

CAPÍTULO I.

1.1 INTRODUCCIÓN

En 1959 comenzó el desarrollo del HACCP, siendo los pioneros del mismo la compañía Pillsbury junto con la NASA y laboratorios de la Armada de los Estados Unidos. El proceso inicial consistía en un sistema denominado Análisis modal de fallos y efectos (AMFE), cuya utilidad reside en el estudio de causas y los efectos que producen.

El HACCP nace con el objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de calidad de la época basados en el estudio del producto final que no aportaban demasiada seguridad. Al principio su aplicación no tuvo demasiado éxito y el impulso dado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) no tuvo repercusión. En los años 80 instituciones a nivel mundial impulsaron su aplicación. Entre otros la Organización Mundial de la Salud.

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC o HACCP, por sus siglas en inglés) es un proceso sistemático preventivo para garantizar la seguridad alimentaria, de forma lógica y objetiva.

HACCP: de su sigla en inglés "Hazard Analysis and Critical Control Points". En español significa Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

- HA = Análisis de peligros
- CCP = Puntos Críticos de Control
- HAZARD = peligro

El sistema de HACCP, que 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 HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

Para que la aplicación del sistema de HACCP dé buenos resultados, es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente. También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.

Si bien aquí se ha considerado la aplicación del sistema de HACCP a la inocuidad de los alimentos, el concepto puede aplicarse a otros aspectos de la calidad de los alimentos.

En la planta procesadora de frutas y hortalizas de AFRUTAR es muy necesario la implementación de este procedimiento ya que en la actualidad no cuenta con un plan o documento de aseguramiento de inocuidad de sus productos elaborados y frescos.

El contar con un procedimiento como este ayudaría a tener una ventaja competitiva con respecto a otras industrias dedicadas al mismo rubro, además que la implementación de este método es de mucha importancia ya que se tiene exportaciones de frambuesa al Brasil.

1.2.- ANTECEDENTES

AFRUTAR “Asociación de Fruticultores de Tarija”, es una organización económica campesina que está trabajando en el valle central del departamento de Tarija, municipio de San Lorenzo primera sección de la provincia de Méndez.

La organización fue constituida legalmente el 27 de junio de 1997, con una antigüedad actual de 13 años.

Fue creada para mejorar los niveles de producción e ingresos de sus asociados a través de producción hortofrutícola, implementando mecanismos de transferencia tecnológica, capacitación, promoviendo y asegurando mercados para la comercialización.

Actualmente agrupa a más de 350 socios y sus familias en 18 comunidades de la alta cuenca del Guadalquivir. Los asociados son pequeños productores de escasos recursos que cuentan con superficies mínimas de terreno con un total de 120 Has. En gestiones pasadas se implementó frutales: manzanas, durazneros y pepinillos; en la actualidad se está intensificando la producción con 12 Has. de frutillas, frambuesas y zarzamora y 4 Has. de hortalizas no tradicionales como ser espárrago, alcachofa, col de Bruselas, y algunas variedades de lechugas.

AFRUTAR cuenta con una Unidad de Negocios que apoya a los socios productores en la entrega de plantines, transferencia de tecnología, cosecha, poscosecha y comercialización de sus productos frutihortícolas.

Se ofrece al mercado: productos frutihortícolas, frescos y procesados con garantía de calidad y sanidad.

AFRUTAR también realiza actividades de desarrollo rural en el municipio de San Lorenzo del departamento de Tarija.

Se cuenta con una planta procesadora de mermeladas de frambuesa, zarzamora y frutilla, encurtidos de col de Bruselas, corazones de alcachofa y espárrago, y licores bajo la marca de “AFRUTAR”.

AFRUTAR dispone de un equipo técnico especializado en cultivos frutihortícolas competitivos, generando tecnología de producción y riego por goteo para ser transferidos a sus asociados, generando cambio de actitud para la adopción de nuevas tecnologías.

El desarrollo frutihortícola es una alternativa de producción para los pequeños productores que organizados están produciendo frutas: frambuesa, frutilla, zarzamora y hortalizas como ser: espárrago, alcachofa, col de Bruselas, lechuga (Romana, morada, suiza), succhini y tomate cherry.

La visión y misión de AFRUTAR es la siguiente:

Visión

Ser líderes en la oferta de productos frutihortícolas frescos y procesados destinados a satisfacer el requerimiento permanente del mercado local, nacional e internacional.

Misión

AFRUTAR es una asociación orientada a la producción, transformación y comercialización de productos frutihortícolas con calidad garantizada y posicionamiento en el mercado local y nacional.

En las últimas gestiones AFRUTAR viene trabajando con el apoyo del gobierno autónomo del departamento de Tarija y la FDTA-Valles, este trabajo se está centrando en la introducción de nuevas variedades de hortalizas no tradicionales las cuales tienen mayores precios en el mercado y su cultivo no está muy difundido a nivel nacional por lo que se tiene una ventaja comercial con respecto a otros productores nacionales.

1.3 LOCALIZACIÓN

AFRUTAR (Asociación de Fruticultores de Tarija) se encuentra localizada en el departamento de Tarija, en la provincia de Méndez, municipio de San Lorenzo, en la comunidad del Rancho Norte a 14 Km de la ciudad de Tarija sobre la carretera a San Lorenzo.

1.4 OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo se detallan a continuación,

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

“Elaborar un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) para el proceso de frambuesa congelada en la organización AFRUTAR del departamento de Tarija”.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar puntos de control del proceso.
- Determinar puntos críticos de control del proceso.
- Determinar límites de los puntos críticos de control.
- Implementar un sistema de documentación sobre los procedimientos y registros apropiados
- Elaborar Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en línea de producción.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Una de las características que actualmente distinguen a muchas organizaciones es su inmediata capacidad de respuesta ante los cambios generados por el medio en el que se desenvuelven, situación que ha obligado a implementar una serie de acciones estratégicas encaminadas al aseguramiento de sus posiciones en el mercado. Esto ha traído como consecuencia un nuevo enfoque para administrar de forma más efectiva los recursos, procesos y resultados de dichas organizaciones, lo cual se traduce no solo en el cambio a nivel gerencia sino también institucional. La implementación de los diferentes sistemas de control de calidad existentes se ha constituido como una herramienta que contribuye a mejorar los procesos de cada organización y a la satisfacción de sus clientes.

Si bien es cierto que llevar a cabo la implementación de un sistema de control de calidad conlleva un mayor esfuerzo e inversión por parte de la organización, pero el logro de su implementación demuestra de manera fehaciente el compromiso de la organización para con sus clientes, socios y trabajadores, lo cual permite que la organización pueda abrirse camino hacia nuevos espacios donde cumplir óptimamente su función ante el reto de la competitividad global, unificando y optimizando los recursos disponibles.

Las nuevas tendencias del mercado nos muestran que los consumidores son cada vez más exigentes en cuanto a la inocuidad de los productos alimenticios es por este motivo que las empresas productoras de alimentos están implementando el sistema HACCP en sus procesos, por esta razón es de mucha importancia la incorporación de este método en los procesos de AFRUTAR.

AFRUTAR exporta frambuesa al Brasil y los requerimientos de inocuidad alimentaria en países de exterior son mayores que en el nuestro, razón por la cual es imprescindible la incorporación de este procedimiento con el fin de mantener este mercado que es de mucha importancia para las aspiraciones comerciales de la empresa.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2. CONCEPTO DE HACCP

El APPCC Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, también se conoce como HACCP por sus siglas en inglés. Es un método que permitirá identificar y evaluar el peligro asociados a las diferentes etapas de la cadena alimentaria, así como definir los medios necesarios para su control.

El APPCC debe considerarse como un sistema de calidad, una práctica razonada, organizada y sistematizada, dirigido a proporcionar la confianza necesaria de que un producto alimentario satisfará las exigencias de seguridad y salubridad esperadas. [1]

2.1 ORIGEN DEL SISTEMA HACCP

Este sistema fue desarrollado a partir del trabajo realizado por la Administración para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), laboratorios del ejército de Estados Unidos y la compañía de alimentos Pillsbury, quienes a finales de los años 60 iniciaron su aplicación en la producción de alimentos con requerimiento de “cero defectos” destinados a los programas espaciales de la NASA, para luego presentarlo oficialmente en 1971 a deliberación durante la Primera Conferencia Nacional de Protección de Alimentos de Estados Unidos. Dicho sistema incremento su aceptación en 1973 como resultado del riesgo de botulismo en hongos enlatados, convirtiendo en rutinario su uso en alimentos enlatados de baja acidez, hasta ser, en años sucesivos recomendado como método de elección para asegurar la inocuidad de alimentos, demostrando su utilidad no solo en las grandes industrias sino en medianas y pequeñas, locales de expendio, ventas callejeras de alimentos, y aun en cocinas domésticas.

El sistema HACCP ha representado sin duda un cambio en la filosofía para la industria y las autoridades reguladoras de los alimentos proporcionando así a unos y a otros un instrumento eficaz para asegurar la inocuidad de cualquier tipo de alimento, eliminando la riesgosa sensación que ofrece el muestreo y análisis de productos terminados (lo que representa a la postre un mayor costo de operación con menor margen de certeza de resultados). Esto ha permitido un cambio en el sentido de identificar los riesgos inherentes

en el producto para aplicar las medidas de control y así prevenir su ocurrencia. Siendo el sistema HACCP compatible con sistemas de control total de calidad, esto implica también una integración de los conceptos de calidad, inocuidad y productividad que pueden ser manejados juntos con el beneficio de una mayor confianza del consumidor, mayor lucro para la industria y mejores relaciones entre todas las partes inmersas en la cadena productiva de los alimentos.

Sumado a esto, se reconoce también que dicho sistema posee un valor inestimable para la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos, aspecto que resulta de especial importancia para los países en desarrollo que cargan con el peso de estas y con la limitación cada vez mayor de sus recursos para el control de la inocuidad de los alimentos.

Los beneficios del sistema HACCP también se traducen por ejemplo para quien produce, elabora, comercia o transporta alimentos, en una reducción de reclamos, devoluciones, re-procesos, rechazos y para las autoridades oficiales en inspecciones menos frecuentes y ahorro de recursos. Para el consumidor final se traduce en la posibilidad de disponer de un alimento completamente inocuo. [2].

2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Se entenderá por peligro todo lo que pueda resultar perjudicial para la salud, [3].

Se considera contaminante cualquier sustancia no añadida de manera intencional a un alimento, pero que se puede incorporar en cualquier etapa de la producción, fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envasado, empaquetamiento, transporte o almacenaje de este alimento; o como consecuencia de la contaminación medio ambiental.

2.1.1.1. PELIGROS QUÍMICOS

A continuación se detallan los peligros químicos presentes en los alimentos:

2.1.1.1.1. CONTAMINANTES AMBIENTALES

Metales pesados

Arsénico (As), cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb) y hierro (Fe) son metales que, bajo formas químicas diversas, se encuentran de forma natural en la corteza terrestre, es decir, son contaminantes ambientales ampliamente distribuidos.

Todos ellos muestran formas de toxicidad específicas que dependen en gran medida de su concentración y, en algunos casos, de su forma química. No se conoce ningún mecanismo homeostático que los regule, siendo bien conocido que la exposición crónica a estos elementos, incluso a dosis bajas, puede tener efectos adversos para la salud de las personas. Son muy persistentes y bioacumulables, encontrándose ampliamente distribuidos por todo el planeta.

Una vez incorporados a los tejidos de plantas y animales, entran en la cadena trófica y, por lo tanto, en los alimentos, que constituyen una de las principales vías por las que llegan al ser humano. Debido a su uso antropogénico, la proporción en la que son liberados al medio y su posterior dispersión son muy superiores a las que se producirían a través de sus ciclos geológicos y biológicos naturales.

a) Mercurio:

El mercurio puede llegar al medio como resultado de actividades industriales. A partir de su forma inorgánica se genera metil mercurio, que se origina en el medio acuático por la acción de diversas bacterias. Esta forma orgánica es mucho más tóxica que el mercurio inorgánico, afecta al sistema nervioso central y tiene capacidad para atravesar la barrera placentaria. El metil mercurio puede provocar alteraciones del desarrollo normal del cerebro en lactantes y, en niveles más elevados, afecciones neurológicas en los adultos.

b) Plomo:

Es un elemento que puede provocar un retraso en el desarrollo mental e intelectual de los niños y que también puede causar hipertensión y alteraciones cardiovasculares en adultos.

El plomo puede contaminar ciertos alimentos conservados en envases de cerámica vidriada, vinos envasados en botellas provistas de tapones que tienen plomo, e incluso aguas de abastecimiento público que circulaban por cañerías de plomo. La reducción del uso de gasolinas con plomo ha supuesto una disminución del plomo ambiental y obviamente del plomo presente en los alimentos.

c) Cadmio:

El cadmio provoca afecciones renales y alteraciones óseas y del aparato reproductor. Es una sustancia carcinógena clasificada por la IARC en la categoría 1: carcinógeno para los seres humanos, con evidencia epidemiológica suficiente para los humanos.

El caso más conocido de intoxicación masiva por cadmio fue debido a la ingesta de arroz contaminado por los habitantes de una población de Japón. Dicha población sufrió una enfermedad que se caracterizaba por osteomalacia, proteinuria tubular y fuertes dolores óseos. La causa de la contaminación de la zona fueron las actividades de una mina que vertía cadmio a los arrozales a través de un río. Asimismo, el cadmio puede acumularse en grandes cantidades en organismos marinos como ostras, mejillones y moluscos en general. Este hecho ha sugerido el uso de estas especies como indicadoras de contaminación por cadmio.

d) Arsénico:

La ingestión crónica de bajas cantidades de arsénico provoca alteraciones digestivas, neurológicas, dermatológicas y cardíacas. Es una sustancia carcinógena catalogada por la IARC en la categoría 1: carcinógeno para los seres humanos, con evidencia epidemiológica suficiente.

Peces, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos tienen la capacidad de metabolizar el arsénico y acumularlo en forma de dimetil arsénico, un compuesto orgánico con toxicidad mucho más baja que la de las formas inorgánicas.

e) Hierro:

La concentración de hierro puede derivarse de la composición natural del suelo o de la intervención humana. Al igual que el resto de metales, el organismo que lo consume no puede desecharlo.

2.1.1.1.2. CONTAMINANTES PERCISTENTES (COP)

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son sustancias químicas resistentes a la degradación en condiciones naturales y que, dispersas en el medio ambiente, son transportadas a una distancia considerable del punto de emisión. Estas sustancias se bioacumulan a través de la cadena alimentaria y constituyen un peligro demostrado para la salud humana y el medio ambiente. Sus efectos nocivos se han demostrado ampliamente y se han reconocido de forma generalizada.

En el grupo de los contaminantes orgánicos persistentes se relacionan sustancias como dioxinas y bifenilos policlorados (PCB), hexacloro benceno, éteres difenílicos polibromados, éteres difenílicos policlorados y naftalenos policlorados. Más que los efectos agudos derivados de la presencia de COP en los alimentos, la principal preocupación para la salud pública se centra en la exposición crónica a pequeñas cantidades, que está relacionada con deterioro del sistema inmune, el sistema nervioso en desarrollo, el sistema endocrino y las funciones reproductivas.

a) Dioxinas:

Las dioxinas se originan como productos secundarios de procesos industriales y de la incineración de residuos. Se encuentran presentes a niveles bajos en todo el mundo y prácticamente en todos los alimentos, pero especialmente en productos lácteos, carne, pescado y marisco. En Bélgica se produjo, el año 1999, un incidente motivado por la detección de niveles elevados de dioxinas y PCB en productos de origen animal derivado de la utilización de aceites industriales en la fabricación de piensos altamente contaminados con dioxinas.

b) Bifenilospoliclorados (PCB):

Los PCB se han producido de forma intencionada con finalidades industriales. Su uso se ha ido limitando una vez conocida la toxicidad de los mismos. En el medio, se comportan de manera muy similar a como lo hacen las dioxinas y son muy persistentes, liposolubles y bioacumulables. Presentan una tendencia muy marcada de acumularse en los tejidos grasos, tanto en los humanos como en animales, especialmente en el pescado y marisco, donde alcanzan unas concentraciones muy elevadas.

Algunos de los congéneres posibles pueden adoptar una estructura coplanar, muy semejante a la de las dioxinas, que les confiere unas propiedades y una toxicidad también muy semejantes. Son los denominados PCB con efecto dioxina o dioxin-like.

b) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP):

Los HAP constituyen un grupo de sustancias lipófilas y con diferente grado de persistencia, que en el medio pueden sufrir fenómenos de degradación intensos, por lo que no son considerados persistentes. Constituyen un grupo de sustancias con potencial cancerígeno muy elevado, que se encuentran ampliamente distribuidas en ecosistemas como el marino.

Los alimentos crudos presentan normalmente niveles relativamente bajos de HAP, niveles que se ven notablemente incrementados cuando el alimento se cocina, sobre todo cuando se somete a procesos intensos como el tostado, la plancha, la cocción en barbacoa o el ahumado, en los que los valores detectados pueden llegar hasta a los 100µg/kg.

También se pueden encontrar presentes en una gran variedad de alimentos, como los vegetales y sus aceites, y en varios tipos de pescados y carnes asadas y ahumadas. En las carnes, cuando se cocinan a la brasa y alcanzan temperaturas del orden de los 500°C, se produce la pirolisis de los carbohidratos y las grasas, que es la causa principal de la aparición de estos compuestos, de manera que su presencia es directamente proporcional a la temperatura de cocción. Su contenido también aumenta a medida que la cantidad de grasa de la carne es mayor.

c) Otros contaminantes orgánicos persistentes:

Se consideran otros contaminantes que no tienen límites legales establecidos pero cuya presencia en los alimentos se está investigando por su toxicidad, su comportamiento y porque se constata que se están liberando en el medio.

- Hexaclorobenceno (HCB)

Es un compuesto orgánico clorado muy poco soluble en agua, persistente y con un grado muy elevado de liposolubilidad, características que hacen que resulte altamente bioacumulable. No hay fuentes naturales de hexaclorobenceno, sino que este se genera intencionadamente con finalidades industriales o bien como subproducto cuando se utilizan métodos no apropiados en la producción de compuestos clorados (disolventes, compuestos aromáticos, plaguicidas, etc.).

EL HCB se encuentra a concentraciones muy bajas en el aire ambiental y en el agua de bebida. A través de la cadena trófica se produce una importante bioamplificación del mismo. En los alimentos se encuentra en concentraciones variables, más elevadas en productos ricos en grasas.

La principal fuente de exposición de la población es a través de la alimentación, que representa el 92% (las otras dos son la inhalatoria, por exposición al aire ambiental, y a través del agua de bebida).

- Pentaclorobenceno

Es un clorobenceno que se utiliza para la elaboración del fungicida pentaclorobenceno. Los alimentos y el agua contaminados contribuyen a un porcentaje más alto de ingestión diaria total que el aire.

- Naftalenos policlорados (PCN)

Son compuestos lipófilos, volátiles, muy poco solubles en agua y muy solubles en disolventes orgánicos. Una parte de los PCN se sintetizan intencionadamente por sus aplicaciones en la industria, mientras que otros se forman como subproductos o como resultado de determinados procesos de combustión. Las principales fuentes de emisión

ambiental son la incineración de residuos y el vertido directo de los productos que los contienen.

La principal vía de exposición a los PCN es la laboral. Sin embargo, a pesar de que aún se dispone de pocos datos sobre ingesta de PCN a través de la dieta, en estudios de carácter medioambiental se han observado evidencias de bioacumulación de PCN en el pescado (especialmente de tetra y pentacloro naftalenos).

- **Policloroestirenos**

Son objeto de atención internacional debido a su potencial de persistencia y bioacumulación en el medio ambiente. No se dispone de muchos datos sobre la presencia de estos compuestos en el medio, ni en los alimentos, ni sobre los niveles de seguridad toxicológicos.

2.1.1.1.3. PRODUCTOS SANITARIOS

a) Resistencia antimicrobiana:

La aparición y propagación de resistencia a los antimicrobianos se ha convertido en un problema de salud pública.

Los microorganismos presentan una extraordinaria capacidad para adaptarse y especialmente para adquirir y transmitir resistencia a los antimicrobianos. El uso excesivo y erróneo de las sustancias que matan microorganismos o que inhiben su crecimiento ha favorecido el desarrollo de microorganismos resistentes. Si bien ya existe una resistencia natural a los agentes antimicrobianos antes de su introducción en el tratamiento médico, se acepta generalmente que existe una asociación entre las cantidades utilizadas y el incremento de organismos resistentes.

La resistencia microbiana puede extenderse a otras poblaciones microbianas. Las infecciones por parte de organismos resistentes amenazan a la población humana, los animales y las plantas, por lo que hay que utilizar con prudencia los agentes antimicrobianos a fin de limitar la aparición y propagación de nuevos gérmenes resistentes.

La utilización de antibióticos en los animales de abasto es una de las causas de la emergencia de resistencias bacterianas, pero la causa principal es el mal manejo de los antibióticos en el tratamiento humano.

b) Plaguicidas:

La utilización de herbicidas, insecticidas y fungicidas en el cultivo de los vegetales ha incrementado sustancialmente la eficiencia en la producción de alimentos. Los plaguicidas pueden incorporarse a los alimentos mediante tratamientos fitosanitarios o como resultado de la impregnación ambiental.

La exposición a estos agentes derivada de su uso agrícola o de la contaminación ambiental constituye una preocupación para la salud pública. Generalmente, “la exposición humana a estas sustancias está por debajo de las ingestas diarias tolerables y los límites máximos de residuos (LMR) establecidos”. El riesgo puede provenir de su utilización inadecuada, en cantidades que superan los LMR establecidos o de la utilización de sustancias no autorizadas en los productos.

Dentro de los pesticidas pueden destacarse tres grupos perfectamente diferenciados: los organoclorados, los organofosforados y los carbamatos. Los primeros tienen más interés desde el punto de vista de la toxicidad crónica, ya que presentan una gran afinidad con las grasas y por esto mismo un marcado carácter acumulativo. Se han detectado cantidades de organoclorados en la leche de mujer después de varios años de prohibición de estos compuestos, lo que corrobora su persistencia en el medio ambiente y los alimentos. Los organofosforados tienen más importancia como inhibidores fuertes de la acetilcolinesterasa en las intoxicaciones agudas accidentales o intencionales, porque se degradan fácilmente en el medio ambiente; no obstante, se han encontrado concentraciones del orden de 0,001 ppm en varios alimentos. Lo mismo sucede con los carbamatos, ya que se degradan rápidamente sin dificultades en el medio ambiente.

c) Nitratos, nitritos y nitrosaminas:

El nitrato está presente de manera natural en el medio ambiente como consecuencia del

ciclo del nitrógeno, que puede ser alterado por distintas actividades agrícolas e industriales.

El nitrato está ampliamente distribuido en los alimentos. Las principales fuentes de exposición son los vegetales y el agua de bebida. Algunos vegetales de hoja tienen gran capacidad de acumularlo. Los nitratos y nitritos se utilizan como aditivos conservadores en alimentos, especialmente en productos cárnicos, donde el nitrito impide eficazmente el desarrollo de las esporas de *Clostridium botulinum* y, por consiguiente, la formación de la toxina botulínica.

En general, el contenido de nitrito en los alimentos es poco significativo. El nitrato se puede transformar en nitrito por reducción bacteriana tanto en los alimentos, durante su procesado y almacenamiento, como en el propio organismo (en la saliva y el tracto gastrointestinal). Se estima que un 5% del nitrato ingerido se transforma en nitrito endógenamente, lo que supone la fracción mayoritaria de la exposición global a este compuesto.

Desde el punto de vista de la salud pública, la toxicidad del nitrato viene determinada por su conversión a nitrito, que puede producir metahemoglobinemia por oxidación del Fe²⁺ de la hemoglobina reduciendo su capacidad de transportar oxígeno, lo que tiene especial significación en los recién nacidos.

Pero el riesgo más importante para la salud derivado de la exposición a estas sustancias se debe a que el nitrito puede reaccionar con aminas o amidas para formar compuestos nitrosos, siendo muchos de ellos carcinógenos potentes. Las reacciones de nitrosación pueden producirse durante la maduración o el procesado de los alimentos, o bien en el tracto gastrointestinal, a partir de los precursores.

2.1.1.1.4. Compuestos originados en el procesamiento de los alimentos

La transformación de los alimentos puede dar lugar a compuestos nuevos en los productos alimentarios resultantes.

El perfeccionamiento de las técnicas de control y analíticas permite identificar compuestos que pueden tener repercusión para la seguridad alimentaria, de manera que en los procesos

habituales de preparación de los alimentos pueden identificarse nuevos riesgos emergentes.

Esta mejora de la identificación de los riesgos emergentes puede convertirse a largo plazo en un instrumento preventivo importante para garantizar el máximo grado de protección de la salud de los consumidores.

Algunos de los compuestos originados en la transformación de los alimentos que han sido objeto de evaluación son:

a) ITX:

La 2-isopropiltioxantona (ITX, en su sigla inglesa) es un componente de la tinta utilizada en una técnica de impresión del material de embalaje del sistema de envasado TetraPak. En 2005 un laboratorio de Italia detectó la presencia de 2-isopropiltioxantona en leche líquida para bebés distribuida en este tipo de envase. Aunque la presencia de 2-isopropiltioxantona en los alimentos no es deseable, el Grupo Científico sobre Aditivos Alimentarios, Aromas, Coadyuvantes Alimentarios y Materiales en Contacto con los Alimentos de la EFSA determinó que la 2-isopropiltioxantona no supone un problema de salud en las cantidades consideradas en la evaluación de riesgos.

b) Semicarbácida:

La semicarbácida (SEM), compuesto de hidracina, es un contaminante que se ha encontrado en una gran variedad de alimentos y cuya presencia puede tener diferentes orígenes. La SEM es un metabolito del medicamento veterinario nitrofurazona, no autorizado en la UE, por lo que en principio no es previsible que se detecte a partir de esta fuente. Puede estar presente en alimentos como resultado de la migración del material plástico utilizado en las juntas de cierre de las tapas metálicas de los envases de vidrio. El origen del mismo es la degradación térmica de la zodicarbonamida, un aditivo expansor utilizado en las juntas de plástico.

La SEM es un producto derivado de la reacción resultante del ataque del hipoclorito a los aditivos alimentarios como la carragenina y sustancias alimentarias como la clara de huevo en polvo. Finalmente, la SEM puede estar presente de forma natural, en bajas cantidades, en el secado de ciertos alimentos y también puede derivar de fuentes desconocidas

actualmente.

c) Aditivos no autorizados o en niveles superiores a los permitidos:

Los aditivos alimentarios comprenden un grupo amplio y variado de sustancias, algunas de las cuales se utilizan desde hace mucho tiempo, que se adicionan a los alimentos para mejorar o mantener su conservación, su calidad nutricional, o sus calidades sensoriales (sabor, aspecto, textura, etc.) y otras propiedades requeridas para su procesamiento y almacenamiento.

Pese a haber superado las pruebas de evaluación toxicológica, algunos aditivos pueden provocar reacciones adversas en algunos grupos de población vulnerables. Este es el caso del anhídrido sulfuroso y los sulfitos, que pueden provocar reacciones de hipersensibilidad en personas asmáticas, y de algunos colorantes azoicos como la tartracina, que provocan reacciones adversas en personas con sensibilidad a la aspirina.

Los peligros asociados a los aditivos derivan de la incorrecta utilización de los mismos, es decir, cuando se supera la dosis máxima permitida de incorporación a los alimentos, cuando se emplean en alimentos en los que no está permitido su uso y/o cuando se emplean sustancias no autorizadas como aditivos alimentarios.

2.1.1.2. Peligros Físicos presentes en alimentos

Existen varios tipos de materias extrañas que pueden contaminar el alimento como pueden ser partículas de metal desprendidas por utensilios o equipos, pedazos de vidrio por rotura de lámparas, pedazos de madera procedentes de empaques o de tarimas, anillos, lapiceros, pulseras u otros, todos los cuales pueden caer en el alimento y contaminarlo.

Los contaminantes físicos, en especial los del tipo metal o vidrio, son potencialmente capaces de producir heridas en quien consume un alimento contaminado con ese tipo de objetos.

2.1.1.3. Peligros Biológicos presentes en alimentos

Los microorganismos son los grandes competidores del ser humano, y de otros animales y

vegetales, por la vida sobre la tierra, especialmente por los alimentos. De otra forma nosotros mismos somos su alimento, así que la competencia no es sólo con nosotros sino contra nosotros.

La ubicuidad de los microorganismos nos pone en desventaja, pueden vivir y prosperar dentro del cuerpo humano, en algunos casos con beneficios para el huésped y en los más lamentables como causantes de su muerte.

Pueden parecer seres extra corporales, sin embargo, la flora que habita sobre y dentro del cuerpo humano es muy abundante, y si pareciese poco, muchos son necesarios para la vida. La flora humana siempre ha estado ahí y evolucionó con el ser humano desde los primeros momentos de su existencia.

Desde este punto de vista el cuerpo humano es un factor de contaminación alimentaria.

Las normas sanitarias van dirigidas a evitar el traspaso y proliferación de microorganismos hacia los alimentos y también a que estos no sean fuente de contaminación hacia las personas cuando se trabaja con ellos frescos.

Los grupos de microorganismos importantes para la seguridad alimentaria se encuentran en todos los géneros existentes: Bacterias, Mohos, Virus y Protozoarios (parásitos). No son un grupo muy abundante de microorganismos aquellos que utilizan los alimentos como vía para ingresar al cuerpo, pero si muy eficaces en su tenacidad por obtener alimentos.

Los tipos de microorganismos que frecuentan los alimentos pueden ser tanto patógenos como útiles, así como aquellos que sin ser patógenos ofrecen mal aspecto o cambios en las propiedades organolépticas de los alimentos. En el caso de los microorganismos útiles proceden generalmente de alimentos elaborados que requieren el agregado de los microorganismos para concederle las propiedades características.

Los patógenos por ser indeseados tienen cuidados especiales para ser evitados y originan buena parte de las normas de seguridad alimentaria que se aplican en la producción, elaboración, transporte, almacenamiento y consumo de los alimentos, tanto los procesados como los de consumo directo.

Los tipos de microorganismos son: Bacterias, Hongos, Virus y Parásitos. Vamos a encontrar tanto útiles como patógenos bajo esta clasificación por lo que se requiere ser específicos al referirnos a unos u otros.

a) Bacterias

Las bacterias suelen ser vistas como patógenos o seres útiles, algunas excepciones existen y obran ambivalentemente, actuando como patógenos cuando logran alcanzar lugares donde no pertenecen, tal como E. coli cuando entra vía oral e invade el tracto digestivo superior o el intestino delgado, causando gastroenteritis y siendo útiles en el intestino grueso al intervenir en el procesamiento de los desechos.

Las bacterias son seres celulares primitivos, sin organización citoplasmática diferenciada, donde el núcleo no se destaca como una estructura separada. Se desclasifica dentro de los procarióticos, a diferencia de las células eucarióticas que sí tienen el núcleo bien diferenciado del citoplasma. Todas las bacterias poseen una pared o membrana celular que les da su forma y les permite la interacción con el ambiente exterior y las protege de daños mecánicos o rupturas (lisis). La estructura de la pared permite la clasificación de las bacterias en Gram positivas y Gram negativas, que fue una de las primeras formas de clasificación según la tinción y que todavía es usada.

Las bacterias que son importantes para la seguridad alimentaria, lo son desde el punto de vista de su patogenicidad y de su utilidad.

La dinámica de contaminación bacteriana es diversa ya que los lugares donde las encontramos son diversos. Agua, Aire y Tierra son reservorios de bacterias; y adicionalmente los seres vivos, en el caso que nos interesa nosotros, somos fuentes de bacterias muchas veces patógenas. La persistencia de la lucha en contra de la contaminación ocasionada por los operarios, cocineros, mesoneros, vendedores ambulantes, etc. debe ser constante pues los microorganismos siempre están dispuestos a colonizar lo que pongamos a su alcance. Así mismo en las fuentes de producción y en los centros de transformación cada agricultor, operario y demás personal que trabaja requieren de la aplicación de procedimientos seguros.

El cumplimiento de las Buenas Prácticas agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y Normas Higiénicas de Manipulación de Alimentos para el Servicio Directo son la solución para la seguridad alimentaria. La cadena no cesa, comienza en el campo y termina en la mesa del consumidor. Todos somos responsables del combate de las bacterias y demás microorganismos.

b) Hongos

Nuevamente aparece en el caso de los hongos la situación de ambivalencia ya que pueden ser útiles o perjudiciales dependiendo del contexto donde se encuentren; el mismo microorganismo que puede invadir un alimento y hacerlo descartable para el consumo, en otro puede formar parte de su elaboración.

En el mundo de los alimentos podemos referirnos fundamentalmente a dos tipos de hongos: mohos y levaduras.

Los Mohos se caracterizan por el desarrollo de estructuras denominadas hifas las cuales se van extendiendo lentamente hasta formar una colonia, que puede ser observada a simple vista. Crecen a diversas temperaturas siempre y cuando dispongan de la humedad necesaria.

Esta condición los hace adaptables a los alimentos, que suelen ser abundantes en humedad y nutrientes. El crecimiento, aunque más lento, se puede dar aún a temperaturas de refrigeración (0 a 5°C) y afectar a los alimentos. La manipulación de alimentos que implica el traslado de productos de temperaturas de refrigeración a la ambiental es una situación de ventaja para los mohos porque facilita el crecimiento superficial sobre el alimento con el consiguiente deterioro para el consumo.

Algunos mohos producen sustancias tóxicas para el ser humano conocidas como micotoxinas, siendo las micotoxicosis las enfermedades ocasionadas por el consumo de las toxinas producidas por los hongos.

Los cereales son un sustrato muy apreciado por los mohos, que generan con su crecimiento metabolitos o micotoxinas que son de alta peligrosidad para seres humanos y animales.

- Las micotoxinas: más conocidas y sus efectos son:
- Aflatoxinas: necrosis, cirrosis y cáncer en el hígado.
- Ergotina: convulsiones, vasoconstricción y gangrena, complicaciones gastrointestinales.
- Tricotecenos:
- Deoxinivalenol: pérdida del apetito, irritación, vómitos (vomitoxina).
- Zearalenona: acción sobre las hormonas.
- Fumonisina: pocos efectos sobre las personas.
- Ocratoxina: apatía, temblores, diarrea, efectos neurológicos.

El manejo de cereales durante la cosecha, transporte y procesamiento debe seguir pautas de seguridad laboral destinadas a evitar la contaminación del personal operario. Es evidente que a nivel de manufactura de alimentos que usan cereales no se espera la existencia de micotoxinas, sin embargo, pueden existir a niveles no tóxicos y sus efectos serán acumulativos con el tiempo de acuerdo al tipo de cereal y de toxina.

Para el destino final que es el consumidor se esperan productos, fundamentalmente derivados (harinas, preparados con cereales) libres de micotoxinas.

c) Virus

Los virus no tienen buenos colaboradores en los alimentos como portadores, debido a que los virus suelen tener pocas posibilidades de sobrevivir fuera de organismos vivos. Los virus requieren de células vivas para su reproducción.

El consumo de productos marinos especialmente mariscos que crecen en aguas contaminadas con desechos fecales y de vegetales frescos (ensaladas) que han sido manipulados por personas enfermas (hepatitis) suelen ser las fuentes de contaminación más comunes.

De las enfermedades virales más comunes destacan:

- Hepatitis A por picornavirus.
- Gastroenteritis viral por norovirus (Norwalk).

- Gastroenteritis viral por rotavirus.

La manifestación de los síntomas suele aparecer luego de varios días de consumidos el alimento, por lo que la ubicación del foco no es fácil. La transmisión es entérica fecal-oral. La hepatitis es una enfermedad grave.

Los virus requieren células vivas para su replicación, sobre el alimento no se reproducen sólo esperan ser consumidos con el alimento y duran poco tiempo vivos sobre los alimentos. El que no se multipliquen en los alimentos no asegura que vaya a ser fácil su control

La seguridad está basada para su consumo en ingerir alimentos bien limpios, evitar al personal con enfermedades infecciosas en las áreas de manipulación de alimentos.

Los vegetales que se consuman frescos deben estar bien limpios y en el caso de los mariscos es preferible su cocción, el virus de la hepatitis A es exclusivo de los humanos, los mariscos o moluscos bivalvos no sufren esta enfermedad. El adecuado lavado y desinfección de manos se hace imprescindible en las empresas manufactureras y deservicio directo al cliente como comedores o restaurantes.

Las posibilidades de contaminarse que tiene un manipulador son altas si no sigue las recomendaciones normativas de higiene y desinfección.

d) Parásitos

Los parásitos son organismos que se desarrollan dentro del huésped (endoparásitos) aunque algunos parasitan externamente (ectoparásitos). Para el caso de los transmitidos por los alimentos son mayormente endoparásitos. En el huésped obtienen alimento y protección, aun cuando el sistema inmunológico esté constantemente en funciones de protección. Si los parásitos causan enfermedades se le conoce como patógeno y si solo se alimentan sin daños al huésped reciben el nombre de comensales.

El huésped es definitivo si el parásito llega a su etapa adulta y su reproducción es sexual; en cambio el huésped es intermediario si el parásito sólo está en su estado larvario y asexual. Reservorios se denominan a los animales que mantiene al parásito en su interior en fases

primitivas del desarrollo y que son fuente permanente para otros animales denominados vectores - usualmente insectos - que los transmiten a otros.

Se espera normalmente que el consumo de alimentos, especialmente los frescos, constituyan el modo de entrada de los parásitos al organismo humano. Olvidamos que la manipulación de alimentos llevadas a cabo en las industrias, restaurantes, cocinas o supermercados pueden ser fuente de contaminación faltar a las normas higiénicas o por errores involuntarios del personal que maneja alimentos, como llevarse las manos a la boca o no lavarse las manos antes de las comidas. Basta un pequeño número de microorganismos para hacer efectiva una colonización con los correspondientes efectos patógenos.

Los parásitos se encuentran en la superficie o el interior de los alimentos. Algunas carnes frescas albergan parásitos internamente que llegan al cuerpo humano mediante la ingesta de productos poco cocinados o que no se les aplica la temperatura y tiempo mínimo para eliminar el microorganismo. Esto aplica igual para el pescado y los mariscos. Los vegetales frescos suelen albergar parásitos patógenos para el ser humano en su superficie, producto de malas prácticas agrícolas o contaminaciones posteriores por mal manejo o almacenamiento inadecuado.

En el cuerpo humano los parásitos provistos por los alimentos se alojarán, además del tracto digestivo (especialmente intestino) en la sangre y en órganos principales para la vida: cerebro, corazón, hígado, riñones, etc. El tiempo de la colonización e invasión suelen ser variables, la mayoría en pocas semanas. La resolución de la enfermedad puede ser espontánea, aguda y luego cronificarse o durar años; los comportamientos pueden ser variables según cada caso. Los tratamientos médicos pueden ser eficaces o insuficientes ante los parásitos, también puede presentarse la muerte en algunas patologías con o sin atención médica.

Dependiendo de la región geográfica y de las costumbres alimentarias los parásitos que se transmiten a través de los alimentos son:

TABLA N° 2-1: PARÁSITOS

| PARÁSITO | ENFERMEDAD Y DURACIÓN | ALIMENTO |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Ameba | Disentería amebiana, amibiasis. | Vegetales frascos y frutas |
| Giardia Lamblia | Giardiasis | Agua |
| Cristosporidium parvum | Cristosporidiosis, 4 a 6 semanas | Frutas y vegetales frescos y agua |
| Anisakis Simples | Anisakis. Variable | Pescados, mariscos y moluscos |
| Áscaris Lumbricoides | Ascariasis. Hasta 2 años | Frutas y vegetales frescos |
| Tenía Saginata | Teniasis por vacunos. Años | Carne vacuna poco cocinada |
| Tenía Solium | Teniasis por porcinos. Años | Carne de cerdo poco cocinada |
| Triquinela Spiralis | Triquinelosis. Meses | Carne de cerdo poco cocinada |

Fuente: www.emagister.com/microbiología_alimentaria-tps-1277711.htm - 81k, Elaborado por: ASCAZUBI, Sofía29

Algunas patologías pueden pasar inadvertidas para el huésped o parecer síntomas de otras enfermedades, en otros casos pueden presentarse síntomas claros para el diagnóstico. En ocasiones puede sobrevenir la muerte del paciente o dejar secuelas imborrables.

2.1.2 MECANISMOS DE LA CONTAMINACIÓN

Los alimentos se contaminan de diversas maneras porque dada la variedad de fuentes de contaminación, resulta muy fácil el constante intercambio de contaminantes, las bacterias pueden pasar por ejemplo de la materia fecal de personas y animales a la tierra, o a las aguas y desde allí a los alimentos, solo para citar un ejemplo.

Básicamente podemos distinguir tres tipos de contaminación:

2.1.2.1 CONTAMINACIÓN PRIMARIA O DE ORIGEN

Se presenta durante el proceso mismo de producción del alimento. Actualmente, resulta muy difícil producir vegetales totalmente exentos de contaminantes, pollos o ganado sin bacterias en su intestino, con lo cual resulta inevitable que algunos alimentos vengan con algún grado de contaminación desde el lugar de producción.

2.1.2.2 CONTAMINACIÓN DIRECTA

Posiblemente es la forma más simple como se contaminan los alimentos y de esta manera los contaminantes llegan al alimento por medio de la persona que los manipula. Ejemplos de este tipo de contaminación puede ser la que ocurre cuando un manipulador elimina gotitas de saliva al estornudar o toser en áreas de proceso, cuando al manipulador con heridas infectas toca el alimento, las materias primas o alimentos tienen contacto con un producto químico como puede ser un plaguicida, cuando sobre el alimento se posan moscas u otras plagas o cuando un cuerpo extraño se incorpora al alimento durante el proceso.

2.1.2.3 CONTAMINACIÓN CRUZADA

La “Contaminación Cruzada” es la transferencia de microorganismos infecciosos (patógenos) desde alimentos crudos o sin desinfectar, hacia los que están listos para el consumo, a través de su manipulación o del contacto con utensilios domésticos, superficies de trabajo y trapos, dando como resultados el consumo de alimentos contaminados que pueden provocar enfermedades gastrointestinales o de otro tipo

Las formas más frecuentes de contaminación cruzada se dan cuando el manipulador permite el contacto de un alimento crudo con uno cocido listo para consumir. Por ejemplo se corta con un cuchillo de pollo o carne cruda y con el mismo cuchillo sin lavar se corta un alimento listo para consumir o si un alimento crudo se coloca sobre una tabla de cortar y luego en la misma sin lavar y desinfectar se coloca un alimento cocido o listo para consumir.

El problema más relevante con la contaminación en especial con la producida por las bacterias es que resulta imposible detectarla por medio de los sentidos. De esta manera ver las bacterias o su reproducción. Solo en algunos casos podría haber evidencias como el olor que podría denotar una posible contaminación por plaguicidas o la presencia de objetos extraños como un pedazo de vidrio o un tornillo.

2.2 PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) o HACCP, por sus siglas en inglés) es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, de forma lógica y objetiva. Es de aplicación en industria alimentaria aunque también se aplica en la industria farmacéutica, cosmética y en todo tipo de industrias que fabriquen materiales en contacto con los alimentos. En él se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, químico y biológico a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministro, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendientes a asegurar la inocuidad.

Existen siete principios básicos en los que se fundamentan las bases del HACCP y con los cuales se debe implementar este sistema, estos principios son los siguientes:

Tabla 2.2 Principios fundamentales del sistema HACCP

| Principio | Enunciado |
|-----------|---|
| 1 | Realización del Análisis de Peligros. |
| 2 | Determinación de los Puntos Críticos de Control o PPC. |
| 3 | Establecimiento de los Límites Críticos o LC. |
| 4 | Establecimiento de un sistema de vigilancia y control de los Puntos Críticos de Control. |
| 5 | Establecimiento de medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado. |
| 6 | Establecimiento de procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente |
| 7 | Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. |

Fuente: instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA 2002. P. 17)

Principio 1: Análisis de Peligros

Es analizar nuestros procesos y ver en cual o durante cual existe un posible peligro de contaminación. Cuando esto se identifica, se establecen las medidas preventivas para evitarlo.

Tras realizar un diagrama de flujo para cada producto elaborado, se identifican todos los peligros potenciales (físicos, químicos y biológicos) que pueden aparecer en cada etapa de nuestro proceso y las medidas preventivas. Sólo se estudiarán aquellos potencialmente peligrosos para el consumidor. En ningún caso se estudiarán peligros que comprometan la calidad del producto.

Ejemplo: cuando se cocina, para evitar que caigan pelos en la comida, se debe usar gorros y/o mallas que eviten que esto suceda

Principio 2: Identificación los Puntos de Control Crítico (PCC)

Una vez conocidos los peligros existentes y las medidas preventivas a tomar para evitarlos, se deben determinar los puntos en los que hay que realizar un control para lograr la seguridad del producto, es decir, determinar los PCC.

Para realizar la determinación de los PCC se deben tener en cuenta aspectos tales como materia prima, factores intrínsecos del producto, diseño del proceso, máquinas o equipos de producción, personal, envases, almacenamiento, distribución y pre-requisitos.

Existen diferentes metodologías para el estudio de los peligros. Lo primero que debe hacerse es definir cuáles de los peligros detectados a lo largo del análisis son significantes (son peligros relevantes). Para definir la significancia se pueden utilizar dos métodos diferentes. Por un lado tenemos el Índice de Criticidad que consiste en valorar de 1 a 5 en cada fase o etapa los peligros en función de su probabilidad, severidad y persistencia. Una vez aplicada la fórmula, todas aquellas fases analizadas cuyo Índice de Criticidad sea 20 o mayor de 20 serán analizadas mediante el Árbol de decisión.

La fórmula para realizar el cálculo del Índice de Criticidad es la siguiente:

- Probabilidad: (P)
- Severidad: (S)
- Persistencia: (Pr)

Otro método para la evaluación de la significancia es el modelo bidimensional, a través del cual podemos definir en función de la severidad y la probabilidad cuales de los peligros a estudio consideramos que son significantes o no.

Por último debemos analizar todos los peligros significantes a través del Árbol de decisión, que es una herramienta recomendada por el Codex Alimentarius que consiste en una secuencia ordenada de preguntas que se aplican a cada peligro de cada etapa del proceso y ayuda junto con los pre requisitos a determinar cuáles de los peligros representan Puntos de Control Crítico.

Cuando se saben todos los posibles peligros en el análisis anterior, se establecen los puntos críticos (las instancias o situaciones donde el peligro es mayor) en los cuales debe haber control constante para lograr una óptima seguridad alimentaria. Esto es para eliminarlo o reducirlo hasta niveles aceptables.

Ejemplo: en la zona donde se lavan y desinfectan las frutas, bajo ninguna circunstancia se utilizara como zona de producción de alimentos, para evitar contaminación física y química.

Principio 3: Determinación de límites críticos para cada PCC

Debemos establecer para cada PCC los límites críticos de las medidas de control, que marcarán la diferencia entre lo seguro y lo que no lo es. Tiene que incluir un parámetro medible (como temperatura, concentración máxima) aunque también pueden ser valores subjetivos como un simple análisis sensorial (gusto, aroma, tacto) que permitirán tomar una decisión.

Cuando un valor aparece fuera de los límites, indica la presencia de una desviación y que por tanto, el proceso está fuera de control, de tal forma que el producto puede resultar peligroso para el consumidor.

Ejemplo: el almacenamiento de carnes rojas se debe hacer en refrigeradores bajo los 5°C, por ningún motivo se aceptará una temperatura mayor a esta.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia de los PCC

Debemos determinar qué acciones debemos realizar para saber si el proceso se está realizando bajo las condiciones que hemos fijado y que por tanto, se encuentra bajo control.

Estas acciones se realizan para cada PCC, estableciendo además la frecuencia de vigilancia, es decir, cada cuánto tiempo debe comprobarse, y quién realiza esa supervisión o vigilancia.

- **Cómo** se realiza la vigilancia
- **Quién** es el responsable de realizar la vigilancia
- **Cuándo** debe realizarse, cada cuanto tiempo (frecuencia)
- **Dónde** quedan registrados los datos de la vigilancia

En cada proceso para evitar la contaminación y mantener inocuidad los PCC deben ser constantemente vigilados por personal calificado cuya única tarea sea la constante supervisión y corrección.

Ejemplo: una persona chequeará constantemente los refrigeradores y congeladores vigilando que mantengan sus temperaturas óptimas. Si alguno falla, deberá avisar inmediatamente para corregirlo.

Principio 5: Establecer las acciones correctoras para cada PCC

Se deben establecer unas acciones correctoras a realizar cuando el sistema de vigilancia detecte que un PCC no se encuentra bajo control. Es necesario especificar, además de dichas acciones, quién es el responsable de llevarlas a cabo. Estas acciones serán las que consigan que el proceso vuelva a la normalidad y así trabajar bajo condiciones seguras.

Los procedimientos relativos a las desviaciones y a la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros del Sistema HACCP. En cada caso, debe especificarse:

- ¿**Quién** es el responsable de aplicar las medidas correctoras?
- ¿**Cómo** se aplican las medidas correctoras (qué se debe realizar, en su caso, para situar, de nuevo, el proceso bajo control)?
- ¿**Qué** se hace con el producto afectado (medidas a tomar)?
- ¿**Cómo** se evita que se produzca de nuevo la pérdida de control?
- ¿**Dónde** se registrarán las medidas correctoras aplicadas?

Principio 6: Establecer un sistema de verificación

Éste estará encaminado a confirmar que el sistema HACCP funciona correctamente, es decir, si éste identifica y reduce hasta niveles aceptables todos los peligros significativos para el alimento.

Ejemplo: una empresa de análisis microbiano analiza constantemente preparaciones de nuestro local para asegurar que tienen bajos niveles de microorganismos, por ende sean seguras de consumir

Principio 7: Crear un sistema de documentación

Es relativo a todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación, y que estos sistemas de PCC puedan ser reconocidos por la norma establecida.

Un elemento esencial para el control del Sistema HACCP, es el contar con un archivo o carpeta (denominado SISTEMA DE REGISTROS) que aglutine todas y cada una de las fichas (registros) empleadas por el propio Sistema HACCP. El mantenimiento de este archivo pretende facilitar el trabajo de verificación del Sistema, al tiempo que permite disponer de forma ordenada de cuántos registros utiliza el Sistema, puesto que son la base documental esencial para el Sistema HACCP.

Las modificaciones que se introduzcan en los registros deben ser coherentes, con el control de los PCC's y los sistemas de vigilancia, establecidos en el Sistema HACCP.

En este SISTEMA DE REGISTROS se colocará, por orden de ubicación en el documento, un ejemplar de cada registro o ficha, en blanco y, en su caso, la última versión revisada. Se recomienda que en la primera página de este SISTEMA DE REGISTRO se elabore un Subíndice en el que conste la relación de registros que forman parte de este archivo.

Éstos se elaborarán por productos o grupos de productos(a semejanza de los diagramas de flujo).

2.3 VENTAJA DEL HACCP

- El sistema HACCP es compatible con sistemas de control de calidad lo cual significa que la inocuidad, calidad y productividad pueden ser manejados junto con los beneficios de una mayor confianza del consumidor, mayor lucro para la industria y mejores relaciones entre todos los que trabajan por el objetivo común de mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos.
- Desde el punto de vista comercial se cuenta con una herramienta de marketing que puede utilizarse para mejorar el posicionamiento de la empresa en el mercado.
- Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como el externo.
- Se utilizan variables sencillas para garantizar la calidad organoléptica nutricional y funcional del alimento.
- Los controles, al realizarse de forma directa durante el proceso, permiten respuestas inmediatas cuando son necesarias, esto es, la adopción de medidas correctoras en casos necesarios.
- Facilita la comunicación de las empresas con las autoridades sanitarias dado que se resuelven premisas básicas como el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el control del proceso que garantice esta operación. Se concibe como la forma más sencilla de llegar a un punto de entendimiento entre el empresario y las autoridades para proteger la salud del consumidor.

- Optimiza la autoestima del trabajo en equipo (personal de la línea de producción, gerencia, técnicos) ya que se gana autoconfianza al tener la seguridad de que la producción de alimentos se realiza con un alto nivel de precaución. Indudablemente, todos los trabajadores deben implicarse en su correcto funcionamiento.
- Facilita la inspección Oficial de la Administración ya que el inspector puede hacer valoraciones prospectivas y estudios retrospectivos de los controles sanitarios llevados por la empresa.

2.4 DESVENTAJAS DEL HACCP

- Debido a que el sistema HACCP requiere de implementaciones a corto, mediano y largo plazo los propietarios de las empresas por lo general únicamente aplican las de corto plazo dando al olvido las de mediano y largo plazo teniendo como resultado un trabajo no concluido.
- Debido a que el sistema HACCP requiere de inversiones la empresa definitivamente no lo implementa, quedando el trabajo que garantice la seguridad y calidad a los consumidores en archivo.
- Problemas para su implementación debido a la falta de personal calificado para diseñarlo e implementarlo adecuadamente. Es fundamental que los elaboradores del plan HACCP cuenten con los conocimientos adecuados para realizar un trabajo impecable.
- La historia personal de cada empresa. En algunos casos las creencias arraigadas de los empresarios constituyen una barrera que dificulta la implementación del sistema.
- La dificultad inherente al propio sistema como cuantificar los puntos críticos de control, las medidas preventivas, los riesgos observados. El peligro de una mala identificación puede llevar a una falsa seguridad que echaría por la tierra los principios del sistema.

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este capítulo describiremos el proceso productivo que se realiza en AFRUTAR para producir frambuesa congelada. Como en AFRUTAR se produce y comercializa una gran variedad de frutas y hortalizas describiré el proceso productivo que se realiza para la frambuesa congelada ya que este producto es el que más se produce y comercializa en AFRUTAR.

3.1 RECEPCIÓN

Esta es una operación de mucha importancia en cualquier actividad agroindustrial consiste en recibir del productor la materia prima requerida, esta debe ser cosechada en las bandejas especiales entregadas por AFRUTAR al productor y deben estar libres de sustancias extrañas como ser hojas, insectos, tierra, etc.

3.2 PESADO

Esta es una de las operaciones de mayor importancia comercial, pues cuantifica del volumen comprado, este sirve para calcular el rendimiento del proceso y el rendimiento de producción en campo. En esta etapa del proceso se debe tener en cuenta que la frambuesa recibida contenga más o menos de 2 kg por cada bandeja, una cantidad mayor haría que la frambuesa se aplaste y pierda calidad.

El pesaje lo realiza el encargado de recepción, este debe anotar en el cuaderno de registro el peso bruto de la frambuesa, el número de bandejas y el nombre del productor, con estos datos se calcula el peso neto de la frambuesa. Una vez pesada, la frambuesa es llevada a la cámara de pre – enfriamiento,

3.3 PRE - ENFRIADO DE FRAMBUESA

La fruta en bandejas es almacenada en cámara por un lapso que no sobrepasan las 12 horas. Se retiran las bandejas que ingresaron primero (lo que primero entra es lo primero que sale (FIFO)). La temperatura de cámara 0° C. Se monitorean la temperatura interna de cámara mediante el control digital que posee la cámara de frío.

El pre – enfriado de la frambuesa se realiza con el objetivo de quitarle el calor de campo lo más antes posible para preservar la frambuesa el mayor tiempo posible antes de su consumo ya que AFRUTAR también comercializa fruta en fresco.

3.4 SELECCIÓN DE FRUTA FRESCA

En esta etapa la frambuesa es llevada hasta la sala de selección donde el personal procede a seleccionar la frambuesa según su grado de madurez (Anexo 4, Fig. 5), se selecciona frambuesa de primera y de segunda. La frambuesa de primera es la que presenta las mejores condiciones en cuanto a color, sabor, aroma y firmeza y es destinada para la comercialización en fresco.

Esta actividad la realiza el personal de selección el cual es capacitado para poder diferenciar la frambuesa en cuanto a su grado de madurez, rigidez, aroma y otras propiedades características de la frambuesa.

3.4.1 SELECCIÓN DE FRAMBUESA PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN FRESCO

La frambuesa de primera es llenada en envases de 100 gr, clamshell (caja plástica especial para la comercialización de fruta fresca). Estos a su vez se empaacan en cajas de cartón de 12 clamshell, esta caja de cartón llamada flat tiene un peso neto de 1.2 kg.

Estos flats son empacados en container de cartón corrugado que son debidamente adecuados con aislación térmica que consiste en encerrar completamente los flas en paredes de plastofomo, dentro de los container se colocan hielos en gel, el hielo en gel es una gelatina congelada que se utiliza con el fin de que la frambuesa que se encuentra dentro de los container mantengan una temperatura adecuada ya que el viaje hasta el país de destino

dura más o menos 6 horas, además se debe considerar el tiempo que se tarda en llegar hasta el mercado de consumo final.

El proceso de llenado de los container se lo debe realizar una hora antes de su viaje ya que antes de cerrar el container debe ser revisado por parte del personal de aduana y de la FELCN para que ellos puedan emitir la documentación necesaria para la exportación de la frambuesa.

Debido a la perecibilidad de la frambuesa, el transporte se lo realiza vía aérea, el comprador debe recoger la carga en aeropuerto y distribuir al mercado final en el menor tiempo.

Este procedimiento se repite para la frambuesa que es destinada para el mercado local. Para el envasado de esta fruta se utilizan clamshell de 125g los cuales se embalan en flats de 1.5 kg. Para el mercado nacional ya no se utilizan los container ya que el tiempo de transporte hacia el mercado de consumo es mucho menor que el del mercado internacional aquí también es muy importante la coordinación con los compradores ya que estos deben recoger la frambuesa lo antes posible y colocarlas en frío para poder mantener la calidad y frescura de la frambuesa.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA FRAMBUESA

La frambuesa que no se puede comercializar como fruta fresca, porque tiene mayor grado de madures (frambuesa de 2ª calidad) es destinada para el procesamiento, en AFRUTAR se realizan los siguientes productos transformados:

- Mermelada de frambuesa,
- Frambuesa pulpa de frambuesa.
- Frambuesa congelada.

Como la frambuesa congelada es la de mayor comercialización dirigiremos la

implementación del sistema HACCP a esta línea de producción. En el anexo 4 figura 1 se muestra al diagrama de flujo de los procesos de AFRUTAR.

3.6 FRAMBUESA CONGELADA

La frambuesa de segunda que es destinada para congelar se las coloca en bandejas plásticas de aproximadamente 2 kg. Máximo de fruta ya que una cantidad mayor aplastaría a la fruta obteniendo un producto de menor calidad.

La frambuesa congelada debe ser lo más madura posible pero no debe estar soltando liquido puesto que esta pierde calidad visual.

Las bandejas con frambuesa se las lleva a freezers durante 24 horas, tiempo en el cual congelan. Para esta operación también se utiliza la cámara de congelado solo en el caso de recepcionar grandes cantidades de fruta.

3.7 SELECCIÓN DE FRAMBUESA CONGELADA

Luego que la frambuesa se encuentra congelada es inspeccionada por personal de producción para verificar que el producto no presente daño mecánico, hongos, piedras, terrones, etc.,

Esto lo realiza de forma visual el personal encargado de selección de frambuesa congelada esto se realiza de forma rápida para evitar su descongelamiento,

3.8 ENVASADO DE FRAMBUESA CONGELADA

La frambuesa congelada es envasada en bolsas de plástico transparente de 80 micrones de espesor y un peso neto de 1 kg.

Las bolsas son colocadas en cajas plásticas con un contenido de 28 kilos de frambuesa, luego las cajas son rotuladas con los siguientes datos: fecha elaboración, variedad y nombre del producto.

3.9 ALMACENADO DE FRAMBUESA CONGELADA

La frambuesa envasada es llevada a la cámara de congelamiento donde es almacenada a -18°C en el centro del producto (anexo 1). Esta temperatura se refiere a frambuesa congelada por el proceso IQF y destinadas a un consumo directo, como en AFRUTAR no se tiene el proceso IQF pero se tomara esta temperatura como una referencia para elaborar este método de control.

Las cajas son estibadas en 6 unidades de altura dejando la caja inferior vacía ya que cerca del suelo no existe una buena circulación de aire. Esta labor la realiza personal de cámara. La cámara se mantiene entre -18°C , siendo controlada la temperatura por operadores de frío cada 8 horas.

3.10 DESPACHO

De acuerdo a la solicitud del cliente se sacan las cajas de la cámara de congelado las cuales son depositadas sobre el camión. El camión debe encontrarse limpio, libre de olores y con una temperatura de -18°C , para poder cargarlo. Una vez terminada la carga se colocan uno o dos termógrafos en el interior del camión (centro y final). Antes de cerrar el camión se tomará una fotografía de la carga, con el N° de cajas, para respaldar la integridad, función que deberá cumplir el encargado de Cámara. Finalmente se coloca un sello que trae la compañía de transporte, cliente o planta.

También se envía la frambuesa congelada vía aérea, esto cuando la cantidad del pedido es menor o cuando el cliente así lo solicite, para esto se utilizan cajas de plastoformo donde se coloca una cantidad de 28 Kg de frambuesa congelada, en el interior del plastoformo se debe colocar una nota de salida, donde se indica la cantidad enviada, número de cajas de plastoformo y el costo total. Las cajas de plastoformo son devueltos a la planta para su posterior reutilización previa limpieza e inspección.

Para concluir con lo descrito anteriormente podemos ver el diagrama de bloques de todo el proceso de la frambuesa en el anexo 4 figura 2.

3.11 MANEJO DE INSUMOS

Los insumos (bolsas plásticas, cajas de plastoformo, material de etiquetado, material de limpieza) son recepcionados, inspeccionados y enviados inmediatamente al almacén de insumos o de productos químicos.

Estos insumos son controlados por el Encargado de Almacén, según guía de despacho o factura.

3.12 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Para la aplicación del sistema HACCP es muy importante la descripción del producto pues en base a esta descripción se basará el análisis de la calidad para la frambuesa congelada.

A continuación pasaremos a describir el producto en la siguiente tabla:

Tabla. 3.1 Descripción de frambuesa congelada

| | |
|--|--|
| NOMBRE DEL PRODUCTO : FRAMBUESA CONGELADA (berries) | |
| DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Fruto de Textura carnosa e hidratada y coloración rosada homogénea. Las Frambuesas seleccionadas para este producto son sanas, limpias, firmes, libres de enfermedades, hongos y/o pudriciones y cualquier material extraño que pueda afectar la salud del consumidor. Los procesos involucrados en la fabricación están de acuerdo a la Buenas Prácticas de Manufactura. | |
| VARIETADES | : Heritage Autum Blis . |
| RUBRO | : Frutas congeladas. |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS : | |
| UNIDAD ENVASE O PESO UNITARIO : | |
| TIPO ENVASE (características) | : Envase Primario: bolsa de polietileno color transparente de 60 micrones de espesor. : Envase Secundario: Caja de plastroformo color blanco. |
| UNIDADES / EMBALAJE | : 30 bolsas al granel. / 1 caja de plastroformo |
| PESO TOTAL EMBALAJE | : 30 kilos. |
| DURACION : | : 12 meses |
| CODIGO INTERNO | : AFR – CONG. 1 |
| TIPO ALMACENAMIENTO | : temperatura de -18 °C. en el centro del producto |
| INGREDIENTES PRINCIPALES | : Frambuesas Heritage, Autum Blis. |
| MERCADO | : Supermercado / Industria de mermeladas. Industria de jugos / * Exportación (EEUU y UE). |

Fuente: elaboración Propia

* Aclaración: Todavía no se comercializa frambuesa congelada al exterior del país pero es uno de los objetivos que se tiene en AFRUTAR.

CAPÍTULO 4 DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, LÍMITES Y ACCIONES CORRECTIVAS

4.1 ANÁLISIS DE PELIGROS

A continuación definiremos los peligros que se tienen en cada etapa del proceso productivo de la frambuesa congelada, esto lo definimos en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 DEFINICIÓN DE PELIGROS

| PASO OPERACIONAL | MATERIAS PRIMAS | IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS | PUNTO CONTROL |
|--------------------------------------|------------------------|--|----------------------|
| 1. Recepción de Materia Prima | Frambuesas frescas | Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos desde la cosecha. | Si |
| | | Materia prima contaminada con pesticidas desde la cosecha. | Si |
| | | Materia prima contaminada con materias extrañas (piedras vidrios, hojas, entre otros) desde cosecha. | Si |
| | | Materia prima de baja calidad organoléptica (sobremadura) por excesivo tiempo de espera. | Si |
| | | Materia prima de baja calidad organoléptica (Dañada, botrytis, aplastadas, color, albinismo, bajo calibre, pudrición, deforme, entre otros). Anexo 4 Fig., 6 | Si |
| | | Materia prima dañada mecánicamente por bandejas de cosecha rotas. | Si |
| | | Materia prima de baja calidad organoléptica (aplastada) por exceso en el llenado de la bandeja de cosecha. | Si |
| | | Desarrollo de hongos o microorganismos patógenos en la materia prima por excesivo tiempo en sala de recepción. | Si |
| 2. Pesado | Frambuesas frescas | Desarrollo de hongos o microorganismos patógenos en la materia prima por excesivo tiempo de espera en el pesado. | Si |
| PASO OPERACIONAL | MATERIAS PRIMAS | IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS | PUNTO CONTROL |

| | | | |
|---|------------------------|--|----------------------|
| 3. Pre-Enfriamiento Materias Primas 0° C | Frambuesas frescas | Desarrollo de hongos o microorganismos en la materia prima por temperatura alta en la cámara y/o mucho tiempo. | Si |
| | | Baja calidad organoléptica (deshidratación) de la materia prima por excesiva temperatura en la cámara. | |
| 4. Selección de Frambuesa | Frambuesas Enfriadas | Una alta concentración de hojas y materia extraña. | Si |
| | | Desarrollo de hongos o microorganismos en la materia prima por mala selección. | Si |
| | | Frambuesa de baja calidad organoléptica por encontrarse sobre madura y soltando líquido. | Si |
| 5. Congelado | Frambuesas Enfriadas | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por no alcanzar la temperatura de congelación o por realizarse una congelación muy lenta. | Si |
| 6. Selección de Frambuesa Congelada | Frambuesa congelada | Baja calidad organoléptica del producto (descongelación) por tiempo excesivo de espera en la alimentación de la línea de proceso | Si |
| | | Baja calidad organoléptica del producto (quemadura y deshidratación por frío) por tiempo de congelación excesivo. | Si |
| 7, Envasado de Frambuesa Congelada | Frambuesa congelada | Producto contaminado por materias extrañas por mal sellado de bolsas | Si |
| | | Producto fraudulento por error en el pesaje (bajo peso). | |
| 8. Almacenamiento Producto Terminado Cámara -18° C | Frambuesa congelada | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación, deshidratación) por tiempo/temperatura inadecuados en cámara. | Si |
| PASO OPERACIONAL | MATERIAS PRIMAS | IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS | PUNTO CONTROL |

| | | | |
|--------------------|---|--|----|
| 9, Despacho | Bolsas. Cajas. Scotch. Etiquetas | Contaminación física del producto por insumos de embalaje con polvo. | Si |
| | Frambuesa congelada | Baja calidad organoléptica del producto (descongelamiento) por tiempo/temperatura excesiva en la sala. | Si |
| | | Producto fraudulento por error en el pesaje (bajo peso). | Si |

Fuente: Elaboración propia

4.2 ANÁLISIS DE PELIGRO INCIDENCIA EFECTO Y PELIGROS SIGNIFICATIVOS

En la siguiente tabla pasaremos a analizar el grado de incidencia de cada peligro:

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Recepción Materia Prima | Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos desde la cosecha. | Baja | Siempre | Enfermedad | SI |
| | Materia prima contaminada con pesticidas desde la cosecha. | Baja | Nunca | Alergias, resistencia, intoxicación | NO |
| | Materia prima contaminada con materias extrañas (piedras vidrios, hojas, entre otros) desde cosecha. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| | Materia prima de baja calidad organoléptica (sobremadura) por excesivo tiempo de espera en sala de recepción. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | SI |

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|---------------------------------------|--|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1. Recepción Materia Prima | Materia prima de baja calidad organoléptica (dañada, botrytis, color, albinismo, bajo calibre, pudrición, deforme, entre otros). | Media | A veces | Baja calidad organoléptica | SI |
| | Materia prima dañada mecánicamente por bandejas de cosecha rotas. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| | Materia prima de baja calidad organoléptica (aplastada) por exceso en el llenado de la bandeja de cosecha. | Media | A veces | Baja calidad organoléptica | SI |
| | Desarrollo de hongos en la materia prima por excesivo tiempo en sala de recepción. | Baja | Siempre | Enfermedad | SI |

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|---|--|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 2. Pesado | Desarrollo de hongos o microorganismos patógenos en la materia prima por excesivo tiempo de espera en el pesado. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| 3. Pre-Enfriamiento Materias Primas 0° C | Desarrollo de hongos en la materia prima por temperatura alta en la cámara y/o mucho tiempo de residencia en cámara. | Baja | A veces | Enfermedad | SI |
| | Baja calidad organoléptica (deshidratación) de la materia prima por excesiva temperatura en la cámara. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|----------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 4. Selección de Frambuesa | Una alta concentración de hojas y materia extraña. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| | Desarrollo de hongos o microorganismos en la materia prima por mala selección. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | SI |
| | Frambuesa de baja calidad organoléptica por encontrarse sobre madura y soltando líquido. | Media | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| 5. Congelado | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por no alcanzar la temperatura de congelación interna de pulpa o por realizarse una congelación muy lenta. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | SI |

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|--|---|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 6. Selección de Frambuesa Congelada | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por no alcanzar la temperatura de congelación interna de pulpa o por realizarse una congelación muy lenta. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| | Baja calidad organoléptica del producto (quemadura y deshidratación por frío) por tiempo de congelación excesivo. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| 7. Envasado de Frambuesa Congelada | Producto fraudulento por error en el pesaje (bajo peso). | Baja | A veces | Engaño | SI |
| | Producto contaminado con materias extrañas por mal sellado de la bolsa | Baja | A veces | Engaño | SI |

Tabla 4.2 ANÁLISIS DE PELIGROS, INCIDENCIA. EFECTO

| PUNTO DE CONTROL | PELIGROS | PROBABILIDAD / OCURRENCIA | INCIDENCIA | EFECTO | PELIGRO SIGNIFICATIVO |
|----------------------------------|--|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| 8. Mantenión Cámara -18°C | Baja calidad del producto (descongelamiento y bloqueo) por inadecuada temperatura en la cámara | Baja | Siempre | Baja calidad organoléptica | SI |
| 9. Despacho | Contaminación física del producto por insumos de embalaje con polvo. | Baja | A veces | Engaño | NO |
| | Baja calidad organoléptica del producto (descongelamiento) por tiempo/temperatura excesiva en la sala. | Baja | A veces | Baja calidad organoléptica | NO |
| | Producto engañoso por cantidad menor de bolsas dentro de la caja debido a error en el embalado. | Baja | A veces | Engaño | SI |

Fuente: Elaboración Propia

Nota: La probabilidad / ocurrencia de los peligros se evalúa mediante simple observación y los pesticidas por análisis químicos.

4.3 PELIGROS SIGNIFICATIVOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En el siguiente cuadro presentamos los peligros más significativos en cada etapa del proceso como así también las medidas preventivas que se deben aplicar a estos:

Tabla 4.3 Peligros Significativos y Medidas Preventivas

| PUNTO DE CONTROL | PELIGRO SIGNIFICATIVO | MEDIDAS PREVENTIVAS |
|-----------------------------------|--|---|
| 1. RECEPCIÓN MATERIA PRIMA | Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos desde la cosecha. | Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Establecer límites de recepción y manejo del producto de acuerdo a la distancia o en casos de recepción en días lluviosos o húmedos. |
| | Materia prima de baja calidad organoléptica (sobremadura) por excesivo tiempo de espera. | Exigir el abastecimiento agrícola de acuerdo a una programación que está relacionada directamente con la capacidad real de la planta. |
| | Materia prima de baja calidad organoléptica (dañada, botrytis, color, albinismo, bajo calibre, entre otros). | Establecer límites de recepción y manejo del producto de acuerdo a la distancia o en casos de recepción en días lluviosos o húmedos |

Tabla 4.3 Peligros Significativos y Medidas Preventivas

| PUNTO DE CONTROL | PELIGRO SIGNIFICATIVO | MEDIDAS PREVENTIVAS |
|---|--|---|
| 1. RECEPCIÓN MATERIA PRIMA | Materia prima de baja calidad organoléptica (aplastada) por exceso en el llenado de la bandeja de cosecha. | Capacitación de los productores en buenas prácticas de llenado del material de cosecha. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). |
| | Desarrollo de hongos o microorganismos patógenos en la materia prima por excesivo tiempo en patio de espera. | Exigir el abastecimiento agrícola de acuerdo a una programación que esté relacionada directamente con la capacidad real de la planta. |
| 2. PRE-ENFRIAMIENTO MATERIAS PRIMAS 0° C | Desarrollo de hongos en la materia prima por temperatura alta en la cámara y/o mucho tiempo de residencia en cámara. | ·Entrenamiento del personal en buenas prácticas de operación de las cámaras y aplicación de FIFO (ver anexo 4 figura 3). |
| | | Mantenimiento preventivo de cámaras y equipos de frío. |
| | | Establecer un instructivo de operación de cámaras de frío. |

Tabla 4.3 Peligros Significativos y Medidas Preventivas

| PUNTO DE CONTROL | PELIGRO SIGNIFICATIVO | MEDIDAS PREVENTIVAS |
|-------------------------|---|--|
| 3. CONGELADO | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por no alcanzar la temperatura de congelación interna de pulpa o por realizarse una congelación muy lenta. | Entrenamiento del personal en buenas prácticas de operación de las cámaras. |
| | | Mantenimiento preventivo de cámaras y equipos de frío. |
| | | Establecer un instructivo de operación de cámaras de frío. |
| 4, SELECCIÓN | Baja calidad organoléptica (hongos, exceso materias extrañas, dañadas, daños por insectos, pudrición) del producto por insuficiente selección. | Entrenamiento permanente del personal sobre las diferentes defectos que debe identificar en el producto. |
| | Frambuesa de baja calidad organoléptica por encontrarse sobre madura y soltando líquido. | Entrenamiento permanente del personal sobre las diferentes calidades del producto y correcta selección. |

Tabla 4.3 Peligros Significativos y Medidas Preventivas

| PUNTO DE CONTROL | PELIGRO SIGNIFICATIVO | MEDIDAS PREVENTIVAS |
|--|---|---|
| 5, ENVASADO DE FRAMBUESA CONGELADA | Producto fraudulento por error en el pesaje (bajo peso). | Entrenamiento permanente del personal sobre buenas prácticas en el empaque y timbrado. |
| | | Mantenión preventiva de balanzas. Contrastación diaria de balanzas. |
| | Producto contaminado con materias extrañas por mal sellado de la bolsa | Mantenimiento oportuno de las selladoras |
| 6, ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO < 18 °C | Baja calidad del producto (descongelamiento y bloqueo) por inadecuada temperatura en la cámara. | Entrenamiento del personal en buenas prácticas de operación de las cámaras. |
| | | Mantenimiento preventivo de cámaras y equipos de frío. |
| | | Establecer un instructivo de operación de cámaras de frío. |
| 7, DESPACHO | Producto engañoso por cantidad menor de bolsas dentro de la caja debido a error en el embalado. | Entrenamiento permanente del personal sobre buenas prácticas en el empaque y timbrado. |
| | | Establecer un instructivo escrito del número de bolsas por caja dependiendo del formato de empaque. |

Fuente: Elaboración Propia

4.4 DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Una vez realizada la descripción del proceso productivo y la determinación de los peligros y medidas preventivas se procedió al establecimiento de los Puntos Críticos de Control (PCC), procedimiento que se desarrolla en base a la técnica denominada “Árbol de decisiones” (anexo 4 Figura 4), la cual consiste en un conjunto secuencial de preguntas cuyo objetivo es determinar si los peligros significativos detectados serán clasificados como Punto de Control o Punto Crítico de Control, dependiendo de la posibilidad de controlarlos solamente una o varias veces a lo largo del proceso de transformación de la frambuesa en AFRUTAR. A continuación se esquematiza de forma detallada la técnica de “árbol de decisiones”, en base a la cual se establecieron los Puntos Críticos de Control del presente trabajo.

4.4.1 RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

En esta etapa del proceso se pueden tener peligros físicos y biológicos entre los peligros físicos se pueden tener: restos de material vegetal como hojas y ramas provenientes de la cosecha como así también restos de tierra arena provenientes de la falta de cuidado de las personas que cosechan, entre los peligros biológicos tenemos las frutas sobre maduras que pueden contaminar al resto de las frutas que se encuentran en buena condición.

A continuación pasaremos a utilizar el árbol de decisiones para la determinación de puntos críticos de control.

Primera pregunta **¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?**

Respuesta: Si. Debido a que la frambuesa luego de ser cosechada puede estar contaminada o tener frutas en mal estado lo que podría contaminar o dar mal aspecto a la frambuesa que este bien.

Segunda pregunta: **¿Existen controles para el peligro que puede aparecer en esta etapa?**

Respuesta: Si. Existe un personal encargado de la recepción que realiza el control de la frambuesa que es recepcionada.

Tercera pregunta: **¿Se debe controlar este paso para prevenir, eliminar o reducir el peligro que puede afectar a los consumidores?**

Respuesta: Si. Debido a la alta percibibilidad de la frambuesa. Se determina que este es un punto crítico de control PCC1.

4.4.2 PESADO

Aquí solo se registra la cantidad de fruta que entrega cada productor.

Primera pregunta **¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?**

No, puesto que en esta etapa solo se cuantifica la fruta entregada con esto se acaba la toma de decisiones.

4.4.3 PRE – ENFRIAMIENTO 0 ° C

Se le quita la temperatura de campo a la fruta fresca para poder alargar su vida útil le baja la temperatura a 0 ° C.

Primera pregunta **¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?**

Respuesta: Si. Con la reducción de la temperatura de la fruta la actividad microbiana se reduce permitiendo que la fruta alarga su vida útil.

Segunda pregunta: **¿Existen controles para el peligro que puede aparecer en esta etapa?**

Repuesta: Si. Ya que se tiene el control de temperatura de la cámara y también se lleva registro de su ingreso a la misma.

Tercera pregunta: **¿Se debe controlar este paso para prevenir, eliminar o reducir el peligro que puede afectar a los consumidores?**

Respuesta. Si. Debido a la reducción de la temperatura la actividad microbiana no tiene tendencia a crecer. Con esto se determina que esta etapa es un punto crítico de control PCC2.

4.4.4 SELECCIÓN FRAMBUESA FRESCA

Esta etapa del proceso productivo es muy importante para la línea de producción en fresco, primeramente se separa la fruta para la comercialización en fresco de la fruta destinada para la producción de frambuesa congelada y otros productos a menor escala.

Primera pregunta **¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?**

Respuesta: No, debido a que en esta etapa solo se selecciona la frambuesa que esta apta para la comercialización en fresco. Se determina que este no es un punto crítico de control.

4.4.5 CONGELADO DE FRAMBUESA

La frambuesa destinada para esta línea de producción es la fruta de segunda proveniente de la selección de fruta en fresco, en esta etapa se congela la frambuesa durante un tiempo de 24 horas

Primera pregunta **¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?**

Respuesta: No, la frambuesa está a temperatura inferior a 0° C por un tiempo relativamente corto por lo que el riesgo de contaminación es mínimo. Por lo tanto no es un punto crítico de control.

4.4.6 SELECCIÓN DE FRAMBUESA CONGELADA

Esta operación se la realiza para evitar que la frambuesa de baja calidad llegue a ser envasada.

Primera pregunta ¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?

Respuesta: Si, la presencia de frambuesa con defectos afectaría mucho en el producto final.

Segunda pregunta: ¿Existen controles para el peligro que puede aparecer en esta etapa?

Respuesta: Si, hay control visual para la frambuesa congelada.

. Tercera pregunta: ¿Se debe controlar este paso para prevenir, eliminar o reducir el peligro que puede afectar a los consumidores?

Respuesta: Si, ya que se pueden eliminar frambuesas defectuosas y de baja calidad organoléptica. Esta etapa es un punto crítico de control PCC3.

4.4.7. ENVASADO DE FRAMBUESA CONGELADA

Esta etapa la fruta congelada es de más fácil manejo por lo que el tiempo de ejecución de esta actividad es reducido por lo que la calidad del producto no se reduce en forma significativa.

Primera pregunta ¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?

Respuesta: Si, en esta etapa se hace el pesado y el sellado que son importantes para la calidad del producto final.

Segunda pregunta: ¿Existen controles para el peligro que puede aparecer en esta etapa?

Respuesta: Si, se tiene el pesado de la frambuesa.

Tercera pregunta: ¿Se debe controlar este paso para prevenir, eliminar o reducir el peligro que puede afectar a los consumidores?

Respuesta: Si, ya que su control tiene una incidencia en el producto final

Se determina que es un punto crítico de control PCC4

4.4.8 ALMACENAMIENTO DE FRAMBUESA CONGELADA

Se almacena la frambuesa en una cámara de congelado a -18 ° C.

Primera pregunta ¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?

Respuesta: Si, un aumento en la temperatura reduce la calidad de la frambuesa congelada.

Segunda pregunta: ¿Existen controles para el peligro que puede aparecer en esta etapa?

Respuesta: Si, control de temperatura de la misma cámara.

Tercera pregunta: ¿Se debe controlar este paso para prevenir, eliminar o reducir el peligro que puede afectar a los consumidores?

Respuesta: Si, el control en esta etapa es muy importante por que una diferencia de temperatura reduciría la calidad de la frambuesa congelada, debido a esto aquí se tiene un punto crítico de control PCC5

4.4.9 DESPACHO

En esta etapa se prepara la carga de frambuesa para que sea transportada hasta su destino,

Primera pregunta ¿Implica un peligro suficientemente importante y severo que justifica su control?

Respuesta: No, en esta etapa no existe un peligro significativo.

4.5 RESUMEN DE RESULTADOS

El resultado de la utilización del árbol de decisiones lo tenemos en la siguiente tabla:

En el punto crítico de recepción se separó en 2 partes una referida a la cosecha en campo y la otra referida al ingreso a planta.

TABLA 4.4 Puntos críticos de control

| PUNTO CRITICO DE CONTROL | PELIGRO O RIESGO QUE SE TIENE EN LA ETAPA |
|---------------------------------|--|
| PCC 1 A | <p>RECEPCIÓN MATERIA PRIMA</p> <p>Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos, trazas de pesticidas excesivos o no permitidos, etc. Desde la cosecha.</p> |
| PCC 1B | Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos desde la cosecha. |
| | Materia prima de baja calidad organoléptica (sobremadura, dañada, botrytis, aplastadas, color, albinismo, bajo calibre, entre otros). |
| | Desarrollo de hongos o microorganismos patógenos en la materia prima por excesivo tiempo en patio de espera. |
| PCC 2 | <p>PRE - ENFRIAMIENTO 0° C</p> <p>Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por temperatura inadecuada en cámara</p> |
| PCC 3 | <p>SELECCIÓN DE FRAMBUESA CONGELADA</p> <p>Baja calidad organoléptica (hongos, exceso materias extrañas, dañadas, daños por insectos, pudrición) del producto por insuficiente selección.</p> |
| PCC 4 | <p>PESADO Y SELLADO</p> <p>Producto fraudulento (mezcla de calidades) por error en la selección</p> |
| PCC 5 | <p>ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO - 18 ° C</p> <p>Baja calidad del producto (descongelamiento y bloqueo) por inadecuada temperatura en la cámara.</p> |

Fuente: Elaboración propia.

4.6 LÍMITES DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Para determinar los límites del punto crítico de control de la recepción de materia prima lo dividiremos en dos partes, una la de cosecha en campo PCC1A y la recepción en planta PCC1B, a continuación definiremos el límite del PCC 1A:

Tabla 4.5 Límites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 1A

| PCC 1A | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|--|--|--|
| <p>MATERIA PRIMA EN CAMPO</p> <p>LÍMITES CRÍTICOS (LC)</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC1: Se monitoreará con un cuaderno de campo que lleve el agricultor donde especificara los químicos utilizados y sus concentraciones si están registrados en el (SENASAG) cumplimiento de todas las medidas fitosanitarias y la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas.</p> | <p>A.C.1 - LC1- 2- PCC1A: El encargado de compras de materias primas deberá entregar un informe con todos los requisitos y registros más una fotocopia de las facturas de compra de agroquímicos, y cumplimiento de todo lo establecido en las Buenas Prácticas Agrícolas.</p> |
| <p>LC1: Nunca deberán traspasar las normativas exigidas por el Servicio Nacional Agropecuario (SENASAG)</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC2: Se realizará además un completo estudio de las normativas exigidas por el cliente o país de destino en caso de exportación para cumplir con las exigencias establecidas.</p> | <p>A.C. RESOLUTIVA: Si las anteriores acciones correctivas no devuelven los límites críticos a lo requerido, el encargado de compras de materias primas deberá avisar al gerente de la planta para que revise todos los posibles defectos que tenga el agricultor y tomar las medidas respectivas por incumplimiento de contrato. El informe del desperfecto deberá ser anotado en acciones correctivas del registro.</p> |

| PCC 1A | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|--|--|---|
| LC2: Nunca utilizar agroquímicos prohibidos por el gobierno y el cliente. | LUGAR: • En los huertos agrícolas. | Anotar en ítem observaciones del registro el resultado de las acciones correctivas tomadas. |
| - | <u>REGISTRO:</u> PCC1A AFRUTAR | |
| - | <u>RESPONSABLE:</u> Encargado de Recepción de Frutas. | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.6 Límites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 1B

| PCC 1B | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|-------------------------------------|---|--|
| RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS | <p>PROCEDIMIENTO LC1: Se muestrearán el n° de bandejas de acuerdo al plan de muestreo PCC 1. Por cada bandeja de muestra se extraerán 500 gr. de fruta, la cual será esparcida en una bandeja blanca y limpia. Se determinará visualmente la presencia de hongos: presencia de lanosidad detectable a simple vista, de coloración ceniza, mancha u orificio que visualmente provoca un desagrado en su apariencia. Esta operación será realizada en la sala de recepción sobre mesón de análisis con balanza de precisión. El proveedor podrá ser testigo del análisis sólo desde ventana externa. Si es aceptado este análisis se realizará el siguiente procedimiento.</p> | <p>A.C. 1 – LC1- PCC1B: El Jefe de Recepción de Materias Primas deberá rechazar la partida si detecta presencia de hongo en alguna de las muestras, para lo cual avisará al Gerente de la Planta o Gerente General, quienes firmarán el registro que indique tal condición.</p> |
| LÍMITES CRÍTICOS (LC) | | <p>A.C.1 – LC2 – PCC1: El Jefe de Recepción de Materias Primas deberá tarjar la partida con una calidad IQF inferior, si ha sido sobrepasado el límite crítico para cada una de las calidades IQF.</p> |

| PCC 1B | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|---|--|
| LC1: 0 bandeja con defecto hongo. | PROCEDIMIENTO LC 2: A las muestras obtenidas en procedimiento anterior, se les realizará además un análisis de los siguientes defectos: botrytis, albinismo, daño insectos, bajo calibre, sobremadurez y color ceniza. Se pesarán el conjunto todas las unidades con defecto y se expresará en % con respecto al peso total de la muestra (500 gr.). | A.C.1 – LC3: El Jefe de Recepción de Materias Primas deberá re-inspeccionar la partida si se sobrepasa el tiempo de espera, y si detecta la presencia de desarrollo de hongos se rechazará la partida para proceso de congelado, para lo cual deberá ser tarjada y enviada a proceso, pulpas, jugos, eliminación en vertedero u otra alternativa disponible. El Gerente de Planta deberán definir el destino final de la fruta rechazada para proceso de congelación. En caso contrario se deberá dar prioridad de congelado a la materia prima con exceso de tiempo. |
| LC2: Calidad IQF en la muestra: | | |
| Ac: <25% del peso de la muestra con defectos de calidad para grado IQF A (75% óptimo). | | |
| Ac: entre > 25,1% y <40% del peso de la muestra con defectos para grado IQF (60 y 74,5% óptimo). | LUGAR: Sala de Recepción. | |

| PCC 1B | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|--|--|
| <p>Ac: < 39.9 % del peso de la muestra con defectos para grado Block.</p> | <p>PLAN DE MUESTREO: Nivel de inspección S4 para plan de muestreo simple e inspección normal. Norma Chilena 2237 oficial 1999.</p> <p>Ver Anexo 1</p> | <p>A.C. RESOLUTIVA: El Jefe Agrícola deberá investigar las causas que originó el rechazo por hongos o calidad y deberá informar al Gerente de la Planta o Gerente General y Responsable del Huerto, para que se tomen las acciones correctivas, de manera tal, de evitar problemas en las siguientes recepciones. Anotar en ítem observaciones del registro el resultado de las acciones correctivas tomadas.</p> |
| <p>L.C.3: < 2 horas de permanencia en patio de materia prima.</p> | <p>RESPONSABLE: Jefe de Recepción de Materias Primas y Control de Calidad.</p> | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.7 Plan de muestreo recepción de materia prima

| N° Bandejas por partida | N° muestras | HONGOS (AQL: 0.4) Aceptación - Rechazo | | CALIDAD IQF (AQL: 6.5) | |
|-------------------------|-------------|---|----|------------------------|----|
| | | Ac | Re | Ac | Re |
| 2 – 8 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 9 – 15 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 16 – 25 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 26 – 50 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 51 – 90 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 91 – 150 | 8 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 151 – 280 | 13 | 0 | 1 | 3 | 3 |
| 281 – 500 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 501 – 1200 | 20 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| 1201 – 3200 | 32 | 0 | 1 | 5 | 6 |

Fuente: Norma Chilena NCh 44. Of 2007. Procedimiento de muestreo para inspección por atributos

Ac: Número de unidades de muestreo (bandejas) menor o igual que son necesarias para aceptar el muestreo.

Re: Número de unidades de muestreo (bandejas) mayor que son necesarias para rechazar el muestreo.

Tabla 4.8 Límites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 2

| PCC 2 | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|--|---|
| <p>Pre - enfriamiento 0° C</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC1: Se monitoreará visualmente el termómetro ubicado en la pared sur de la cámara y se anotará lo siguiente: fecha, hora, temperatura de cámara.</p> | <p>A.C.1 - LC1- 2- PCC2: El Encargado de despacho re-programará el equipo para entregar más frío a la cámara. Para ello se regulará microprocesador: se accionara la tecla ascendente y descendente a la vez, y se bajará aún más la temperatura de frío de la cámara por lo menos hasta unos 5 grados C. Anotar en acciones correctivas del registro.</p> |
| <p>LÍMITES CRÍTICOS (LC) LC1: < 0° C temperatura de cámara de termómetro entrada puerta.</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC2: Se realizará además una medición de la temperatura de pulpa de la fruta en la cámara, para ello se seleccionará el pallets más cercano a la puerta (C) más alejado (A) y uno medial (M). Se medirá temperatura con termómetro en la bandeja central superior (S), central media (M) y central inferior (I). Se anotará la temperatura de cada bandeja en registro llenado en Procedimiento LC1.</p> | <p>A.C. 2 – LC1 –2 – PCC2: Se avisará a Encargado de Cámara para que se regulen las entradas a la cámara, es decir, restringir a lo mínimo la abertura de puertas. A.C. RESOLUTIVA: Si las anteriores acciones correctivas no devuelven los límites críticos a lo requerido, el encargado de despacho deberá avisar al encargado de frío para que revise todos los posibles desperfectos de la cámara: capacidad de frío de la cámara, problemas en los ventiladores, falta de deshielo, evaporadores tapados, etc. El informe del desperfecto deberá ser anotado en acciones correctivas del registro.</p> |

| PCC 2 Limites críticos | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|---|--|
| LC2: < 5° C de temperatura de pulpa. | <p><u>LUGAR:</u></p> <p>Termómetro de pared entrada.</p> <p>Pulpa fruta en 3 filas (alejada de puerta, central y en la puerta). Bandejas superior, inferior y central por cada fila.</p> <p><u>FRECUENCIA:</u> Cada 8 horas.</p> <p><u>REGISTRO:</u> PCC2 AFRUTAR – MANTENCIÓN EN FRÍO 0 A 5°C.</p> <p><u>RESPONSABLE:</u> Encargado de Cámara.</p> | <p>Anotar en ítem observaciones del registro el resultado de las acciones correctivas tomadas.</p> |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.9 Limites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 3

| PCC 3 | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|--|--|
| <p>SELECCIÓN DE FRAMBUESA CONGELADA</p> <p>LÍMITES CRÍTICOS</p> <p>L.C1.: Ac: muestra de 1 kg. de frambuesas congeladas con porcentaje > de defectos de acuerdo a su calidad IQF.</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC1: Obtener 5 muestras de 1 Kg. cada una (producto más todo lo que lo acompañe) recolectar en una bandeja blanca limpia sólo 500 gr. y ubicar sobre una balanza de mínima división de lectura de 2 gramos. Realizar una evaluación visual del producto de presencia de los siguientes defectos: color, hojas, materia vegetal, falta de desarrollo, daño por insecto, daño patológico, botrytis, albinismo, daño insectos, bajo calibre, sobremadurez, inmadurez, rotas, aplastadas y color ceniza (anexo 4). Se pesarán el conjunto todas las unidades con defecto y se expresará en % con respecto al peso total de la muestra (500 gr.).</p> | <p>A.C. 1- LC1 – PCC3: El Encargado de Control de Calidad de Selección, deberá avisar a encargado de despacho, quién deberá bajar la cantidad a seleccionar para mejorar eficiencia de selección. Si no se obtiene resultados satisfactorios en el siguiente análisis debe adoptar la siguiente acción correctiva. Se deberá anotar en acciones correctivas del registro.</p> |

| <p>PCC 3 Limites críticos</p> | <p>PROCEDIMIENTOS MONITOREO</p> | <p>ACCIONES CORRECTIVAS</p> |
|---|---|--|
| | <p>Definición de materia extraña: Es la presencia de materia orgánica o inorgánica con características físicas diferentes y que no corresponden al producto procesado.</p> | <p><u>A.C. 2- LCI – PCC3:</u> El Encargado de Control de Calidad de Selección, deberá avisar a encargado de despacho, quién deberá incorporar mayor personal en la selección. Si no se obtiene resultados satisfactorios en el siguiente análisis debe adoptar la siguiente acción correctiva. Se deberá anotar en acciones correctivas del registro.</p> |

| PCC 3 Limites críticos | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---------------------------|--|--|
| | <p><u>REGISTROS:</u> PCC3 AFRUTAR – SELECCIÓN DE FRAMBUESA CONGELADA.</p> <p>PERIODICIDAD: Cada 4 hora.</p> <p>RESPONSABLE:. Encargado de Control de Calidad de Selección. Plan de muestreo Simple para Inspección Normal. Nch 2237 of. 1999. Ver anexo 2</p> | <p>A.C. 3- LC1 – PCC3: El Encargado de Control de Calidad de Selección, deberá avisar al Jefe de Packing y Gerente de Planta, quienes deberán definir cambiar de partida y destinar el producto comprometido a re-selección en línea auxiliar de proceso. Si no se obtiene resultados satisfactorios en el siguiente análisis debe adoptar la siguiente acción correctiva. Se deberá anotar en acciones correctivas del registro.</p> |
| | <p>AQL : 4, n=5.</p> <p>Re: 1 muestra de 1 Kg. de frambuesas congeladas con porcentaje > de defectos de acuerdo a su calidad IQF.</p> | <p>ACCION RESOLUTIVA: En caso de repetirse el problema en partida de un mismo proveedor el Jefe de Packing deberá investigar la causa del problema, lo que incluye evaluar pasos operacionales anteriores, mantención de equipos e instalaciones, entrenamiento del personal, y otros. Se deberá anotar en ítem observaciones del registro las acciones correctivas tomadas.</p> |

Fuente: Elaboración: Propia

Tabla 4.10 Límites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 4

| PCC 4 | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|-------------------------|---|---|
| PESAJE y SELLADO | <p><u>PROCEDIMIENTO LC1</u> : Obtener una muestra de bolsas de acuerdo a plan de muestreo, posterior al sellado en el mesón de empaque y ubicarlas en mesón de control de calidad. Se registrará de inmediato el número de pallets que se esté llenando en el momento. Realizar el pesaje de la bolsa en forma individual en balanza de mínima división de lectura de 2 gramos. La balanza deberá ser contrastada (anexo 3) diariamente de acuerdo al procedimiento de contratación de balanzas en este manual. Se verificará además que el timbrado se esté realizando en forma correcta.</p> | <p><u>AC1-LC1 – PCC4</u>: Frente a la desviación del límite crítico el encargado de control de calidad de producto terminado deberá investigar el origen de la desviación verificando si corresponde a un determinado equipo o a la poca precisión de algún operario responsable de pesaje e informar. Indiferente al origen de la desviación el encargado de control de calidad de producto terminado deberá remuestrear los pesos de las cajas, desde último monitoreo bueno. Si las cajas muestreadas son rechazadas, el encargado de despacho deberá destinarlas a reproceso completando el peso de cada una de las bolsas en el interior de las cajas. Si las cajas son aprobadas, el encargado de despacho deberá ordenar la entrega a cámara de producto terminado para su despacho posterior. Si en el siguiente monitoreo se detecta desviación de límite crítico, se deberá tomar siguiente acción correctiva.</p> |

| PESAJE y SELLADO | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|---|---|
| LÍMITES CRÍTICOS | REGISTROS: PCC4 AFRUTAR – PESAJE DE BOLSAS. | <u>A.C.2 – LC1 – PCC 4:</u> El encargado de control de calidad de producto terminado deberá informar a despacho para detener el proceso de pesaje en la balanza que presente el problema siendo enviada a servicio técnico. Si de acuerdo a la investigación realizada en el equipo se detecta que el problema se presenta en la poca precisión y exactitud del personal responsable del pesaje se deberá realizar la siguiente acción correctiva: |
| L.C.: Límites críticos de un 1% para pesos inferiores. | PERIODICIDAD: Cada 1 hora. RESPONSABLE: Encargado Control de Calidad Producto Terminado. Plan de Muestreo. Ver Anexo 2 Nivel de Insp. Simple Normal S3. Nch 2237 1999. | <u>AC4-PCC4-ENVASADO MANUAL:</u> Se deberá reemplazar al responsable del pesaje con problemas. Anotar en ítem observaciones el resultado de las acciones correctivas tomadas. |
| Peso Neto bolsa L.C. | <u>P. Neto n° mues. Acep. (Ac) Rech (Re) AQL</u> | |
| 1000 gr. - 990 gr | 1000 gr. 3 0 1 2,5 | |
| | Ac: N° de bolsa (s) que presente (n) desviación (es) del límite crítico para el peso. | |
| | Re: N° de bolsa (s) que presente (n) desviación (es) del límite critica para el peso. | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.11 Limites, procedimiento de monitoreo y acciones correctivas del PCC 5

| PCC 5 | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|---|---|--|
| <p>ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO < -18° C</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC1: Se monitoreará visualmente el termómetro ubicado en la pared sur de la cámara y se anotará lo siguiente: fecha, hora, temperatura de cámara.</p> | <p>A.C.1 - LC1- 2- PCC5: El encargado de despacho deberá avisar a encargado de cámara para que re-programe el equipo para entregar más frío a la cámara. Para ello se regulará microprocesador: se accionara la tecla ascendente y descendente a la vez, y se bajará aún más la temperatura de frío de la cámara por lo menos unos 5 grados C. Anotar en acciones correctivas del registro.</p> |

| ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO < -18° C | PROCEDIMIENTOS MONITOREO | ACCIONES CORRECTIVAS |
|--|---|--|
| <p>LÍMITES CRÍTICOS</p> <p>LC1: < -18° C temperatura de cámara de termómetro entrada puerta.</p> <p>LC2: < - 15° C de temperatura de pulpa.</p> | <p>PROCEDIMIENTO LC2: Se realizará una medición de la temperatura de pulpa de la fruta en la cámara, para ello se seleccionará el fila más cercano a la puerta (C), más alejado (A) y uno medial (M). Se medirá temperatura en la bandeja central superior (S), central media (M) e central inferior (I). Se anotará al registro llenado en procedimiento.</p> | <p>A.C. 2 – LC1 –2 – PCC5: Se avisará a encargado de despacho para que se regulen las entradas a la cámara, es decir, restringir a lo mínimo la abertura de puertas. Anotar en acciones correctivas del registro.</p> |
| | <p>LUGAR: Termómetro de pared entrada. Pulpa fruta en 3 pallets (alejado de puerta, central y en la puerta).</p> <p>FRECUENCIA: Cada 8 horas.</p> <p>REGISTRO: PCC5 AFRUTAR – ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO < -18° C.</p> <p>RESPONSABLE: Encargado de despacho</p> | <p>A.C. RESOLUTIVA: Si las anteriores acciones correctivas no devuelven los límites críticos a lo requerido, el encargado de despacho deberá avisar al encargado de cámara para que revise todos los posibles desperfectos de la cámara: capacidad de frío de la cámara, problemas en los ventiladores, falta de deshielo, evaporadores tapados, etc. El informe del desperfecto deberá ser anotado en acciones correctivas del registro.</p> |

Fuente: Elaboración propia

4.7.- VERIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El programa HACCP tiene un procedimiento de verificación el cual lo detallaremos a continuación

4.7.1.- VERIFICACIÓN DIARIA

El Gerente de Planta será el responsable de la revisión diaria de los registros de monitoreo de PCC y de los procedimientos de monitoreo, para lo cual verificará los siguientes parámetros:

- a) Correcta utilización de los registros.
- b) Adecuado desempeño de encargados de monitoreo de cada punto de control crítico (PCC).
- c) Correcta aplicación de los planes de muestreos establecidos para el monitoreo de cada PCC.
- d) Revisión diaria de todos los registros.

La constancia de la realización de esta verificación será mediante la firma diaria de las planillas de monitoreo. Será responsabilidad del Gerente de Planta del procedimiento de rechazo de materia prima (frutas y hortalizas), éste firmara los registros que demuestren dicho rechazo.

4.7.2 VERIFICACIÓN INTEGRAL

El responsable de realizar esta verificación es el Comité HACCP conformado por los integrantes indicados anteriormente.

El HACCP debe ser verificado y revisado integralmente para cada producto específico o paso operacional cuando suceda alguno de los siguientes acontecimientos. Si no ocurren se deberá realizar al término de la temporada de producción.

La constancia de esta verificación será por informe y firma en Libro de “HECHOS FORTUITOS Y ACCIONES CORRECTIVAS DEL MANUAL HACCP”.

- a) Aparición de nueva información de riesgos en un producto o es sospechoso de ser portador de enfermedades.

- b) Los criterios fundamentales del programa no están siendo cumplidos.
- c) Se ha incluido algún ingrediente o insumo nuevo a un producto especificado en el programa.
- d) Se produce más de una queja por parte de algún cliente sobre un mismo incidente.
- e) Se determinan cambios en los límites críticos de algún paso operacional del proceso.
- f) Se determinan cambios en los equipos del proceso, cambios en la variable operacional o cambios.
- g) Aparición de nuevos peligros potenciales para el producto o para el proceso. Se determinan cambios en diseño o tipo de empaque del producto.
- h) Ocurren cambios en el tipo de clientes o mercado.

4.7.3 REGISTROS DE VERIFICACIÓN

Se consideran registros de verificación y deben ser mantenidos como tal los siguientes documentos

- a) Informe de verificación periódica e integral entregado a la administración, redactado por grupo de aseguramiento.
- b) Resultados de los análisis microbiológicos, químicos, físicos, organolépticos.

4.7.4.- VERIFICACIÓN SOBRE EL PRODUCTO FINAL

A fin de confirmar el cumplimiento del HACCP se deberá mantener una verificación sobre el producto final. Esta verificación se realizará de acuerdo al stock de producto almacenado en cámaras y se registrará por la normativa referente a la condición microbiológica de dichos productos. La planta codificará los lotes de producción por día de elaboración y n° de folio.

La verificación de los productos finales se realiza quincenalmente alternando los productos según tipo de elaboración y presentación, y comprende los siguientes análisis.

Determinaciones Microbiológicas:

Tabla 4.12 Determinaciones Microbiológicas

Plan de muestreo: n = 5

| Parámetro | Plan de muestreo | | | | Límite por gramo | |
|-----------------------------------|------------------|--------|---|---|------------------|-----|
| | Categoría | Clases | N | C | M | M |
| Recuento aerobios mesófilos ufc/g | 1 | 3 | 5 | 3 | 104 | 105 |
| Enterobactereáceas ufc/g | 4 | 3 | 5 | 3 | 102 | 103 |
| Salmonella 25 g | 10 | 2 | 5 | 0 | 0 | - |

Reglamento Sanitario de los Alimentos Decreto N° 977.

4.8 EQUIPO HACCP Y SUS RESPONSABILIDADES

El equipo HACCP será el responsable de la inocuidad alimentaria de la frambuesa congelada y de la toma de decisiones respecto a los riesgos que se podrían presentar durante el proceso. A continuación se detalla el equipo HACCP con las responsabilidades para cada miembro:

Tabla 4.13 Equipo HACCP

| NOMBRE | CARGO | RESPONSABILIDAD HACCP |
|--------|-------|-----------------------|
|--------|-------|-----------------------|

| | | |
|-----------------------|-------------------------|--|
| Francisco Villarrubia | Gerente General | -Es el responsable de la política integral de gestión y calidad de la empresa. |
| | | - Participa en la revisión integral del programa de aseguramiento de calidad (HACCP). |
| | | -Declara al personal la política de inocuidad y seguridad de alimentos a la empresa. |
| | | -Revisa resultados de auditorías internas y externas, entregando las prioridades de mejoramiento. |
| | | - Forma parte de Comité HACCP. |
| Marco Segovia | Jefe de Operaciones | Responsable de comandar los procedimientos de monitoreo de los PCC's. |
| | | -Coordinador de las verificaciones periódicas del HACCP con el resto del grupo (reuniones |
| | | -Participa en la revisión integral del programa de aseguramiento de calidad (HACCP) y con el resto del grupo. |
| | | - Responsable de las verificaciones diarias de los registros PCC's. |
| | | - Participa en acciones correctivas de PCC's. Forma parte de Comité HACCP. |
| | | -Participa en verificaciones periódicas del HACCP con el resto del grupo (reuniones de comité HACCP). |
| Pablo Gareca | Jefe Control de Calidad | -Monitorea todos los PCC de AFRUTAR. |
| | | - Participa en la revisión integral del programa de aseguramiento de calidad (HACCP) y con el resto del grupo. |
| | | - Participa en acciones correctivas de PCC's. |
| | | -Participa en las acciones correctivas resolutorias de HACCP. |
| | | -Forma parte de Comité HACCP. |
| NOMBRE | CARGO | RESPONSABILIDAD HACCP |

| | | |
|------------------|---------------------|--|
| Nilo Rueda | Encargado despacho | -Monitorea el registro de recepción |
| Yohana Serrano | Encargada recepción | -Participa en acciones correctivas de PCC's. |
| | | - Forma parte de Comité HACCP. - Monitorea el registro de selección |
| Noelia Fernández | Encargada Selección | -Participa en acciones correctivas de PCC's. |
| | | - Forma parte de Comité HACCP. |
| | | -Participa en acciones correctivas de PCC's. |

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se procede a explicar las conclusiones de este trabajo como así también se va a recomendar algunas acciones para poder mejorar aún más la calidad de la frambuesa congelada.

5.1 CONCLUSIONES

1. Se determinan los siguientes puntos de control:

Tabla 5.1 Resumen de Puntos de Control

| PROCESO | PUNTO DE CONTROL |
|----------------------------------|--|
| Recepción | Control visual de la frambuesa recepcionada. |
| Pesado | Se pesa y registra toda la frambuesa recepcionada y se registra la cantidad entregada por productor. |
| Pre – Enfriamiento | Se controla la temperatura de la cámara de frío y se registra el manejo de las bandejas. |
| Selección Frambuesa | Se controla el grado de madurez, firmeza. Aroma. |
| Congelado | Control de la temperatura |
| Selección de frambuesa congelada | Control visual, carecer de roturas, libres de microorganismos. |
| Envasado | Control del peso. |
| Almacenamiento -18 ° C | Control de la temperatura de la cámara de almacenamiento. |
| Despacho | Control del peso que se está vendiendo, cliente y medio de transporte. |

Fuente: Elaboración Propia

2. El sistema de análisis de peligros y de riesgo se determinó mediante la experiencia que se tiene en el rubro de la frambuesa, los diferentes peligros y riesgos lo identificaron los propios trabajadores, de los estos datos sacados de la experiencia de los trabajadores se pudo tabular lo expuesto en la tabla 5.2.

En base al árbol de decisiones se pudo determinar 6 puntos críticos de control los cuales son::

Tabla 5.2 Resumen de Puntos Críticos de Control

| PUNTO CRÍTICO DE CONTROL | PELIGRO – RIESGO |
|---------------------------------|---|
| PCC 1 ^a | Se controla los agroquímicos que pueden usarse en campo y pueden traer el riesgo de enfermedades a los consumidores. |
| PCC 1B | Materia prima contaminada con hongos o microorganismos patógenos desde la cosecha. Materia prima de baja calidad organoléptica (sobremadura, dañada, botrytis, aplastadas, color, albinismo, bajo calibre, entre otros). |
| PCC 2 | Baja calidad organoléptica del producto (bloqueo, exudación) por temperatura inadecuada en cámara |
| PCC 3 | Baja calidad organoléptica (hongos, exceso materias extrañas, dañadas, daños por insectos, pudrición) del producto por insuficiente selección. |
| PCC 4 | Producto fraudulento (mezcla de calidades) por error en la selección |
| PCC 5 | Baja calidad del producto (descongelamiento y bloqueo) por inadecuada temperatura en la cámara. |

Fuente: Elaboración Propia

3. Se determinó los límites de los puntos críticos de control en base a las Normas chilenas debido a que en nuestro país el cultivo de la frambuesa es nuevo y por ende no está normado. Los límites de los puntos críticos de control los detallo a continuación.

Tabla 5.3 Resumen de Límites de Puntos Críticos

| PUNTO CRÍTICO DE CONTROL | LÍMITES DE PUNTOS CRÍTICOS |
|---------------------------------|---|
| PCC 1 ^a | Se controla los agroquímicos que pueden usarse en campo y pueden traer el riesgo de enfermedades a los consumidores. |
| PCC 1B | LC1: Ningún defecto de hongo. LC2: Para defectos < 25% del peso de la muestra entonces IQF calidad A Para defectos entre 25.1% > y <40% calidad IQF Para defectos < 40% para calidad de Block |
| PCC 2 | LC1: Temperatura de la cámara 0 ° C LC2: Temperatura de la pulpa de frambuesa 5 ° C. |
| PCC 3 | Se aplicara los mismos límites que el PCC 1B relativo al porcentaje de defectos (color, hojas, materia vegetal, falta de desarrollo, daño por insecto, daño patológico, botrytis, albinismo, daño insectos, bajo calibre, sobremadurez, inmadurez, rotas, aplastadas y color ceniza) |
| PCC 4 | LC: las bolsas deben tener un peso entre 1000 g y 990 g |
| PCC 5 | LC1: Temperatura de la cámara -20 ° C LC2: Temperatura de la pulpa de frambuesa -15 ° C. |

Fuente: Elaboración Propia

4. Los sistemas de documentación se los elabora en base a los límites de los puntos críticos de control y su llenado es base fundamental para la aplicación de este sistema además que sirve como herramienta fundamental para el seguimiento de la inocuidad del proceso de la frambuesa congelada.
5. El conjunto de puntos críticos de control, límites críticos de control, sus acciones correctivas, registros documentados y acciones de verificación constituyen el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control en la línea de producción de frambuesa congelada

5.2 RECOMENDACIONES

- Llevar un estricto cumplimiento del sistema ya que esto asegura la calidad y la inocuidad alimentaria, recordar que este es un sistema flexible y que debe ser evaluado o modificado si es que el equipo de HACCP lo ve conveniente.
- Implementar en el futuro el sistema IQF (congelado rápido individual) ya este procedimiento le otorga mayor calidad al producto final además es más requerida en el mercado internacional.