



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN

**“Diseño e Implementación del Sistema de Análisis de
Riesgos y Puntos Críticos de Control enfocado a la industria
procesadora de jugo de uva”.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A :
ISMAEL RAMÍREZ FLORES

ASESORA: M. EN C. MARIA DE LA LUZ ZAMBRANO ZARAGOZA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

II N. A.
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis :

"Diseño e Implementación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos críticos de Control enfocado a la industria procesadora de jugo de uva"

que presenta El pasante: Ismael Ramírez Flores
con número de cuenta: 9756304-6 para obtener el título de :
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 04 de Diciembre de 2007

PRESIDENTE	<u>Dra. Clara Ines Alvarez Manrique</u>	<u>Clara Ines Alvarez M.</u>
VOCAL	<u>IA. Alfredo Alvarez Cárdenas</u>	<u>Alfredo Alvarez</u>
SECRETARIO	<u>MC. María de la Luz Zambrano Zaragoza</u>	<u>María de la Luz Zambrano</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>MC. María Guadalupe Amaya León</u>	<u>María Guadalupe Amaya León</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>IA. Ana María Soto Bautista</u>	<u>Ana María Soto Bautista</u>

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Como un testimonio de amor y eterno agradecimiento por mi existencia, valores morales y formación profesional. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y porque nunca podré pagar todos sus desvelos ni aún con las riquezas más grandes del mundo. Por lo que soy y por todo el tiempo que les robé pensando en mi... Gracias.

Con cariño, respeto y admiración...Los amo!!!

A mi hermano:

En reconocimiento a todo el apoyo brindado que me diste a través de mis estudios y con la promesa de seguir siempre adelante.

Con respeto y admiración...

A Dios:

Gracias por mostrarme el camino y el haberme dado fuerzas para concluir este trabajo...

A Rocío Berenice:

Por todo el tiempo que hemos pasado juntos y por tu apoyo simplemente GRACIAS!!!

A mis amigos:

Como un pequeño testimonio por el gran apoyo y amistad brindado durante los años más difíciles y más felices de mi vida, en los cuales he logrado terminar mi carrera profesional, la cual constituye un aliciente para continuar con mi superación.

Va para ustedes (Pabel, El Gordo, Vero, El X, Víctor, Mony, Tazz, Jupí, Waco, Mariela, Lupe, Luís, Ángel, Silvia)

A la M. en C. María de la Luz Zambrano Zaragoza:

No tengo palabras para agradecerle toda la paciencia, la amistad y el apoyo que me tuvo...Simplemente Gracias y que Dios la bendiga...

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Como un testimonio de gratitud y un pequeño homenaje por haber significado la inspiración que necesitaba para terminar mi carrera profesional, en donde pase los mejores momentos de mi vida, en donde conocí a grandes personas que hoy son mis mejores amigos y donde la calidad humana de los profesores y maestros son inigualables, en donde pase tristezas, alegrías, diversión y satisfacciones, por eso y mucho más simplemente GRACIAS!!! Nunca te olvidaré...

México, Pumas, Universidad...!!!

INDICE

ÍNDICE	i
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
INTRODUCCION	vi
RESUMEN	vii
OBJETIVOS	viii
CAPITULO 1.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HACCP	1
1.1. Ventajas del Sistema	1
1.2. Dificultades para su implantación	1
1.3. ¿Cómo y donde utilizar el Sistema HACCP?	1
1.4. Los siete principios del Sistema HACCP	2
CAPITULO 2.- PRE-REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA HACCP	13
2.1. Programas que pueden ser considerados como Pre- requisitos.	13
2.2. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's).	14
2.2.1. Disposiciones para el personal.	14
2.2.2. Instalaciones físicas.	15
2.2.3. Instalaciones Sanitarias.	16
2.2.4. Transporte y Almacenamiento.	16
2.2.5. Servicios a planta.	16
2.2.6. Equipamiento.	18
2.2.7. Mantenimiento.	18
2.2.8. Proceso	18
2.3. Limpieza y Desinfección.	21
2.3.1 Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad.	22
2.4. Control de Plagas.	24
2.4.1. Manejo Integral de Plagas.	25
2.4.2. Requerimientos básicos para implantar un programa de Manejo Integral de Plagas.	25
2.5. Control de Químicos.	28
2.5.1. Fichas Técnicas y Hojas de Seguridad.	29
2.6. Procedimientos y Programas Maestros de Control.	32
2.6.1. Desarrollo de Procedimientos.	32
2.6.2. Formato.	33

CAPITULO 3.- SECUENCIA PARA LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA HACCP EN UNA INDUSTRIA PROCESADORA DE JUGO DE UVA	35
3.1. Etapa 1. Definición de los términos de referencia-objetivos.	35
3.2. Etapa 2. Seleccionar el equipo de trabajo.	35
3.3. Etapa 3. Descripción e intención de uso del producto.	37
3.4. Etapa 4. Construir el diagrama de flujo.	40
3.5. Etapa 5. Verificar el diagrama de flujo mediante visita física a la planta.	45
3.6. Etapa 6. Listar todos los peligros asociados en cada paso del proceso, así como todas las medidas con las que se controlan los procesos.	46
3.7. Etapa 7. Aplicar el árbol de decisiones del HACCP a cada paso del proceso para identificar los PCC.	52
3.8. Etapa 8. Establecer límites críticos para los parámetros aplicables en cada PCC's.	60
3.9. Etapa 9. Establecer un sistema de monitoreo para cada PCC's.	60
3.10. Etapa 10. Establecer un plan de acciones correctivas.	60
3.11. Etapa 11. Establecer un sistema de registro y documentación adecuada.	62
3.12. Etapa 12. Verificación.	62
CONCLUSIONES	65
GLOSARIO	66
BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	71
1.- Formato para los peligros asociados para cada paso o etapas del proceso.	71
2.- Formato para el establecimiento de límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.	72
3.- Formato para la lista de auditoría del sistema HACCP.	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Peligros Biológicos para los alimentos.	3
Tabla 2 Peligros Químicos para los alimentos.	4
Tabla 3 Peligros Físicos para los alimentos.	5
Tabla 4 Diferencia entre PCC y PC.	8
Tabla 5 Diferencia entre los programas de Pre-requisitos y el HACCP.	13
Tabla 6 Listado de los Pre-requisitos usados para el sistema HACCP.	13
Tabla 7 Código oficial de colores para identificación de fluidos.	17
Tabla 8 Puntos más importantes para la implantación de POES.	23
Tabla 9 Plagas más comunes en la industria de alimentos.	24
Tabla 10 Características sensoriales del jugo de uva.	37
Tabla 11 Especificaciones físicas y químicas del jugo de uva.	37
Tabla 12 Especificaciones Microbiológicas del jugo de uva.	38
Tabla 13 Peligros asociados en cada paso o etapa para el proceso de elaboración del jugo de uva.	46
Tabla 14 Establecimiento de límites críticos (especificaciones), monitoreo y acciones correctivas para la pasteurización y el envasado aséptico del jugo de uva.	61

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Árbol de decisiones de PCC para cada etapa del proceso.	7
Fig. 2 Árbol de decisiones de PCC para el control de materias primas.	8
Fig. 3 Hoja De Control – Inspección Sanitaria Y De Control De Plagas	30
Fig. 4 Ejemplo de formato de procedimiento.	34
Fig. 5 Diagrama de flujo para la elaboración del jugo de uva	40
Fig. 6 Aplicación del árbol de decisión a la uva como materia prima	52
Fig. 7 Aplicación del árbol de decisión para aditivos	53
Fig. 8 Aplicación del árbol de decisión para la recepción de la uva	53
Fig. 9 Aplicación del árbol de decisión para la limpieza de la uva	54
Fig. 10 Aplicación del árbol de decisión para el despallado y molienda gruesa de la uva	54
Fig. 11 Aplicación del árbol de decisión para el precalentamiento en el proceso de elaboración de jugo de uva	55
Fig. 12 Aplicación del árbol de decisión para el mezclado en el proceso de elaboración de jugo de uva	55
Fig. 13 Aplicación del árbol de decisión para el tamizado en el proceso de elaboración de jugo de uva	56
Fig. 14 Aplicación del árbol de decisión para el prensado en el proceso de elaboración de jugo de uva	56
Fig. 15 Aplicación del árbol de decisión para el mezclado y filtración en el proceso de elaboración de jugo de uva	57

Fig. 16 Aplicación del árbol de decisión para la pasteurización en el proceso de elaboración de jugo de uva	57
Fig. 17 Aplicación del árbol de decisión para el almacenamiento en el proceso de elaboración de jugo de uva	58
Fig. 18 Aplicación del árbol de decisión para la decantación y filtración en el proceso de elaboración de jugo de uva	58
Fig. 19 Aplicación del árbol de decisión para la recuperación de aromas en el proceso de elaboración de jugo de uva	59
Fig. 20 Aplicación del árbol de decisión para la concentración en el proceso de elaboración de jugo de uva	59
Fig. 21 Aplicación del árbol de decisión para el envasado aséptico en el proceso de elaboración de jugo de uva	60

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una gran competitividad entre las industrias, dedicadas a cualquier ramo de la transformación de bienes y servicios, es por eso que muchas de ellas han implantado en sus lugares de trabajo, sistemas de calidad así como la certificación de las mismas, todo esto para asegurar la calidad de su producto terminado y la satisfacción del cliente.

Las industrias de alimentos no se han quedado atrás, empresas transnacionales de importancia a nivel mundial y también nacionales han tratado de implantar sistemas de control de calidad, pero solo se preocupaban por la inspección del producto terminado y no se preocupaban por las causas que originaron el problema, es decir, solo identificaban el defecto cuando lo había, y no se aseguraban de eliminar riesgos o problemas de tipo físico, químico o microbiológico.

Existen diversos sistemas para obtener productos con calidad, los que existen en forma más común son: El ISO (Organización Internacional de Estándares), el TQM (Control Total de la Calidad) y el HACCP (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos) entre otros, estos sistemas son de los más recomendados y las alternativas más factibles para aquellos empresarios o dueños de industrias que quieran asegurar la calidad de sus productos.

Implementar sistemas de calidad en la industria alimenticia es de vital importancia, debido a que al ser productos de consumo humano directo, son vulnerables a sufrir cambios y contaminación indeseable y ser responsable en muchas de las veces de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), sin tomar en consideración las pérdidas económicas debidas a las devoluciones y pérdidas de valor comercial que sufren los productos.

El propósito de este trabajo es describir la implantación del sistema HACCP en una industria procesadora de jugo de uva y se pretende demostrar que el Ingeniero en Alimentos puede incursionar en el área productiva y administrativa para implantar un sistema de calidad, que puede servir de guía o referencia bibliográfica para aquellas personas o compañeros que deseen incursionarse profesionalmente en un tema tan completo e interesante.

RESUMEN

El Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPCC), por sus siglas en inglés es HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) se define como un sistema que identifica, evalúa y controla la posibilidad de presencia de peligros para la salud del consumidor en los alimentos producidos, elaborados y suministrados; y caracteriza los puntos y controles considerados críticos para la seguridad e inocuidad de los alimentos.

El sistema HACCP es importante, no solo en un proceso de elaboración de jugo de uva, si no para todas las empresas del giro alimenticio, estas empresas implementan este sistema para mantener la calidad, seguridad e inocuidad de sus productos.

Para llegar a lograr un exitoso sistema HACCP, se debe establecer, en primera instancia, los pre-requisitos donde se incluyan las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's), tanto del personal como de las instalaciones, las prácticas sanitarias con las que deben contar las empresas y el personal involucrado, todo lo relativo al control de plagas, lo relativo a los Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad (POES), donde estos últimos deben de incluir todo lo que es limpieza, así como toda la etapa de documentación.

En el presente trabajo se hablará, como primer punto, de la descripción del sistema HACCP donde se resumirán los siete principios del sistema, ya en un segundo punto se menciona lo que son los pre-requisitos, en este punto se describen lo que son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's), Control de Plagas, los POES y el Control de Químicos.

Ya por último, se describen las diferentes etapas del sistema dentro de las cuales destacan: el listar los peligros asociados en cada etapa del proceso, la aplicación del árbol de decisión para identificar los PCC, el establecimiento de los límites críticos, establecer un sistema de monitoreo, el determinar cuales serán las acciones correctivas, un sistema de documentación, así como la verificación del sistema.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manual para el Análisis de Riesgos y Control de puntos críticos en la industria procesadora de jugo de uva que sirva como base para la identificación de riesgos e implantación del sistema.

OBJETIVO PARTICULAR 1

Establecer las definiciones, identificación de peligros y aplicación de los siete principios del sistema, que sirvan para el establecimiento en la evaluación de un proceso de transformación de alimentos, garantizando la inocuidad de este.

OBJETIVO PARTICULAR 2

Mediante la descripción del árbol de decisiones, establecer los principales criterios para definir los puntos críticos de control, permitiendo además su identificación en las etapas de proceso de una industria procesadora de jugo de uva.

OBJETIVO PARTICULAR 3

Establecer mediante los documentos de registro elaborados en el HACCP el seguimiento que se debe dar al sistema una vez que se halla implantado en el proceso.

CAPITULO 1.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HACCP

1.1. Ventajas del Sistema

La implantación del sistema HACCP tiene las siguientes ventajas:

- 1.- Ofrece un alto nivel de calidad sanitaria a los alimentos.
- 2.- Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo.
- 3.- Contribuye a la reducción de costos y a disminuir sustancialmente la destrucción o reproceso de productos, lo que resulta en un aumento de la productividad.
- 4.- Genera ganancias institucionales; la autoestima e importancia del trabajo en equipo; ya que las personas involucradas pasan a un estado de conciencia, ganando auto confianza y satisfacción de que la producción de alimentos se realiza con un alto nivel de seguridad.
- 5.- En el aspecto legal, la implantación del sistema HACCP facilita la comunicación de las empresas con la autoridad sanitaria, puesto que la empresa ha resuelto las premisas tales como: el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el énfasis en el control del proceso garantizando la calidad sanitaria, que es el punto de encuentro de la responsabilidad del gobierno y la industria para proteger a la población del país.

(Hernández, 2000)

1.2. Dificultades para su implantación (Kéller, 2000)

- 1.- Las creencias y valores arraigados en algunas empresas y personas, constituyen una de las barreras que dificultan el reconocimiento de la importancia de este sistema. Inercias operativas o en algunos casos, políticas corporativas reducen la importancia de la garantía de calidad.
- 2.- No considerar el costo de implantación del sistema y el tiempo en el que se empiezan a percibir los resultados.
- 3.- Las dificultades de identificar los puntos críticos de control y la identificación inadecuada de éstos, puede aumentar los costos de control y llevar a una falsa seguridad del producto por parte de la empresa y por eso es fundamental que los elaboradores del plan HACCP cuenten con los conocimientos adecuados para realizar un trabajo de calidad.
- 4.- La falta de personal capacitado para diseñarlo e implementarlo adecuadamente.

1.3. ¿Cómo y donde utilizar el sistema HACCP?

- 1.- El sistema HACCP es aplicable a todo proceso de alimentos, desde la producción primaria hasta el consumo final, los principios que integran el sistema son aplicables a cualquier actividad relacionada con los alimentos, sin embargo, un plan de HACCP es específico para un determinado proceso.

2.- Toda persona que participa en el proceso productivo debe estar involucrado en la implantación de los principios del sistema HACCP y cuando el caso lo requiera en la elaboración de un plan HACCP.

3.- Conocer con dominio los límites críticos que son los valores que separan lo aceptable de lo no aceptable, es decir es base de decisión.

4.- En función de donde afectan los riesgos y los límites críticos, se establecen los Puntos Críticos de Control que son las fases, procedimientos, operaciones o etapas en la producción de un alimento en el que se puede controlar un riesgo.

5.- Se consideran como medidas preventivas a cualquier actividad que pueda utilizarse para prevenir o identificar un riesgo o peligro; las acciones correctivas son aquellos procedimientos que se deben seguir cuando exista desviación en los límites críticos, los procesos de vigilancia (monitoreo) periódicos permiten confirmar el cumplimiento de las especificaciones de proceso establecidas y realizar las mejoras pertinentes, una vez puesto en marcha el sistema.

6.- Finalmente los registros permiten al empresario demostrarse a si mismo y a las dependencias reguladoras, que la calidad y protección de alimentos se esta realizando en el proceso productivo (Ornelas, 2005).

1.4. Los siete principios del sistema HACCP

- **Principio No. 1 Realizar un análisis de peligros. Preparar una lista de las etapas del proceso en las que pueden aparecer peligros significativos y describir las medidas preventivas.**

El principio 1 establece dónde debe comenzar el equipo HACCP. Se elabora un diagrama de flujo del proceso en el que se detallan todas las etapas del proceso, desde las materias primas hasta el producto final. Una vez finalizado, el equipo HACCP identifica todos los peligros que pudieran aparecer en cada punto y describe las medidas preventivas necesarias para su control (Hernández, 2000).

El análisis de peligros requiere experiencia técnica y antecedentes científicos en varias áreas para identificar apropiadamente todos los peligros posibles. Se tiene que identificar todos los peligros de seguridad y las medidas para controlarlos, los peligros se refieren solamente a las condiciones o contaminantes en los alimentos que puedan causar enfermedades o lesiones a las personas (Gárrulo, 2001).

El enfoque para el análisis de peligros puede ser por medio de una lluvia de ideas que se refiere a una lista de peligros potenciales en cada operación del proceso, desde que se recibe el material crudo hasta que se hace entrega del producto final o también por medio de la evaluación del peligro que aquí debe tenerse en cuenta tanto la probabilidad como su severidad, es decir, el potencial para causar enfermedades (Hernández, 2000).

Peligro y riesgo no significan lo mismo aunque muchas veces se confunden estos términos.

- Peligro: Cualquier causa biológica, química o física que represente una afectación inaceptable para la salud del consumidor (enfermedades o lesiones).
- Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia del peligro (Toirac, 2005).

Los objetivos que se persiguen en este principio son los siguientes:

- a) Identificar materias primas que pudieran contener sustancias tóxicas, contaminación ya sea física o microbiológica, además de las condiciones que permitan la multiplicación de microorganismos en la materia y en el producto terminado.
- b) Identificar en cada operación o etapa del proceso, las fuentes y puntos específicos de contaminación.
- c) Determinar la posibilidad que tienen los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la recepción de la materia prima, el proceso, la distribución y el almacenamiento previo al consumo del alimento.
- d) Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados (Hernández, 2000).

Cuando se realice el HACCP, podrán incluirse las evaluaciones que se obtengan vía experimental en investigación de procesos, de operaciones, consulta a expertos en la materia, estudios, consultas epidemiológicas estatales o regionales, y toda vez que sea posible:

- La presencia potencial de peligros en las materias primas o en los productos finales y la gravedad de sus efectos en la salud.
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de dichos peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos patógenos involucrados.

Condiciones antes, durante o después del proceso que pueda originar lo anterior. (Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 1998).

En la tabla 1, se muestra la clasificación de los peligros biológicos a los que se encuentran expuestos principalmente los alimentos.

Tabla 1 Peligros biológicos para los alimentos		
BACTERIAS FORMADORAS DE ESPORAS	BACTERIAS NO FORMADORAS DE ESPORAS	VIRUS
<i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Brucella abortis</i> <i>Campylobacter spp.</i> <i>Escherichia coli patogénica</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Vibrio spp</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Vibrio Cholerae</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Hepatitis A y E Grupo de virus Norwalk Rotavirus

(Toirac, 2005)

Cuando un alimento es procesado se tienen en cuenta objetivos básicos en relación a los peligros biológicos:

- Destruir, eliminar o reducir el riesgo. (Procesos térmicos, congelación o secado)
- Prevenir la recontaminación.
- Inhibir el crecimiento y la producción de toxinas. (Características intrínsecas del alimento como el pH, Aw, uso de conservadores, condiciones anaerobias, etc...) (Toirac, 2005).

También es importante tomar en consideración, además de los peligros biológicos, los peligros químicos y físicos a los que se encuentran expuestos los alimentos, durante su procesamiento y almacenamiento; en la tabla 2 se muestran los relacionados con los peligros químicos, destacándose, que algunos de estos se encuentran presentes debido a la descomposición o ataque microbiano anterior a las etapas de conservación de alimentos.

Tabla 2 Peligros químicos para los alimentos	
QUÍMICOS PRESENTES NATURALMENTE	Origen vegetal (Fitotoxinas) Origen Bacteriano (Histamina) Origen fúngico (Micotoxinas) Dinoflagelados marinos (Ficotoxinas)
QUÍMICOS AGREGADOS INTENCIONALMENTE	Aditivos Alimentarios Conservadores (nitratos, nitritos, nitrosaminas y agentes sulfitantes) Alergenos Aditivos nutricionales (niacina) Colorantes
QUÍMICOS AGREGADOS INCIDENTAL O ACCIDENTALMENTE	Químicos Agrícolas (pesticidas, insecticidas, funguicidas, herbicidas, antibióticos, hormonas de crecimiento). Metales tóxicos (plomo, cadmio, cobre, aluminio, zinc, arsénico, mercurio y cianuro) Químicos de planta (lubricantes, compuestos de limpieza y pinturas).

(Hernández, 2000)

En la tabla 3 se muestran agrupados los diferentes peligros físicos que pueden estar presentes en los alimentos antes de que estos entren a proceso o sean recibidos como materia prima.

Tabla 3 Peligros físicos para los alimentos	
MATERIAL	FUENTES
VIDRIO	Evitar el uso e introducción al área de producción de cualquier envase de vidrio como botellas, manómetros, termómetros.
MADERA	Presente en materias primas como frutas u hortalizas que vienen empacadas en tarimas o cajas de madera.
PIEDRAS	Presentes principalmente en materias primas de origen vegetal como frutas, hortalizas o granos.
METAL	Maquinaria, campos agrícolas, alambres, tuercas, tornillos.
HUESOS	Campo, procesos inadecuados.
INSECTOS	Provenientes del campo, presentes en plantas, introducciones posteriores al proceso.
OBJETOS PERSONALES	Cadenas, collares, pulseras, residuo de maquillaje, relojes, plumas.
PLÁSTICOS	Presente en material de empaque o como parte del vestuario de protección como guantes o mandiles.

(Zarco, 1993)

➤ **Principio No. 2 Identificar los Puntos Críticos de Control del proceso con la ayuda del árbol de decisiones**

Un Punto Crítico de Control (PCC), es un punto, paso o procedimiento en el cual es posible aplicar medidas de control y donde se puede prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables el peligro en la seguridad del alimento. La pérdida de dicho control provocaría un peligro inaceptable para la salud del consumidor (Mortimore, 1996).

En operaciones de procesamiento, pueden existir puntos donde se debe realizar un control, sin embargo por tener el peligro baja severidad y poco riesgo, estos no deben ser considerados como críticos (SSA, 1994).

Los árboles de decisión permiten determinar si una etapa es un punto crítico de control para el riesgo que se esta identificando.

La información obtenida por el análisis de riesgos, indicado en el principio No. 1, debe ser utilizada en esta etapa para identificar cual o cuales operaciones del proceso son puntos críticos de control, determinándolos en cada riesgo identificado (SSA, 1994).

Los PCC requieren especial atención y el sistema debe diseñarse para restringir su número al mínimo indispensable. Cabe resaltar que más de un peligro puede ser controlado en un mismo PCC y que más de un PCC puede ser necesario para controlar un peligro. Para cuando existe un PCC se requiere de: **(Ramírez, 1995)**.

- Definir y establecer límites críticos (ver principio 3 mas adelante).
- Vigilar efectiva y oportunamente los parámetros de operación en el punto crítico.
- Aplicar medidas correctivas (ver principio 5 mas adelante),

Si alguno de estos componentes falla, los PCC y la operación estarán fuera de control de acuerdo al peligro identificado. Existen diversas metodologías para facilitar la identificación de un PCC, una de las mas comunes es la utilización de los árboles de decisión **(Ramírez, 1995)**.

Los árboles de decisión son una herramienta del HACCP que facilitan la identificación de los puntos críticos de control de cada operación del proceso, con estos árboles se facilita la aplicación del principio No. 2. **(Gárrulo, 2001)**

En la figura 1 se muestra el árbol de decisión para establecer los PCC's para cada etapa del proceso.

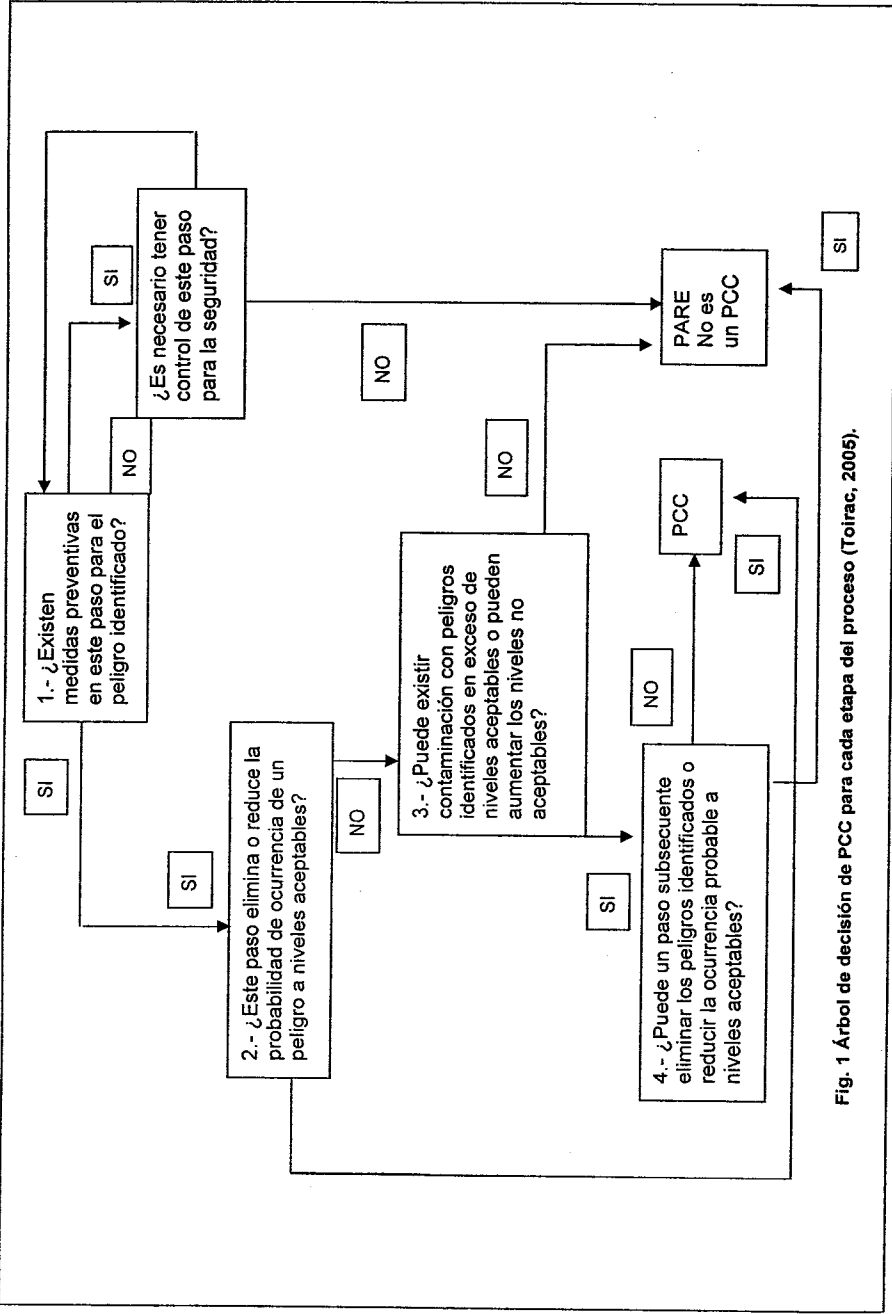


Fig. 1 Árbol de decisión de PCC para cada etapa del proceso (Toirac, 2005).

En la figura 2 se muestra el árbol de decisión para establecer los PCC's para las materias primas o ingredientes.

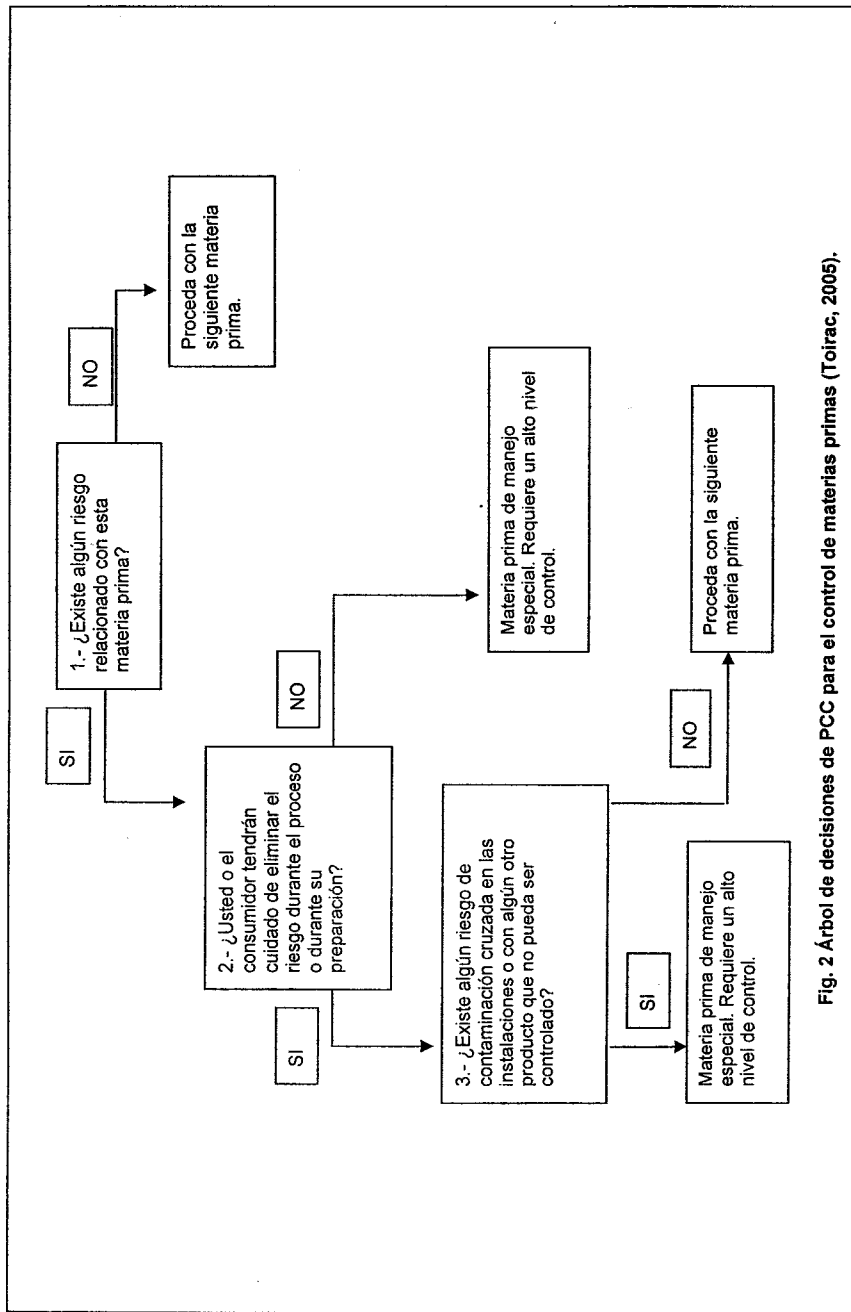


Fig. 2 Árbol de decisiones de PCC para el control de materias primas (Toirac, 2005).

En la tabla 4, se resalta la diferencia entre un PCC y un PC mediante la ejemplificación de algunas interrogantes, donde el parámetro a tomar en cuenta será ¿Si pierdo el control, existe la posibilidad de que ocurra una afectación a la salud? (Vázquez, 2002).

Tabla 4 Diferencia entre PCC y PC	
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL	PUNTO DE CONTROL
<p>Es un punto, paso o procedimiento en el cual es posible aplicar medidas de control y donde se puede prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables el peligro en la seguridad del alimento. Ejemplos de PCC's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasteurización. • Procesos térmicos • Refrigeración. • Detector de metales. 	<p>Un punto de control es cualquier punto, paso o procedimiento en el cual se puedan controlar factores biológicos, físicos o químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baño de pies en la planta. • Estación de lavado de manos. • Cloración de recipientes. • Control de plagas en la planta.

(Moreno, 1994) *Esta referencia hace mención únicamente para la tabla No. 4

La diferencia entre un PCC y un PC esta dada fundamentalmente por la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Si pierdo el control, existe la posibilidad de que ocurra una afectación a la salud?

Se deben de establecer niveles y tolerancias para los parámetros aplicables en cada punto critico de control, de acuerdo con el proceso del alimento deben darse las especificaciones que rigen cada operación que se designó como punto crítico de control (Moreno, 1994).

Entre los valores que pueden incluirse están: % de humedad, intervalos de pH, contenido neto, °Brix, % de acidez, etc... También, pueden incluirse especificaciones para los parámetros sensoriales, como la textura, el sabor, el olor, etc... (Moreno, 1994).

➤ **Principio No. 3 Establecer los límites críticos para las medidas asociadas con cada PCC**

Los límites críticos establecen la diferencia en cada PCC entre productos seguros y peligrosos. Deben incluir parámetros cuantificables y también pueden ser descritos como la tolerancia absoluta del PCC. (Moreno, 1996).

El límite crítico es un valor indicativo del parámetro vigilado o monitoreado de la etapa u operación identificada como PCC, dentro del cual se encuentran controlados los peligros (Mortimore, 1996).

Estos valores se establecen a partir del desarrollo de investigación de riesgos y operaciones del proceso, dependiendo del nivel de control de calidad preferentemente se definirán a partir de los controles, estadísticas de proceso o igualmente de las diferentes fuentes bibliográficas que comunican riesgos (Moreno, 1996).

Los límites críticos deben estar asociados a parámetros tales como: temperatura, tiempo, actividad de agua, pH, acidez, residuos de antibióticos entre otros, evaluados y monitoreados con métodos rápidos para que sea expedita la toma de decisión y ajuste (**Moreno, 1999**).

➤ **Principio No. 4 Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC**

El equipo HACCP debe especificar los criterios de vigilancia para mantener los PCC dentro de los límites críticos. Esto implicará el establecer las acciones específicas de vigilancia junto a su frecuencia y sus responsables (**Órnelas, 2005**).

El monitoreo o vigilancia es una secuencia planteada de observaciones y/o mediciones, necesaria para establecer el comportamiento de los parámetros que describen una operación y junto con los dispositivos de control, ajustar la operación dentro de los límites críticos establecidos para el PCC. Así el monitoreo cumple con tres propósitos:

- a) El monitoreo es esencial para asegurar que los riesgos son controlados y garantizar la seguridad de un alimento en todas las operaciones del proceso. Si cuando se efectúa el monitoreo hay indicios de una posible desviación por la pérdida de control, entonces puede tomarse la decisión que conduzca a una operación que ponga nuevamente bajo control antes de que la desviación ocurra.
- b) El monitoreo identifica cuando es evidente una desviación en un punto crítico de control. Entonces debe ser tomada una acción correctiva.

El monitoreo provee documentación escrita que puede usarse en la etapa de verificación del HACCP (**Órnelas, 2005**).

El proceso debe ser monitoreado en cada PCC para dar seguimiento puntual si se mantienen condiciones normales de operación dentro del límite definido, así como es necesario establecer un plan de monitoreo para cada PCC y estas acciones de monitoreo deben realizarse una vez en cada turno de trabajo, cada hora o incluso de forma continua (**Doménech, 1999**).

Las determinaciones microbiológicas casi nunca son utilizadas para el monitoreo debido al tiempo de respuesta y elevado costo, sin embargo, actualmente se están desarrollando internacionalmente métodos rápidos de análisis para integrarse a los procedimientos de monitoreo. Los métodos físicos y químicos que se pueden realizar a través de la observación y análisis sensoriales y fisicoquímicos ya que pueden ser efectuados de manera rápida y continua en intervalos de tiempo que indiquen la condición y tendencia durante el proceso (**Doménech, 1999**).

Se recomienda que se utilicen cinco tipos de monitoreo, en orden de aplicación:

- Análisis sensoriales
- Análisis físicos.
- Análisis químicos.
- Análisis microbiológicos.

Es muy importante establecer las acciones de monitoreo que se efectuarán en cada punto crítico de control, asignando quien y como se llevará a cabo, así como exigir que todos los registros y documentos asociados con el monitoreo sean responsabilidad de la persona que los realice (Moreno, 1996).

➤ **Principio No. 5 Establecer las acciones correctivas cuando se detecte una desviación fuera de un límite crítico**

Es necesario especificar las acciones correctivas y los responsables de llevarlas a cabo. Aquí se incluirá las acciones necesarias para poner el proceso de nuevo bajo control y las acciones a realizar con los productos fabricados mientras el proceso estaba fuera de control (Hernández, 2000).

Las acciones correctivas deben adoptarse inmediatamente para identificar los productos procesados fuera de los límites críticos para su posterior eliminación. El plan HACCP debe especificar el procedimiento a seguir cuando la desviación de los límites críticos ocurre y deben ser registradas y dependiendo de la frecuencia con que ocurren los problemas, puede ser necesario efectuar modificaciones en el proceso (Hernández, 2000).

Ejemplos de las modificaciones que se pueden hacer en los prerrequisitos que se mencionan en el capítulo 2 para reducir la frecuencia de desviaciones: (Toirac, 2005)

- Rechazo de materias primas.
- Ajuste de temperaturas y tiempo en los procesos térmicos.
- Limpieza y sanitización reiterada.
- Disminuir o aumentar el pH dependiendo del producto o proceso que se trate.
- Ajustar cantidades de ciertos ingredientes.
- Alteraciones debidas a rotulación de envases.
- Identificación del destino del producto y recorrido específico (Rastreabilidad).

Los planes establecidos para el monitoreo, así como las acciones correctivas deben de ser útiles para:

- a) Determinar el destino de un producto rechazado.
- b) Corregir la causa del rechazo para asegurar que un punto crítico de control está nuevamente dentro del control.
- c) Mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron cuando ocurrió una desviación del PCC.

Se propone hacer uso de formatos de control, en las cuales se identifique cada PCC y se especifique la acción correctiva que se requiere tomar en caso de una desviación (Zarco, 1993).

➤ **Principio No 6 Establecer un sistema de registro que documente el HACCP**

Se deben guardar los registros para demostrar que el HACCP esta funcionando bajo control y que se han realizado las acciones correctivas adecuadas cuando ha habido una desviación fuera de los límites críticos. (Hernández, 2000)

Estos registros también se utilizan para asegurar que un PCC se encuentra bajo control, es decir que cumple con las especificaciones que se han establecido.

Generalmente los registros utilizados en el método incluyen los siguientes:

- 1.- El plan desarrollado para la aplicación del HACCP.
- 2.- Registros obtenidos durante la operación del plan (Kéller, 2000).

➤ **Principio No. 7 Establecer un sistema para verificar que el sistema HACCP esta funcionando correctamente**

El sistema de verificación debe desarrollarse para mantener el HACCP y asegurarse de que sigue trabajando eficazmente (Couto, 2000).

La verificación puede incluir la revisión de los registros de análisis microbiológicos, químicos y físicos; pueden usarse cuando este método de control se aplica por primera vez, así también como parte de la revisión continua de un plan establecido con anterioridad (Regulaciones HACCP, 1998).

Los registros utilizados en el sistema HACCP incluyen: (Couto, 2000).

- Equipo de HACCP y definiciones de responsabilidades de cada integrante.
- Descripción del producto y uso.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Peligros asociados para cada PCC, en función de las medidas preventivas y con bases científicas (estudios, investigaciones de operaciones con pruebas piloto, etc...)
- Registro de monitoreo de los PCC.
- Acciones correctivas en caso de desvíos de límites críticos.
- Registros para verificación del sistema HACCP.
- Lista de revisión de auditorías internas y externas y sus modificaciones.

CAPITULO 2.- PRE-REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA HACCP

Los pre-requisitos son pasos o procedimientos que controlan las condiciones internas básicas del establecimiento y que proveen una plataforma para la producción segura de los alimentos que operen bajo un sistema HACCP, contruidos sobre cimientos sólidos, basados en el cumplimiento de una serie de programas. **(Roberts, 1981).**

Es importante resaltar que toda industria alimentaria antes de trabajar en la implantación de un sistema HACCP, debe de tener implantado su sistema de Buenas Prácticas de Manufactura. En la tabla 5 se enuncian las diferencias entre un programa de pre-requisitos y el sistema HACCP.

Tabla 5 Diferencia entre los programas de Pre-requisitos y el HACCP	
PRE-REQUISITOS	HACCP
Se asocian indirectamente con la seguridad de los alimentos.	Los planes HACCP se refieren exclusivamente a seguridad alimentaria.
Tienen un enlace más general ya que se aplican a toda la planta elaboradora y a varias o todas las líneas de producción.	Se aplican para cada uno de los distintos productos que se elaboren en una planta industrial o para cada una de las líneas de producción.
Su no cumplimiento puede representar un peligro que altere a la seguridad alimentaria.	La desviación de un límite crítico genera necesariamente una acción correctiva sobre el producto.

(http://www.calidadpyme.org/isohaccp_hac3.asp)

- **2.1. Programas que pueden ser considerados como Pre-requisitos**

Se sabe que cada planta elaboradora de alimentos debe establecer su propia lista de Pre-requisitos, en la tabla 6 se mencionan los pre-requisitos del Plan HACCP que son considerados normalmente en una industria de alimentos.

Tabla 6 Listado de los Pre-requisitos usados para el sistema HACCP
PROGRAMAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa de Sanitización ▪ Programa de BPM's ▪ Programa de capacitación ▪ Programa de mantenimiento preventivo ▪ Programa de calibración de equipos e instrumentos de medición (metrología) ▪ Control de proveedores y de materia prima ▪ Trazabilidad y recuperación (Recall) ▪ Control de productos químicos ▪ Control de plagas ▪ Investigación de quejas

(http://www.calidadpyme.org/isohaccp_hac3.asp)

Los programas y requisitos enlistados en la tabla No. 6, deben constar por escrito debidamente documentados sobre objetivos, cronograma de actividades (precisando el qué, cómo, cuándo, quién y con qué), firmados y fechados por el funcionario responsable del proceso (**Cáceres, 2002**).

- **2.2. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's)**

Son principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante diferentes etapas de la cadena de producción (**NOM-120-SSA1-1994**).

La aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad, en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, lo mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria. (**NOM-120-SSA1-1994**).

Para fines de validación del sistema HACCP, un programa de BPM's debe cumplir como mínimo con los siguientes aspectos: (**NOM-120-SSA1-1994**)

- Disposiciones para el personal
- Instalaciones físicas
- Instalaciones sanitarias
- Transporte y Almacenes
- Servicios a planta
- Equipamiento
- Mantenimiento
- Proceso
- Capacitación

2.2.1. Disposiciones para el personal

- ❖ **Personal**

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, debe observar, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente, las indicaciones siguientes: (**NOM-120-SSA1-1994**)

- 1.- Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.
- 2.- Usar ropa limpia incluyendo el calzado.
- 3.- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de elaboración.
- 4.- Utilizar cubre boca.

- 5.- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.
- 6.- Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias, cubre bocas y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.
- 7.- En caso de usar mandiles y guantes se deben lavar y desinfectar, entre una y otra manipulación de producto.
- 8.- Se prohíbe comer, fumar, mascar, beber o escupir en las áreas de procesamiento y manejo de productos.
- 9.- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y manejo de productos.
- 10.- No se deben usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros objetos que puedan contaminar el producto.
- 11.- Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando estas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.
- 12.- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, laboren en contacto directo con los productos, así como evitar estornudar y toser sobre el producto.
- 13.- Para todo aquel visitante internos y externos deberán cubrir su cabello, barba y bigote, además de usar ropa adecuada antes de entrar a las áreas del proceso que así lo requieran.

2.2.2. Instalaciones físicas

- 1.- Patios, debe evitarse que en los patios del establecimiento existan condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como: equipo mal almacenado, basura, desperdicios y chatarra o formación de maleza o hierbas. Los drenajes deben tener cubierta apropiada para evitar entrada de plagas provenientes de alcantarillado o áreas externas.
- 2.- Edificios, estos deben de ser de características tales, que no permita la contaminación del producto, conforme a lo establecido en los ordenamientos legales correspondientes.
- 3.- Pisos, deben de ser impermeables, homogéneos y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamiento y de características que permitan su fácil limpieza y desinfección.
- 4.- Paredes, si estas están bien pintadas, la pintura debe ser lavable e impermeable. En el área de elaboración, fabricación, preparación, mezclado y acondicionamiento no se permiten las paredes de madera. Las uniones del piso y la pared deben ser de fácil limpieza.
- 5.- Techos, se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que ésta facilita la formación de mohos y bacterias. Deben ser accesibles para su limpieza.
- 6.- Ventanas, deben estar provistas de protecciones en buen estado de conservación para reducir la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva. Los vidrios de las ventanas que se rompan deben ser reemplazados inmediatamente, se debe tener mucho cuidado de recoger todos los fragmentos y asegurarse de que ninguno de los restos ha contaminado ingredientes o productos en la cercanía.

- 7.- Puertas, los claros y puertas deben estar provistos de protecciones y en buen estado de conservación para evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva. Las puertas de salida deben de ser identificadas y abriendo hacia el exterior **(NOM-120-SSA1-1994)**.

2.2.3. Instalaciones sanitarias

- 1.- Sanitarios, los baños deben de estar provistos de retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, jabonera, secador de manos (toallas desechables) y recipiente para la basura. Colocar rótulos en donde se indique al personal que deben lavarse las manos después de usar los sanitarios, así como los servicios sanitarios deben conservarse limpios, secos y desinfectados.
- 2.- Instalaciones para lavarse las manos en las áreas de elaboración, debe disponerse también de instalaciones para la desinfección de manos, con jabón, agua y solución desinfectante.
- 3.- Debe contar con un medio higiénico apropiado para el secado de manos. Si se usan toallas desechables debe haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculo **(NOM-120-SSA1-1994)**.

2.2.4. Transporte y Almacenamiento

- 1.- Los vehículos utilizados para transportar alimentos deberán estar limpios y en un estado de mantenimiento tal que proteja los alimentos de posibles contaminaciones.
- 2.- Todos los vehículos deben ser revisados por personal habilitado antes de cargar los productos, con el fin de asegurarse de que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
- 3.- Los productos que se transportan fuera de su embalaje deben ser transportados protegiéndolos contra la lluvia.

En el caso del almacenamiento se debe llevar un control de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), a fin de evitar que se tengan productos sin rotación. Las materias primas deben almacenarse en condiciones que confieran protección contra la contaminación física, química y microbiológica **(NOM-120-SSA1-1994)**.

2.2.5. Servicios a planta

- 1.- Abastecimiento de agua, debe disponerse de suficiente agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución. El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, combate contra incendios y otros propósitos similares no relacionados con los productos, debe transportarse en tuberías completamente separadas e identificada por colores sin que halla ninguna conexión con las tuberías de agua potable.
- 2.- Se debe realizar la determinación de contenido de cloro residual en el agua de abastecimiento, llevando un registro de este control.
- 3.- Drenaje, deben estar provistos con trampas contra olores y rejillas para evitar entrada de plagas provenientes del drenaje.

- 4.- Iluminación, el propósito de la iluminación en la industria es proporcionar una visibilidad eficiente y cómoda en el trabajo, así como ayudar a mantener un ambiente seguro; los focos y lámparas que estén suspendidas sobre las materias primas, producto en proceso o terminado, en cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura.
- 5.- Ventilación, debe proveerse de una ventilación adecuada a las actividades realizadas, conforme a lo establecido en la norma correspondiente **(NOM-120-SSA1-1994)**. La dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de un área sucia a un área limpia.
- 6.- Recipientes para desechos y basura, los establecimientos deben contar con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos y basura, delimitada y fuera del área de producción. Los recipientes para desechos y basura deben mantenerse tapados e identificados.
- 7.- Tuberías y ductos, no deben estar libres y ni por encima de tanques y áreas de trabajo donde el proceso este expuesto, ya que estos constituyen riesgos de condensación y acumulación de polvo que contaminan los productos. Y en donde existan estos ductos o tuberías deben tener libre acceso para su limpieza, así como conservarse limpios **(NOM-120-SSA1-1994)**. Deben identificarse de acuerdo al código oficial de colores según la NOM-026-STPS-1998 que se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Código oficial de colores para identificación de fluidos.

COLORES BASICOS PARA TUBERIA	FLUIDO
Rojo	Agua para incendios
Amarillo	Para fluidos peligrosos
Verde	Para fluidos de bajo riesgo
Azul	Agua en estado líquido
Gris plateado	Vapor
Café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos
Amarillo ocre	Gases licuados en estado gaseoso (excepto aire)
Violeta	Ácidos y álcalis
Azul claro	Aire
Negro	Otros líquidos

(NOM-026-STPS-1998)

2.2.6. Equipamiento

1. El equipo y utensilios deben mantenerse limpios en todas sus partes y, en caso necesario, desinfectarse con detergentes y desinfectantes efectivos. Deben limpiarse por lo menos una vez al principio y al final de la operación diaria.
2. Los recipientes para almacenar materias tóxicas o los ya usados para dicho fin, deben ser debidamente identificados y utilizarse exclusivamente para el manejo de estas sustancias, almacenándose en ambos casos, bajo las disposiciones legales aplicables, si se dejan de usar, deben inutilizarlos, destruirlos o enviarlos a confinamientos autorizados.
3. Todo el equipo y utensilios empleados en las áreas de manipulación de productos y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser de una material inerte que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, que sea inabsorbente, resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección (NOM-093-SSA1-1994).

2.2.7. Mantenimiento

1. Al lubricar el equipo se deben tomar precauciones para evitar contaminación de los productos que se procesan, se deben emplear lubricantes o grasas de grado alimenticio.
2. Los equipos deben ser instalados en forma tal que el espacios entre la pared, el techo y el piso permita su limpieza.
3. Las bombas, compresores, ventiladores y equipo en general de impulso para el manejo de materiales deben de ser colocadas sobre una base que no dificulte la limpieza y mantenimiento.

El mantenimiento es la parte de producción que se encarga de conservar los equipos, las instalaciones, las herramientas y los edificios, se divide en mantenimiento preventivo que es aquel donde se planea inspecciones periódicas que revela condiciones defectuosas y el mantenimiento correctivo que consiste en la reparación del daño, una vez producido (NOM-093-SSA1-1994).

2.2.8. Proceso

1.- Materia Prima.

- El abastecimiento no debe aceptar ninguna materia prima en estado de descomposición o con sustancias extrañas evidentes que no puedan ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de inspección, clasificación, preparación o elaboración.
- Las materias primas deben inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlas a la línea de producción y en caso necesario, deben efectuarse pruebas de laboratorio.

- Las materias primas almacenadas en el establecimiento deben mantenerse en condiciones específicas para cada caso.
- Los materiales de empaque y envases para materias primas, no deben utilizarse para fines diferentes a los que fueron destinados originalmente, a menos que se eliminen las etiquetas, las leyendas y se habiliten para el nuevo uso en forma correcta.
- Las materias primas deben de estar separadas de aquellas ya procesadas o semiprocessadas, para evitar su contaminación y las que no sean aptas, deben separarse y eliminarse del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones (**NOM-120-SSA1-1994**).

2.- Proceso de elaboración

- Seguir los procedimientos dados en los manuales de proceso como son: orden de adición de componentes, tiempos de mezclado, agitación y otros parámetros de proceso y registrar su realización en bitácoras.
- Las áreas de fabricación deben de estar limpias y libres de materiales extraños al proceso.
- Durante la fabricación de productos, se debe cuidar que la limpieza realizada no genere polvo ni salpicaduras de agua que puedan contaminar productos.
- Todas las materias primas o productos en proceso, que se encuentren en tambores y cuñetes deben estar tapados y las bolsas mantenerse cerradas, para evitar su posible contaminación por el ambiente.
- Se debe evitar contaminación con materiales extraños (polvo, agua y grasas), que vengan adheridos a los empaques de insumos que entran a las áreas de producción.
- Todos los insumos, en cualquier operación del proceso, deben estar identificados.
- No deben depositarse ropa ni objetos personales en las áreas de producción.
- En el proceso se debe asegurar que los equipos que tienen partes lubricadas no contaminen el producto en las diferentes etapas de elaboración.
- Todas las operaciones del proceso de producción, incluso el envasado, se deben realizar en condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.
- Los métodos de conservación deben ser adecuados al tipo de producto y materia prima que manejen; los controles necesarios deben ser tales, que protejan contra la contaminación o la aparición de un riesgo para la salud pública.

- Se debe llevar un registro de elaboración o de producción y de cada lote debe llevarse un registro continuo, legible y con la fecha de los detalles pertinentes de elaboración **(NOM-120-SSA1-1994)**.

3.- Prevención de contaminación cruzada

- Se deben tomar medidas para evitar la contaminación del producto por contacto directo o indirecto con material que se encuentre en otra etapa del proceso **(NOM-120-SSA1-1994)**.

4.- Envasado

- Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en condiciones de limpieza.
- Los envases reutilizables para envasado deben ser de materiales y construcción tales que permitan una limpieza fácil y completa para evitar la contaminación del producto.
- Siempre que sea necesario, los recipientes deben verificarse antes de su uso a fin de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado y, en caso necesario limpios y saneados, también el envasado debe hacerse en condiciones que no permitan la contaminación del producto.
- Todos los productos envasados deben ostentar etiquetas de identificación **(NOM-120-SSA1-1994)**.

5.- Almacenamiento y distribución de alimentos perecederos

- El almacenamiento y distribución de productos que requieren refrigeración o congelación debe realizarse en instalaciones limpias, como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimentos, para evitar el crecimiento de microorganismos psicrófilos. Para ello además de mantener en buenas condiciones higiénicas el área, se debe llevar un control de temperatura y humedad en el almacén que permita la conservación adecuada del producto.
- La colocación del producto se debe hacer de tal manera que existan los espacios suficientes que permitan la circulación del aire frío en los productos que se almacenan.
- Todos los alimentos secos se deben de proteger contra la humedad.
- Los alimentos potencialmente peligrosos se deben mantener a temperaturas iguales o inferiores a los 7 °C hasta su utilización. Se recomienda que los alimentos que requieren congelación se conserven a temperaturas tales que eviten su descongelación **(NOM-120-SSA1-1994)**.

▪ 2.3. Limpieza y Desinfección

En una planta procesadora de alimentos es imprescindible la correcta aplicación de un Programa de Limpieza y Desinfección para mantener buenas condiciones higiénico-sanitarias, por lo que su confección debe tener una base científico-técnica actualizada.

- 1.- Llevar a cabo una limpieza eficaz y regular de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos.
- 2.- Efectuar la desinfección cuando sea necesario, para reducir los microorganismos a un número tal que no contaminen los productos.

Seleccionar los detergentes y desinfectantes para lograr el fin perseguido, los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, se eliminará mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran, así como adoptar procedimientos, programas y registros de limpieza y desinfección que satisfagan las necesidades particulares del proceso y del producto (NOM-093-SSA1-1994).

2.3.1. Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad (POES)

Los objetivos de estos estándares son:

- Proporcionar los lineamientos para desarrollar los Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad o Estandarizados de Saneamiento (POES).
- Indicar como llevar a cabo el monitoreo para revisar las condiciones y prácticas sanitarias (http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF).

Los procedimientos de control de la higiene y sanidad son una parte integral de la documentación, en base al sistema HACCP y señalan que le empresa debe:

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF)

- Tener o implantar un Plan escrito de POES.
- Monitorear las condiciones y prácticas sanitarias.
- Corregir con oportunidad las condiciones no sanitarias.
- Mantener en archivo con los registros del control sanitario.

El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren.

Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad o Estandarizados de Saneamiento (POES).

Los POES son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de sanitización. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración.

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF.

Asimismo la aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad e inocuidad de los alimentos. Para la implantación de los POES, al igual que en los sistemas de calidad, la selección y capacitación del personal responsable cobra suma importancia.

Cada establecimiento debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios que se llevarán a cabo durante y entre las operaciones, así como las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se realizarán para prevenir la contaminación directa o adulteración del producto.

En líneas generales, una planta elaboradora debería disponer, como mínimo, de los siguientes POES: (http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF)

- Sanitización de manos.
- Sanitización de líneas de producción (incluyendo hornos y equipos de envasado).
- Sanitización de áreas de recepción, depósitos de materias primas, intermedios y productos terminados.
- Sanitización de silos, tanques, cisternas, tambores, carros, bandejas, campanas, ductos de entrada y extracción de aire.
- Sanitización de líneas de transferencia internas y externas a la planta.
- Sanitización de cámaras frigoríficas y heladeras.
- Sanitización de lavaderos.
- Sanitización de lavabos, paredes, ventanas, techos, zócalos, pisos y desagües de todas las áreas.
- Sanitización de superficies en contacto con alimentos, incluyendo, básculas, balanzas, contenedores, mesadas, cintas transportadoras, utensilios y guantes.
- Sanitización de instalaciones sanitarias y vestuarios.
- Sanitización del comedor del personal.

Una de las características invaluable de la aplicación de los POES, es la posibilidad de responder inmediatamente frente a fallas en la calidad de los productos, debidas a un problema de higiene. Sin olvidar que un buen procedimiento de saneamiento, tiende a minimizar la aparición de tales fallas.

Entonces, es indispensable entender que la higiene determina un conjunto de operaciones que son parte integrante de los procesos de fabricación y que, por ello son complementarios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Así, la eficacia de un POES depende sólo del procedimiento y los agentes de saneamiento utilizados (http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF).

En la tabla 8 se mencionan 5 tópicos o puntos más importantes para la implantación de POES.

Tabla 8 Puntos más importantes para implantación de POES.

1.- El énfasis de este punto está puesto en la prevención de una posible contaminación directa o adulteración del producto. Por ello cada planta tiene la posibilidad de diseñar el plan que desee, con sus detalles y especificaciones particulares.

Las plantas deben desarrollar procedimientos que puedan ser eficientemente realizados, teniendo en cuenta la política de la dirección, el tamaño de la planta, y la naturaleza de las operaciones que se desarrollan.

También deben prever un mecanismo de reacción inmediato frente a una contaminación.

Cada POES debe estar firmado por una persona de la empresa con total autoridad o de alta jerarquía en la planta. Debe ser firmado en el inicio del plan y cuando se realice cualquier modificación.

2.- Los POES deben identificar procedimientos de sanitización pre operacionales y deben diferenciarse de las actividades de sanitización que se realizarán durante las operaciones.

3.- Los procedimientos pre operacionales son aquellos que se llevan a cabo en los intervalos de producción y como mínimo deben incluir la limpieza de las superficies, de las instalaciones, y de los equipos y utensilios que están en contacto con alimentos. El resultado será una adecuada limpieza antes de empezar la producción.

Las empresas deben detallar minuciosamente la manera de limpiar y desinfectar cada equipo y sus piezas, en caso de desarmarlos. Si lo desean, también pueden describir la metodología para desarmar los equipos.

4.- El personal designado será además el que realizará las correcciones del plan, cuando sea conveniente.

La planta debe tener registros diarios que demuestren que se están llevando a cabo los procedimientos de sanitización que fueron delineados en el plan de POES, incluyendo las acciones correctivas que fueron tomadas.

5.- No hay ningún requerimiento en lo que respecta al formato.

Los registros pueden ser mantenidos en diskette o en papel o de cualquier otra manera que resulte accesible al personal que realiza las inspecciones.

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF

• **2.4. Control de Plagas**

Definiremos como plaga a todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).

En la tabla 9 se muestran las plagas más comunes en la industria de alimentos.

Tabla 9 Plagas más comunes en la industria de alimentos.	
TIPO	CARACTERISTICAS
Insectos	<p>Hormigas: Se alimentan de los árboles y plantas. Las hormigas prefieren anidar en la humedad o en la madera podrida, las colonias se encuentran en los huecos de los árboles, ramas muertas y troncos.</p> <p>Cucarachas: Son omnívoras y comen prácticamente todo lo que encuentre a su paso. Proliferan en los ambientes tibios y húmedos, como drenajes, vaporeras, sótanos, el cuarto del calentador, etc.</p> <p>Moscas: Son carroñeros y son de todos los insectos los primeros en llegar a un animal muerto. Son parte del proceso de descomposición que lleva los nutrientes de vuelta a la tierra. Se reproducen en contenedores de basura, tiraderos de escombros y en los vegetales en descomposición.</p>
Roedores	<p>Aita adaptabilidad al medio ambiente Prolíficos Voraces Comen durante la noche Comen cerca de los nidos</p>
Aves	<p>Voraces Reinvaden</p>

(www.saqpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm)

2.4.1. Manejo Integral de Plagas (MIP)

Es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos de estándares de sanidad, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

Para garantizar la inocuidad de los alimentos, es fundamental protegerlos de la incidencia de las plagas mediante un adecuado manejo de las mismas. El MIP es un sistema que permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un prerrequisito fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) son el primer escalón hacia el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, gran parte de las BPM se asientan sobre procedimiento estandarizados dentro de los cuales se destaca el MIP.

El MIP como pre-requisito del sistema HACCP consiste en realizar tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar una mayor seguridad en la inocuidad de los alimentos, mejorar la calidad de los mismos, disminuir las pérdidas por productos alterados y lograr un sistema de registro del programa implementado para mejorar de manera continua su gestión.

Si bien el diseño, la puesta en marcha y la verificación de la evolución de un programa MIP es fundamental para la industria alimentaria, el mismo debe estar acompañado del diseño de registros de cada una de las tareas que se desarrollen en los distintos sectores de la planta.

Esta documentación es sumamente importante para registrar el tipo de operaciones realizadas, los productos utilizados y las capturas producidas en cada uno de los sectores de la planta. Con la obtención de esta información se podrán generar cuadros estadísticos, los cuales permitirán validar el programa implementado, logrando un mayor control sobre el sistema y generando una base de consulta a la hora de auditorias y verificaciones.

www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm

2.4.2. Requerimientos básicos para implantar un programa de manejo integral de plagas.

La industria alimentaria debe contar con un plan de Manejo Integrado de Plagas. Estos programas deben ser desarrollados por personal capacitado y concientizado para tal fin.

Al implementar un plan MIP se tendrá como objetivo minimizar la presencia de cualquier tipo de plagas en la planta ejerciendo todas las tareas necesarias para garantizar la eliminación de los sitios donde los insectos y roedores puedan anidar y/o alimentarse.

Para lograr un adecuado plan de tareas y un óptimo resultado del mismo, se deben seguir los siguientes pasos: www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm

- 1) Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo.
- 2) Monitoreo.
- 3) Mantenimiento e higiene (control no químico)
- 4) Aplicación de productos (control químico)
- 5) Verificación (control de gestión)

1.- DIAGNÓSTICO DE LAS INSTALACIONES E IDENTIFICACIÓN DE SECTORES DE RIESGO.

En esta etapa inicial, se determinan las plagas presentes, los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de alimentación, para lo cual es recomendable la elaboración de un plano de ubicación, en donde se localizan los diferentes sectores de la planta y se transfiere esquemáticamente la información relevante.

Como potenciales vías de ingreso se observan: agua estancada, pasto alto, terrenos baldíos, instalaciones vecinas, desagües, rejillas, cañerías, aberturas, ventilación, extractores, mallas anti-insectos, sellos sanitarios, materias primas así como insumos.

Como potenciales lugares de anidamiento se observan: grietas, cañerías exteriores, cajas de luz, estructuras colgantes, desagües, piletas, espacios entre equipos y entre pallets, silos, depósitos y vestuarios. Como potenciales lugares de alimentación se observan: restos de la operatoria productiva, suciedad, desechos, devoluciones, productos vencidos, pérdidas de agua, agua estancada y depósitos.

Como signos de las plagas presentes se observa la posible presencia de: en el caso de aves, podrían ser nidos, excrementos, plumas; en el caso de insectos, huevos, pupas, excrementos; y en el caso de roedores podrían ser, pisadas, excrementos, pelos, sendas y madrigueras.

Esta información se transfiere en el plano de ubicación a fin de poder identificar la problemática de las diferentes zonas de la planta elaboradora. El estudio inicial involucra el chequeo de todos los elementos que existan para el Manejo Integrado de Plagas, confeccionándose un registro de los equipos utilizados. Esta información se suma al plano, con la ubicación de las trampas de luz, cortinas de aire, cortinas de PVC y otras barreras de ingreso.

El registro de estos equipos puede incluir: (www.sagpya.mecan.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm)

- Identificación de los equipos.
- Fecha de instalación de los mismos.
- Frecuencia de monitoreo.

2.- MONITOREO.

Los monitoreos son una herramienta sumamente eficaz, ya que registran la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas.

La población de plagas y los posibles nidos se registran en forma permanente en una planilla diseñada para tal fin. Deben llevarse dos tipos de registros: un registro de aplicación (donde se vuelca la información del control químico) y otro de verificación (donde se vuelca la comprobación de que el monitoreo fue realizado correctamente). Estos chequeos deben ser realizados por distintos responsables, a los fines de garantizar un adecuado control.

Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro del establecimiento, y para cada sector de riesgo en especial.

El plano realizado en el diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo se completa con la ubicación de los dispositivos para el monitoreo instalados en la planta, con los registros de datos de las estaciones de referencias y la identificación de los riesgos. A partir de estos datos se determinan otras acciones para un adecuado manejo de plagas (www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm).

3.- MANTENIMIENTO E HIGIENE (control no químico).

El plan de mantenimiento e higiene debe ser integral e incluir todas las estrategias para lograr un adecuado manejo de plagas. Se entiende por integral a la implementación del conjunto de operaciones físicas, químicas y de gestión para minimizar la presencia de plagas.

Recordemos que los insectos y roedores necesitan ambientes que les provean: (www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm).

- Aire
- Humedad
- Alimento
- Refugio

Para ello se deben generar acciones correctivas teniendo en cuenta las siguientes medidas.

Medidas Preventivas. Son medidas que deben realizarse en forma continua a los fines de minimizar la presencia de plagas.

Las mismas consisten en: (www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm)

- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.
- Limpiar la grasa retenida en las zonas de cocina.
- Barrer los suelos, inclusive debajo de las mesadas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- Limpiar toda el agua estancada y derrames de bebidas cada noche
- Recoger trapos, delantales, servilletas y manteles sucios. Lavar los elementos de tela con frecuencia.
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo. Guardar las cajas en estantes de alambre y en estantes de metal si es posible.

- No depositar la basura en cercanías de la planta.
- Mantener cerradas las puertas exteriores. Las puertas que quedan abiertas para la ventilación deben contener un alambrado de tejido fino para evitar el ingreso de insectos voladores.
- Utilizar telas de alambres para las aberturas que dan al exterior.
- Reemplazar las luces blancas por luces amarillas (atraen menos los insectos por la noche) en las entradas de servicio y de distribución.
- No mover los aparatos de lucha contra las plagas instaladas por la empresa o grupos dedicados al manejo integral de plagas.
- Comunicar la presencia y ubicación de los insectos al responsable del control de plagas.

Con la aplicación de estas acciones creamos condiciones adversas lo cual dificulta el desarrollo de las distintas plagas.

4.- APLICACIÓN DE PRODUCTOS (control químico).

Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos. La aplicación debe ser realizada por personal capacitado para tal fin (www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm).

Se debe contar con documentación en la que conste el listado de productos a utilizar con su correspondiente memoria descriptiva, la cual indicará el nombre comercial de cada uno de ellos, el principio activo, certificados de habilitación ante la Secretaría de Salud y la dosificación en que podrá ser utilizada. Se deberá adjuntar también la hoja de Seguridad de cada producto, los cuales serán provistos por el fabricante de los mismos.

5.- VERIFICACION (control de gestión).

El beneficio de implementar un sistema de control de gestión está basado en obtener la información necesaria para lograr su permanente verificación y mejora. Esta tarea es de suma importancia y colabora directamente en el momento de hacer un análisis de la evolución del MIP, y ayuda notablemente a detectar el origen de la presencia de plagas.

Para ello es imprescindible llevar al día los registros, los cuales deben ser llenados por el personal dedicado al control de plagas, y estar disponibles en planta.

Esta tarea fundamentalmente, dará las respuestas al responsable de la planta y generará un permanente sistema de auditoría interna, al mismo tiempo suministrará los datos necesarios ante cualquier auditoría externa.

www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm).

- **2.5. Control de Químicos**

Los compuestos químicos deberán almacenarse en un lugar especialmente designado, estos almacenes deben permanecer cerrados (llave o candado) y su acceso quedar restringido solamente al personal autorizado

En los almacenes de compuestos químicos se deberán observar las siguientes consideraciones:

Los pesticidas deberán almacenarse separados de los compuestos requeridos en el programa de sanidad, y a los utilizados para el mantenimiento se les deberá asignar un lugar separado de todos los demás.

Los compuestos químicos alimentarios de uso restringido deberán tener un lugar especial en el área de materias primas e ingredientes, pero asegurados y con acceso restringido (Vaquero, 2002).

2.5.1. Fichas Técnicas y de Seguridad

Todas las empresas deben tener las Hojas de Datos de Seguridad (HSD) de las sustancias químicas que manejan o producen. Los importadores o distribuidores tienen la idea de proporcionar una HSD por cada una de las sustancias químicas o mezcla riesgosa que produzcan o importen.

Cada HSD debe estar en español, el formato puede variar de una empresa a otra, sin embargo debe contener como mínimo: (NOM-018-STPS-2000)

- a) Fecha de elaboración.
- b) Fecha de revisión.
- c) Datos generales del responsable de la sustancia química.
- d) Datos generales de la sustancia química.
- e) Identificación de los componentes.
- f) Propiedades fisicoquímicas.
- g) Riesgo de fuego o explosión.
- h) Datos de reactividad.
- i) Riesgos para la salud.
- j) Indicadores de fuga o derrame.
- k) Protección especial.
- l) Información sobre transportación.
- m) Información sobre tecnología.
- n) Precauciones especiales.

La información debe ser confiable a fin de que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la vida y la salud humana o para controlar la emergencia.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de una hoja de control que aplica para una inspección sanitaria y de control de plagas.

HOJA DE CONTROL – INSPECCION SANITARIA Y DE CONTROL DE PLAGAS

Responsable: _____

Fecha: _____

Los siguientes se verifican si SI o NO cumplen con los lineamientos del Manual para la Inspección de una planta procesadora de jugo de uva.

AREAS	SI	NO
A. AREAS EXTERIORES		
1.- Ausencia de refugios		
2.- Ausencia de reproducción de plagas		
3.- Clasificación por materiales de los desperdicios de basura		
4.- Área de almacenamiento de basura		
5.- Contenedores de basura		
6.- Limpieza de contenedores de basura		
7.- Disposición de basura		
8.- Pavimentación y drenaje		
9.- Control de malezas		
10.- Verificar las estaciones de roedores contra el mapa de ubicación de los mismos.		
11.- Verificar las trampas de luz de insectos contra el mapa de ubicación de los mismos.		
B. EXTERIOR DE CONSTRUCCIONES		
1.- A prueba de roedores		
2.- A prueba de aves		
3.- A prueba de insectos		
4.- Techos		
5.- Iluminación		
C. INTERIOR DE EDIFICIOS		
1.- Limpieza, pintura, sin grietas y hendiduras en pisos, paredes y techos		
4.- Facilidad de limpieza		
5.- Huecos		
6.- Drenaje de Pisos		
7.- Instalación hidráulica		
8.- Ventilación		
9.- Condensación		
10.- Iluminación		
D. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO		
1.- Evidencia de plaga ausente		
2.- Prácticas de buen almacenaje		
3.- Buen mantenimiento		
4.- Higiene del área		
E. ÁREAS DE PRODUCCIÓN		
1.- Áreas adjuntas que se abran fácil		
2.- Espacios de bajo y arriba de los equipos limpios		
3.- Superficies limpias		
4.- No almacenaje de producto terminado		
5.- Equipos limpios		

Continuación de la Figura 3

	SI	NO
F. ÁREA DE DESPERDICIO Y BASURA INTERNA		
1.- Área de almacenaje limpia		
2.- Contenedores de tipo adecuado		
3.- Contenedores de desperdicio tapado		
4.- Muestra de evidencia de limpieza regular		
G. BAÑOS Y VESTIDORES (Instalaciones de sanitarios)		
1.- Adecuados para el número actual de empleados		
2.- Sanitarios en buenas condiciones		
3.- Puerta de cerrado automático y que no abra el área de producción		
4.- Ventilación adecuada y sin olores ofensivos		
5.- Casilleros que se vacíen y se limpien continuamente		
6.- Área libre de basura		
Instalaciones de lavado de manos		
1.- Adecuados y convenientes		
2.- Recipientes adecuados para la basura		
H. COMEDOR		
1.- Accesible para limpieza		
2.- Limpio		
I ÁREAS DE UTENSILIOS		
1.- Limpias y ausencia de fauna nociva, nidos, excremento, huevesillos.		
J. ÁREAS DE OFICINAS		
1.- Limpias		
2.- Ausencia de plagas		
K. ÁREAS PUBLICAS (patio de maniobras, jardines, recepción de la empresa)		
1.- Piso limpio		
2.- Equipo y mostradores de fácil limpieza		

OBSERVACIONES: _____

- **2.6. Procedimientos y Programas Maestros de Control**

Los procedimientos son documentos que están siendo revisados constantemente, la experiencia demuestra que no se puede considerar que un procedimiento haya alcanzado su total madurez con relación al contenido, la aceptabilidad y la efectividad hasta que haya llegado a su cuarta revisión.

Los procedimientos son documentos confidenciales para cuya preparación se requiere invertir mucho tiempo y esfuerzo. Estos solo son para uso de la compañía y no se deben facilitar libremente a terceros. Por lo general, los procedimientos solo deben entregarse a quienes tienen que ponerlos en práctica (**Stebbing, 1996**).

2.6.1. Desarrollo de procedimientos

En el desarrollo de procedimientos deben seguirse diez pasos definidos, estos son: (**Stebbing, 1996**)

- 1.- Revisar la práctica actual: esto incluirá discusiones con las personas interesadas y la revisión de la documentación, procedimientos e instructivos existentes.
- 2.- Analizar la práctica actual: se determinará si las prácticas son realmente satisfactorias o si deben modificarse.
- 3.- Elaborar un borrador del procedimiento: documentar el método mediante el cual se realiza la actividad, señalando quién lo hace, como, donde y por qué.
- 4.- Distribuir el borrador para recibir comentarios: distribuir el borrador a todo el personal interesado para recibir sus comentarios.
- 5.- Revisar los comentarios: después se deben revisar los comentarios para determinar cuales son aplicables y sobre los cuales sea necesario actuar.
- 6.- Revisar y entregar el procedimiento para su aceptación: incluir los comentarios que se consideren apropiados y distribuir el procedimiento revisado a todo el personal interesado para recibir su aceptación.
- 7.- Obtener la aprobación: se debe verificar por la persona responsable designada y de ser aprobado por la administración antes de entregarlo para su uso.
- 8.- Entregarlo para su uso: entregarlo al personal autorizado.
- 9.- Ponerlo en práctica: la puesta en práctica de un procedimiento debe incluir un elemento de instrucción para que todo el personal interesado se familiarice con el contenido y los métodos de aplicación.
- 10.- Supervisar y revisar: después de unas cuantas semanas auditar la puesta en práctica para verificar su efectividad y cumplimiento.

2.6.2. Formato

Para que sean efectivos, todos los procedimientos deben ser consistentes en su presentación y tener la misma lista de contenidos.

El formato debe contener: **(Stebbing, 1996)**

- ❖ **Propósitos.** Ejemplo. El propósito de este procedimiento es proporcionar conocimientos y asignar la responsabilidad para controlar, mediante una serie sistemática de acciones, la entrega, recepción y retiro de todos los documentos.
- ❖ **Alcance.** Ejemplo. Este procedimiento es aplicable a...
- ❖ **Referencias.** La bibliografía o documentos en los que se basan los métodos para realizar las actividades que se mencionan en el procedimiento.
- ❖ **Definiciones.** Se define una palabra o acción que no se comprenda con facilidad.
- ❖ **Acciones.** Redacción de las tareas que se van a desempeñar.
- ❖ **Documentación.** Se debe incluir como apéndice del procedimiento una copia o muestra de los documentos relacionados con este.

En la figura 4 se muestra el esquema o formato de un procedimiento, aunque cada empresa es libre de elaborar su propio esquema, siempre y cuando contenga los datos principales.

Fig. 4 Ejemplo de Procedimiento

EL PROCEDIMIENTO

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION	NOMBRE DE LA EMPRESA Y LOGOTIPO	CODIGO:
		FECHA DE EMISION
		REVISION 00
		PAG. 1-2
AREA DE PROCESO		
PROCEDIMIENTO DE HIGIENE PERSONAL		
<p>1.- OBJETIVO:</p> <p>2.- ALCANCE</p> <p>3.- RESPONSABILIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.1. Gerente de Planta • 3.2. Coordinador de Producción • 3.3. Jefatura • 3.4. Contratistas • 3.5. Proveedores y Visitantes <p>4.- DEFINICIONES:</p> <p>5.- PROCEDIMIENTO:</p>		
ELABORO:	REVISO:	AUTORIZO:

(Stebbing, 1996)

CAPITULO 3.- SECUENCIA PARA LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA HACCP EN UNA INDUSTRIA PROCESADORA DE JUGO DE UVA

Para la aplicación del sistema en cualquier industria es necesario seguir una secuencia la cual ya ha sido establecida por el sistema HACCP y esta basada en la aplicación de los siete principios básicos, que a su vez se dividen en 12 etapas que nos dan la secuencia.

A continuación se presenta la secuencia y su aplicación en el proceso de elaboración de jugo de uva, que es el objetivo principal de este trabajo.

ETAPA 1. Definir los términos de referencia-objetivos

Cuando el equipo HACCP está listo para empezar su primer estudio HACCP es importante, antes de comenzar, acordar cuales serán los términos de referencia o el enfoque. Para evitar que el equipo se vea sobrepasado por entrar demasiado en detalles, es imprescindible establecer el enfoque correcto (Gárrulo, 2001).

Se debe definir, si el estudio HACCP considerará peligros microbiológicos, químicos o físicos, o alguna combinación de estos, y aspectos de seguridad del producto y aspectos de la calidad del producto van a ser considerados también (Ramírez, 1995).

Objetivo General: Implantar un sistema de calidad, que mantenga la seguridad e inocuidad del jugo de uva y nos permita además de una permanencia en el mercado, tener un mejor uso y aprovechamiento de los recursos existentes y una respuesta más oportuna a los problemas.

Objetivos del Sistema:

1.- Obtener al final del proceso un alimento seguro y de calidad esto es, libre de cualquier contaminación física, química y microbiológica que pueda afectar al consumidor sin depender en forma directa del resultado de los análisis del producto final.

2.- Asegurar que el producto, al ser consumido tenga las características organolépticas y sensoriales deseadas por el consumidor.

ETAPA 2. Selección del equipo de trabajo

La siguiente etapa será la formación de un equipo multidisciplinario con representantes de áreas de producción, higiene, control de calidad, microbiología de alimentos, mantenimiento y áreas administrativas; todos ellos con los conocimientos y la competencia técnica adecuada, tanto del proceso como del producto y que estén familiarizados con la variabilidad y limitaciones de las operaciones. En el caso de empresas medianas a grandes, el equipo podría estar constituido por varias personas involucradas en distintas fases del proceso. Para las pequeñas empresas basta con una sola persona responsable de los productos y su calidad, que conozca muy bien el sistema HACCP y los procesos de producción de la empresa (Toirac, 2005).

Las personas que deben incluir este equipo son: **(Ramírez, 1995)**

- Gerente de planta
- Jefe de aseguramiento de calidad
- Jefe de producción
- Coordinador de sanidad
- Jefe de mantenimiento
- Jefe de distribución

Cuando se trate de empresas pequeñas o medianas que no tengan un organigrama bien definido, lo que se podría recomendar es formar y/o hacer el equipo HACCP con un representante de cada área involucrada en el proceso, no necesariamente tienen que ser gerentes o jefes, pero sí debe haber un líder que esté al frente del proyecto, como un supervisor, y en el equipo también pueden participar trabajadores sindicalizados, siempre y cuando hayan recibido una adecuada capacitación.

ETAPA 3. Descripción e intención de uso del producto

Se deberá preparar una descripción completa del producto en la que se incluyan los siguientes puntos: **(Hernández, 2000)**

- Información sobre composición, materias primas, métodos de elaboración, etc...
- El nombre del producto (nombre común) o el nombre del grupo de los productos.
- Características importantes del producto final: propiedades o características que se requieren para asegurar la calidad (pH, Aw, etc...)
- Características de uso. Puede ser: listo para su consumo, instrucciones de preparación, calentar antes de consumir, etc.
- Tipo de empaque: material del empaque y condiciones de embalaje.
- Tiempo de conservación, incluyendo la temperatura y humedad de almacenamiento.
- En donde se venderá: almacenes, instituciones; para la elaboración posterior.
- Instrucciones en las etiquetas (instrucciones de manejo y uso. Controles especiales de distribución, condiciones de despacho, si existen grupos de población sensible o alimento destinado para la población en general).

INGREDIENTES Y MATERIALES QUE SE RECIBEN

Listas de ingredientes del producto y materiales que se reciben y se usarán durante el proceso de fabricación (incluyendo materias primas, ingredientes del producto, adiciones en el proceso y materiales de empaque) **(Zarco, 1993)**.

Como definición el jugo de uva es el producto alimenticio, líquido, obtenido de la extracción de uvas (*Vitis vinifera*) maduras, sanas, frescas, convenientemente lavadas, libres de cáscara y semillas; no contiene la pulpa del fruto en suspensión; sin diluir, ni fermentar, adicionado de edulcorantes para alimentos y aditivos permitidos, envasado en recipientes herméticamente cerrados y sometido a un proceso térmico que asegure su conservación **(NMX-F-044, 1983)**.

Descripción del producto

1.- NOMBRE DEL PRODUCTO: Jugo de Uva

2.- CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DEL PRODUCTO (ESPECIFICACIONES).

En cuanto a las características del jugo de uva que se desea elaborar es necesario tomar en cuenta tanto aspectos sensoriales como fisicoquímicos, en la tabla 10 se enlistan algunos de los aspectos sensoriales importantes para el jugo de uva. En la tabla 11 se dan las especificaciones físicas y químicas para el jugo de uva de acuerdo con la NMX-F-044.

Tabla 10 Características sensoriales del jugo de uva.	
Color	Característico del jugo recién obtenido del fruto fresco y maduro.
Sabor	Característico del producto proveniente de frutas sanas, frescas y maduras, convenientemente elaborado que no tenga sabor extraño u objetable.
Olor	Característico del jugo recién obtenido libre de olores extraños.
Apariencia	Líquido oscuro sin partículas negras en suspensión o sedimentadas.

(Reyes, 1997)

Tabla 11 Especificaciones físicas y químicas del jugo de uva.		
ESPECIFICACIONES	MINIMO	MAXIMO
Densidad a 20°C (293 °K) (g/ml)	1.04	1.06
°Brix	11.00	14.00
Acidez titulable expresada en ácido tartárico en g/100 cm ³	0.7	2.0
pH	3.5	4.0
Contenido de CO ₂	No debe contener	No debe contener
Contenido de etanol (%)	No debe contener	2.0

(NMX - F - 044, 1983)

Por otro lado las pruebas microbiológicas importantes son las que se escriben en la tabla 12, y las cuales son importantes en relación con las buenas prácticas de manufactura:

- a) Debe estar exento de microorganismos patógenos y de toda sustancia tóxica producida por microorganismos.
- b) Debe estar exento de microorganismos que puedan desarrollarse en las condiciones normales de almacenamiento (NMX-F-044, 1983).

Tabla 12 Especificaciones Microbiológicas del jugo de uva.

ESPECIFICACIONES	UFC (Unidades Formadoras de Colonias)
Hongos: Máximo de campos positivos por cada 100 campos. Método de Howard	10

(NMX - F - 044, 1983)

El producto debe estar libre de materia extraña como: fragmentos, larvas o huevecillos de insectos, pelos y excretas de roedor así como partículas metálicas u otros materiales extraños (Reyes, 1997).

Los ingredientes básicos del producto. Son uvas sanas y con el grado de madurez adecuado y edulcorantes aceptados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (NMX-F-044, 1983).

Materia Prima: Las variedades de uva *Vitis Vinifera* destinadas a vino no son siempre aconsejables para la elaboración de buenos jugos, sobre todo si se cosechan, como es costumbre, totalmente maduros (el fruto no es climatérico). Las variedades *Concord* y *Noah* de *Vitis* la brusca producen excelentes jugos aromáticos (NMX-F-044, 1983).

Edulcorantes: Fructosa, sacarosa, jarabe de glucosa y de maíz seco en las cantidades que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia (NMX -F-044, 1983).

Aditivos: Ácido cítrico, ácido málico, ácido fumárico y ácido tartárico (NOM-F-044, 1983).

Antioxidantes: Ácido ascórbico máximo 150 mg/kg (NMX-F-044, 1983)

Marcado en el envase. Cada envase del producto debe llevar marcados en forma permanente visible e indeleble los siguientes datos: (NMX-F-044, 1983)

- Denominación del producto.
- Nombre comercial o marca registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El contenido Neto de acuerdo con las disposiciones vigentes de la SECOFI.
- Número de lote o clave de la fecha de fabricación.
- Nombre o razón social del titular del registro y domicilio en donde se elabora el producto.
- La leyenda "HECHO EN MÉXICO".
- Lista completa de ingredientes en orden de concentración decreciente, incluyendo los aditivos, porcentaje y su función si es que los contiene.

- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No _____ "A", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.

Marcado en el embalaje: Deben anotarse los datos necesarios para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes **(NMX-F-044, 1983)**.

Envase: El producto se debe envasar en recipientes de tipo sanitario que tengan cierre hermético, elaborados con materiales resistentes a las distintas etapas del proceso de fabricación y a las condiciones habituales del almacenaje, que no alteren sus características o produzcan sustancias tóxicas **(NMX-F-044, 1983)**.

Embalaje: Para el embalaje del producto se pueden usar cajas de cartón o cualquier otro material apropiado que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior y a la vez faciliten su manejo en el almacenamiento y distribución de los mismos sin exponer a las personas que lo manipulen **(NMX-F-044, 1983)**.

Almacenamiento: El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos de tipo sanitarios (temperatura de 4 a 5° C, lugar fresco y limpio) para que no se altere la calidad del mismo **(NMX-F-044, 1983)**.

❖ Descripción del proceso

Recepción

Es importante que las uvas lleguen en buenas condiciones a la planta, sin haber sufrido facturas ni haberse iniciado fermentaciones prematuras, para ello el transporte se realiza en cestos de mimbre o cajas de plástico (47 x 42 x 38 pulgadas) forradas de polietileno que dan cabida aproximadamente a 1 tonelada de uvas.

Al llegar el camión se pesa y se descarga, se recomienda que la fruta se procese inmediatamente debido a que ya viene en estado de total madurez; por lo que las cajas o cestos se vacían en transportadores que conducirán a las uvas a la siguiente operación **(Desrosier, 1996)**.

Limpieza

Con el fin de eliminar suciedad, restos de plaguicidas e insectos, las uvas son lavadas por aspersión de agua sobre la fruta, debiendo tener suficiente presión de agua para que sea completa la limpieza **(Cardona, 1992)**.

Despalillado y Molienda Gruesa

A fin de evitar la extracción de compuestos fenólicos de alto peso molecular, que se encuentran principalmente en los tallos y semillas de la uva, se separa el racimo mediante una estrujadora- desrasponadora, que consta de un cilindro rotatorio con perforaciones de aproximadamente 2.5 cm de diámetro, el movimiento del cilindro atrapa las uvas en las perforaciones y las separa del racimo despalillandolas y rompiéndolas **(Ashurst, 1995)**.

ETAPA 4. Construir el diagrama de flujo del proceso de elaboración del jugo de uva

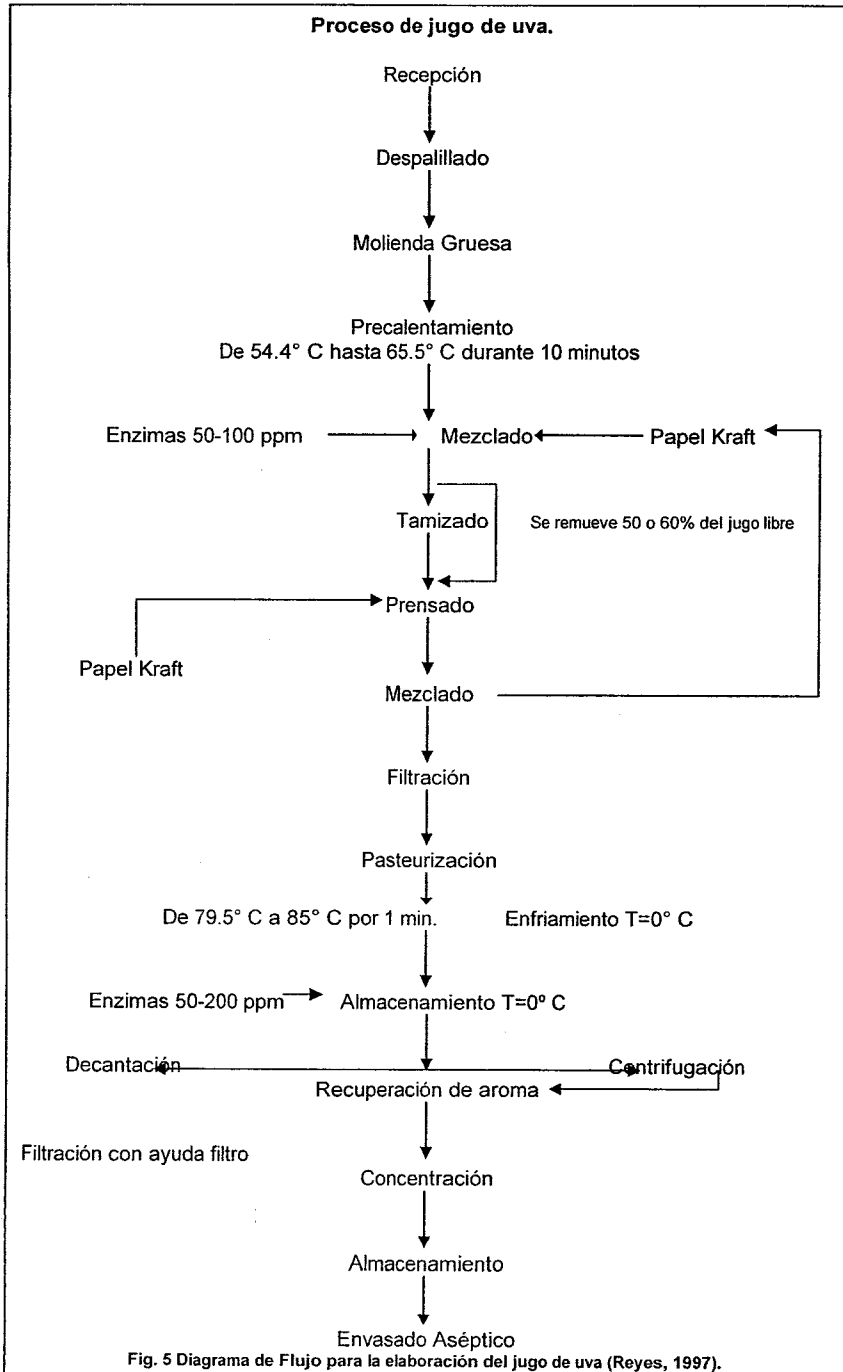


Fig. 5 Diagrama de Flujo para la elaboración del jugo de uva (Reyes, 1997).

❖ Continuation para la descripción del proceso

Pre calentamiento

Esta operación solo se realiza en el caso de la fruta que será extraída en caliente, es decir en el caso de la variedad Concord, se realiza para obtener un jugo de buen color y rendimiento, todo esto porque en el jugo extraído de esta variedad de uvas, se provoca la precipitación de tartratos y se reduce la acidez durante el almacenamiento.

Aunque la temperatura y el tiempo de calentamiento dependen del estado de madurez de las uvas en general se proponen dos formas: **(Ashurst, 1995)**

- Se pasa el jugo a través de un intercambiador de calor de tubos para obtener una temperatura de 60°C, lo que se le llama también rotura en caliente y logra extraer una gran cantidad de color y el máximo rendimiento en jugo.
- Se precalienta el jugo a 54.4 °C y se mantiene a esta temperatura durante 10 minutos y se calientan a 62.7° C y se mantiene a esta temperatura durante 10 minutos más.

El calentamiento excesivo puede originar que una gran cantidad de taninos de la piel y semillas pasen al jugo, dándole un gusto amargo, por lo que los procesadores recomiendan que el calentamiento no supere los 65.5 °C **(Reyes, 1997)**.

Mezclado

A las uvas calientes se les adicionan enzimas pectinolíticas en una razón de 90 gramos por tonelada de fruta, o bien 50-100 ppm bastan para la despectinización, además de un ayuda filtro (papel Kraft) con el fin de incrementar el rendimiento y sirve también como coadyuvante del prensado **(Reyes, 1997)**.

Las pectinas solubles se encuentran en el jugo como resultado de la actividad de las enzimas pectinolíticas que están localizadas principalmente en las paredes celulares de la uva.

La rotura de las pectinas se lleva a cabo para evitar el deslizamiento de la pulpa y conseguir mayor eficacia de la prensa de tornillo cuando se combina con un espesante como el papel Kraft (pulpa de madera) **(Ashurst, 1995)**.

Se mantiene el tratamiento enzimático de 30 a 60 minutos. Los ayuda filtro que emplean son cascarillas de arroz, papel kraft blanqueado, pulpa de madera o tierras diatomeas **(Desrosier, 1996)**.

Tamizado

La masa obtenida durante la despectinización producida por la rotura en caliente o el precalentamiento se pasa por un tamiz donde se remueve entre el 50 y 60% del jugo libre. Con este paso que requiere poca tecnología se reduce la masa a prensar a aproximadamente la mitad. Este producto se mezcla posteriormente con el obtenido del prensado **(Reyes, 1997)**.

Prensado

El objetivo principal del prensado en caliente es aumentar el rendimiento y la extracción del color, este jugo es más rico en sólidos totales, taninos, antocianinas y otras sustancias. Los compuestos fenólicos contribuyen tanto al color como a la astringencia del jugo de uva (Ashurst, 1995).

Existen varias alternativas para realizar el prensado, esto incluye prensas de tornillo, hidráulicas, neumática y de banda. La selección del equipo depende de varios factores como: capacidad de producción, rendimiento del jugo, nivel de automatización de la planta, disponibilidad de mano de obra, costos de operación y capital de inversión.

- Prensa de Tornillo: Una prensa de tornillo típica consiste en una malla cilíndrica de acero inoxidable reforzado que encierra a lo largo un tornillo con un estrecho espacio libre entre la malla y el tornillo. La capacidad de las prensas de tornillo con diámetros de 12 y 16 pulgadas es de 5 y 15 toneladas por hora respectivamente (Reyes, 1997).
- Prensas hidráulicas: La prensa hidráulica de marcos y placas ha sido el método principal para operaciones de prensado de jugo de uva. Un marco de madera de construcción especial se coloca debajo del tubo de salida de la fruta donde una manta de prensado hecha por lo general de algodón grueso o nylon delgado se coloca en una placa, sobre el marco, se abre la válvula liberando suficiente pulpa para llenar la manta y se dobla formando una torta de filtración, las tortas individuales son apiladas y separadas por espaciadores de madera o plástico, la pila combinada entonces se comprime (Reyes, 1997).
- Prensas Neumáticas: Las prensas Willmes se utilizan comúnmente para prensar jugo de uva, esta basada en un sistema neumático que consiste en un cilindro horizontal perforado y rotatorio con un tubo inflable de goma en el centro, el cilindro se llena a través de una puerta en la pared del cilindro, la que gira dejándola en la parte superior. Después de llenarlo, comienza a rotar para asegurar un llenado uniforme, durante este procedimiento la bolsa de aire se llena para comprimir la masa. La rotación y compresión neumática se repita algunas veces incrementando la presión del aire (Reyes, 1997).
- Prensa de Banda: También llamada prensa de serpentina es un equipo continuo, construido en un gran número de formas y tamaños; su peso es ligero, requiere poca potencia y es de alimentación flexible, haciendo que forme parte del proceso sin modificar la línea. La fruta puede alimentarse por el fondo o la parte superior invirtiendo el sentido de la banda perforada. El material se introduce sobre la banda, las guías y raspadores están formados a una altura de 1.9 cm y permiten un margen de 2.5 cm de cada lado. El material se introduce en la garganta, la banda superior e inferior se mueven a la misma velocidad iniciando el prensado. El jugo fluye por gravedad a bandejas a lo largo de la operación (Reyes, 1997).

Mezclado y Filtración

El jugo prensado es acumulado en tanques donde se mezcla con ayuda filtros, usualmente papel kraft en proporción de 6.8 kg. por tonelada de uvas. Por lo general el papel esta en hojas de aproximadamente 400 gramos por lo que requiere agitación vigorosa para romperse y dispersarse en el jugo (Ashurst, 1995).

Regularmente para el filtrado se emplea un filtro rotatorio a vacío; previo a la filtración, el contenido de sólidos insolubles del jugo de uva Concord obtenido por prensado con papel puede ser del 10 al 12%, sin papel la prensada es extremadamente difícil y produce un jugo que contiene hasta el 30% de sólidos insolubles, después de la filtración el contenido de sólidos insolubles será inferior al 1 % (Ashurst, 1995).

La importancia de alcanzar un bajo contenido de sólidos insolubles es por dos razones:

- 1.- Mayor eficacia de los intercambiadores de calor para la pasteurización ya que teniendo poco espacio entre las placas se colmatan pronto con alto contenido de insolubles.
- 2.- Cualquier sólido insoluble que quede se depositará en el fondo de los tanques de almacenamiento, el volumen de los fondos de los tanques de almacenamiento depende principalmente del contenido de insolubles del jugo inicial y la filtración posterior del jugo que retienen es difícil y costosa (Desrosier, 1996).

Pasteurización

El jugo se pasteuriza en un intercambiador de calor tubular de placas o de superficie raspada a 82° C por un minuto y se enfría con un segundo intercambiador hasta 0° C.

El intercambiador de calor funciona en un periodo de 24 horas, seguido de limpieza con sosa cáustica caliente y una solución de 200 ppm de cloro y enjuagado con agua caliente a 85° C, esta forma de lavado higiénico se debe usar no solo para los intercambiadores de calor tubular o de placas sino en todas las líneas de alimentación (Reyes, 1997).

Almacenamiento (Clarificación con enzimas)

Antes de almacenar el jugo se prepara el tanque llenándolo con agua limpia y fría por un periodo de 1 a 4 semanas antes de ser usado, entonces esta puede ser utilizada como medio de enfriamiento durante el proceso (Ashurst, 1995).

El jugo pasteurizado se lleva a los tanques o depósitos de acero inoxidable que no son realmente asépticos, pero son cuidadosamente esterilizados antes de la introducción de cualquier jugo, estos depósitos o tanques están equipados con una lámpara ultravioleta para evitar el desarrollo de mohos. La capacidad de los tanques varía entre 500 000 a 1, 200,000 litros algunos alcanzan los 2, 500,000 litros.

El jugo se mantiene desde -1 a -2° C, es muy estable y se conserva más de un año sin ningún síntoma de fermentación, durante este almacenamiento el jugo de uva se encuentra saturado de bitartrato de potasio (1.1 a 1.2 g/100 ml), no obstante en condiciones de refrigeración el exceso de bitartrato precipita hasta alcanzar condiciones de equilibrio, es decir, cuando contiene de 0.65 a 0.70 g de bitartrato de potasio por 100 ml. (Ashurst, 1995).

Para la concentración del jugo es necesario que carezca completamente de pectinas con el fin de evitar la gelificación del concentrado, para completar la despectinización, se adicionan enzimas pectinólíticas con agitación en una razón de 50 a 200 ppm. Si se añade mucha cantidad de enzima, la despectinización y la sedimentación se consiguen de 7 a 10 días a -1° C, si se dispone de más tiempo basta con 50 ppm a esa temperatura (Ashurst, 1995).

Para separar el jugo del material que ha floculado se recomiendan 2 métodos: a) centrifugar o b) decantar y filtrar (Reyes, 1997).

Para la eliminación de materiales insolubles cristalinos y de color oscuro que se forman durante el almacenamiento, se ha adicionado ácido tartárico (Desrosier, 1996).

Decantación y Filtración

La decantación se realiza generalmente drenando el líquido sobrenadante a través de válvulas convenientemente localizadas sobre el fondo del tanque.

Para filtrar el precipitado es necesario mezclarlo con ayuda filtro, por lo general tierras diatomeas. Hay que usar el grado y cantidad correcta de la tierra de diatomeas para la filtración, porque así se aumenta la velocidad y eficacia de la misma. Se recomienda el uso de precapa en el filtro para evitar que se tapen los filtros de marcos y placas; los filtros rotatorios a vacío son los que se emplean más comúnmente (Reyes, 1997).

Un filtro de placas consiste en una serie alternada de placas de acero inoxidable y soportes. El jugo entra por los soportes del sistema y se filtra por las placas con precapa de tierra de diatomeas, el jugo que va a ser filtrado lleva tierra de diatomeas en suspensión, que se va depositando, dando lugar a nuevas superficies filtrantes de modo continuo (Cardona, 1992).

Los filtros rotatorios al vacío con precapas son frecuentes en la industria de los jugos, en ellos el lecho de la precapa se forma sobre el tambor rotatorio y se separa con un cuchillo, conforme la atraviesa el jugo, lo que proporciona una nueva superficie limpia manteniendo la velocidad de filtración (Cardona, 1992).

Recuperación de aromas

El jugo de uva es concentrado por evaporación de agua, su mayor componente; debido a que es muy probable la pérdida de constituyentes aromáticos, la concentración inicia extrayendo los volátiles de los cuales se recuperan los aromas. Se realiza por evaporación parcial y alternativamente con una extracción de vapor (Reyes, 1997).

Concentración

El jugo de uva concentrado tiene ventajas ya que la concentración reduce el volumen del jugo y por ello reduce el volumen que se necesita para almacenaje y el costo del transporte, además la concentración permite mayor sedimentación de sólidos insolubles y de los tartratos, en la conservación en frío del concentrado es menos probable que se desarrollen levaduras por el alto contenido de azúcares (Ashurst, 1995).

Se han diseñado diferentes concentradores o evaporadores que pueden ser empleados en el proceso del jugo de uva, estos incluyen desde un concentrador de recirculación, de recirculación sencilla, simples o múltiples etapas, simples o múltiples efectos (Reyes, 1997).

Cuando se describen evaporadores, la palabra **FASE** se usa para identificar el flujo de líquido a través del sistema. El término **EFEECTO** describe el recorrido del vapor de la caldera y el segundo efecto recibe vapor con los volátiles que resultan del primer efecto (Ashurst, 1995).

El evaporador más utilizado en la concentración del jugo de uva, es el evaporador multiefecto (Ashurst, 1995).

Los volátiles que se retiraron en la etapa anterior se concentran de 100 a 150 veces su concentración original y se reincorporan al jugo concentrado antes de que sea almacenado (Reyes, 1997).

Envasado aséptico

Este proceso requiere que el producto sea industrialmente estéril al momento de envasar, además el envase mismo no debe contener ningún microorganismo y finalmente el llenado y el cierre del envase deben hacerse en condiciones en que no sea posible ninguna contaminación (Ashurst, 1995).

Para producto con alto contenido en ácidos como el jugo de uva un sistema aceptable sería a un llenado a 87° C durante 2 o 3 minutos (Cardona, 1992).

El proceso en continuo a altas temperaturas produce un jugo estéril con mínimos efectos en la calidad ya que los microorganismos contaminantes son más sensibles a las altas temperaturas que los parámetros de calidad. Otro beneficio del proceso aséptico es que los materiales para el envasado son más baratos que los de llenado en caliente (Cardona, 1992).

En el caso del jugo de uva se necesitarían temperaturas de 93 a 100° C durante 15 a 45 segundos, el equipo más recomendado y usado para este proceso es una máquina envasadora totalmente aislada de las demás áreas de proceso para así evitar algún tipo de contaminación hacia el producto. (Cardona, 1992).

PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS

Prensado en frío

Las uvas blancas e incluso las Concord se prensan a veces sin calentamiento o rotura por calor previo. La ventaja es lograr las características olfato – gustativas de uva fresca con menos astringencia y normalmente con colores menos intensos (Ashurst, 1995).

ETAPA 5. Verificar el Diagrama de Flujo

Se realizó el recorrido y la visita a una planta procesadora de jugo de uva y se encontró que el proceso que se indica en este trabajo, es el mismo que el que se encuentra en la planta, así que no se le hará ninguna modificación al diagrama de flujo.

ETAPA 6. Listar todos los peligros asociados en cada paso del proceso y listar todas las medidas con las que se controlan los procesos

En esta etapa se identificarán los peligros a lo largo del proceso así como las medidas para controlarlos. En la tabla 13 se identifican los diferentes peligros para cada etapa del proceso y para cada materia prima.

Tabla 13 Peligros asociados en cada paso o etapa para el proceso de elaboración de jugo de uva.

1.- Insumos / Etapas del proceso.	2.- Identificación de peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados en este paso.	3.- ¿Hay algún peligro potencial significativo en la seguridad del alimento? (Si o No)	4.- Justificación para la decisión de la pregunta 3.	5.- Medidas preventivas que se pueden aplicar para prevenir peligros significativos.	
Recepción	Físicos. 1.- Alteración de la materia prima (golpes o fracturas de las uvas), por mala manipulación durante su transporte. 2.- Presencia de materia extraña y/o insectos.	NO	En la selección de la materia prima se eliminarán las uvas golpeadas.	Mejor selección de las uvas durante la recolección de las mismas.	
	Químicos. 1.- Fermentaciones durante su recepción.	NO	En la clasificación de la materia prima se eliminarán las uvas con materia extraña.	Implementar registros para llevar el control de la materia extraña.	
			NO	Las uvas fermentadas y seleccionadas se eliminan durante la selección y clasificación de las mismas.	Implementar registros de control para llevar el estado de madurez del fruto.
		2.- Presencia de restos de pesticidas o fertilizantes.	NO	Ausencia de fertilizantes sustentado por medio de certificados de calidad de la mat. prima.	Solicitar certificados de calidad al proveedor.

Limpieza	<p>Físicos.</p> <p>1.- Presencia de suciedad, materia extraña y/o insectos. Microbiológicos.</p> <p>2.- Contaminación por agua sucia al momento del lavado por aspersión.</p>	NO	<p>En la clasificación de la materia prima se eliminarán las uvas con materia extraña</p> <p>Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua.</p>	<p>Implementar registros para llevar el control de la materia extraña .</p> <p>Monitoreo y análisis microbiológicos del agua utilizada para el lavado por aspersión del fruto, así como un sistema de filtrado con su respectivo monitoreo físico y microbiológico que garantice la inocuidad del agua.</p>
Despallado y Molienda Gruesa	<p>Físicos.</p> <p>1.- Daño a la uva al momento del despallado.</p>	NO	Eliminación de la fruta dañada por el equipo.	Inspección visual para eliminar los frutos dañados por el equipo.
Precalentamiento	<p>Físicos.</p> <p>1.- Un calentamiento excesivo ocasiona que gran cantidad de taninos de la piel y semillas pasen al jugo dándole un sabor amargo. Microbiológicos.</p> <p>1.- Posible desarrollo de <i>Staphylococcus aureus</i> por la temperatura.</p>	NO	<p>Implementar controles y registros para el monitoreo de la temperatura.</p> <p>Implementar controles y registros para el monitoreo de la temperatura.</p>	<p>Implementar registros de control para el monitoreo de la temperatura.</p> <p>Implementar registros de control para el monitoreo de la temperatura.</p>

	<p>Físicos.</p> <p>1.- Un mezclado no homogéneo del producto ocasionado por las malas condiciones físicas de los filtros.</p> <p>2.- Un mezclado no homogéneo de las enzimas por tiempo insuficiente o excesivo provoca que la acción enzimática no sea efectiva.</p> <p>Químicos.</p> <p>1.- La mala adición de las enzimas pectinólíticas no ayudaría a la despectinización ni al desdoblamiento de estas enzimas.</p>	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p>	<p>Se implementarán registros para la verificación de los filtros.</p> <p>Se implementarán registros para el control de los tiempos de mezclado.</p> <p>Se monitorea la adición de enzimas por parte del área de calidad y producción.</p>	<p>Inspección visual de los filtros antes de colocarlos.</p> <p>El operador debe llevar un control del tiempo para evitar excesos del mismo.</p> <p>Control del departamento de aseguramiento de calidad y de producción de la adición correcta de las enzimas (90 g/ton).</p>
<p>Tamizado</p>	<p>Físicos.</p> <p>1.- Mala calidad del tamiz a utilizar o que la abertura no sea la indicada provoca que la masa obtenida durante la despectinización no se remueva y por lo tanto la masa a prensar no sea reducida en volumen.</p>	<p>NO</p>	<p>Se inspeccionará el tamiz antes de su uso.</p>	<p>Inspección visual de los tamices, antes de utilizarlos para verificar su buen estado físico.</p>
<p>Prensado</p>	<p>Físicos.</p> <p>1.- No se obtendría un alto rendimiento del jugo, ni tampoco se lograría la extracción del color.</p>	<p>NO</p>	<p>Buena supervisión de la operación de prensado.</p>	<p>Mantener una buena operación del tipo de prensa que se vaya a utilizar.</p>

	<p>Físicos.</p> <p>1.- Un mal mezclado del jugo.</p> <p>Químicos</p> <p>1.- % de sólidos insolubles mayor a 1% en el jugo, provoca una menor eficacia en los intercambiadores de calor para la pasteurización y un mayor costo de operación por la precipitación de estos sólidos ya que la filtración del jugo es difícil y costosa.</p>	NO	<p>Deberá haber una supervisión que verifique que siempre haya el medio filtrante antes de la operación.</p> <p>Deberá haber una supervisión que verifique que siempre haya el medio filtrante antes de la operación.</p>	<p>Verificar que al momento del filtrado haya siempre papel kraft ya que este es el medio filtrante para obtener un bajo porcentaje de sólidos insolubles.</p> <p>Verificar que al momento del filtrado haya siempre papel kraft ya que este es el medio filtrante para obtener un bajo porcentaje de sólidos insolubles.</p>
<p>Pasteurización</p>	<p>Microbiológicos.</p> <p>1.- Desarrollo de mesofilos aerobios, mohos y levaduras como: <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	SI	<p>Este paso es el último con choque térmico entonces si en esta etapa no se logra eliminar la flora bacteriana, más adelante ya no habrá temperaturas elevadas para eliminar a los microorganismos.</p>	<p>Llevar un control de registros de tiempos y temperaturas por parte de control de calidad, los operadores del equipo y del supervisor o jefe de producción así como el monitoreo diario del producto diario.</p>
<p>Almacenamiento (Clarificación con enzimas)</p>	<p>Microbiológicos.</p> <p>1.- Agua contaminada y sucia para el llenado de los tanques.</p> <p>2.- Desarrollo de hongos en los tanques por presencia de humedad durante el tiempo de espera antes de que sean usados (1 a 4 semanas).</p>	NO	<p>Se realizarán análisis microbiológicos para el agua</p> <p>Esperar el tiempo necesario (1 a 4 semanas) para el secado de los tanques y verificar el buen funcionamiento de las lámparas U.V.</p>	<p>Realizar análisis microbiológicos del agua antes de ser utilizada.</p> <p>Llevar un control de la revisión de las lámparas U.V. que se encuentran dentro de los tanques o establecer un sistema de secado para los mismos.</p>

	Químicos. 1.- Que no precipite el bitartrato de potasio por no ser almacenado a la temperatura indicada (0 a -1.1°C)	NO	Buenas condiciones de almacenamiento del bitartrato de potasio.	Implementar registros del control de temperatura de almacenamiento.
Decantación y Filtración	Físicos. 1.- Presencia de sólidos en el jugo por una mala calidad del filtrado.	NO	Revisión de los filtros antes de la decantación.	Realizar un buen filtrado del líquido, uno de los filtros más recomendados es el filtro rotatorio a vacío.
Recuperación de aromas	Químicos. 1.- Pérdida de constituyentes aromáticos.	NO	Evitar la pérdida de estas propiedades cuidando las condiciones de operación.	Dar seguimiento al mantenimiento de las condiciones de operación.
Concentración	Químicos. 1.- Concentración de volátiles de 100 a 150 veces su concentración original por mal funcionamiento del equipo.	NO	Revisión del equipo de donde se obtiene la concentración de volátiles.	Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo para una buena operación del equipo.
Envasado Aséptico	Microbiológicos. 1.- Presencia y desarrollo de flora bacteriana en producto terminado por la sobre vivencia de al tratamiento térmico de un	SI	Este paso al igual que la pasteurización son de suma importancia ya que también maneja temperaturas altas.	Control de tiempos y temperaturas por parte de los operarios del equipo, aseguramiento de calidad y

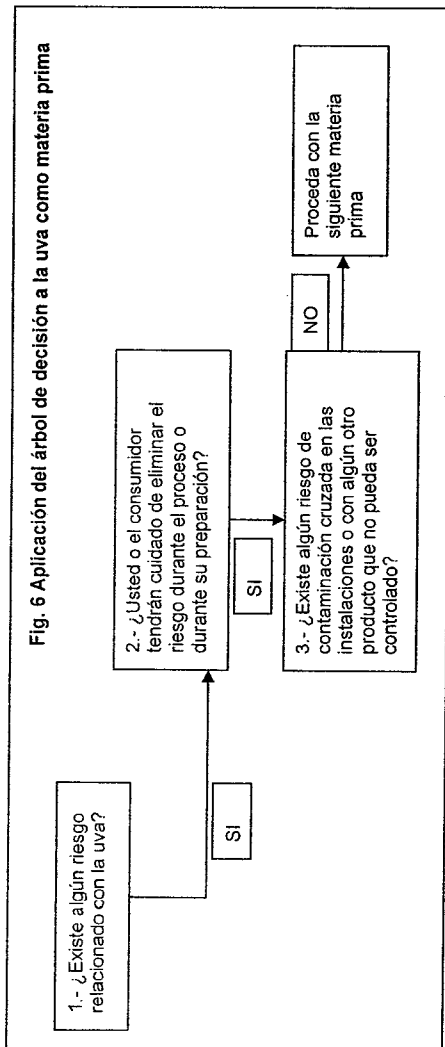
	microorganismo o por la resistencia a pH's altos como las bacterias termoresistentes o los mesofilos aerobios.		además de que el envase debe ser estéril; si las temperaturas no son las indicadas y el envase no es estéril, el producto sale contaminado.	producción y si llegara a existir falla en el equipo avisar a mantenimiento. Los envases deben mantenerse en áreas estériles donde no haya peligro de contaminación cruzada.
Uva (materia prima o insumo)	Físicos. 1.- Presencia de materia extraña. Químicos. 1.- Posible presencia de químicos adicionados intencionalmente (pesticidas o fertilizantes).	NO NO	Selección y eliminación de la materia extraña. Evidencia objetiva (certificados de calidad) que indique que la materia prima esta libre de fertilizantes).	Detector de metales Solicitar certificado de calidad al proveedor donde indique que el producto esta libre de cualquier producto agrícola.
Aditivos	Físicos. 1.- La no eliminación de materiales insolubles cristalinos y de color oscuro que se forman durante el almacenamiento.	NO	Pesar la cantidad correcta para la posterior adición del aditivo (2.0 g).	Monitorear y llevar registros de la cantidad de ácido tartárico que se adicionará al jugo al momento del almacenamiento.

ETAPA 7. Aplicar el árbol de decisiones del HACCP a cada paso del proceso para identificar los PCC

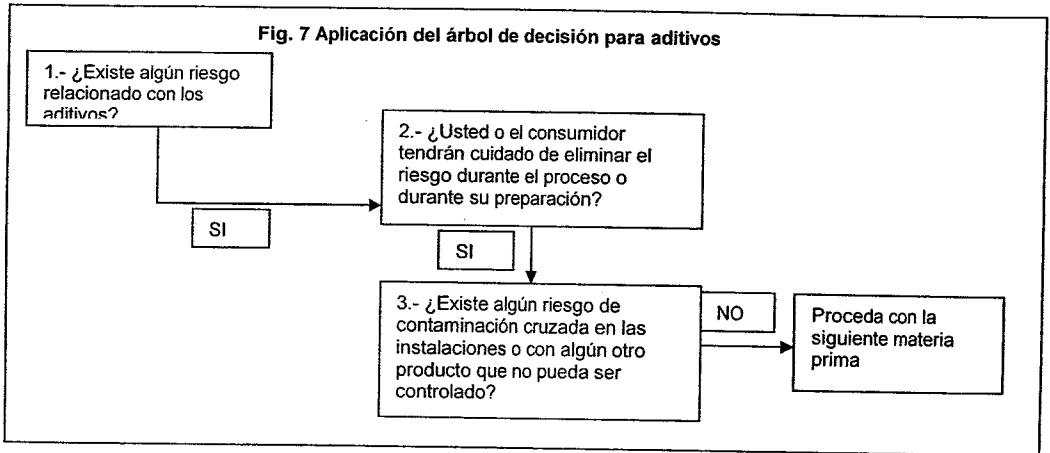
El árbol de decisiones es una herramienta que se puede utilizar en la identificación de los PCC y para esta etapa se aplicará el árbol de decisiones para las materias primas e ingredientes y para cada etapa del proceso. En la figura 6 y 7 se hacen uso del árbol de decisión para cada materia prima e ingredientes.

Aplicación del árbol de decisión para materias primas e ingredientes

1.- UVA



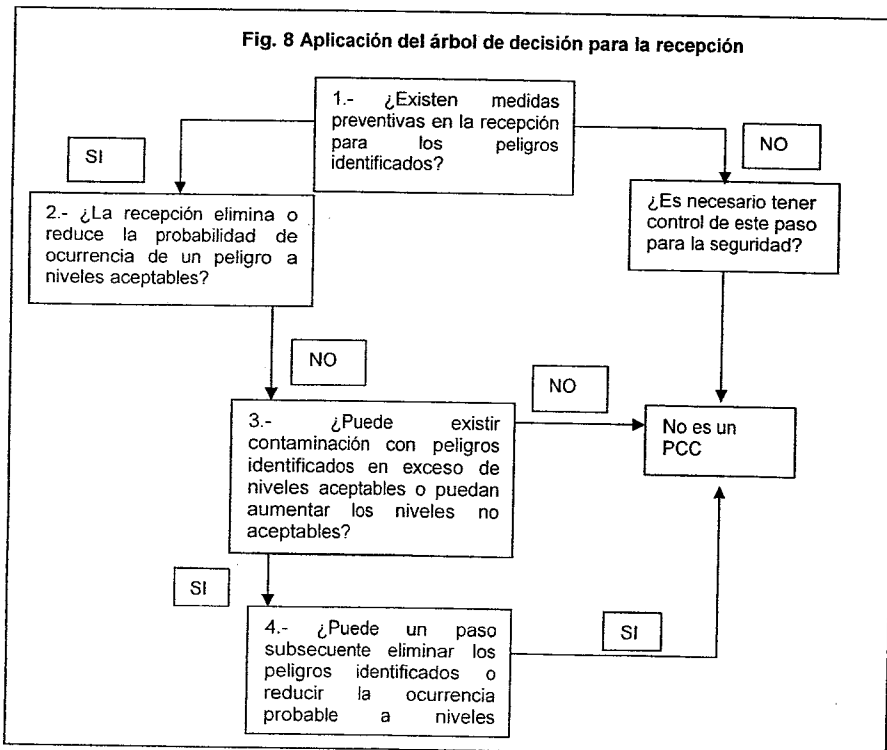
2.- ADITIVOS



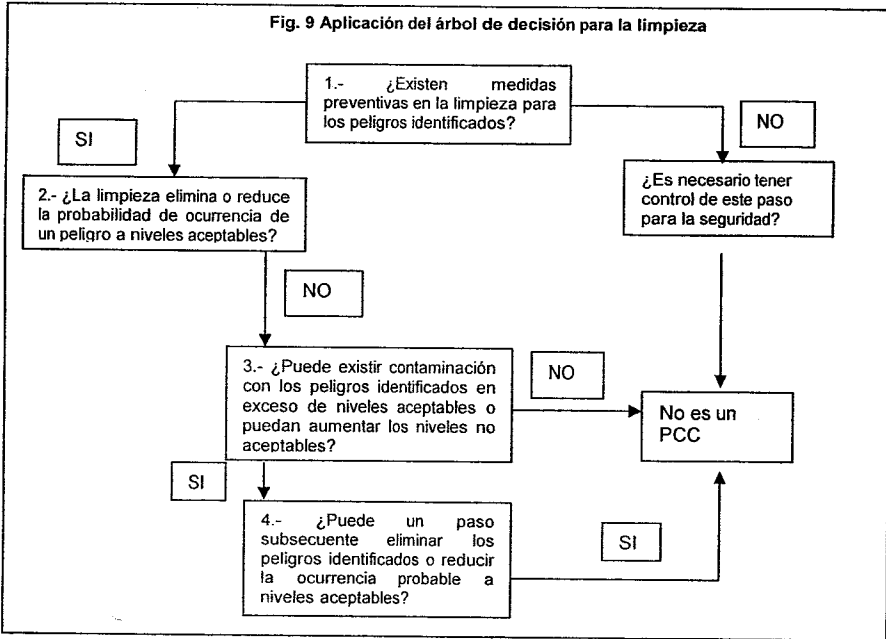
A continuación, en las figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21 se muestra el árbol de decisión para cada etapa del proceso.

Aplicación del árbol de decisión para cada etapa del proceso

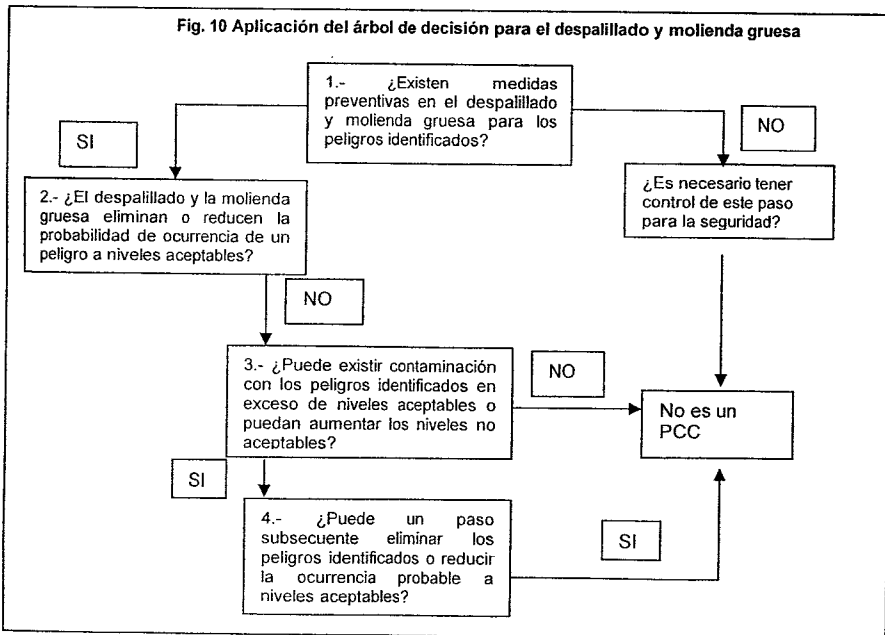
1.- RECEPCIÓN



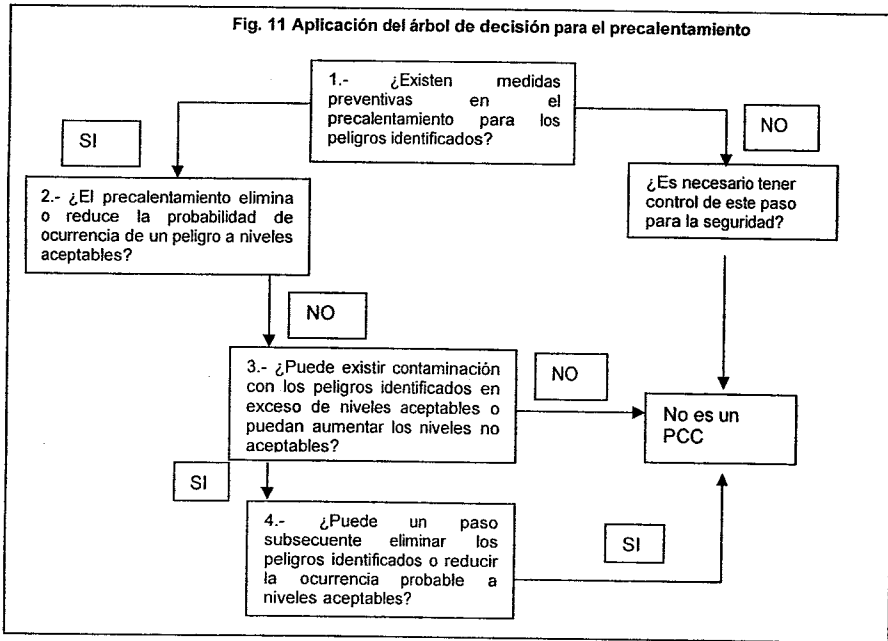
2.- LIMPIEZA



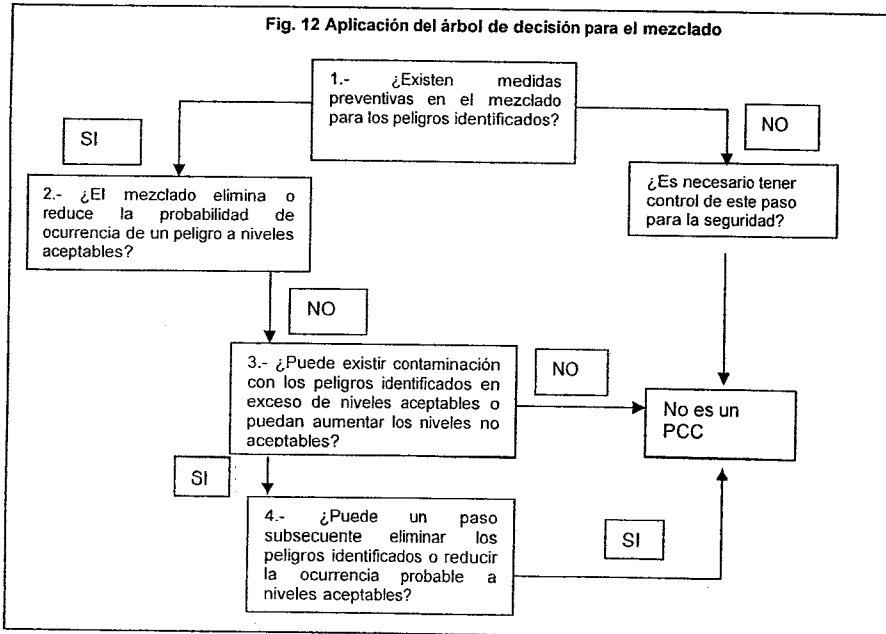
3.- DESPALLADO Y MOLIENDA GRUESA



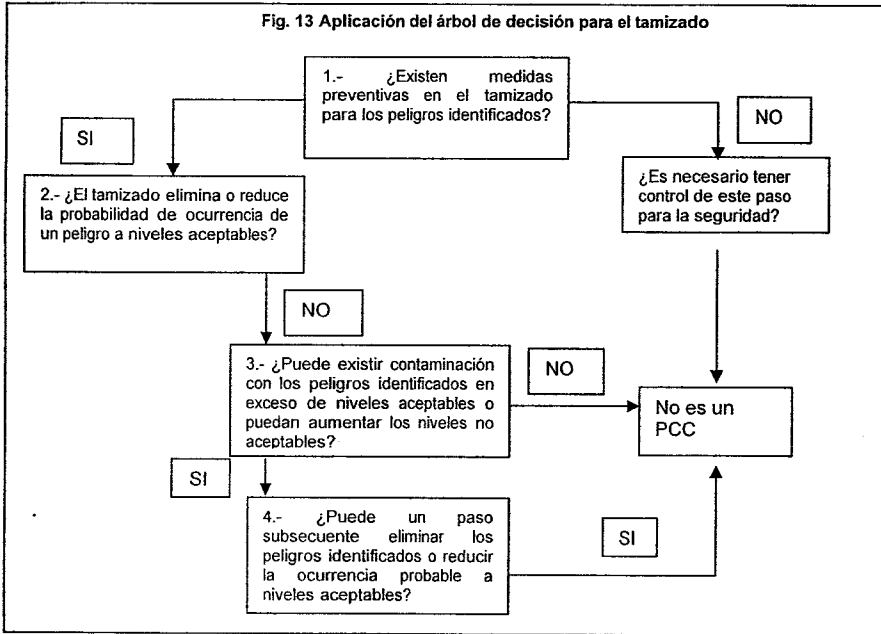
4.- PRECALENTAMIENTO



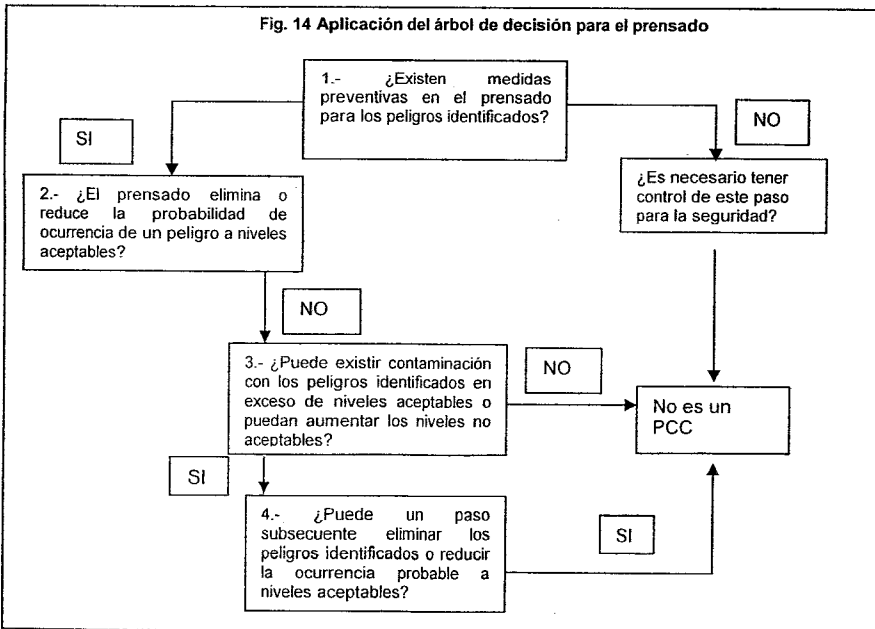
5.- MEZCLADO



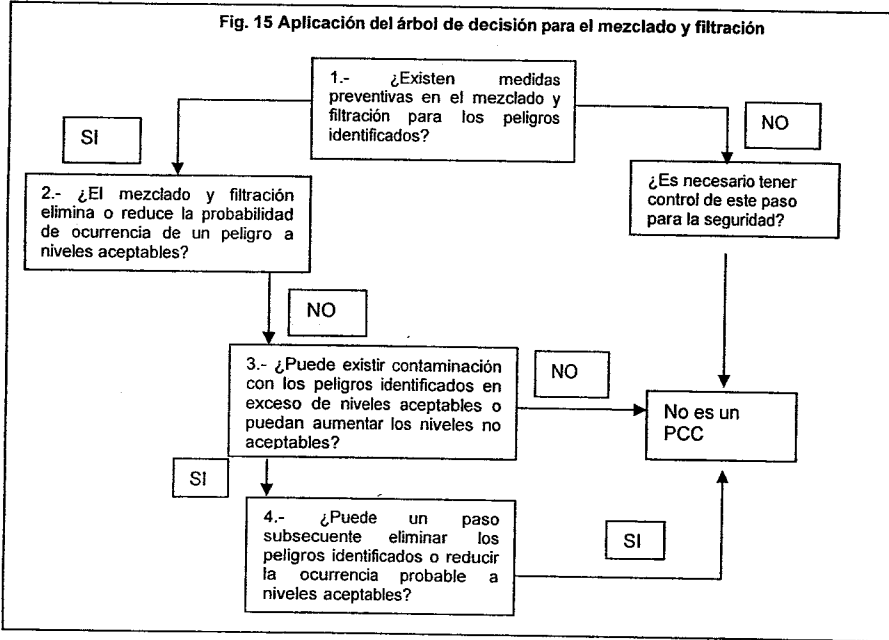
6.- TAMIZADO



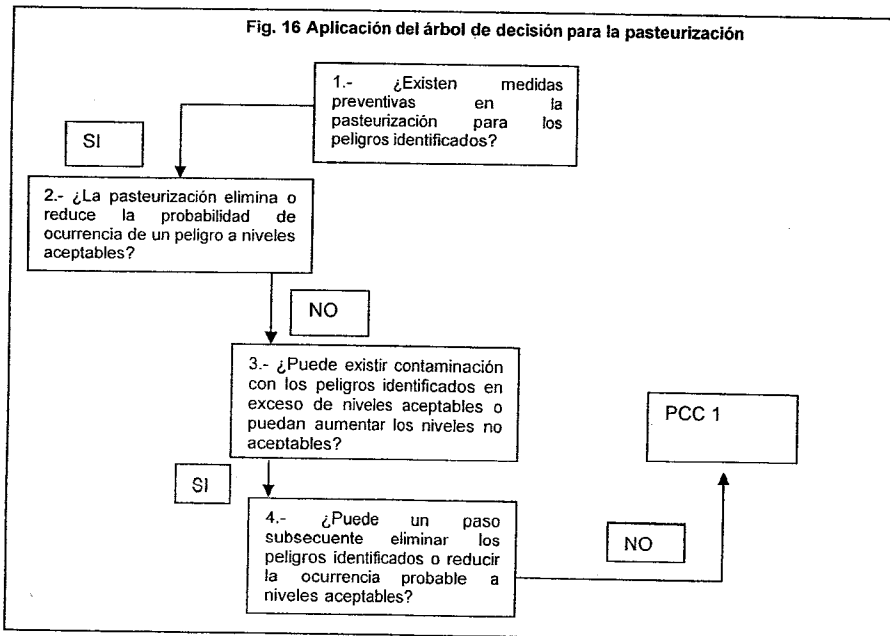
7.- PRENSADO



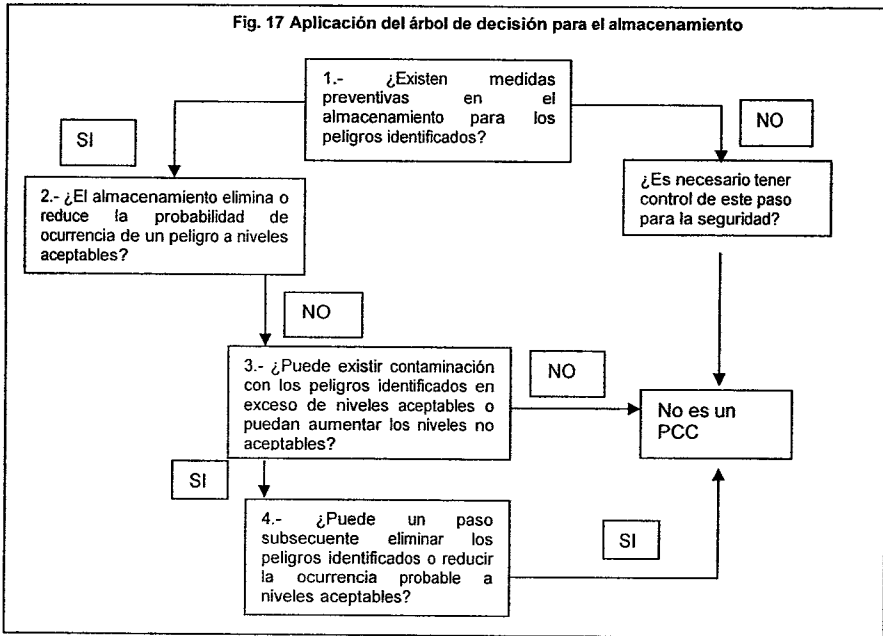
8.- MEZCLADO Y FILTRACION



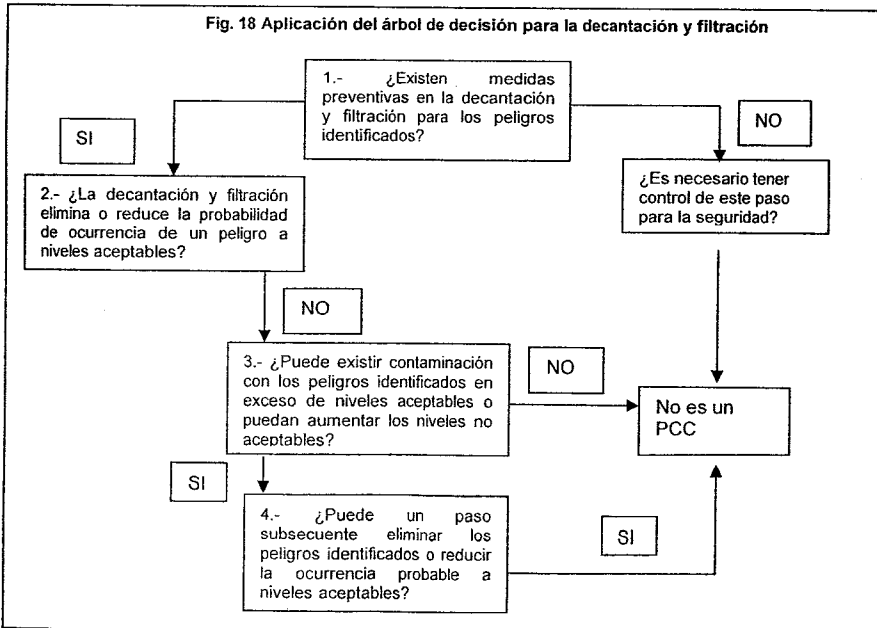
9.- PASTEURIZACION



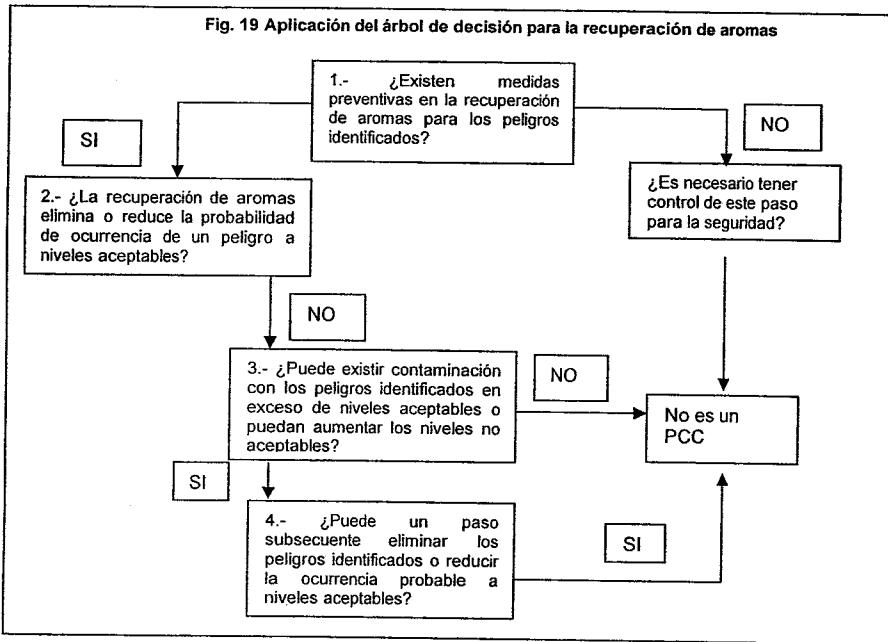
10.- ALMACENAMIENTO (CLARIFICACION CON ENZIMAS)



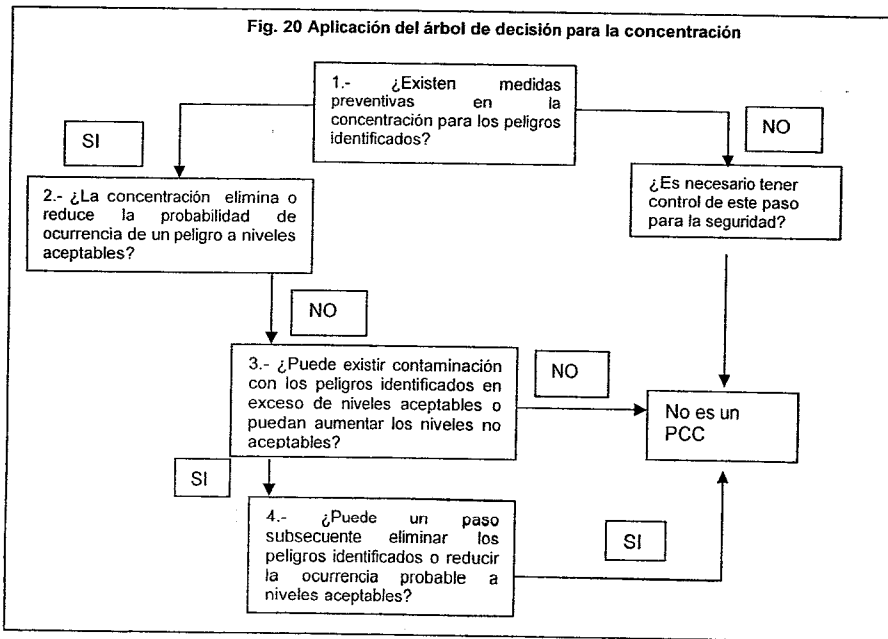
11.- DECANTACION Y FILTRACION



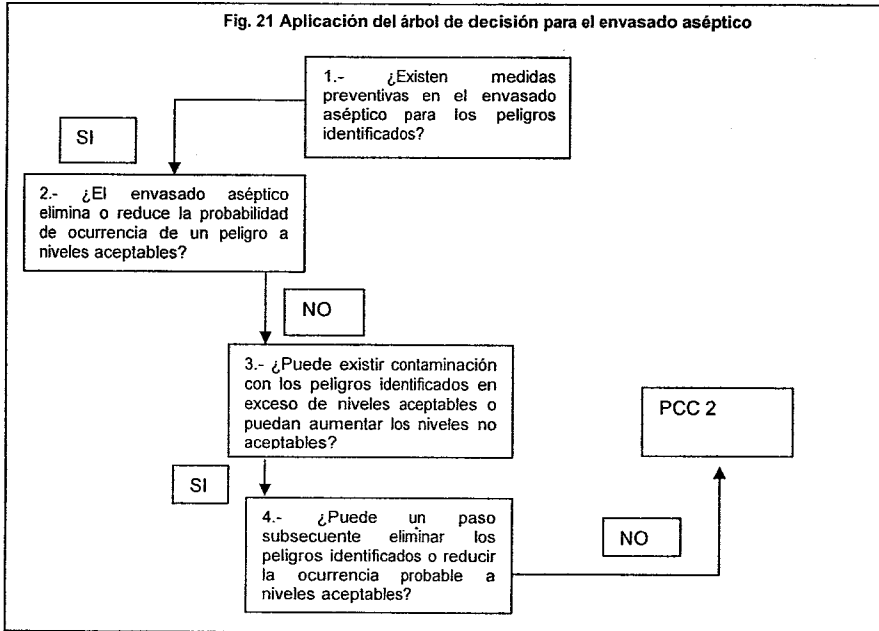
12.- RECUPERACION DE AROMAS



13.- CONCENTRACION



14.- ENVASADO ASEPTICO



ETAPA 8. Establecer límites críticos para los parámetros aplicables en cada PCC's

En esta etapa se puede utilizar un PCC para controlar más de un peligro.

ETAPA 9. Establecer un sistema de monitoreo para cada PCC's

En esta etapa puede haber una secuencia planeada de observaciones o medidas para evaluar si un PCC está bajo control y lleva consigo un registro preciso para uso futuro en la verificación. También es necesario que cumpla con los límites críticos consistentemente.

ETAPA 10. Establecer un plan de acciones correctivas

Para esta etapa las acciones correctivas se determinan y se formalizan para que los empleados responsables del control de los puntos críticos comprendan y puedan realizar las acciones correctivas apropiadas en caso de una desviación de los límites críticos en un PCC.

Las etapas 8, 9 y 10 se resumen en la tabla 14 para los dos PCC del proceso.

Tabla 14 Establecimiento de Límites Críticos (especificaciones), monitoreo y acciones correctivas para la pasteurización y el envasado aséptico del jugo de uva.

		ETAPA 8			ETAPA 9			ETAPA 10
1.- PCC	2.- Peligros Significativos	3.- Límites Críticos (Especificaciones)	4.- Qué	5.- Frecuencia	6.- Quién	7.- Cómo	8.- Acciones Correctivas	
Pasteurización	Microbiológicos (Desarrollo de <i>Staphylococcus aureus</i>)	Límite inferior 79.5° C; Límite superior 85° C, durante 1 min	Llenado del formato y del gráfico del equipo, inspección visual y firma de los mismos. Con un termómetro calibrado, monitorear la temperatura del equipo, la cual debe estar a 25° C.	Cada lote y diario	Aseguramiento de calidad, operador del equipo y supervisor de producción		Avisar a responsable de producción y control de calidad en caso de desviación; desviar flujo del jugo y volver a pasteurizar hasta recobrar temperatura, producto en observación, y/o destinado para reproceso o destrucción.	
Envasado Aseptico	Microbiológicos, desarrollo de flora bacteriana	Límite inferior 93° C, Límite superior 100° C, durante 15 a 45 segundos	Llenado del formato del área de producción, revisado y firmado por el responsable del área de aseguramiento de calidad y de producción, así como del operador del equipo. Monitorear temperaturas y tiempos durante el envasado aséptico.	Cada lote y diario	Aseguramiento de calidad, operador del equipo y supervisor de producción		Avisar a responsable de producción y aseguramiento de calidad y en caso de desviación, parar el proceso, poner producto en observación, retenido o mandarlo a destrucción.	

ETAPA 11. Establecer un sistema de registro y documentación adecuada

Mantener los registros con precisión y exactitud es parte primordial de un programa HACCP exitoso. Los registros proveen documentación de que se ha cumplido con los límites críticos o de que se ha tomado la acción correctiva apropiada cuando se ha excedido cualquiera de los límites (Toirac, 2005).

Los ejemplos de formatos de registros se muestran en los anexos 1, 2 y 3

- Anexo No. 1. FORMATO PARA LOS PELIGROS ASOCIADOS PARA CADA PASO O ETAPAS DEL PROCESO.
- Anexo No. 2. FORMATO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LIMITES CRITICOS, MONITOREO Y ACCIONES CORRECTIVAS.
- Anexo No. 3. FORMATO PARA LA LISTA DE AUDITORIA DEL SISTEMA HACCP.

ETAPA 12. Verificación

Verificación, es la aplicación de los métodos, procedimientos o pruebas, en adición de aquellos utilizados en el monitoreo, para validar y determinar si el sistema HACCP cumple con los requisitos del plan y/o si el plan necesita modificación (Zarco, 1993).

Elementos de verificación

- *Validación:* Obtener evidencias que los elementos del plan HACCP son efectivos.

El propósito de la validación es de proveer evidencias objetivas de que todos los elementos esenciales del plan tienen bases científicas y por eso representa un acercamiento válido para controlar los peligros en la seguridad del alimento asociado con el producto y el proceso específico.

La validación del plan se realiza 2 veces al año por el equipo HACCP, así como un individuo calificado por entrenamiento o por experiencia. La validación involucra una revisión científica y técnica razonable de cada parte del plan HACCP desde el análisis de peligro hasta la estrategia de verificación de cada PCC (Hernández, 2000).

- *La verificación debe incluir información sobre:* (Hernández, 2000)
 - Registros del monitoreo de los PCC
 - Registros de acciones correctivas
 - Análisis de laboratorio (microbiológico, fisicoquímico y sensorial).

- **Verificación del sistema HACCP:** Se efectúa anualmente o cuando ocurre una falla del sistema o un cambio significativo en el producto o proceso. Ejemplos de actividades de verificación: **(Hernández, 2000)**

- Establecer un programa para revisión del plan HACCP.
- Revisión de los registros de los PCC (monitoreo).
- Verificación de los instrumentos de las operaciones para observar si los PCC están bajo control.
- Recolección aleatoria de muestras de materias primas, material de proceso y producto terminado para su análisis y verificar la eficacia del control de los PCC.
- Revisar límites críticos para verificar si son adecuados para el control de peligros.
- Revisar la calibración y/o verificación de los instrumentos de medición.

La verificación del sistema se lleva a cabo a través de auditorías que constituyen procesos organizados para recolectar información usada en la verificación. Son evaluaciones sistemáticas que incluyen observaciones en el sitio de trabajo y revisiones de los registros. Usualmente las auditorías son ejecutadas por una persona imparcial que no es responsable de llevar a cabo las actividades de monitoreo **(Toirac, 2005)**.

La auditoría es la investigación sistemática e independiente para determinar si las actividades de calidad y los resultados relacionados, cumplen con las medidas planeadas y, si estas medidas están siendo instrumentadas efectivamente y son acordes a los objetivos a alcanzar (Hernández, 2000).

- Los objetivos de la auditoría son: **(Hernández, 2000)**
 - Determinar la conformidad y no conformidad de los elementos del plan HACCP.
 - Verificar y evaluar la eficacia del mismo.
 - Evaluar internamente el sistema para llevar a cabo las mejoras continuas.
 - Verificar si los requisitos definidos en el plan de HACCP son acordes al mismo sistema.
 - Verificar y atender los requisitos sobre legislación sanitaria vigente, normas oficiales mexicanas, así como especificaciones o fichas técnicas de cada producto.
 - Planeación de la auditoría.
- Para cada auditoría se debe de elaborar un plan específico, este plan debe ser preparado por el auditor líder desarrollando criterios y detalles necesarios, los aspectos principales que debe contener el plan de auditoría son: **(Hernández, 2000)**
 - Objetivos de la auditoría
 - Identificación del área a auditar
 - Identificación de las personas responsables que tienen relación directa con los objetivos de la misma tales como: productos, servicios, otras áreas de las actividades que serán auditadas.
 - Identificación de documentos de referencia

- Identificación de los miembros del equipo de auditoría
 - Programa de reuniones con las áreas que involucren la auditoría
 - Criterios de confidencialidad
 - Entrega del informe
- Responsabilidades de los auditores: **(Hernández, 2000)**
 - Cumplir los requisitos aplicables a la auditoría
 - Comunicar y establecer los requisitos de la auditoría
 - Planear y realizar las atribuciones de sus responsabilidades
 - Documentar las observaciones
 - Elaborar el informe de la auditoría
 - Verificar la eficacia de las acciones correctivas adoptadas como resultado de la auditoría
 - Conservar los documentos relativos de la auditoría
- Las actividades de la auditoría deben realizarse conforme al plan, considerando las siguientes etapas: **(Hernández, 2000)**
 - **Reunión inicial.** Se debe realizar una reunión preliminar con la Dirección de la empresa para presentar los objetivos y establecer las condiciones adecuadas para el desarrollo de la auditoría.
 - **Reunión final.** Una vez terminada la evaluación se realizará la reunión final entre el auditor, la Dirección de la empresa y el jefe o gerente de control de calidad del equipo HACCP, para comunicar los resultados de la auditoría y entregar el informe original.
- Desarrollo de la auditoría: **(Hernández, 2000)**
 - El auditor siempre debe verificar (comprobar) la información verbal recibida antes de cualquier conclusión.
 - Se debe de constatar, con evidencias objetivas, que las desviaciones encontradas entre el auditor y el auditado, sean reconocidas como verdaderas por ambas partes.
 - La información sobre las deficiencias deben ser registradas por el auditor, a fin de asegurar de que la auditoría se presente con exactitud y detalles suficientes para facilitar la determinación de las acciones correctivas necesarias.
 - El registro de evidencias objetivas debe ser de tal forma que no existan dudas de interpretación, deben evitarse términos como algunos, muchos o pocos.

CONCLUSIONES

Una de las conclusiones que se obtienen de este trabajo son los puntos críticos encontrados durante el proceso de elaboración del jugo de uva y estos son:

- a) El proceso de pasteurización del jugo como PCC No. 1 ya que en este punto se eliminan los peligros microbiológicos potenciales que se puedan encontrar en esta operación.
- b) Como PCC No. 2 es el envasado aséptico, en esta etapa del proceso se deben controlar las condiciones de tiempo y temperatura ya que si no se logran asegurar estas condiciones de operación, existe el riesgo de que el producto se contamine microbiológicamente y así el consumidor puede sufrir alguna enfermedad.

2.- Para que el sistema HACCP sea exitoso, es primordial el establecimiento o la implementación de POES (Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad) para que así con esto exista la certeza o la seguridad de que el producto se va a mantener inocuo y libre de cualquier riesgo o peligro de contaminación.

3.- Otro aspecto de vital importancia para la implementación y el éxito de este sistema son las Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad, que se rigen por las normas NOM-120-SSA1-1994 y NOM-093-SSA1-1994 al momento de implementar correctamente estas prácticas, se asegura la posibilidad de que no exista un peligro para el producto, se controlan posibles fuentes de contaminación cruzada y así con esto podemos obtener un producto que cumpla con las especificaciones sanitarias.

Para validar la correcta aplicación de las BPM's, tanto del personal como de las instalaciones, se deberán realizar auditorias tanto internas como externas, llevando formatos de registro donde se indiquen los hallazgos encontrados.

4.- Para una correcta implementación del sistema HACCP en una industria procesadora de alimentos, se debe de tomar en cuenta la etapa de pre-requisitos y la secuencia de la aplicación del mismo, esto último es la base del HACCP, ya que se definen y establecen peligros, PCC, límites críticos, monitoreo y vigilancia, monitoreo, acciones correctivas, documentación y verificación, con todo esto y también con validaciones del sistema por lo menos 2 veces al año, se puede obtener un producto inocuo para la salud del consumidor.

GLOSARIO

Aw, medida de la cantidad de agua disponible (agua libre) de un alimento, capaz de propiciar el crecimiento microbiano o las reacciones químicas y enzimáticas. Representa el grado de unión que existe entre el agua y los sólidos y se relaciona con la humedad relativa.

Alimentos Potencialmente Peligrosos, aquellos que en razón de su composición o sus características físicas, químicas o biológicas pueden favorecer el crecimiento de microorganismos y la formación de sus toxinas, por lo que representan un riesgo para la salud humana. Requieren condiciones especiales de conservación, almacenamiento, transporte, preparación y servicio.

Alimentos preparados, los que se someten a un procedimiento mecánico como picado, mezclado entre otros; físico-químico como calor húmedo o seco, de fritura, enfriamiento o congelación para su consumo.

Almacenamiento, acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, las mercancías, materia prima o productos para su conservación, custodia, suministro, futuro procesamiento o venta.

Basura, cualquier material cuya calidad o características, no permiten incluirle nuevamente en el proceso que la genera ni en cualquier otro, dentro del procesamiento de alimentos.

Conservación, acción de mantener un producto alimenticio en buen estado, guardándolo cuidadosamente, para que no pierda sus características a través del tiempo.

Contaminación cruzada, es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables, procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto.

Contaminación, se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, sustancias bacteriostáticas, plaguicidas, partículas radioactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud.

Desinfección, reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.

Desinfectante, cualquier agente, por lo regular químico, capaz de matar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes de microorganismos patógenos.

Detergente, mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo una acción humectante, emulsificante y dispersante, facilitando la eliminación de mugre y manchas.

Envase, todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

Grados Brix, escala arbitraria para medir densidades de soluciones con el areómetro, cada grado Brix corresponde a 1 gramo de sacarosa en 100 ml de agua.

Higiene, todas la medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

Inertes, características de un material de no modificar las propiedades físicas, químicas o biológicas al contacto con cualquier sustancia que se presente en sus diferentes estados.

Inocuo, aquello que no hace daño o causa daño a la salud.

Limite crítico, criterio que separa lo aceptable de lo inaceptable.

Limpieza, conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

Manipulación, acción o modo de regular y dirigir materiales, productos, vehículos, equipo y máquinas durante las operaciones del proceso, con operaciones manuales.

Materia prima, sustancia o producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, productos de aseo y limpieza.

Microorganismos, organismos microscópicos tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias y virus.

Microorganismos patógenos, microorganismos capaces de causar alguna enfermedad al ser humano.

Peligro, agente biológico, físico y químico o propiedad de un alimento que puede tener efectos adversos sobre la salud.

Plagas, organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos.

Punto crítico de control, cualquier punto, etapa o procedimiento en el cual se aplican las medidas de control (preventivas) para mantener un peligro significativo bajo control, con el objeto de eliminar, prevenir o reducir los riesgos a la salud del consumidor.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Codex Alimentarius. 1987. Sistema de Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su aplicación.
2. - U.S. Food and Drug Administration. 1995. El más moderno enfoque a la seguridad alimentaria.
- 3.- Implantación del Sistema HACCP. ¿Qué hacer en la práctica? 1996. Revista Alimentaria, No. 270, Vol. 24, págs. 23-26.
- 4.- Regulaciones HACCP. 1998. Revista Alimentaria, Vol. 9, No. 11, págs. 40-43
- 5.- Utilización y Certificación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en Alimentos. 1998. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana Alimentaria, Vol. 12, págs. 46-50
- 6.- Ashurst, P. R. 1995. Producción y Envasado de Zumos y Bebidas de Frutas sin gas. Ed. Acribia. España. Págs. 87-102
- 7.- Cardona A. 1992. Zumos de Fruta. Principios Generales de Elaboración y Estabilidad. Revista Alimentaria, Vol. 28, No. 231, págs. 53-56
- 8.- Colom, A. 1998. ¿Veracidad y Eficacia? De un Sistema del Cual Todos Somos Expertos: Análisis de Riesgos e Identificación de los Puntos Críticos de Control. Revista Alimentaria, Vol. 35, No. 290, págs. 19-22
- 9.- Couto L. 2000. Auditorías del Sistema HACCP. Revista Alimentaria, No. 309, págs. 61-83
- 10.- Desrosier, N. W. 1996. Elementos de Tecnología de Alimentos. Compañía Editorial Continental. México, págs. 301-303
- 11.- Doménech E. 1999. Técnicas de Identificación de Peligros. Adaptación en la Industria de Alimentos. Revista Alimentaria, Vol. 36, No. 305, págs. 19-22
- 12.- Gárufo Fuentes T. A. 2001. Implantación del Sistema HACCP a una planta elaboradora de pastas para sopa. FESC UNAM México.
- 13.- Hernández Sánchez J. L. 2000. Guía de Análisis De Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos. Secretaría de Salud.
- 14.- Kéller J. J. 2000. Guía del empleado para la seguridad de los alimentos. págs. 20-40

15. - Kourtis L.K., Arvanitoyannis I.S. 2001. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to the non-alcoholic beverage industry. Food Reviews international, págs. 451-486.
- 16.- Moreno G. B. 1994. Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos a los riesgos o peligros químicos y físicos. Revista Alimentaria, Vol. 39, No. 255, págs. 29-32
- 17.- Moreno G. B. 1996. El Autocontrol y el Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la Industria de los Alimentos. Los Pasos para su Implantación. Revista Alimentaria, Vol. 24, No. 270, págs. 27-30
- 18.- Moreno G. B. 1996. El Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos: un camino hacia sistemas de calidad más generales. Revista Alimentaria, Vol. 34, No. 278, págs. 19-27
- 19.- Moreno G. B. 1999. Reflexiones sobre los Procedimientos y los Medios Utilizados para Garantizar la Seguridad o la Inocuidad de los Alimentos. Revista Alimentaria, No. 300, págs. 19-24
- 20.- Mortimore S. 1996. HACCP: Enfoque Práctico. Ed. Acribia, Zaragoza España. págs. 1-142
- 21.- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998. Colores y Señales de Seguridad e Higiene e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- 22.- Norma Oficial Mexicana NMX-F-439-1983. Bebidas No Alcohólicas - Bebidas y Refrescos – Clasificación y Definición. SECOFI, DIRECCION GENERAL DE NORMAS
- 23.- Norma Oficial Mexicana NMX-F-044-1983. Jugo de Uva. SECOFI, DIRECCION GENERAL DE NORMAS
- 24.- Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000. Sistema Para la Identificación y Comunicación De Peligros Y Riesgos Por Sustancias Químicas Peligrosas En Los Centros De Trabajo.
- 25.- Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.
- 26.- Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994. Prácticas de Higiene y Sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- 27.- Órnelas Salas J. T. 2005. ¿Qué es el análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos? (ARICPC).
- 28.- Secretaría de Salud. 1993. Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad. México.
- 29.- SSA. Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario. 1994. Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos aplicado al Servicio de Banquetes. México D. F.

- 30.- Ramírez R. M. 1995. Aplicación de los lineamientos del programa HACCP a una industria elaboradora de yogurt. FESC UNAM México.
- 31.- Reyes S. G. 1997. Sustentación del peritaje a Jugos del Valle S.A. de C.V. FESC UNAM México.
- 32.- Roberts, H. R. 1981. Sanidad Alimentaria. Ed. Acribia. España. págs. 1-9
- 33.- Stebbing L. 1996. Aseguramiento de la Calidad. Ed. Continental S.A. de C.V. México
- 34.- Toirac G. A. 2005. Memorias del curso de HACCP para la Seguridad de los Alimentos. 47 pp.
- 35.- Vaqueiro G. 2001. Memorias del curso de Los Programas de Pre-requisitos para HACCP. 51 pp.
- 36.- Vázquez Belda B. I. 2002. Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Revista Distribución y Consumo. págs. 86-89
- 37.- Zarco G. E. 1993. Manual De Aplicación del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos. México

REFERENCIAS DE INTERNET

- 38.- Cáceres L. 2002. Introducción al Programa de Pre-requisitos.
<http://www.infoleche.com/fepale/fepale/IntroPre-requis.doc>
- 39.- 2004. Diferencias entre programa de pre-requisitos y haccp.
http://www.calidadpyme.org/iso/haccp_hac3.asp
- 40.- Manejo Integral de Plagas (MIP). 2004. Manejo Integral de Plagas.
www.sagpya.mecon.ar/0-3/calidad/manual/MIP.htm
- 41.- Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad (POES). Procedimientos Operativos de Estándares de Sanidad.
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_poes.PDF
- 42.- Ornelas Salas J.T. ¿Qué es el análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos? (ARICPC).
<http://genesis.uaq.mx/posgrado/revistaelectronica/calidad>

ANEXO No. 1

FORMATO PARA LOS PELIGROS ASOCIADOS PARA CADA PASO O ETAPAS DEL PROCESO

Peligros asociados en cada paso o etapa del proceso.				
1.- Insumos/ Etapa del proceso	2.- Identifique peligros potenciales introducidos, controlados o aumentados en este paso.	3.- ¿Hay algún peligro potencial significativo en la seguridad del alimento? (Si o No)	4.- Justifique su decisión para la columna 3.	5.- ¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar para prevenir peligros significativos?

ANEXO No. 2

FORMATO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LIMITES CRITICOS, MONITOREO Y ACCIONES CORRECTIVAS

Formato para el Establecimiento de Límites Críticos (especificaciones), monitoreo y acciones correctivas								
		ETAPA 8			ETAPA 9			ETAPA 10
1.- PCC	2.- Peligros Significativos	3.- Límites Críticos (Especificaciones)	4.- Qué	5.- Frecuencia	6.- Quién	7.- Cómo	8.- Acciones Correctivas	

ANEXO No. 3

FORMATO PARA LA LISTA DE AUDITORIA DEL SISTEMA HACCP

ASPECTOS A CONSIDERAR	SI	NO
FORMACION DE GRUPOS DE TRABAJO PARA LA IMPLANTACION DEL HACCP		
Existe coordinador		
El grupo es multidisciplinario		
Existen fuentes externas de información (consultores)		
DESCRIPCION DEL PRODUCTO		
Composición detallada		
Embalaje y etiquetado específico		
Instrucciones o modo de uso definido		
Proceso de conservación descrito y adecuado		
Almacenamiento apropiado		
Condiciones de distribución establecidas		
CONSUMO DEL PRODUCTO		
Forma de preparación escrita		
Tipo de consumidor		
Información a consumidores sensibles		
DIAGRAMA DE BLOQUES Y DE FLUJO DEL PRODUCTO		
Fue verificado		
Fecha de la última verificación		

ASPECTOS A CONSIDERAR	SI	NO
ANALISIS DE PELIGROS (PRINCIPIO 1)		
Para cada etapa fueron identificados y listados todos los tipos de peligros (biológicos, físicos y químicos) potencialmente significativos		
La severidad y el riesgo de cada peligro fueron evaluados (peligros significativos)		
Hay medidas preventivas identificadas para cada peligro		
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PRINCIPIO 2)		
Los puntos críticos de control para cada peligro significativo fueron identificados a través del árbol de decisión		
Los puntos críticos fueron transferidos a los formatos del plan HACCP		
LIMITES CRITICOS (PRINCIPIO 3)		
Los límites críticos fueron establecidos con base en cada medida preventiva identificada		
La relación entre el límite crítico y el control de peligro es adecuada		
SISTEMA DE MONITOREO (PRINCIPIO 4)		
Existen sistemas de monitoreo para cada medida preventiva		
Los sistemas de monitoreo especifican: qué, cómo, cuándo y quién		
La frecuencia del monitoreo garantiza el control del peligro y del punto crítico		
Los registros de monitoreo son revisados		
ACCIONES CORRECTIVAS (PRINCIPIO 5)		
Existen acciones correctivas definidas para cada desviación del límite crítico		
Las acciones correctivas actúan sobre el proceso y previene la ocurrencia de desvíos		

ASPECTOS A CONSIDERAR	SI	NO
SISTEMA DE REGISTRO (PRINCIPIO 6)		
Todos los registros de monitoreo se resguardan adecuadamente		
Los registros demuestran que las acciones correctivas son eficaces		
Hay registros para todas las acciones correctivas		
Todas las etapas para la elaboración del plan HACCP están correctivas		
Los registros son mantenidos y están disponibles para todas las actividades de verificación de HACCP		
VERIFICACION (PRINCIPIO 7)		
Están siendo utilizados para verificar si el programa HACCP es efectivo		
El análisis de peligros y medidas preventivas identificadas fueron evaluadas		
Los límites críticos son validados		
Las actividades de verificación muestran que los PCC están bajo control		