Etapa II: Diagnóstico de la situación higiénico - sanitaria de los alimentos en el servicio de restauración</p> <p>Objetivo: con la realización de esta etapa se pretende identificar las principales dificultades presentes en el proceso, así como sus causas. Para ello se propone aplicar técnicas que permitan un mejor diagnóstico de la instalación además la realización de seis pasos, descritos a continuación:</p>	<p>Según (alimentaria., 2018):</p> <p>Principio N°1: Realizar un análisis de peligros.</p> <p>Principio N°2: Determinar los puntos críticos de control(Cuba).</p> <p>Principio N°3: Establecer un límite o límites críticos. Principio N°4: Establecer un sistema de monitoreo del control de los PCC.</p> <p>Principio N°5: Establecer las acciones correctivas.</p> <p>Principio N°6: Establecer procedimientos de validación, verificación y reevaluación del Sistema</p> <p>Principio N°7:</p>
--	---	--

<p>Principio 6. Implantar un sistema de registro de datos que documente el HACCP</p> <p>Principio 7. Establecer un sistema de verificación</p>	<p>Etapa III. Diseño del sistema para la mejora de inocuidad de los alimentos Objetivo: Diseñar un sistema para la mejora de la inocuidad de los alimentos en instalaciones extra hoteleras.</p> <p>Etapa IV. Implementación del sistema para la mejora de la inocuidad de los alimentos en el servicio de restauración Objetivo: Implantar el sistema para la mejora de la inocuidad de los alimentos.</p> <p>Etapa V: Monitoreo y mejora del sistema para la inocuidad de los alimentos Objetivo: Realizar un monitoreo sobre el funcionamiento del sistema para detectar oportunidades de mejora.</p>	<p>Establecer un sistema de documentación y registros.</p>
--	--	--

**Fuente: Elaboración propia**

Se comparan diversas metodologías que se muestran en la tabla anterior, referidas en la literatura investigativa para la implementación del Sistema de HACCP, se evidencia que no distan entre ellas ya que se fundamentan en el cumplimiento de los principios del sistema. Asimismo, se decide utilizar el procedimiento descrito en la Nacional (2017a) puesto que es la que se utiliza en la industria.

La aplicación de los Principios del Sistema de APPCC/HACCP consta de las operaciones que se identifican en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC/HACCP.

Etapa 1: Formación de un equipo de APPCC/HACCP.

La UEB debe asegurarse de que se dispone de personal con conocimientos y la competencia técnica adecuados para sus productos específicos a fin de formular un plan de

APPCC/HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario presidido por un líder.

Cuando no se disponga de tal competencia técnica en la propia empresa, debe recabarse asesoramiento especializado de otras fuentes como, por ejemplo, asociaciones comerciales e industriales, expertos independientes y autoridades de reglamentación, así como de la literatura sobre el sistema de APPCC/HACCP particular (guías para aplicar el sistema de APPCC/HACCP en sectores específicos). Es posible que una persona adecuadamente capacitada que tenga acceso a tal orientación esté en condiciones de aplicar el sistema de APPCC/HACCP en su establecimiento. Se debe registrar la competencia de los miembros del equipo APPCC/HACCP y del personal de procedencia externa que brinde asesoramiento. Se debe determinar el ámbito de aplicación del plan de APPCC/HACCP, que ha de describir el segmento de la cadena alimentaria afectado y las clases generales de peligros que han de abordarse (por ejemplo, si abarcará todas las clases de peligros o solamente algunas de ellas).

#### **Etapas 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 APPCC/HACCP.

#### **Etapas 3:** Determinación del uso previsto del producto.

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.

#### **Etapas 4:** Elaboración de un diagrama de flujo.

El equipo de APPCC/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 APPCC/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

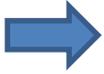


(Cuando un objeto es examinado para fines de identificación o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades). Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

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.

**Etapas 5:** Confirmación in situ del 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 APPCC/HACCP y debe firmarse por todos.

**Etapas 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. (Véase principio 1)

El equipo de APPCC/HACCP debe enumerar todos los peligros que puede razonablemente 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 APPCC/HACCP debe llevar a cabo un análisis de peligro para identificar, en relación con el plan de APPCC/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:

- la probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud;
- la evaluación cualitativa y(o) cuantitativa de los peligros;
- la supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados;
- la 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.

**Etapas 7:** Determinación de los puntos críticos de control. (Véase 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 APPCC/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.

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.

#### **Etapas 8:** Establecimiento de límite crítico para cada PCC. (Véase 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, aw y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. Con la validación del Sistema APPCC/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. Los límites críticos deben ser medibles.

Los establecimientos pueden aplicar límites operacionales para reducir la probabilidad de ocurrencia de una desviación y poder realizar los ajustes al proceso antes de alcanzar el límite crítico.

Los límites críticos se medirán según los Gráficos de control. Los gráficos de control pueden ser por variables o por atributos. Los segundos caracterizan la unidad de producto en bueno o defectuoso y suponen que se distribuyen los datos según alguna distribución probabilística discreta. Los primeros se les dominan gráficos de control por variables continuas. De los

mismos serán usados dos tipos: Gráficos de control de medias y recorridos y gráficos de control de valores individuales(o por elementos).

A continuación se ofrecen los pasos para la construcción de gráficos de control (Victori Amador, 2006).

1. Definir la característica de calidad a tratar.
2. Para el caso de los gráficos de control de medias y recorridos se deberá, luego de definir intervalos y tamaño de muestreo: Con un volumen de lote de producción de hasta 10,000 piezas, para establecer las condiciones iniciales emplear tamaños de muestra pequeños (es recomendable), por ejemplo revisar 4,5 o 6 piezas por muestra (tamaño del subgrupo), elaboradas en intervalos de 30 ó 45 minutos (a criterio del encargado sobre la base de las características de la producción y de su experiencia), donde por lo menos se deben tomar 20 muestras.
3. Selección de la carta de control adecuada: Conviene utilizar el par Media - Rangos cuando el tamaño del subgrupo de una muestra es menor de 10 elementos, por las propiedades de estimación insesgada de la desviación estándar a través de los rangos cuando “n” es pequeño.
4. Cálculo de variables iniciales: Una vez con estos valores, se procede a calcular el valor promedio de todas las medias (media de medias), asimismo para los valores individuales de cada muestra de los rangos (rangos promedio) o la desviación estándar (promedio) en su caso.
5. Cálculo de Límites de Control: Una vez con estos datos se procede a calcular los elementos de la carta de control.

Para elaborar el gráfico ajuste se utilizan las siguientes expresiones matemáticas:

$$\text{Límite Superior (LS)} = \bar{\bar{X}} + A_2^* \bar{R} \quad \text{Límite Central (De la Fuente Salcido \& Corona)} = \bar{\bar{X}}$$

$$\text{Límite Inferior (LI)} = \bar{\bar{X}} - A_2^* \bar{R}$$

Donde:

$A_2$  : Es un valor constante que se utiliza para subgrupos menores de 5, Apéndice II, tabla A (Juran & Blanton, 1998).

$\bar{\bar{X}}$  y  $\bar{R}$  son las variables iniciales que fueron calculadas en el paso anterior.

Para elaborar el gráfico de variabilidad se utilizan las siguientes expresiones:

Límite Superior (LS) =  $D_4 \cdot \bar{R}$  Límite Central (De la Fuente Salcido & Corona) =  $\bar{R}$  Límite Inferior (LI) =  $D_3 \cdot \bar{R}$

Donde:

$D_3$  y  $D_4$ : Es un valor constante que se utiliza para subgrupos menores de 5, Apéndice II, tabla A (Juran & Blanton, 1998).

6. Definir las especificaciones: Una vez definida la característica a medir se deberá tener presente las especificaciones funcionales de la misma para obtener los índices de capacidad ( $C_p$ ) y habilidad del proceso ( $C_{pk}$ ). En caso de carecer de especificaciones, se deberá considerar por lo menos 100 datos individuales en diferentes tiempos cada uno y en condiciones que usted suponga “bajo control”, de ellos obtener los límites de control, y asumir éstos límites como las especificaciones internas e incluirlas en las matrices de características y planes de control internos, según los resultados de su comportamiento.

Solo cuando el proceso sea capaz de cumplir con las especificaciones se podrán adoptar los límites calculados como normas de proceso.

**Etapas 9:** Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC. (Véase 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.

**Etapas 10:** Establecimiento de medidas correctivas. (Véase 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 APPCC/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 APPCC/HACCP.

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

**Etapas 11:** Establecimiento de procedimientos de comprobación o verificación. (Véase principio 6)

Deben establecerse procedimientos de comprobación o verificación. Para determinar si el Sistema de APPCC/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 APPCC/HACCP está funcionando eficazmente. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes:

- Examen del Sistema de APPCC/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 APPCC/HACCP que deben incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de APPCC/HACCP, así como, que el Equipo APPCC/HACCP demostró en la práctica esto con

el documento de aprobación por todas las partes implicadas en el Sistema APPCC/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. (Véase principio 7)

Para aplicar un sistema de APPCC/HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Los establecimientos deben documentar los procedimientos del sistema de APPCC/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 APPCC/HACCP.

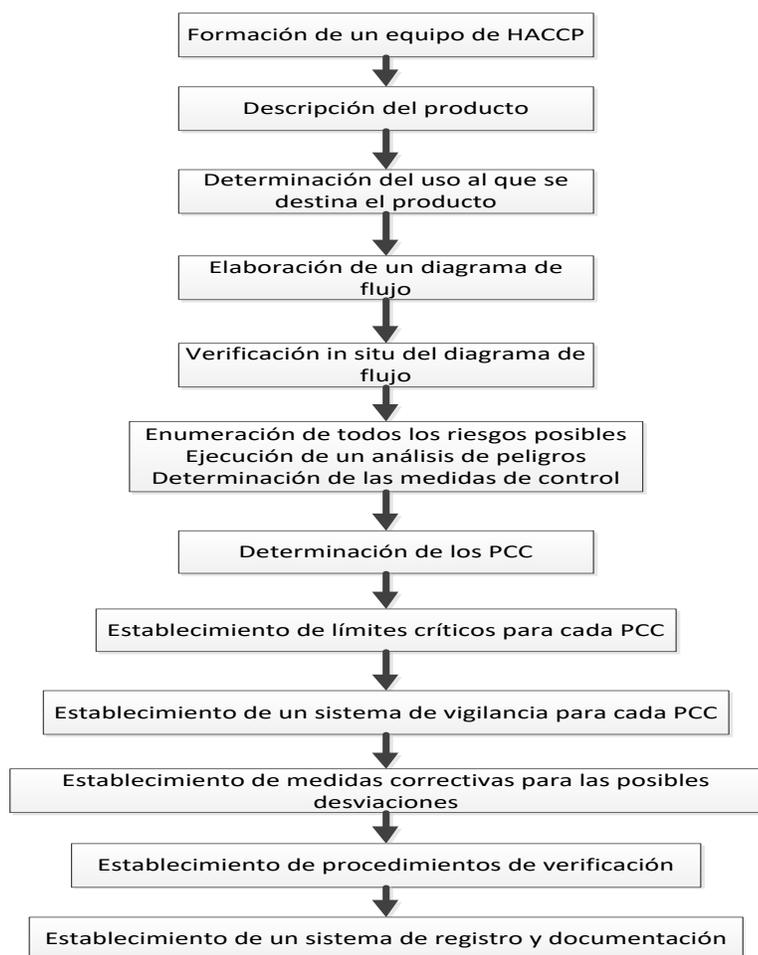
La orientación sobre el sistema de APPCC/HACCP elaborada por expertos (por ejemplo, guías de APPCC/HACCP específicas para un sector) puede utilizarse como parte de la documentación, siempre y cuando dicha orientación se refiera específicamente a los procedimientos de elaboración de alimentos de la empresa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

- El análisis de peligros.
- La determinación de los PCC.
- La determinación de los límites críticos.

Se mantendrán registros, por ejemplo, de:

- Las actividades de vigilancia de los PCC.
- Las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes.
- Los procedimientos de comprobación aplicados.
- Las modificaciones al plan de APPCC/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.



**Figura 2.1. Secuencia lógica para la aplicación del Sistema APPCC/HACCP**

**Fuente. Nacional (2017a)**

### **Conclusiones parciales del capítulo**

Luego de explicar el procedimiento a utilizar para el diseño del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico, se concluye:

1-La caracterización de la UEB permite conocer las funciones, objeto social, misión, visión, principales proveedores, clientes, cartera de productos del mercado, lo que facilita la comprensión y elaboración de las sucesoras etapas.

2- El Sistema de Calidad de la UEB Combinado industrial “Héroes de Girón” se encuentra Certificado por la Nacional (2015), las especificaciones de calidad están definidas en Normas de Empresa y están implementadas las Normas Cubanas obligatorias.

3- Se realiza un bosquejo a la literatura investigativa donde se exponen diversas metodologías para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control y acto seguido se decide emplear el procedimiento descrito en la Nacional (2017a) puesto que es la que se utiliza en la industria.

### Capítulo III. Análisis resultados

En este capítulo se describirán los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología presentada en la investigación de la Tesis referente al sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico en la UEB Combinado Industrial “ Héroes de Girón “.

#### 3.1 Aplicación del procedimiento para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.

##### Etapa 1: Formación de un equipo de HACCP

Tabla 3.1. Equipo HACCP.

Miembros del equipo	Cargo que desempeñan
MSc Livan González Rodríguez	Especialista principal de calidad
Lic. Química Miriam Rosa Travieso Fernández	Auditora de calidad-producción
Ing. Industrial Daniel Fernández López	Especialista principal de tecnología
MSc. Gisselle Sosa Sánchez	Especialista principal de producción
MSc Luis A. Olivera Díaz	Especialista en tecnología
Ing. Mecánico Osmany García Cancio	Especialista en tecnología
Ing. Química Yaislen Montalvo Medrano	Especialista en normalización

Fuente: Elaboración propia

##### Etapa 2: Descripción del producto.

#### Características de la materia prima (naranja para ser procesada)

La naranja es un fruto cítrico comestible, es una de las frutas más populares y saludables del mundo. La conforman varios carpelos o gajos fácil de separar, cada uno de los cuales contiene una pulpa de color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y nutritiva

#### Especificaciones que debe cumplir la naranja para la industria.

- Especificaciones organolépticas.

Aspecto: Frutos frescos, sanos, normalmente desarrollados, limpios y recolectados en su madurez técnica.

Color: Característico de las especies y variedades.

Olor: Característico, libre de olores extraños.

Especificaciones físicas y químicas.

Especificaciones.	Naranja
Sólidos solubles (%) (Deming)	10.0
Índice de madurez (Deming)	7.0
Contenido de jugo.(%) (Deming)	35.0
Diámetro (mm). (Deming)	53.0

**Se consideran frutas no aptas las que estén:**

- Fermentadas.
- Tiernas.
- Atacadas por plagas o enfermedades.
- No se admiten frutas tratadas con ceras.
  - Especificaciones de calidad para el jugo de naranja aséptico.

Especificaciones Organolépticas.

Color: Amarillo, 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:

Brix a 20°C;	11.5 (mínimo)
Índice de Madurez	12 (mínimo)
Contenido de pulpa	12 %(máximo)
Contenido de Ácido Ascórbico	250 mg/L (mínimo)
pH	4.2 (máximo)

Especificaciones microbiológicas

Levaduras (Mohos incluidos)	0
Mohos	0
Conteo Total	0

Envasado:

En bolsas asépticas con peso 9.5 kg, bidones de acero con peso neto de 210 kg, utilizando bolsas de envasado aséptico.

Marcación:

Nombre del producto

Brix, Índice de Madurez, No. Lote, Peso bruto, Tara y Peso Neto,

Conservación:

Almacenar a temperaturas entre 5 y 10°C.

Garantía.

Cuando se almacena en condiciones adecuadas puede ser utilizado durante 18 meses a partir de la fecha de producción.

**Tabla 3.2. Características del envase**

Tanques o bidones	Depósito de acero pintado, con doble bolsa, de 200 lt de capacidad, pintura interior epóxica grado alimenticio y sello de seguridad.
Bolsa	Alta barrera, metalizada, doble pared. Dosis de irradiación: 1.5 Mrad, capacidad: 200 litros.
Sellado del tapón	El cierre del tapón debe ser bajo condiciones asépticas en cámara inerte, con chorro de vapor en válvula, cabeza, y el propio tapón. Debe quedar uniformemente colocado con separación de la bolsa en el rango entre 1.8 y 2 mm.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.3. Características del etiquetado**

Marcación	Cada tanque se marcará en la etiqueta
Tinta usada en la etiqueta	Permanente y resistente al agua
Información necesaria	Detalles del suministrador, detalles del producto, lote, código del producto, número de tanque, brix, ph, peso neto

Fuente. Elaboración propia

### **Etapas 3:** Determinación del uso previsto del producto

El jugo de naranja es un producto de gran aceptación en el mercado tanto nacional como internacional debido a que la naranja es la referencia de las frutas cítricas por las características del fruto, los aspectos organolépticos y los contenidos de sólidos presente en su zumo. El jugo de naranja aséptico se utiliza como materia prima para producir bebidas refrescantes.

### **Etapas 4:** Elaboración de un diagrama de flujo

En esta etapa se realiza el diagrama de flujo del proceso (OTIDA), donde se plantean las diferentes operaciones, transportes, inspecciones y almacenamientos con el objetivo de conocer claramente cada una de las actividades y así poder definir en cuál de estas se necesita poner mayor énfasis para el logro de un proceso más eficiente. **(Ver Anexo 3)**

### **Etapas 5:** Confirmación in situ del diagrama de flujo

### **Descripción del flujo tecnológico para el procesamiento de jugo simple de naranja aséptico en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”**

Las frutas son transportadas desde el frente de cosecha a través de camiones hasta la fábrica, luego se procede a su pesaje en la báscula, continua hasta el área de recepción donde se descargan, en este sitio se toma al azar una muestra de frutas para analizar algunos parámetros de calidad de estas, se determina el Brix, índice de madurez, acidez, distribución de calibre 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 separadas las frutas que se encuentren sucias, con golpes o en mal estado, además de ramas, hojas y pedúnculos. Después de un almacenamiento temporal en los silos de acuerdo con los análisis realizados, la fruta es trasladada por cintas transportadoras hasta las tres líneas de extracción, cada una 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 continuo,

elevando las frutas por un elevador de cangilones hasta la tolva de alimentación a la *mesa de selección* donde son separadas las frutas no aptas para el procesamiento. Después pasan por una *máquina de calibración* que está acoplada a la mesa de selección, esta operación se realiza con el fin de separar la fruta en tres calibres ( $2^{3/8}$  “, 3” y 4”) y así facilitar la eficiente extracción del jugo.

Los extractores están divididos en tres líneas de trabajo y según el calibre de las frutas:

Línea # 1 --- 9 extractores.

Línea #2 --- 9 extractores.

Línea #3 --- 9 extractores.

Los extractores son los encargados de obtener por separado las tres corrientes principales: el jugo, la emulsión de aceite y los desechos sólidos.

A partir del jugo extraído se obtienen:

El jugo obtenido en los extractores es tamizado para separarle la pulpa, en uno de los tamizadores o terminadores de los 4 que existen en la industria para este fin. A continuación el jugo va a los tanques de ajuste y estandarización construidos en acero inoxidable y de capacidad de 10 000 L.

El jugo, una vez listo el lote con las características deseadas y homogenizado pasa hacia un tanque de balance de la línea de envasado y es bombeado al tanque desareador. A través de una bomba de pistones y homogenizador el jugo es alimentado al intercambiador con vapor para realizar la pasterización ( $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ –  $98\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) que no es más que un tratamiento térmico adecuado para inactivar las enzimas, eliminar la flora microbiana y así evitar el deterioro del producto. Después de aumentar la temperatura hasta alcanzar la correcta temperatura de pasterización es necesario enfriar el jugo, esto ocurre en dos momentos: enfriamiento primario con agua de torre ( $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y enfriamiento final con agua glicolada ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). El jugo pasa a través de los intercambiadores y va hasta la llenadora aséptica, para ser envasado en bolsas especiales y en bidones de 200 l. Una vez envasado 4 bidones en una paleta el montacargas lo recoge y los lleva hasta el almacén de producto terminado para su posterior comercialización.

La enorme eficiencia de los tratamientos térmicos durante el proceso aséptico permite mantener todo el sabor del producto y los componentes nutritivos. Así, la calidad final del

producto es mayor que la obtenida con el proceso térmico tradicional. No se necesitan los conservantes químicos.

Hay que poner atención especial al envase. El envase en los sistemas de envasado aséptico juega un papel muy importante, porque si no se cierra herméticamente para proporcionar una barrera efectiva al oxígeno y a la luz, la esterilización adquirida en las etapas de preparación se perderá. Si el envase es permeable al oxígeno y a la luz, éstos naturalmente generarán diferentes reacciones de oxidación, dependiendo del producto contenido en el envase. Existen en el mercado varias formas de envases asépticos, comúnmente llamados Bolsas Asépticas.

#### **Equipamiento de la línea de procesamiento:**

- Báscula
- Extractores
- Tamizadores
- Tanque de balance de la línea de envasado
- Bomba de pistones- Homogenizador
- Intercambiador de calor
- Llenadora aséptica

#### **Descripción de los equipos de la línea de jugo de naranja aséptica**

##### **Caracterización de los principales equipos.**

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

##### **Extractores.**

Estas son máquinas que se basan en el principio único de extracción y para esta operación no es necesario partir la fruta, estas se alimentan a la bandeja en cantidades de tres o cinco fruta según el calibre y se le extrae el zumo. Se separa también los aceites esenciales y los desechos sólidos.

Este equipo tiene varias piezas y accesorios, la mayoría de estas están construidas en aceros inoxidable, el cárter es de aluminio fundido y algunos de sus componentes se

construyen en acero. Las partes que están en contacto con el jugo que se extrae todas son de acero inoxidable AISI 316, material que es resistente a la corrosión.

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)
- caudal de agua para el arrastre de la emulsión de aceite (1 000 l/h)

Sus dimensiones son aproximadamente 0.990 m de ancho, 1.170 m de largo y 2.5 m de altura.

Esta máquina es capaz de procesar 3-4 ton de fruta en una hora.

Este sistema de extracción garantiza buena calidad en los jugos obtenidos, y trabaja con una eficiencia de 99%. Pertencen al área de extracción, funcionan 22 horas diarias durante 10 meses, tienen 2 horas de mantenimiento preventivo. En los meses de reparaciones (cuando la industria no produce), la reparación es total.

### **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 4 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.

**Tanque de balance de la línea de envasado:** Está construido en acero inoxidable AISI 316L con forma cilíndrica, fondo cónico, parte superior encorvada y patas de apoyo; utilizado para la recolección del producto a tratar. Capacidad para 2,000 lt. Incluye también agitador, transmisor de nivel con alarma de mínimo y máximo y ducha para el lavado.

**Bomba de pistones- Homogenizador:** Bomba de alta presión que garantiza el trasiego del producto a través del intercambiador de calor y además homogeniza el producto en la cámara de alta presión por medio de pistones bombeadores auto alineados en acero inoxidable con cobertura en cromo.

- Motor principal con inverter para capacidad variable 15 KW
- Presión máxima de trabajo 150 BAR

**Intercambiador de calor:** Intercambiador horizontal de tubo en tubo que tiene varias secciones, la de esterilización provista de una serie de tubos, grupo de calentamiento de agua mediante intercambio con vapor y bomba para garantizar la esterilización del producto. La sección de pausa térmica con tubos en acero inoxidable AISI 316L, aislados, en número suficiente para permitir al producto efectuar el tiempo de pausa establecido. La sección de pre enfriamiento con recuperación del calor, sección de primer enfriamiento, con agua de torre y la sección del segundo enfriamiento con agua glicolada. Posee un sistema de lavado y esterilización (CIP) con bombas centrífugas para la circulación del agua necesaria para lavar y esterilizar el equipo.

Para el control de los fluidos en sus diferentes recorridos se usan válvulas electro neumático, válvula aséptica de 3 vías, válvula aséptica de contrapresión, válvula de 3 vías, válvula de mariposa, todas controladas a través de un PLC.

**Llenadora aséptica:** Tiene dos cabezales, estos bajan durante el llenado de las bolsas de 200 litros de manera tal que evitan stress mecánicos a las bolsas, dejándolas suavemente en el interior del tambor. Las tuberías del producto son equipadas con material plástico alimenticio certificado y con barreras de vapor para garantizar la esterilidad. La cámara aséptica es pre esterilizada y mantenida estéril utilizando sólo vapor, como igualmente por medio de vapor se esterilizan las tapas y las espitas. Se pueden llenar bolsas de 5,10, 20, 200 y 1,000 litros provistas con boquillas de 1"ó 2" indistintamente. En el caso que el producto necesite recircular para bajar la temperatura, el sistema es mantenido bajo presión para evitar posibles contaminaciones. El llenado es volumétrico y se efectúa por medio de un flujómetro magnético.

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

Tabla 3.4. Fases del proceso

<b>Fases del proceso</b>	<b>Posibles peligros</b>
<b>Recepción y almacenamiento de la fruta</b>	<b>Físicos</b>
	1- Presencia de tierra, objetos metálicos, vidrios, pedúnculos y hojas.
	<b>Químicos</b>
	1- Presencia de pesticidas o sustancias combustibles por ineficiente procedimiento durante el cultivo, recolección o transportación.
<b>Lavado y selección de la fruta</b>	<b>Biológicos</b>
	1- Presencia de microorganismos contaminantes presentes en frutas enfermas, con daños mecánicos, o pasadas de madurez.
	<b>Físicos</b>
	1- Presencia de tierra, objetos metálicos, pedúnculos, hojas. Ineficiente procedimiento o métodos de operación.
<b>Extracción y Tamizado.</b>	<b>Químicos</b>
	1- Presencia de pesticidas por procedimientos inadecuados durante el cultivo, recolección o transportación (De existir estará presente en todas las fases).
	<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>Extracción 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-Contaminación con productos químicos (detergentes y

	<p>desincrustantes).</p> <p>3-Presencia de partículas indeseables por rotura de la malla del refinador</p> <p><b>Biológicos</b></p> <p>1-Presencia de insectos, excremento de pájaros.</p> <p>2-Presencia de materias podridas en los desechos sólidos.</p> <p>3-Valores de pH fuera de lo correcto.</p> <p>4-Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o debido a una inadecuada limpieza.</p>
<p><b>Pasteurización y enfriamiento del jugo.</b></p>	<p><b>Físicos</b></p>
	<p>1-Presencia de partículas extrañas debido a incrustaciones o suciedades acumuladas.</p>
	<p><b>Químicos</b></p>
	<p>1-Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos.</p> <p>2-Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes).</p> <p><b>Biológicos</b></p> <p>1-Presencia de insectos, excremento de pájaros.</p> <p>2- Sobrevivencia de la carga microbiológica por tratamiento térmico inadecuado.</p> <p>3-Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o debido a una inadecuada limpieza.</p>
<p><b>Envasado</b></p>	<p><b>Físicos</b></p>
	<p>1- Deterioro del jugo por falta de enfriamiento.</p> <p>2-Contaminación por bidones sucios.</p> <p>3- Presencia de partículas ajenas al producto debido a una limpieza inadecuada.</p>
	<p><b>Químicos</b></p>

	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- 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.

Fuente. Elaboración propia

### Etapa 7: Determinación de los puntos críticos de control

Para determinar los Puntos Críticos de Control se tuvo en cuenta las respuestas obtenidas del árbol de decisión propuesto (**Ver anexo 4**) en la Nacional (2017a).

**Tabla 3.5. Determinación de los puntos críticos de control**

<b>Fases del proceso</b>	<b>Posibles peligros</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>¿Es un PCC?</b>
Recepción y almacenamiento de la fruta	Físicos					
	1-Presencia de tierra, objetos metálicos, vidrios, pedúnculos y hojas.	SI, adecuada inspección del fruto durante la recepción	SI	--	--	SI

	Químicos					
	1-Presencia de pesticidas o sustancias combustibles por ineficiente procedimiento durante el cultivo, recolección o transportación.	SI, adecuado análisis e inspección de la fruta durante su recepción.	NO	NO		NO
	Biológicos					
	1-Presencia de microorganismos contaminantes presentes en frutas enfermas, con daños mecánicos, o pasadas de madurez.	SI, adecuada inspección de la fruta durante la recepción.	NO	SI	SI, lavado con agua clorada y tratamiento térmico.	NO
Lavado y selección de la fruta	Físicos					
	1-Presencia de tierra, objetos metálicos, pedúnculos, hojas. 2-Ineficiente procedimiento o métodos de operación.	SI, parte de estas suciedades externas del fruto son removidas en esta etapa	SI			SI
	Químicos					
	1-Presencia de pesticidas por procedimientos inadecuados durante	SI, los proveedores de fruta deben cumplir con los	NO	NO	---	NO

	el cultivo, recolección o transportación (De existir estará presente en todas las fases).	límites establecidos en la NC 902				
	Biológicos					
	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).	SI, correcta adición de las cantidades cloro para reducir la carga microbiológica presente en la corteza de las frutas. -Verificar contenido de cloro en agua de lavado (0.5-0.7ppm)	NO	SI	SI, durante el tratamiento térmico.	NO
Extracción y Tamizado,	Físicos					
	1-Presencia de partículas groseras o materias extrañas de etapas anteriores.	SI, verificación del adecuado estado del tamizado antes de iniciar el proceso. -Inspección visual del jugo. -Estado de la malla.	SI	NO	---	NO

	Químicos					
	1-Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2-Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes). 3-Presencia de partículas indeseables por rotura de la malla del refinador	SI, empleo de las sustancias establecidas y comprobación de ausencia de residuos.	NO	SI	SI, no se inicia el proceso hasta verificar ausencia de residuos.	NO
	Biológicos					
	1-Presencia de insectos, excremento de pájaros. 2-Presencia de materias podridas en los desechos sólidos. 3-Valores de pH fuera de lo correcto. 4-Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o debido a una inadecuada limpieza.	SI, adecuada limpieza tecnológica.	SI	--	---	SI

Pasteurización y enfriamiento del jugo.	Físicos					
	1-Presencia de partículas extrañas debido a incrustaciones o suciedades acumuladas.	SI, cumplimiento y verificación del ciclo de limpieza tecnológica.	NO	NO	--	NO
	Químicos					
	1-Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2-Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes).	SI, empleo de las sustancias establecidas y comprobación de ausencia de residuos.	NO	NO	--	NO
	Biológicos					
	1-Presencia de insectos, excremento de pájaros. 2- Supervivencia de la carga microbiológica por tratamiento térmico inadecuado. 3-Microorganismos contaminantes sobrevivientes de las etapas anteriores o	SI, verificación periódica de la temperatura durante el proceso. -Parada automática, se detiene el envío de producto hacia la fase de envasado.	SI	--	--	SI

	debido a una inadecuada limpieza.					
Envasado	Físicos					
	1- Deterioro del jugo por falta de enfriamiento. 2-Contaminación por bidones sucios. 3- Presencia de partículas ajenas al producto debido a una limpieza inadecuada.	SI, cumplimiento y verificación del ciclo de limpieza tecnológica, así como del estado de los filtros	NO	SI	NO	SI
	Químicos					
	1-Contaminación con soluciones de limpieza (sosa y ácida) y lubricantes no aptos para alimentos. 2- Contaminación con productos químicos (detergentes y desincrustantes).	SI, empleo de las sustancias establecidas y comprobación de ausencia de residuos.	NO	NO	--	NO
	Biológicos					
1- Presencia de insectos, excremento de pájaros. 2- Posible contaminación al manipular los	SI	NO	NO	--	NO	

	<p>envases.</p> <p>3- Contaminación del producto por pérdida de la asepsia dentro de la bolsa.</p> <p>4- Microorganismos contaminantes debido a una inadecuada limpieza.</p>					
Almacenamiento final	Físicos					
	1- Deterioro del jugo por exposición a temperaturas elevadas.	SI	NO	SI	NO	SI
	Biológicos					
	<p>1-Contaminación del producto por deterioro de la bolsa.</p> <p>2-Proliferación de microorganismos contaminantes.</p>	<p>SI, inspección visual de las temperaturas durante el periodo de almacenamiento.</p> <p>-Verificación de los resultados de análisis microbiológicos antes de realizar la liberación del lote.</p>	NO	SI	SI	NO

Fuente. Elaboración propia

**Recepción y almacenamiento de la fruta:** En esta fase se declara como PCC la mala calidad de la materia prima, es de vital importancia realizar una correcta inspección de la

fruta recepcionada ya que esta puede llegar verde, podrida, sucia, con presencia de ramas, tierra, pedúnculos y otros objetos indeseables para el proceso, que en caso de no ser eliminados afectaría la calidad y aspecto del producto final.

**Lavado y selección de la fruta:** la selección de la fruta es un PCC ya que es importante que la fruta a procesar esté en buenas condiciones, limpia, sin indicios de putrefacción, sin olores indeseables y exenta de todo tipo de materia extraña, de lo contrario se afectará irremediablemente la calidad y la inocuidad del producto final, en el lavado la cloración del agua (de 0,5 hasta 1,0 ppm). Esta operación tiene el propósito de lavar la fruta para reducir el número de microorganismos, restos de tierra y productos químicos. Una insuficiente cloración del agua afectará irremediablemente la calidad y la inocuidad del producto final debido a la proliferación de microorganismos contaminantes como E.coli, Estafilococos aureus, Salmonella sp, parásitos. Hongos y levaduras.

**Extracción y Tamizado:** Constituye un PCC los valores de pH en el jugo, ya que es importante mantener el mismo entre 3.1 y 4.2 para garantizar el medio ácido que evita el deterioro del producto por proliferación de microorganismos patógenos, afectando la inocuidad del producto.

**Pasteurización y enfriamiento del jugo:** La temperatura de pasteurización constituye un PCC, las temperaturas generalmente tienen como límite  $100 \pm 2^\circ\text{C}$ , con la finalidad de destruir los microorganismos termo sensibles (bacterias no esporuladas, mohos y levaduras). Este calentamiento provoca la destrucción de los microorganismos patógenos que dañan el producto y afectan la salud de los consumidores. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobre cocción y la supervivencia de los microorganismos termófilos, por tanto la temperatura de enfriamiento constituye también un PCC.

**Envasado:** Es necesario que la temperatura de enfriamiento se mantenga en valores adecuados ( $15-20^\circ\text{C}$ ) durante el envasado para garantizar la estabilidad del producto y en esta fase es un PCC de mucha importancia, el correcto sellado de los tapones de las bolsas donde la separación entre el tapón y la bolsa debe ser de 1.8 – 2 mm para evitar intercambio del producto con el medio que pueda contaminarlo y deteriorarlo.

**Almacenamiento final:** La temperatura de almacenamiento constituye un PCC porque mantener el producto en las condiciones adecuadas garantiza la calidad del mismo. No deben ser superiores a 20 °C, porque la exposición del producto a temperaturas elevadas lo deteriora y puede perder las características organolépticas apropiadas aunque en la industria no se controla esta temperatura, la empresa no considera este parámetro importante para la calidad del producto por lo que no se han tomado medidas para que el producto final este en un almacén climatizado según lo indican las especificaciones.

**Etapas 8:** Establecimiento de límite crítico para cada PCC (Véase principio 3) **(Ver anexo 5)**

Para darle respuesta a esta etapa se procede a la obtención de límites de control de tipo X-S para la característica de la separación entre el tapón y la bolsa y el pH. Dicha decisión se basa en el consenso de criterios de los miembros del grupo de trabajo en lo referente a la importancia de las mismas, debido a que todo el proceso es automatizado no hubo la necesidad de aplicar un método de expertos ya que los miembros del grupo coincidieron que la separación entre el tapón y la bolsa y el pH son los únicos elementos que no puede ser solucionado a través de una cocción posterior y que un valor fuera de los límites podría romper la hermeticidad del producto.

Se utilizó para el procesamiento estadístico una muestra de 92 lotes de producción procesándose los datos en el software STARGRAFIC.

En el caso de la separación del tapón de la bolsa se demuestra que hay control estadístico, el proceso no es apto ya que no existe capacidad en el mismo, habiendo un corrimiento de la media hacia el límite inferior, quedando 202715.51 de defectos por millón de oportunidades por lo que no se pueden tomar los límites calculados como norma de proceso.

**Tabla 3.6. Límites calculados**

Ajuste	Variabilidad
UCL=1.95	UCL=0.11
CTR=1.87	CTR=0.04
LCL=1.79	LCL=0.00

**Fuente:** Elaboración propia

Para el análisis de la homogeneidad se obtuvo un P-Value= 0.0107 por lo que no existen diferencias significativas.

Para el caso del Ph se demuestra que hay control estadístico, el proceso no es apto ya que no existe capacidad en el mismo, resultando un corrimiento de la media hacia el límite inferior, quedando 9.78 de defectos por millón de oportunidades por lo que no se puede tomar los límites calculados como norma del proceso.

**Tabla 3.7. Límites calculados**

Ajuste	Variabilidad
UCL=4.10	UCL=0.16
CTR=3.98	CTR=0.06
LCL=3.86	LCL=0.00

Fuente: Elaboración propia

En este caso para el análisis de la homogeneidad se obtuvo un P-Value= 0.7039 por lo que no existen diferencias significativas.

### **Etapas 9:** Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC

En la figura 3.1 se puede observar el procedimiento de vigilancia realizado a cada fase que constituye punto crítico de control en el proceso de producción del jugo simple de naranja aséptico.

Punto Crítico de Control (PCC)	Procedimiento de vigilancia
PCC 1 Recepción de fruta	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 (0.5-0.7ppm) 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 realizado por el técnico cada 30 minutos.
PCC 4 Pasterización	Recorrido para control de la calidad realizado por el técnico cada 30 minutos. Observación de la temperatura de pasterización cada 30 min en la pizarra del equipo.
PCC 5 envasado	Comprobación de la medida del tapón Recorrido para control de la calidad realizado por el técnico cada 30 minutos.
PCC 6 Almacenamiento	Recorrido para control de la calidad realizado por el técnico una vez al día. Observación diaria de la temperatura de almacenamiento y la limpieza del local

**Figura 3.1. Puntos críticos de control.**

Fuente. Elaboración propia



**Etapas 10, 11, 12:** Se realiza una tabla resumen a fin de exponer 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 3.8. Tabla resumen.

Punto Crítico de Control (Cuba)	Peligros significativos	Medidas Preventivas	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién		
PCC 1 Recepción de fruta	Presencia de tierra, vidrio, aceites o grasas pesticidas, roedores, heces fecales	Realizar un adecuado control e inspección de entrada de la fruta.	Fruta este estado de madurez óptimo. Sin presencia de hongo y bacterias	Observación	Cada vez que entre un camión	Especialista de calidad y jefe de línea de recepción	Descartar la fruta en mal estado.	Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/19-01 (anexo 6)
PCC 2 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	Cloración del agua (de 0,5 hasta 1,0 ppm).	Método de ensayo o PE: I / L /6.1 Aguas indust	12h	El Especialista de Laboratorio y el Especialista	Si está fuera de los límites revisar por mantenimiento la bomba dosificadora	Libreta de Trabajo y en el modelo "Control del Proceso".

		<p>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 dosificación de cloro. Gestión comercial para evitar la falta de cloro.</p>		<p>riales</p>		<p>en Aseguramiento de la Calidad</p>	<p>de cloro.</p>	
--	--	---	--	---------------	--	---------------------------------------	------------------	--

PCC 3 Tamizado	proliferación de microorganismos patógenos	Recorrido para control de la calidad realizado por el técnico	PH	Método de ensayo PE: I / L /8.1	cada 30 minutos.	Técnico de calidad	PH fuera de control ajustarlo añadiendo ácido cítrico	Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/14-01 <b>(anexo 7)</b>
PCC 4 Pasterización	E.coli, Estafilococos aureus, Salmonella sp, parásitos. Hongos y levaduras.	Selección correcta de la temperatura de pasteurización del equipo según instrucción de	Temperatura de pasterización de 100±2°C. Temperatura	Observación de la temperatura en la pizarra del equipo	cada media hora	Operador	Temperatura fuera de parámetro recirculación automática del producto Cierre de la válvula de vapor	R/Pr/G-8-1 REGISTRO DE CONTROL DEL operador  Registro de verificación del control de

		Operación y limpieza de línea.						aseguramiento de la calidad R/AC/14-01
PCC 5 Envasado.	Hongos y levaduras.	Cumplimiento y supervisión de las Instrucciones de limpieza de la Línea por parte del operador y del Técnico de Calidad. Verificación del cierre del tapón antes de	Límite del sellado del tapón	Observación del tapón y medición de los parámetros	Por lote de producción al inicio, medio y final del llenado	Técnico de calidad	Si el el cierre están fuera de los límites se detiene el llenado	R/AC/15-01. <b>(anexo 8)</b>

		almacenar el producto.						
PCC 6 Almacenamiento	E.coli, Estafilococos aureus, Salmonella sp, parásitos. Hongos y levaduras.	Inspección visual del local durante el periodo de almacenamiento. Verificación de los resultados de análisis microbiológicos antes de realizar la liberación del lote.	Temperatura de cámara - 5°C.	Observación de la temperatura en la pizarra de control de las cámaras	Diario	Operador	Si sube a - 10 grado valorar posibles acciones: traslado del producto a otra cámara. Salida al destino previsto. Reportar a mantenimiento	Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/40-08 <b>(anexo 9)</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 Conclusiones parciales del capítulo

1. Se aplicó el procedimiento descrito en el capítulo anterior.
2. Se detalló minuciosamente lo relacionado con el proceso de elaboración de jugo simple de naranja aséptico, y por consiguiente favoreció al desarrollo de la investigación desempeñada.
3. Se determinaron los posibles peligros a los que se expone el proceso en cada una de sus fases, tanto física como química y biológica, así como las medidas pertinentes para contribuir a su mitigación.
4. Se realizó el estudio con una muestra de 92 lotes, tanto en el caso de la separación del tapón de la bolsa, como en el pH se demuestra que hay control estadístico, el proceso no es apto ya que no existe capacidad en el mismo.
5. Se determinaron 6 Puntos Críticos de Control, correspondientes a las etapas de recepción, lavado, tamizado, pasterización, envasado y almacenamiento final de la fruta.

## 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. Se aplicó el procedimiento descrito en la Nacional (2017a), enriquecido con el uso de herramientas para el control estadístico de los procesos y adecuado a las condiciones del proceso productivo del jugo simple de naranja aséptico en la industria.
3. Se identificaron 6 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 elaboró el plan de HACCP para el proceso de jugo simple de naranja aséptico que incluye los peligros, medidas preventivas, los PCC, los límites críticos, los procedimientos de vigilancia y las acciones correctivas.

## Recomendaciones

1. Aplicar el procedimiento diseñado para el análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico.
2. Aplicar la propuesta de acciones correctivas para el mejoramiento del proceso productivo de jugo simple de naranja aséptico en la UEB Combinado Industrial “Héroes de Girón”.
3. Lograr que este procedimiento se use como herramienta de trabajo cotidiano, para llevar a cabo mejoras en el proceso.

## Referencias bibliográficas

1. Abreu Carrasco, M. (2018). *Análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de puré concentrado de tomate aséptico en la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón*. Universidad de Matanzas].
2. Abril Sánchez, C. E. (2006). *Manual para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales*. FC Editorial.
3. Inocuidad a la Industria Alimentaria. y. c. (2018). Guía para el diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control en establecimientos de alimentos HACCP.
4. Amaya Pingo, P. M., Felix Poicon, E. C., Rojas Vargas, S., & Diaz Tito, L. P. (2020). Gestión de la calidad: un estudio desde sus principios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 632-647.
5. Apolinar, A. M. N., & Ibáñez, A. M. A. (2022). FACTORES CRÍTICOS ASOCIADOS A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA HACCP EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN COLOMBIA. @ *limentech*, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 20(1).
6. Canaza Vargas, 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.
7. Carriel Palma, R. J., Barros Merizalde, C. K., & Hernández Flores, F. M. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001: 2015. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644.
8. Competitividad, P. I., de Cadenas Agrícolas, S., Uría, R., & Díaz, A. (2009). Buenas Prácticas de Manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios.
9. Couto Lorenzo, L. (2008). *Auditoría del Sistema APPCC*.
10. Crosby, P. (1979). *Quality is Free*. Editorial "Mc Graw Hill".
11. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. , (2011).
12. Cuggia-Jiménez, C., Orozco-Acosta, E., & Mendoza-Galvis, D. (2020). Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos. *Información tecnológica*, 31(5), 163-172.
13. De la Fuente Salcido, N. M., & Corona, J. E. B. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Acta universitaria*, 20(1), 43-52.
14. Deming, W. E. (1989). *Calidad, Productividad y Competencia: La salida de la Crisis*. Editorial Díaz de Santos.
15. Diaz Muñoz, G. A., & Salazar Duque, D. A. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*(39), 19-36.
16. Diéguez Hernández, Y. (2007). *Aplicación del sistema de riesgos y puntos críticos de control en la Empresa de Cítricos Héroes de Girón* Universidad de Matanzas].

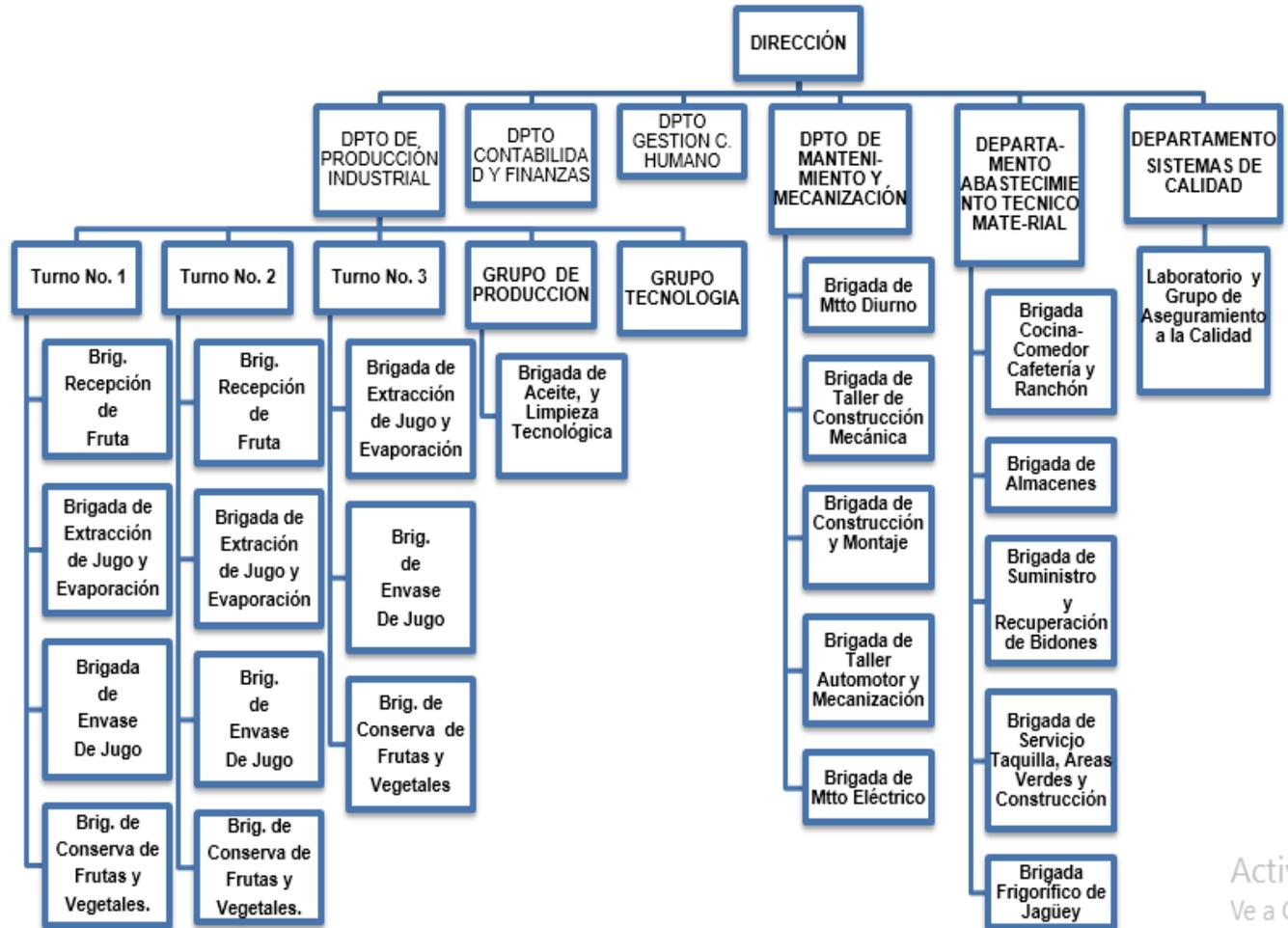
17. Estigarribia, G., Aguilar, G., Ríos, P., Ortíz, A., Martínez, P., & Ríos-González, C. M. (2019). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre buenas prácticas de manufactura de manipuladores de alimentos en Caaguazú, Paraguay: Knowledge, attitudes and practices about good manufacturing practices of food manipulators of Caaguazú, Paraguay. *Revista de salud pública del Paraguay*, 9(2), 22-28.
18. Feigenbaum, A. V. (1971). *Control Total de la Calidad*. Edición: Revolucionaria.
19. Figueroa Morán, L., Paladines Morán, J., Paladines Morán, J., & Pin García, L. (2022). Feasibility of process mining application for analysis of HACCP System processes *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15.
20. Guerra Joseph, K. E. (2021). Elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento para la aplicación en un restaurante.
21. Huertas Moreno, A. P. (2020). Contextualización del concepto de inocuidad en el concepto de seguridad alimentaria y nutricional. *Alimentos Hoy*, 27(48), 27-50.
22. Huss, H., Ababouch, L., & Gram, L. (2003). *Assessment and Management of Seafood Safety and Quality*.
23. Ishikawa, K. (1988). *¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad Japonesa*.
24. Jackson, T., Harris, K., & Cross, H. (1996). *International meat and poultry HACCP alliance*.
25. Juran, J. M. (1990). *Upper Management and Quality*. New York.
26. Juran, J. M., & Blanton, G. A. (1998). *Juran's Quality Handbook* (Fifth Edition ed.). McGraw-Hill Editorial.
27. Lagla, C., Faz, J., & Patricio, L. (2019). *Aplicación de un manual para el análisis de peligros y puntos críticos de control "HACCP" bajo enfoque de la norma ISO 22000: 2015 en la empresa láctea PASTOLAC Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: Facultad de Ciencias de ...*].
28. León Velásquez, G. P. (2018). Análisis de percepción de la integración de sistemas de gestión. *Signos: Investigación en sistemas de gestión.*, 10(1), 139-156.
29. Leotta, G. A. (2018). Microbiología aplicada a la inocuidad de los alimentos. *Anales de la ANAV*, 69.
30. Lima González, A. (2019). *Análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo de concentrado congelado de naranja en la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón*. Universidad de Matanzas].
31. Maldonado, J. (2018). Fundamentos de calidad total. *TEGUCIGALPA, MDC, Honduras*. Obtenido de [jmaldona00@yahoo.com](mailto:jmaldona00@yahoo.com).
32. Marchesano, M., & Scavone, G. M. (2020). La información financiera de calidad como facilitadora de gestión de riesgos y toma de decisiones. *Journal of Management & Business Studies*, 2(1).
33. Mederos Acosta, H. A. L., Adolfo. *Jaguey Grande: una citricultura sobre ruedas*.

34. Moreno-Rodríguez, I. C. (2018). Estrategias para la integración de Sistemas de Gestión de Calidad y Sistemas de Gestión Documental, en una institución de educación superior. *SIGNOS-Investigación en sistemas de gestión.*, 10(1), 113-125.
35. Risk management. Principles and guidelines, (2009).
36. Sistemas de gestión de la calidad. Vocabulario, (2015).
37. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC/HACCP), (2017a).
38. Sistemas de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC/HACCP). Requisitos., (2017b).
39. Navarro Loaiza, E. P. (2019). La gestión de riesgos en la toma de decisiones de los agentes. *Revista de Análisis Económico y Financiero.*, 1(2).
40. Olmaza Cevallos, M., & Guerrero-Baena, M. D. (2021). Gestión de calidad y crecimiento empresarial: Análisis bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia.*, 26(93), 318-333.
41. Paguay Tierra, F. X. (2019). *Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para el proceso de faenamiento de bovinos en el Camal Municipal Riobamba*. Universidad Nacional de Chimborazo.].
42. Peralta Cruz, D. C., & Guataquí Cervera, S. (2018). Integración del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema de gestión de calidad en las entidades públicas colombianas de orden nacional. *SIGNOS-Investigación en sistemas de gestión.*, 10(1), 39-56.
43. Pincay-Morales, Y. M., & Parra-Ferrié, C. (2020). Gestión de la calidad en el servicio al cliente de las PYMES comercializadoras. Una mirada en Ecuador. *Dominio de las Ciencias.*, 6(3), 1118-1142.
44. Ponce Maqqe, D. E. (2021). Análisis de la Implementación del Sistema HACCP y las oportunidades de mercado del servicio de operación de alimentos y bebidas de la Empresa Hotel La Maison D´ Elise, Arequipa.
45. Ramos, Y. (2013). *Propuesta de un procedimiento que permita gestionar la inocuidad de los alimentos con enfoque sistémico*. [Tesis en opción al grado de máster en Administración de empresas., Universidad de Matanzas].
46. Rodríguez López, M., Piñeiro Sánchez, C., & de Llano Monelos, P. (2013). Mapa de riesgos: Identificación y gestión de riesgos. *Atlantic Review of Economics*, 2.
47. Rojas Martínez, C. P., Hernández Palma, H. G., & Niebles Núñez, W. A. (2020). Gestión administrativa sustentable de los sistemas integrados de gestión en los servicios de salud.
48. Román, M. (2007). Buenas Prácticas de Manufacturas. Planes de higiene y sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para la pequeña y mediana empresa.
49. Ross-Nazzal, J. (2007). *From farm to fork: how space food standards impacted the food industry and changed food safety standards*.

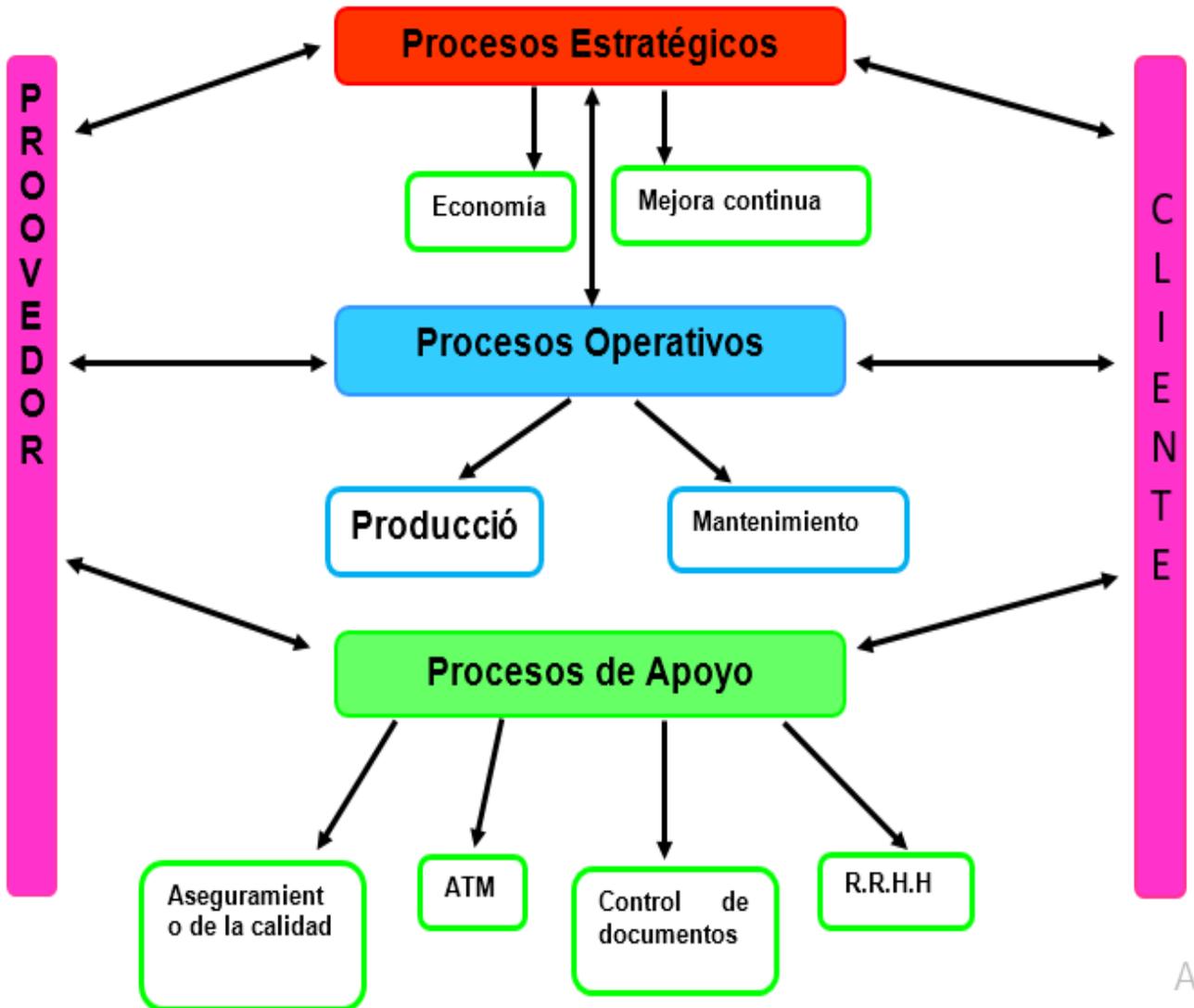
50. Ruíz Rodríguez, A., & Batista Pérez, M. H. (2018). Integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo en una entidad pública del orden nacional del sector hacienda. *SIGNOS-Investigación en sistemas de gestión.*, 10(2), 141-157.
51. Salazar López, B. (2016). *Ingeniería Industrial Online*. Retrieved Diciembre, 2016 from <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/>
52. Sánchez Ortiz, E., Rodríguez Berben, A., Romero Pupo, L., & Quijije Zambrano, D. (2020). Procedure for the improvement of food safety in the service of Restoration
53. Sangroni-Laguardia, N., Ramírez-Betancourt, F. D., Pérez-Castañeira, J. A., & Alba-Cruz, R. (2022). Análisis de la eficacia de la calidad en la Empresa Rutas Nacionales. *Ciencias Holguín*, 28(1).
54. Soler-González, R., Varela-Lorenzo, P., Oñate-Andino, A., & Naranjo-Silva, E. (2018). La gestión de riesgo: el ausente recurrente de la administración de empresas. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(26), 51-62.
55. Solís Cardozo, Y., Vélez, P. A., Monroy Ayala, G., & Pacheco Morales, E. Propuesta de un plan de auditoria al sistema de gestión de inocuidad de los alimentos basado en el modelo HACCP.
56. Tobías, L. N. N., & Mancilla, J. J. (2018). Análisis comparativo de modelos de evaluación de calidad en el servicio a partir de sus dimensiones y su relación con la satisfacción del cliente. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 7(1), 49-59.
57. Vargas Encalada, E. E., Rengifo Lozano, R. A., Rodríguez Oscco, F., & Sánchez Aguirre, F. (2019). Sistemas de información como herramienta para reorganizar procesos de manufactura. *Revista Venezolana de Gerencia.*, 24(85).
58. Vela, C., & Catalina, J. (2019). La Gestión del Riesgo y la Rentabilidad en la Financiera Proempresa SA Agencia Huánuco 2017.
59. Victori Amador, D. (2006). *Aplicación del Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control en el restaurante buffet Timonel del Hotel Sol Sirenas Coral*.
60. Weinroth, M. (2018). History, development, and current status of food safety systems worldwide

Anexos

Anexo 1. Organigrama de la UEB Combinado Industrial Héroes de Girón



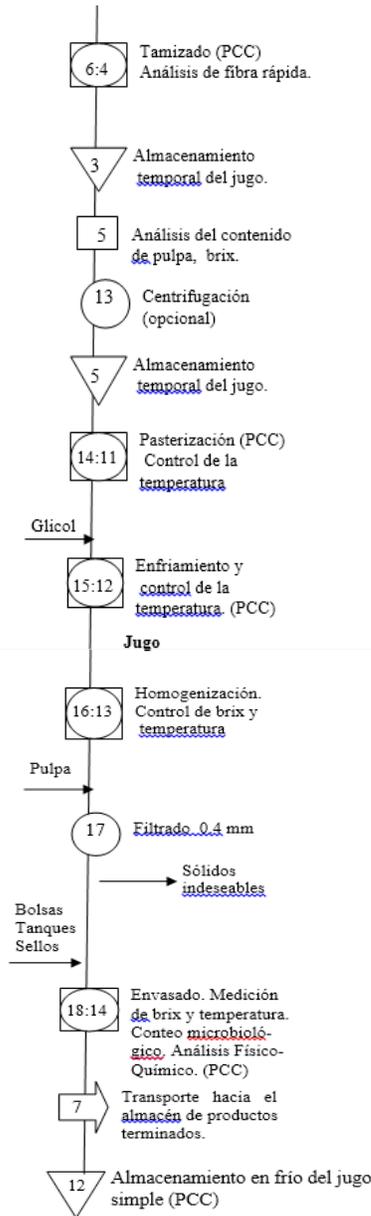
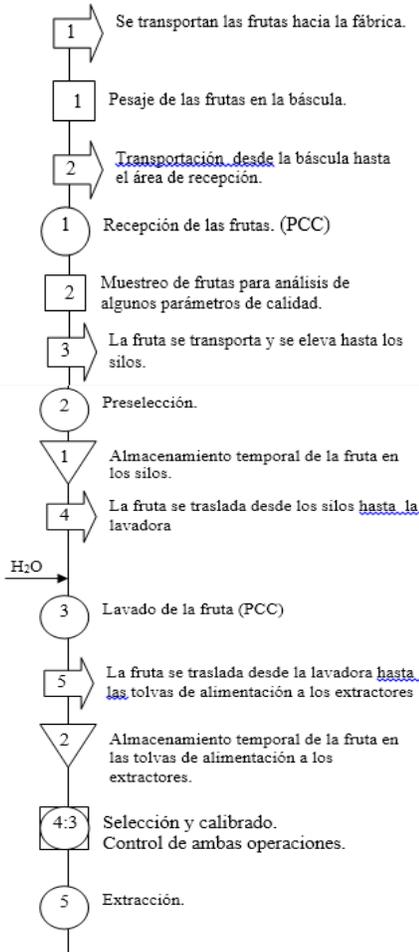
## Anexo 2. Mapa de proceso



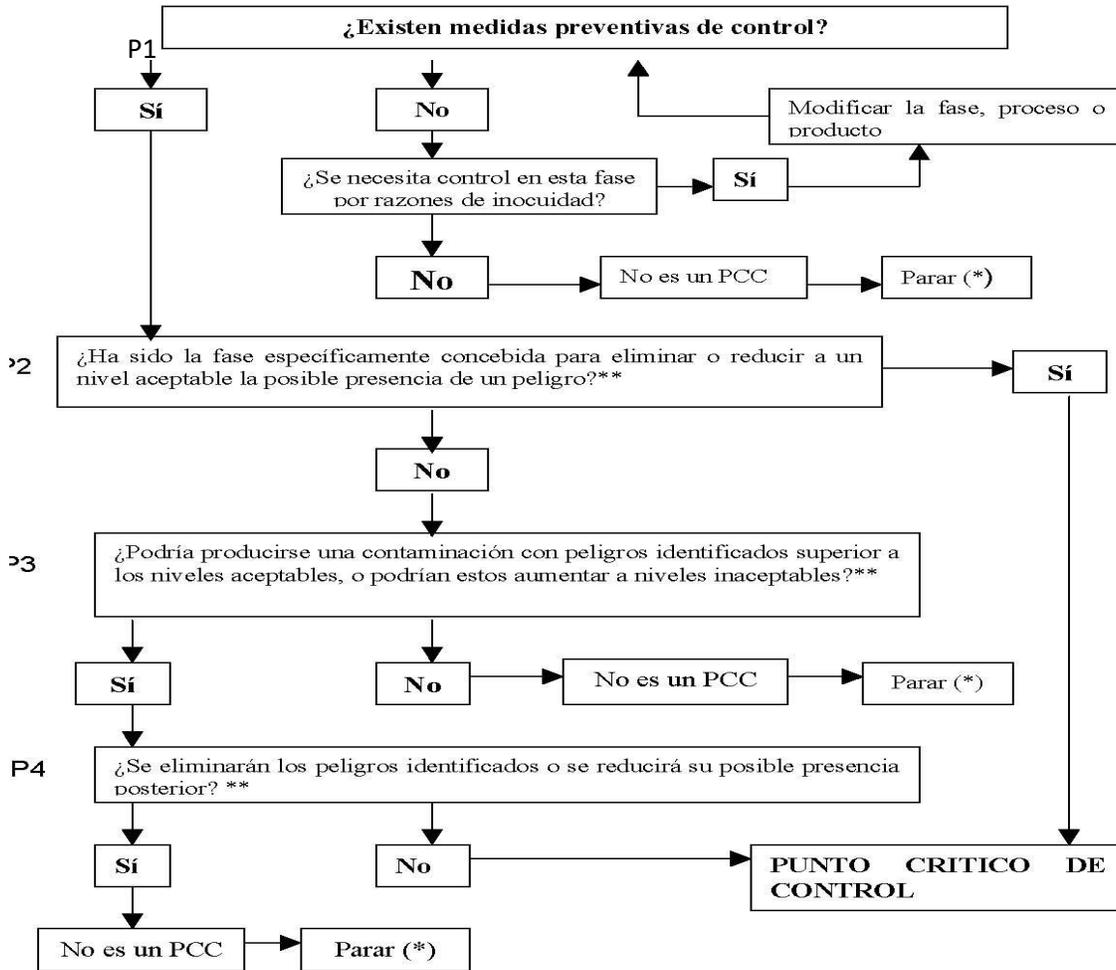
### Anexo 3. Diagrama OTIDA

Símbolos del diagrama OTIDA

- Operación
- ➡ Transporte
- Inspección
- ◐ Demoras
- ▽ Almacenamiento

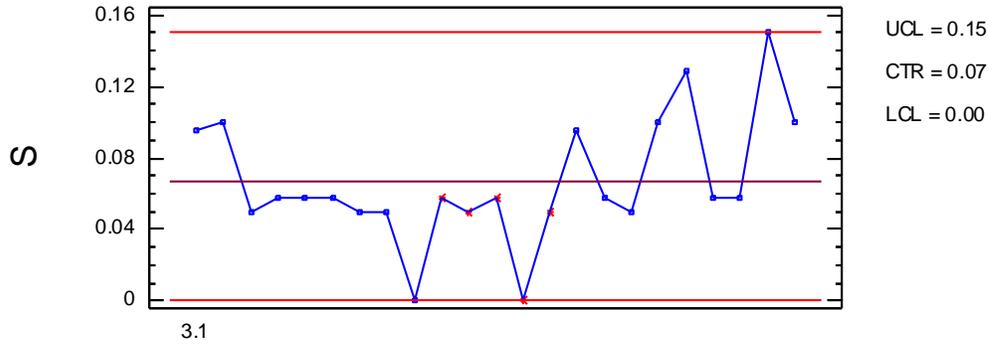


### Anexo 4. Árbol de decisión

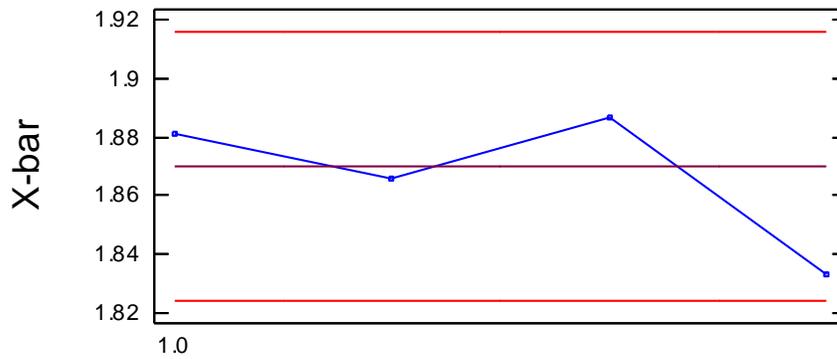


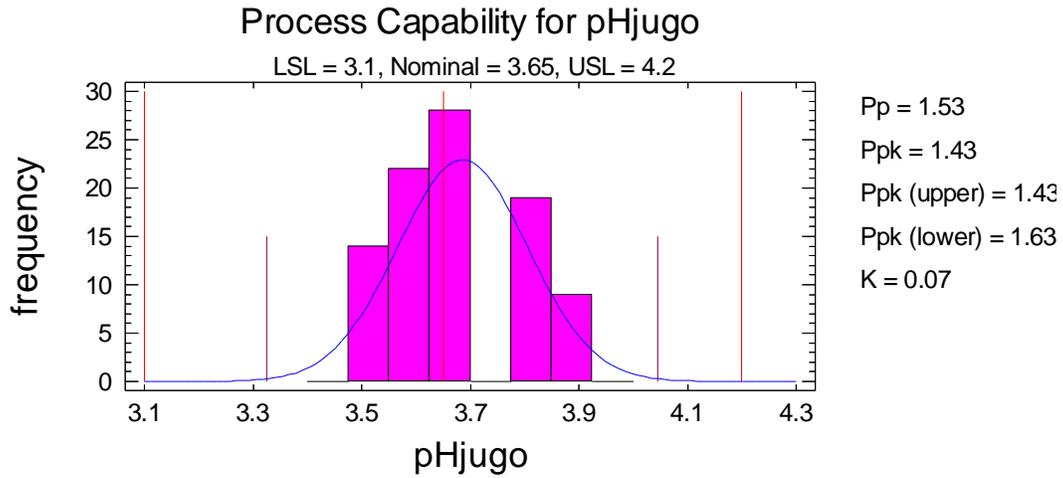
## Anexo 5. Gráficos de control

### S Chart for pH<sub>Jugo</sub>



### X-bar Chart for Sp tapón





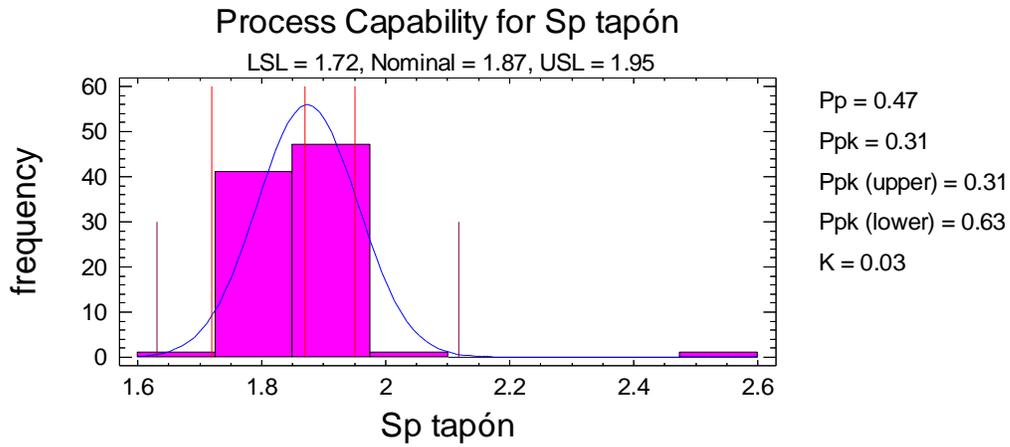
Specifications	Observed Beyond Spec.	Z-Score	Estimated Beyond Spec.	Defects Per Million
USL = 4.2	0.000000%	4.28	0.000925%	9.25
Nominal = 3.65				
LSL = 3.1	0.000000%	-4.88	0.000053%	0.53
<b>Total</b>	<b>0.000000%</b>		<b>0.000978%</b>	<b>9.78</b>

Homogeneidad

ANOVA Table for pH jugo by TON

### Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0.938297	68	0.0137985	0.85	0.7039
Within groups	0.373333	23	0.0162319		
<b>Total (Corr.)</b>	<b>1.31163</b>	<b>91</b>			



Homogeneidad

ANOVA Table for Sp tapón by TON

#### Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0.556737	67	0.00830951	2.40	0.0107
Within groups	0.0795617	23	0.0034592		
<b>Total (Corr.)</b>	<b>0.636299</b>	<b>90</b>			







## FORMA DE LLENADO

**Turno:** Turno de producción 1 o 2

**Especie:** Tipo de fruta recibida

**Fecha:** Día, mes y año que se recepciona la fruta

**Esp. Princ. GC:** Firma del Especialista principal de gestión de la calidad

**Tec. GC:** Firma del técnico de calidad que atiende la línea

**Tec. Línea:** Firma del jefe de la línea de producción

**Esp.GC:** Firma del Especialista de calidad del turno

**Origen:** Procedencia de la fruta

**Lote:** Lote de procedencia de la fruta

**Banda:** A, B, C, D del lote de procedencia

**Cuadrante:** 1, 2, 3, 4 de la banda de procedencia

**Ftas. Aptas:** # de frutas aptas según plan de muestreo Inst/AC/08

**Ftas. No aptas:** # de frutas no aptas según plan de muestreo Inst/AC/08

**SS (%m/m):** Sólidos solubles del jugo extraído de la fruta por lectura directa del refractómetro (PE-I-L/27)

**Acid (% v/m):** Valor numérico resultado del análisis realizado (PE-I-L/31)

**IM:** Valor numérico resultado de la relación Brix/acidez

**P. muestra (g):** Peso de la fruta según plan de muestreo Inst/AC/08

**Peso Jugo (g):** Peso del jugo extraído a la muestra

**Cont. Jugo (%):** relación entre el peso del jugo y el peso de la muestra (PE-I-L/33)

**Calibres (%):** %\_de fruta por diámetro según Inst/08

**C5** > 108

**C4** 108 - 82

**C3** 82 - 60

**C2** < 60

**Peso prom. (g):** Peso promedio de cada uno de los calibres

**C5**

**C4**

**C3**







ecto													
s													

Aceite esencial

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

**FORMA DE LLENADO:**

**Turno:** Turno de producción 1 o 2

**Línea:** Número de línea por la que se está procesando la fruta (1,2 o 3)

**Especie:** Tipo de fruta procesándose (naranja, toronja blanca o rosada y Piña)

**Fecha:** Día, mes y año de la molida

**Esp. Princ. GC:** Firma del Especialista principal de calidad

**Tec. Gest. C:** Firma del técnico de calidad que atiende la línea

**Tec. Línea:** Firma del jefe de la línea de producción

**Esp. Gest. C.:** Firma del Especialista de calidad del turno

**Horario:** Hora en que se realizan los recorridos en la línea.

**Limpieza de fruta:** Cantidad de fruta limpia según plan de muestreo (PE: I/AC/14)

**Conc. Agte Limp. /Desinf:** Concentración de cloro en el agua utilizada en el lavado de las frutas (PE:I/L/6-1)

**Selección:** Número de frutas aptas y no aptas según plan de muestreo (PE: I/AC/14)

**Pulpilla:** Se anotará la letra **A** si no hay retención de la pulpilla o ligera pulpilla y si hay notable retención de la pulpilla la letra **B**. (PE:I/L/34)

**Extracción: SS (%m/m):** Sólidos solubles del jugo por lectura directa del refractómetro (PE:I/L/27), corregido por acidez

**Acid (%v/m):** Contenido de acidez valorable en los jugos de frutas (PE:I/L/31)

**Tamizado: Presión (Pa):** Presión que marca el manómetro en el terminador

**Fibra Rap:** Valor numérico como resultado del análisis que se realiza para ajustar el terminador (PE:I/L/24).

**Sed (%v/v):** Sedimentación de la pulpa del jugo en el tamizado mediante la centrifugación y la medición del volumen de este sedimento (PE:I/L/28).

**Centrifug: Sed (%v/v):** Sedimentación de la pulpa del jugo a la salida de la centrífuga mediante la centrifugación y la medición del volumen de este sedimento. (PE:I/L/28)

## Anexo 8. R/AC/15-01

<p>INDUSTRIA <b>MODELO CONTROL DEL PROCESO</b> JUGO CONCENTRADO CONGELADO</p>	 <p>Empresa Agroindustrial VICTORIA DE GIRÓN</p>	<p>R/AC/15-01 Versión:03</p>
---	--	----------------------------------

**SS (%m/m):** Sólidos solubles del jugo después de centrifugado por lectura directa del refractómetro (PE:I/L/27).

**Concentración: SS J. Nat.** Sólidos solubles del jugo a la entrada del concentrador por lectura directa del refractómetro (PE:I/L/27).

**SS conc.** Sólidos solubles del jugo concentrado por lectura directa del refractómetro (PE:I/L/27).

**SScorreg.** Sólidos solubles del concentrado corregido por acidez. (PE:I/L/27).

**Acidez:** Contenido de acidez valorable en los jugos concentrados. (PE:I/L/31)

**Temp Evap:** Valor de temperatura de evaporación del jugo concentrado en el Taste

**Temp. Enf.:** Valor de temperatura de enfriamiento del jugo concentrado en el Taste

**Eval. De Defectos:** Evaluación que se le da al jugo concentrado por el número de defectos presentes (PE:I/L/25)

### **ACEITE ESENCIAL:**

**SS agua de reproceso:** Sólidos solubles producto a la lectura directa del refractómetro del agua de reproceso. (PE:I/L/27).

**Aceite en la fruta:** Valor resultante de la destilación del aceite esencial contenido en la fruta expresado en kg/ton (PE:I/L/35)

CLIENTE:

CAMARA:

TANQUE

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

Fecha:

\_\_\_\_\_



(kg)												
Caract. Org.												
Est. Hig. env.												
Est. del envase.												
N												
Temp. llenado.												
Filtrado.												
Def. etiquetado												
Def. marcación.												
Aceite ( mL/L)				Valor Davis								
Vit. C ( mg/L)				Sodio ( ppm )								
Indice de formol				Potasio ( ppm )								

**FORMA DE LLENADO**

**Cliente:** Especificar el destino del producto

**Cámara:** Cámara donde se almacena el lote



FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

**Tanque:** Tanque de estandarización donde se ajusta el lote (A, B, C, D, E)

**Turno:** Turno de producción 1 o 2

**Especie:** Tipo de fruta utilizada en el proceso

**Fecha:** Día, mes y año en que se produce el lote

**Esp. Princ. GC:** Firma del Especialista principal de gestión de la calidad

**Tec. GC:** Firma del técnico de calidad que atiende la línea

**Tec. Línea:** Firma del jefe de la línea de producción

**Esp.GC:** Firma del Especialista de calidad del turno

**Lote:** Número que le corresponda por la codificación establecida

**Marca:** : Marcación especial según la instrucción IT:I/AC/40 Disposiciones para el uso de códigos en la marcación de los productos cítricos.

**# Bid:** Total de bidones producidos por el turno

**P.Net (kg):** Especificar el peso neto según el producto envasado

**Del-----al-----:** Número en que comienza el lote y en el que termina.

**Horario.** Hora en que comienza el llenado del lote

**Est. Higiénico:** Estado higiénico de la Línea antes de comenzar el llenado del lote; tiene que ser A (limpio) para iniciar el proceso

**SS. (%m/m):** Sólidos solubles del jugo concentrado por lectura directa del refractómetro (PE-I-L/27)

**SS correg:** Sólidos solubles del jugo concentrado producto a la corrección por acidez (PE-I-L/27)

**Acidez (% m/m):** Valor numérico resultado del análisis realizado (PE-I-L/31)

**Ratio.** Valor numérico resultado de la relación Brix/acidez

**Pulpa (% v/v):** Sedimentación de la pulpa del jugo reconstituido mediante la centrifugación y la medición del volumen de este sedimento. (PE-I-L/28)

**pH conc:** Valor obtenido por la lectura directa del peachimetro al colocar una muestra de **concentrado** (PE-I-L/43)

**pH rec.:** Valor obtenido por la lectura directa del peachimetro al colocar una muestra del **jugo concentrado reconstituido.** (PE-I-L/43)

**Sodio. Inicial:** Contenido de sodio presente en el jugo durante la formación del lote ( PE-I-L/22)



**Ajuste:** Contenido de sodio presente en el jugo durante el ajuste del lote ( PE-I-L/22)

**Peso Neto (kg):** Peso al cual se envasa el producto

**Caract. Org.:** Características organolépticas del producto (A o B)

**Est. Hig. Env:** Evaluación del estado higiénico del envase

**Est. del envase:** Se otorgará una puntuación máxima de 1.000 cuando se cumplen todos los requisitos. Se otorgará una puntuación de 0,560 cuando hay desviaciones menores en los requisitos de calidad.

**N:** Muestreo de envases evaluados según tamaño del lote

**Temp. Llenado:** Valor de temperatura en °C a la que se envasa el jugo

**Filtrado:** Evaluación que se le da al filtro al finalizar el lote (A o B)

**Def. Etiquetado:** Se otorgará una puntuación máxima de 1.000 cuando se cumplen todos los requisitos. Se otorgará una puntuación de 0,560 cuando hay desviaciones menores en los requisitos de calidad

**Def. Marcación:** Se otorgará una puntuación máxima de 1.000 cuando se cumplen todos los requisitos. Se otorgará una puntuación de 0,560 cuando hay desviaciones menores en los requisitos de calidad

**Aceite (mL/L):** Contenido de aceite esencial recuperable presente en el jugo expresado en:

(mL/L)

(PE-I-L/31)

**Vit. C (mg/L):** Contenido de ácido ascórbico presente en el jugo expresado en: (mg/L) (PE-I-L/29)

**Índice de formol:** Contenido de aminoácidos libres presente en el jugo expresado en:

(mLNaOH 0.1N/100MI de jugo) (PE-I-L/17)

**Valor Davis:** La determinación del Valor Davis se realiza para conocer los contenidos de naringina y hesperidina en los jugos de toronja y naranja, siendo la naringina el componente amargo en el jugo de toronja, (PE-I/L/16)

**Sodio (ppm):** Contenido de sodio presente en el jugo (PE-I-L/22)

**Potasio (ppm):** Contenido de Potasio presente en el jugo (PE-I-L/22)



**Anexo 9. Registro de verificación del control de aseguramiento de la calidad R/AC/40-08**

INDUSTRIA



INSPECCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EN FRIGORÍFICO

R/AC/40-08

Versión: 02

MES:

AÑO:

DIA	CAMARA No.1	CAMARA No.2	CAMARA No.4	CAMARA No.5	No. NC	FIRMA OPERARIO	CAMARA MUESTRA
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							



18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

TEC. GESTION DE LA CALIDAD: LA CALIDAD:	ESP. PRINC. GESTION DE LA CALIDAD:
--	---------------------------------------

**FORMA DE LLENADO:**

**FECHA:** Día, mes y año en que se realiza la inspección

**CÁMARA:** Reflejar las temperaturas diarias de cada cámara (1,2,3,4,5)

**NC:** en caso de existir una NO CONFORMIDA poner el # consecutivo que corresponda

**FIRMAS:** Firma del operador que se encuentre trabajando

**CÁMARA de Muestra:** se reflejara la temperatura donde se guardan las muestras del laboratorio:

**TEC. GESTIÓN CALIDAD:** Firma del técnico de calidad que realiza la inspección

**ESP. PRINC. GESTION DE LA CALIDAD:** Firma del Espec Principal (Laboratorio)