



UNIVERSIDAD de VALLADOLID



ESCUELA de INGENIERÍAS INDUSTRIALES

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

PROYECTO FIN DE CARRERA

**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA APPCC
EN LA FABRICACIÓN DE ZUMOS
DE FRUTOS CÍTRICOS**

Autor:

Morencia Gil, Verónica

Tutor:

López Martín, Isabel M^a

Química Analítica

JUNIO— 2013

Índice:

Capítulo 1: Objetivos y justificación.....	5
1.1 Objetivos y justificación del proyecto.....	6
Capítulo 2: Antecedentes sobre la gestión de la calidad.....	7
2.1 Antecedentes generales sobre la gestión de calidad.....	8
2.1.1 Definición de calidad.....	11
2.1.2 Gestión de calidad.....	12
Capítulo 3: Seguridad alimentaria y crisis alimentaria.....	14
3.1 Seguridad alimentaria y gestión de la crisis alimentaria.....	15
Capítulo 4: Peligros en la alimentación.....	17
4.1 Tipos de peligros.....	18
4.1.1 Biológicos.....	18
4.1.2 Químicos.....	22
4.1.3 Físicos.....	23
Capítulo 5: Sistema APPCC.....	24
5.1 Historia.....	25
5.1.1 Origen del término.....	25
5.1.2 Evolución del sistema.....	26
5.2-Introducción al APPCC.....	27
5.3-Conceptos básicos.....	28
5.4-Objetivos y ventajas de un APPCC.....	32
5.5-Principios fundamentales del sistema.....	33
5.6-Directrices generales de la aplicación.....	48
5.6.1 Establecer un equipo de APPCC.....	49
5.6.2 Describir el producto.....	51
5.6.3 Identificar el uso al que ha de destinarse el producto.....	51
5.6.4 Elaborar el diagrama de flujo del producto.....	51
5.6.5 Confirmar el diagrama de flujo in situ.....	52
5.7-Prerrequisitos de los puntos críticos.....	53
5.7.1 Plan de limpieza y desinfección.....	53
5.7.2 Plan de desinsectación y desratización.....	56
5.7.3 Plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje.....	59
5.7.4 Plan de formación de manipuladores.....	60
5.7.5 Plan de control de aguas.....	62
5.7.6 Plan de control de proveedores.....	64

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

5.7.7 Plan de trazabilidad.....	65
5.7.8 Plan de eliminación de residuos.....	66
5.7.9 Plan de termo-conservación.....	67
5.7.10 Plan de transporte.....	68
Capítulo 6: Zumos de frutas y componentes de los zumos.....	70
6.1 Definiciones de los zumos y néctares.....	71
6.1.1 Zumo de fruta.....	71
6.1.2 Zumo concentrado de fruta.....	72
6.1.3 Zumo de fruta extraído con agua.....	73
6.1.4 Zumo de frutas deshidratado/en polvo.....	73
6.1.5 Puré de fruta.....	73
6.1.6 Puré concentrado de fruta.....	74
6.1.7 Néctar de fruta.....	74
6.2 Materias primas.....	75
6.2.1 Frutas.....	75
6.2.2 Agua potable.....	75
6.2.3 Azúcares.....	75
6.2.4 Puré de frutas.....	75
6.2.5 Puré de frutas concentrado.....	76
6.2.6 Aroma.....	76
6.2.7 Miel.....	76
6.2.8 Pulpa o células.....	76
6.3 Factores esenciales de composición y calidad.....	77
6.3.1 Composición.....	77
6.3.1.1 Ingredientes básicos.....	77
6.3.1.2 Ingredientes autorizados.....	77
6.3.1.3 Tratamientos y sustancias autorizados.....	78
6.3.1.4 Otros ingredientes permitidos.....	80
6.4 Los frutos cítricos y sus derivados.....	81
6.4.1 Partes del fruto.....	81
6.5 Componentes principales del zumo, albedo, flavedo y semillas.....	83
6.6 Sólidos solubles del zumo.....	86
6.6.1 Azúcares de los zumos.....	86
6.6.2 Ácidos de los cítricos.....	86
6.7 Variaciones en la maduración.....	87
6.8 Las vitaminas de los cítricos.....	90

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

6.9 Los colorantes de los cítricos.....	91
6.10 Lípidos del zumo.....	93
6.11 Componentes nitrogenados.....	93
6.12 Minerales de los cítricos.....	93
Capítulo 7: Proceso Industrial	95
7.1 Proceso industrial en la producción de zumos cítricos.....	96
7.2 Etapas del proceso.....	97
7.2.1 Recepción de fruta.....	97
7.2.1 Almacenamiento de la fruta.....	97
7.2.3 Selección de fruta.....	98
7.2.4 Lavado de fruta.....	98
7.2.5 Calibrado.....	100
7.2.6 Extracción de zumos cítricos.....	101
7.2.7 Tamizado	103
7.2.8 Producción de pulpa.....	104
7.2.9 Lavado de pulpa o pulpwash.....	105
7.2.10 Desaireación.....	105
7.2.11 Pasterización.....	105
7.2.12 Producción de NFC.....	106
7.2.13 Producción de zumo concentrado.....	109
7.2.14 Zumo a base de concentrado.....	111
7.2.15 Recepción y almacenamiento de envases.....	112
7.2.16 Envasado y Almacenaje.....	112
7.2.17 Etiquetado.....	113
7.2.18 Empaquetado y paletizado.....	115
Capítulo 8: Implantación del Sistema APPCC en la industria.....	117
8.1 Prerrequisitos o Planes Generales de Higiene (PHG).....	118
8.2 Etapas del APPCC.....	132
8.2.1 Actividades preliminares.....	132
8.2.2 Principios del APPCC.....	146
Capítulo 9: Estudio económico del proyecto.....	175
9.1 Estructura.....	176
9.2 Costes económicos generales.....	177
9.3 Presupuesto ofrecido por el Ingeniero.....	179

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Capítulo 10: Anexos.....	180
Anexo 1: Fichas técnicas.....	181
Anexo 2: Cuadros de peligros y medidas de control.....	186
Anexo 3: Cuadros de gestión de PCCs.....	194
Anexo 4: Registros.....	202
Anexo 5: Valores de grados Brix , aditivos, conservadores y antioxidantes.....	216
Capítulo 11: Bibliografía, Webgrafía y Normativa Legal.....	218

Capítulo 1:

Objetivos y justificación

1.1 Objetivo y justificación del proyecto

El objetivo del presente proyecto es el diseño e implantación de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en una industria de fabricación de zumos de frutos cítricos.

En dicho sistema se permite gestionar y controlar de forma adecuada todos los procesos de producción que se realizan en la industria, creando así un sistema que garantice la inocuidad y la seguridad del producto elaborado, evitando así un riesgo para la salud humana.

El sistema APPCC es el más utilizado y eficaz en la industria alimentaria hoy en día.

En este proyecto también vamos a realizar un breve estudio sobre los principios de la calidad, como su definición y evolución, la gestión de la crisis alimentaria, y todos los prerequisites previos para poder implantar el sistema, además nos vamos a centrar en las características básicas y todos los elementos de los frutos cítricos. Los cuales nos aportan muchos nutrientes esenciales como es la vitamina C, que es donde más abunda dicha vitamina, y para poder combatir algún tipo de enfermedad.

Por lo cual el diseño del sistema nos va permitir que los productos lleguen en buenas condiciones desde la primera etapa, hasta el consumidor final, siguiendo en todos los procesos, la legislación vigente para garantizar la calidad e inocuidad del producto final.

Capítulo 2:

Antecedentes sobre

gestión de la calidad

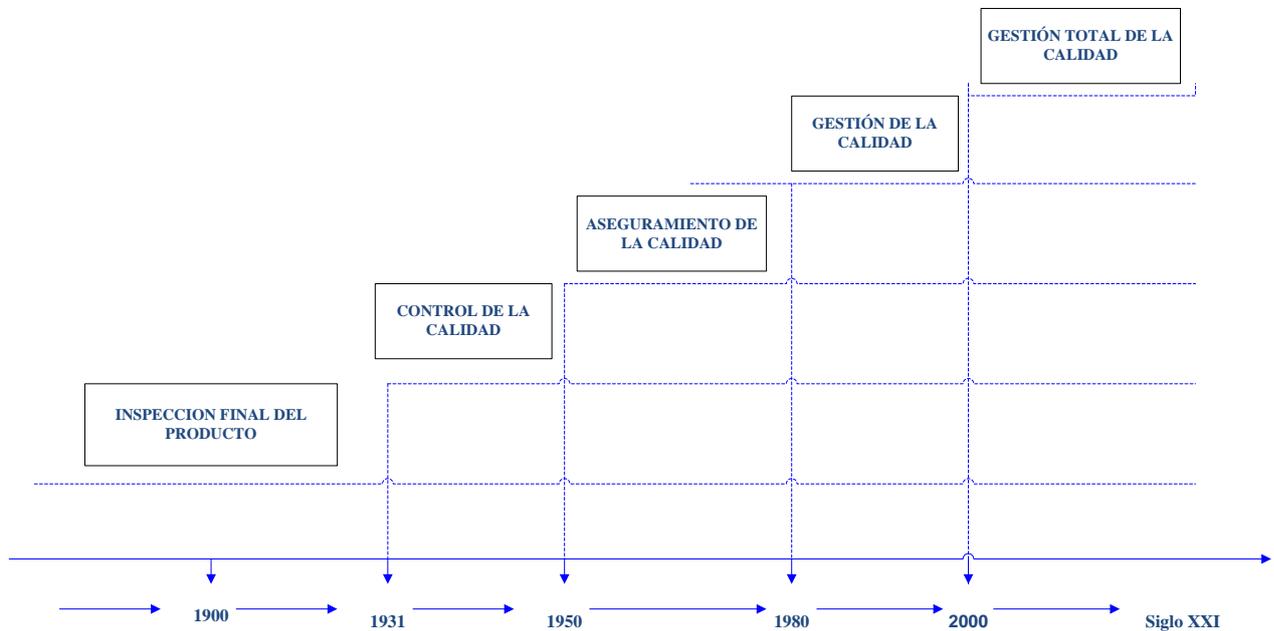
2.1-Antecedentes generales sobre la gestión de calidad:

A lo largo de la historia encontramos múltiples manifestaciones que demuestran que el individuo ha conseguido satisfacer sus necesidades adquiriendo aquello que le reportaba mayor utilidad. Con la aparición de los primeros gremios en la Edad Media, observamos los primeros ejemplos de lo que denominamos como calidad.

En la tabla n° 1 se resume la evolución histórica del concepto de calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir en cada una de las etapas.

Esta evolución permite distinguir cinco enfoques de la filosofía de la calidad: la inspección, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad, la gestión de la calidad y la gestión total de la calidad.

Tabla n° 1: Evolución del concepto de calidad



Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Inspección: a finales del siglo XIX y principios del XX apareció la figura de inspector, cuya función era detectar errores y corregirlos. Los productos que no cumplían las especificaciones eran desechados o reparados. Esta situación implicó una evolución de los resultados finales y que el trabajo de producción e inspección fuera desarrollado por personas distintas, empleados e inspectores respectivamente.

Control de la calidad: esta etapa consiste en un proceso de control en cada fase de fabricación de un producto. Mientras la inspección se centra en el producto, el control de la calidad lo hace en el proceso. Sin embargo, este enfoque corrige los errores una vez han aparecido.

Aseguramiento de la calidad: supone el desarrollo de procedimientos de trabajo y diseño de productos que permiten prevenir los errores desde el principio, pasando la responsabilidad por la calidad del área de producción a otras áreas. Implica una planificación, apoyando en la utilización de manuales y herramientas de la calidad para asegurarla en el proceso productivo y evitar errores, generando calidad desde los orígenes del proceso en vez de esperar al final de la cadena.

Gestión de la calidad: refleja la idea de calidad total al abarcar todos los aspectos y ámbitos de la empresa, empezó a desarrollarse en Japón en la década de los cincuenta y sesenta. Implica el desarrollo de una planificación avanzada, la involucración de clientes y proveedores, la implantación de la calidad en todos los departamentos de la empresa, la participación real de todo el personal a través de equipos de trabajo y medición de los resultados como un modo de gestión que mejora la eficiencia de la empresa al disminuir costes y aumentar beneficios. En la tabla nº 2 se muestra la evolución de la gestión de la calidad desde lo artesano hasta nuestros tiempos.

Tabla nº2: Evolución de la gestión de la calidad

EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD		
ETAPA	CONCEPTO	OBJETIVO
ARTESANAL	Hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho. • Crear un producto único.
REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica producción con Calidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer una gran demanda de bienes. • Obtener beneficios.
SEGUNDA GUERRA MUNDIAL	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia +Plazo = Calidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
POSTGUERRA (JAPÓN)	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar costos mediante la Calidad. • Satisfacer al cliente • Ser competitivo
POSTGUERRA (RESTO DEL MUNDO)	Producir, cuanto más mejor.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra.
CONTROL DE CALIDAD	Técnicas de inspección en producción para evitar la salida de bienes defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Prevenir errores. • Reducir costos. • Ser competitivo.
CALIDAD TOTAL	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer tanto al cliente externo como interno. • Ser altamente competitivo • Mejora continua

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Calidad total: es el concepto más abarcador, es el tope del proceso evolutivo hasta nuestros días, que prevé la calidad en todas las etapas e interacciones externas e internas del proceso, desde un inicio hasta el producto comercializado, con la plena y máxima satisfacción del cliente. Incluyendo los procesos de mejora continua y el estilo participativo en la dirección, como algunos de sus elementos a considerar.

Pero por considerarse la fase superior del proceso evolutivo, no puede relacionarse la Calidad total como un término de nuestros días. Aunque no se ha quedado estático en el tiempo y se han ido incorporando nuevos elementos, sus principios continúan vigentes.

La Calidad Total, es hacer las cosas bien desde la primera vez, para satisfacer las expectativas del cliente, refiere como valores: la habilidad Creativa, el deseo de Superación y Progreso, las metas bien definidas y el trabajo en Equipo.

Practicar el Control de la Calidad es desarrollar, diseñar, ejecutar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

2.1.1 Definición de Calidad:

La calidad se relaciona muchas veces con un bien o un servicio extraordinario o excepcional. Sin embargo el concepto a definir no tiene por qué guardar relación con lo magnifico sino que se consigue diseñando, fabricando y vendiendo productos que satisfagan realmente al cliente que los consuma.

La definición de calidad, como referida al cumplimiento con unas especificaciones técnicas determinadas fue una de las primeras aceptadas universalmente, aunque puede considerarse incompleta porque no contempla la participación del factor humano.

Por ello, entendemos calidad como satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, lo que incluye la conformidad con las especificaciones.

Satisfacción del cliente significa que un producto cumple con las características deseadas por el comprador y carece de deficiencias, a un precio justo con el mínimo coste.

Considerando estos conceptos, desde el punto de vista de la empresa, calidad es hacer bien a la primera las cosas adecuadas para satisfacer al cliente, elaborar un producto

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

adecuado al uso. En este sentido una persona con un nivel económico dado puede comprar un producto determinado, el cual debe ajustarse a sus necesidades y expectativas. En este caso la empresa genera valor añadido al cliente, y en consecuencia gana dinero, cuando las prestaciones de su producto coinciden o superan las necesidades y expectativas del cliente.

2.1.2 Gestión de la calidad:

La gestión de la calidad también conocida como la dirección de la calidad o total *qualitymanagement*, es un sistema que comprende un conjunto de principios y métodos que se implantan en toda la empresa como un medio para conseguir los objetivos de calidad, caminando hacia la mejora continua en todos los niveles organizativos y utilizando todos los recursos disponibles al menor costo posible.

Se basa en una serie de principios, que están presentes explícitas o implícitamente en empresas que impartan sistemas de este tipo:

Se pueden identificar dos dimensiones de la gestión de la calidad en la figura nº 1: el sistema directivo y el sistema técnico, o la parte *softy hard*.

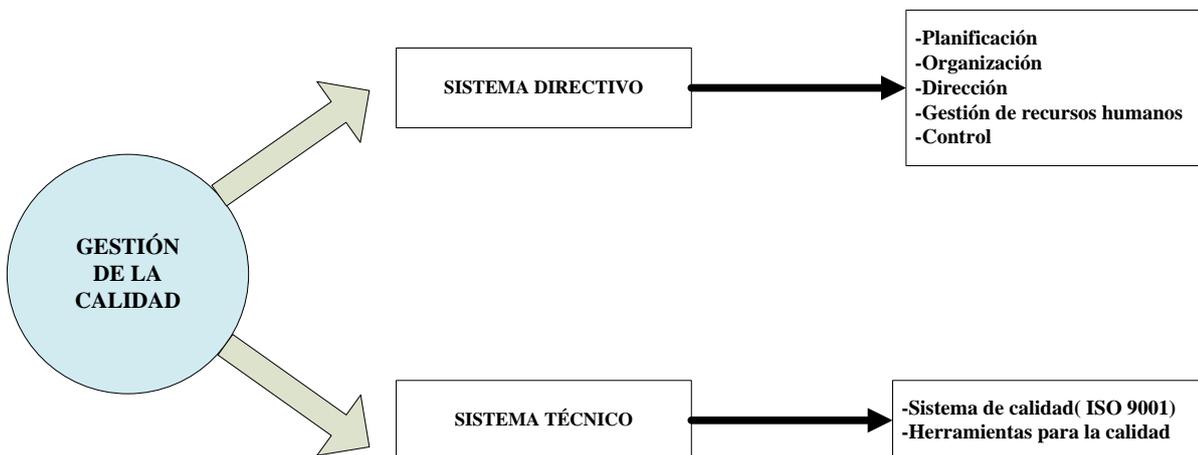


Figura nº1: Dimensiones de la gestión de la calidad

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

El sistema directivo: se enfoca a las personas, supone la planificación de la calidad, la organización, el compromiso de la dirección, la gestión del personal y el control para alcanzar mejoras.

El sistema técnico: se refiere al desarrollo de un sistema de calidad, como la normativa ISO 9001 y la aplicación de herramientas para la mejora. Entre ellas destacan los sistemas de sugerencias, el cálculo de los costes de calidad, los estudios comparativos y las auditorias o autoevaluaciones. Este conjunto de técnicas desarrollan un enfoque de mejora continua, refuerzan el trabajo en equipo y facilitan la participación de un mayor número de empleados al identificar y resolver problemas, establecer acciones de mejora y evaluar y medir el progreso de la calidad.

Capítulo 3:
Seguridad alimentaria
Y
Crisis alimentaria

3.1 Seguridad alimentaria y gestión de la crisis alimentaria

Todas las medidas de seguridad alimentaria han de basarse en un sistema que controle toda la cadena alimentaria, defendiendo con claridad cada uno de los papeles que desempeña cada participante. En la figura nº2 podemos observar la secuencia de los participantes en dicha cadena de producción:



Figura nº2: Pirámide de la cadena alimentaria

Los primeros participantes de la cadena alimentaria son los **agricultores, ganaderos y pescadores**. Ellos han de respetar las buenas prácticas ganaderas, agrícolas y pesca, que son los responsables de que todo lo que llegue a nuestra industria o mesa este en buenas condiciones sanitarias y además sea la calidad óptima.

Los segundos son los **fabricantes**: de materias primas, piensos, aditivos y coadyuvantes tecnológicos alimentarios que además de seguir las buenas prácticas de manipulación

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

para sus productos, han de asegurarse de que todos sus proveedores le suministran en adecuadas condiciones higiénicas y sanitarias la materia prima deseada y que esta se encuentre en óptimas condiciones para ser utilizada y posteriormente consumida.

Los terceros son los **intermediarios y transportistas** estos deben de cuidar que todas las materias primas o productos que transportan o almacenan estén a temperaturas apropiadas y específicas para un determinado producto y en condiciones de humedad y luminosidad adecuadas para prevenir la degradación y contaminación de las mismas.

Los **productores y manipuladores** de alimentos para el consumo humano son los cuartos participantes de la cadena alimentaria. Estos han de respetar las buenas prácticas de manipulación y la normativa higiénico-sanitaria vigente.

Los responsables del mantenimiento de esta cadena de seguridad alimentaria son los **distribuidores y la venta minorista**. De nada sirve lo anteriormente realizado si el almacenamiento, venta, suministro y servicio de los productos elaborados es inadecuado.

Los **consumidores** son los penúltimos en este proceso, los cuales también tienen la responsabilidad de almacenar, manipular y cocinar los alimentos de manera apropiada.

Por último las **autoridades sanitarias** son el último eslabón de esta cadena exigiendo el cumplimiento de la normativa higiénico-sanitaria vigente. Ellos definen los objetos sobre seguridad alimentaria.

Para sentar las bases de la seguridad alimentaria hay que definir con claridad cuáles son las responsabilidades y objetivos de todas las personas que forman parte de este proceso.

Capítulo 4:

Peligros en la

alimentación

4.1 Tipos de peligros:

Los procesadores de alimentos han de tener cierto conocimiento de los peligros potenciales que tienen los alimentos con los que trabajan y como pueden afectar éstos a la salud del consumidor pudiendo ocasionar lesiones o enfermedades en el mismo.

Dichos peligros están categorizados en 3 clases: biológicos, químicos y físicos.

Los peligros biológicos incluyen bacterias patógenas, virus o parásitos

Los peligros químicos incluyen componentes que pueden causar enfermedades o lesiones debido a la exposición a los mismos tanto a corto como a largo plazo.

Los peligros físicos son todos los elementos u objetos extraños a los alimentos que puedan causar daño cuando se ingieren.

Muchas condiciones son altamente indeseables en los alimentos como la presencia de insectos, pelo, plumas, suciedad, residuos metálicos, alimentos degradados y otros.

Las violaciones de las normas reguladoras para alimentos como el fraude económico son indeseables igualmente.

Estos defectos no están relacionados directamente con la seguridad del producto, pero han de controlarse en el proceso de alimentos y a lo largo de toda la cadena alimentaria.

4.1.1 PELIGROS BIOLÓGICOS

Los alimentos pueden contener peligros biológicos que pueden provenir de las materias primas o etapas de procesado de los alimentos y son causados por microorganismos. Estos se pueden encontrar en el aire, en la tierra, en el agua salada y dulce, en la piel, en el pelo de los animales...

Los microorganismos están clasificados en varios grupos, utilizándose algunos de ellos en la producción de alimentos.

Se incluyen en este grupo levaduras, mohos y bacterias.

Se añaden intencionadamente estos microorganismos a los alimentos para producir una serie de reacciones, ayudando a estos a la producción de dichos productos y causando beneficios para la salud humana.

Cuando los alimentos se procesan y se conservan, los responsables de este procesamiento y de su regulación, solo deben preocuparse por un tipo de microorganismos. Estos son

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

los patógenos, que son los responsables de algunos tipos de enfermedades de transmisión alimentaria.

Algunas de estas enfermedades son causadas por el doble fallo, es decir; la llegada del microorganismo al alimento y la posterior multiplicación del mismo.

Otras veces tienen un marcado carácter estacional siendo las estaciones calurosas las que más entrañan más riesgos, tanto para la elaboración como para el almacenamiento y transporte de los alimentos.

Los microorganismos necesitan una serie de requisitos y condiciones para poder sobrevivir y multiplicarse. Necesitan como sustrato el alimento, el agua, una temperatura óptima de crecimiento, tiempo y a veces aire. Sin estos factores los microorganismos dejan de crecer y multiplicarse, algunos mueren y otros se aletargan creando formas de resistencia hasta que vuelvan a recibir los nutrientes necesarios y las condiciones óptimas de supervivencia.

Factores que influyen en la multiplicación microbiana:

-Alimentos:

Existen alimentos que tienen mayor probabilidad de ser contaminados por microorganismos, y la multiplicación de los mismos.

Suele darse en alimentos ricos en proteínas, son los alimentos denominados de alto riesgo.

En cambio, alimentos con una alta concentración de azúcar, sales, ácidos u otros conservantes no permiten el crecimiento bacteriano.

-Agua:

Algunos métodos de conservación de alimentos como la deshidratación, liofilización, ahumado o salazón, controlan la cantidad de agua y de nutrientes presentes en el alimento, evitando la accesibilidad de los microorganismos a los mismos.

Alimentos como la leche en polvo o los huevos desecados no permiten el crecimiento bacteriano hasta el momento en que son reconstituidos con el agua. En este momento comienzan la invasión de las bacterias en el alimento y se multiplican. Una vez reconstituidos hay que conservarlos refrigerados.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Y por último, el agua contenida en el ambiente, es un factor de riesgo a veces porque al almacenar nuestros alimentos en un lugar húmedo favorecemos la multiplicación de los microorganismos.

-Aire:

Los tipos de microorganismos responden de diferente manera al aire. Algunos necesitan aire para sobrevivir, como los aeróbicos y otros no, como los anaeróbicos, en cambio los anaeróbicos facultativos se adaptan a la ausencia del mismo.

Existen microorganismos patógenos en cada una de estas categorías, pero podemos controlar determinados microorganismos teniendo en cuenta la cantidad de oxígeno o la composición del aire que reciben (atmosfera controlada), pero aun así no es una manera efectiva de controlar todos los patógenos.

-Temperatura:

Las bacterias responsables de intoxicaciones alimentarias tienen una temperatura óptima de crecimiento, que es nuestra temperatura corporal, los 37°C.

Pero pueden crecer a temperaturas de 5-65°C a una velocidad considerable, fuera de este rango su potencia reproductora se ve reducida. A 65°C las bacterias comienzan a morir, pero solo a 100°C es cuando la totalidad de las bacterias mueren.

Por lo tanto debemos cocinar y recalentar los alimentos a temperaturas mayores de 65-70°C.

A temperaturas de refrigeración (0-5°C) y de congelación (mayor o igual a -18 °C) las bacterias reducen su velocidad de multiplicación pero no mueren. Por lo tanto, podemos controlar la velocidad de multiplicación y crecimiento de las bacterias manteniéndolas a temperaturas de refrigeración o de congelación.

-Tiempo:

Si a las bacterias les proporcionamos los factores óptimos de temperatura, humedad, nutrientes y además les otorgamos el tiempo suficiente, el número inicial de bacterias puede multiplicarse hasta el punto de poder causar una intoxicación alimentaria.

Cuando los microorganismos crecen, muchas veces producen subproductos. Algunos de estos subproductos son deseables, pero otras veces no lo son y producen una serie de

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ácidos y malos olores, que resulta una característica indeseable, también pueden ser tóxicos como los que producen los patógenos.

Solo los alimentos deteriorados por microorganismos patógenos o contaminados por subproductos microbiológicos tóxicos pueden provocar enfermedades.

Los peligros microbiológicos pueden ser:

-Peligros bacteriológicos

Son aquellas bacterias que, si están presentes en los alimentos pueden causar enfermedades en los humanos, por intoxicación o por infección. Dichas infecciones son causadas por patógenos viables, y son diferentes de las intoxicaciones provenientes de los propios alimentos. Se pueden formar toxinas siendo estas las que nos causan la intoxicación.

-Peligros virales:

Se trata de los virus, pueden existir sin desarrollarse en los alimentos y sin causar deterioro alguno en el mismo. Estos no necesitan ni aire, ni agua, ni nutrientes para sobrevivir. Causan enfermedades por infección ya que infectan a células vivas y se multiplican en su interior utilizando para ello a la propia célula.

La presencia de virus en los alimentos generalmente está relacionada con las malas prácticas de higiene.

-Peligros parasitarios:

Los parásitos son organismos que necesitan al igual que los virus, un huésped para sobrevivir. Pueden vivir dentro o sobre el huésped. Un 20% de los parásitos que existen pueden encontrarse en los alimentos o en el agua. Los más importantes son los helmintos o lombrices y los protozoarios.

La mayoría de los parásitos utilizan como nutriente los alimentos, formando parte de su ciclo vital. Por lo tanto cuando los alimentos son ingeridos estos parásitos tienen la oportunidad de infectar a las personas que los consumen.

Algunos parásitos se pueden transmitir además de por los alimentos, por el agua contaminada con material fecal de humanos o de animales infectados.

La transmisión de parásitos a los alimentos a través de material fecal se puede evitar respetando los siguientes puntos:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Los manipuladores de alimentos deben de tener buenas prácticas de higiene.

-Disposición adecuada de las heces humanas y animales

-Tratamiento adecuado de aguas servidas.

-No utilizar aguas no potables

Las infecciones por parásitos son generalmente asociados a alimentos crudos o cocinados a temperatura insuficiente.

4.1.2 PELIGROS QUÍMICOS:

La contaminación química puede suceder en cualquiera de las etapas de la cadena alimentaria.

En muchas ocasiones se utilizan productos químicos, bien para mejorar una calidad del alimento, o para prevenir enfermedades, o como desinfectantes locales.

Si dichos productos se usan en las cantidades adecuadas y se almacenan en lugares alejados de los alimentos, no tendrían por qué causar contaminación.

Cuando estos productos químicos no se controlan y exceden en las proporciones recomendadas, o se almacenan en lugares inadecuados, surgen los problemas.

Las categorías de los productos químicos son las siguientes:

Presentes en forma natural

Derivados de una variedad de plantas, animales y microorganismos.

Los tipos de peligros químicos que se producen de forma natural son:

-Micotoxinas (aflatoxinas)

-Escombrotóxicas

-Ciguatoxinas

-Toxinas de productos marinos

Agregados intencionadamente

Se agregan intencionadamente al alimento durante alguna fase de su producción para mejorar alguna de sus cualidades (aditivos).

Estos productos son seguros si se usan correctamente, pero si se excede de la cantidad indicada pueden resultar tóxicos.

Los tipos de químicos agregados intencionadamente son:

-Conservantes

-Aditivos nutricionales

-Colorantes

Agregados intencionalmente o sin intención:

Pueden encontrarse en el alimento cuando lo adquirimos, ya que pueden convertirse en parte del alimento.

Algunos de estos productos químicos agregados intencionalmente o sin intención son:

-Químicos agrícolas: pesticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes, antibióticos y hormonas de crecimiento.

-Sustancias prohibidas

-Elementos y compuestos tóxicos

-Químicos para la industria: lubricantes, soluciones para limpieza, desinfectantes, pinturas.

4.1.3 PELIGROS FISICOS:

Como peligro físico se puede entender cualquier material extraño, que normalmente no se encuentre en los alimentos. Estos materiales pueden causar, en la persona que los consume accidentalmente asfixia, heridas u otros problemas.

Capítulo 5:

Sistema APPCC

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

La diversidad de productos alimenticios unida a la cada vez más compleja tecnología alimentaria, hace que la seguridad de los alimentos que llegan a los consumidores se haya convertido en una línea sobre la que actúan de manera, fundamentalmente, preventiva.

El APPCC se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos. Es un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos mediante la previsión y la prevención, en vez de mediante la inspección y comprobación de los productos finales.

5.1Historia

El APPCC nace con el firme objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de calidad de la época basados en el estudio del producto final que no aportaban demasiada seguridad.

De esta forma se podía verificar que los alimentos eran seguros analizando el 100% de éstos.

Por ello surge la necesidad de crear un sistema basado en la prevención que ofreciese un alto nivel de confianza.

5.1.1Origen del término:

Primero surgió el termino en ingles, HACCP, (Hazard Análisis and Critical Control Points).El término fue traducido al español como, ARCPC, (Análisis de Riegos y Control de Puntos Críticos).

Posteriormente se comprobó que la traducción era errónea o no homogénea y se acuñó a través del Real Decreto 202/2000 el término, APPCC, (Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos) donde se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

5.1.2 Evolución del sistema

Los pioneros en este campo fueron durante los años 60 la compañía Pillsbury, los laboratorios de la Armada de los Estados Unidos y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Ellos desarrollaron conjuntamente este concepto para producir alimentos inocuos para el programa espacial de los Estados Unidos.

La NASA quería contar con un programa con <<cero defectos>> para garantizar la inocuidad de los alimentos que los astronautas consumirían en el espacio. Por lo tanto, la compañía Pillsbury introdujo y adoptó el APPCC como el sistema que podría ofrecer la mayor inocuidad, mientras que se reducía la dependencia de la inspección y de los análisis del producto final. Dicho sistema ponía énfasis en la necesidad de controlar el proceso desde el principio de la cadena de elaboración, recurriendo al control de los operarios y las técnicas de vigilancia continua de los puntos críticos de control. El proceso inicial consistía en un sistema denominado Análisis modal de fallos y efectos (AMFE), cuya utilidad reside en el estudio de causas y los efectos que producen.

En 1971 la compañía Pillsbury dio a conocer por primera vez de forma concisa el concepto de APPCC en una conferencia para la protección de alimentos.

En el año 1993 la Comisión del Codex Alimentarius adoptó las directrices para la aplicación del sistema, al incorporarse como anexo al Código de Principios Generales de Higiene de los alimentos. Estas directrices fueron revisadas en 1997 por la propia comisión Codex incluyendo los principios en los que se asienta el sistema y la secuencia lógica de su aplicación que siguen vigentes tras la última revisión de 2003.

A partir de este impulso dado por el Codex, la importancia del APPCC crece a nivel mundial hasta convertirse gracias a la normativa comunitaria en un sistema de obligado cumplimiento para todos los operadores de empresas alimentarias.

En España aparece por primera vez en 1991 en un documento legislativo comunitario (Codex Alimentarius) se comienza dar mayor importancia a la higiene en los alimentos publicando diferentes normativas de carácter vertical en las que no se hace mención al

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

APPCC, hasta que en 1995 la Directiva 93/43 de 19 de julio de 1993, directiva que complementa la 89/397 se traspone al ordenamiento jurídico español a través de el R.D 2207 de 1995 a fecha de 28 de diciembre relativo a la higiene de los alimentos donde por primera vez en la legislación española se hace referencia a la obligatoriedad de la aplicación de un sistema denominado por aquel entonces ARCPC.

Se puede afirmar que con la correcta aplicación de este sistema se puede garantizar la eliminación de los riesgos de origen microbiológico, físico o químico mediante una anticipación y prevención, en lugar de mediante una inspección del producto final.

El APPCC puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, si bien en el ámbito de aplicación del R.D.2207/1995 (Normas de Higiene Relativas a los Productos Alimenticios) se establece que sólo será de aplicación para todas las fases posteriores a la producción primaria, es decir, preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro al consumidor.

5.2 Introducción al APPCC:

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, APPCC es un sistema metódico, con base científica y enfoque eminentemente preventivo, empleado en la identificación, evaluación y control de puntos existentes durante la transformación, almacenamiento y distribución de alimentos, con el objetivo de producir alimentos sanos e inocuos para el consumidor. En este enfoque se desecha el análisis de producto final.

Si se determina que un alimento se ha producido, transformado y utilizado de acuerdo con el sistema APPCC, existe un grado de seguridad respecto a su calidad higiénico-sanitaria.

El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los propios hogares. Siendo también aplicable a todos los sectores relacionados con la alimentación.

Hay una serie de condiciones previas para la aplicación del sistema APPCC llamadas requisitos previos o prerrequisitos. Estos se presentan en la mayor parte de las etapas de

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

producción de las industrias, están dirigidos al control de los peligros generales, dejando el plan APPCC se encargue de los peligros específicos del producto o proceso.

De esta forma podemos establecer la siguiente ecuación:

Requisitos Previos + Plan APPCC = Sistema APPCC = Productos seguros.

5.3 Conceptos básicos:

APPCC

Es un sistema que evalúa y controla los peligros sanitarios que son importantes para la seguridad e inocuidad de los alimentos.

FASE OPERACIONAL:

Es cualquier fase de fabricación o producción de alimentos, entre ellas, la recepción de materias primas, el almacenamiento, el procesado, ect...

RIESGO (RISK)

El riesgo es la probabilidad de que el peligro se materialice, pero puede existir un peligro de gran importancia pero que esté totalmente controlado, en el que el riesgo sea escasísimo, por lo tanto no se puede adoptar sin más la sustitución imprecisa de ambos términos.

PELIGRO SANITARIO: (HAZARD)

Son los agentes, biológicos, químicos o físicos que contaminan un alimento y que pueden hacer que el consumo del mismo no sea seguro.

Se entiende por peligro todo lo que pueda resultar perjudicial para la salud y este incluido en los objetos higiénicos de la Directiva 91/493/CEE. Más concretamente lo siguiente:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

1-Índices inaceptables de contaminación o nueva contaminación de tipo biológico (microorganismos, parásitos...) químico o físico de las materias primas, los productos intermedios o los productos acabados.

2-La pervivencia o la multiplicación de índices inaceptables de microorganismos patógenos y un índice inaceptable de generación de cuerpos químicos en los productos intermedios, los productos acabados, la línea de producción o su entorno.

3-La producción o persistencia de índices inaceptables de toxinas u otros productos perjudiciales procedentes del metabolismo microbiano.

GRAVEDAD (Severity)

Magnitud del peligro, importancia intrínseca del mismo o grado de las consecuencias que puede tener cuando existe dicho peligro. En función de la gravedad del peligro se determina la frecuencia de control en el sistema de vigilancia.

VALOR DEL RIESGO

Es el producto de la gravedad por la posibilidad de que se dé el peligro.

SEGURIDAD

La propiedad de un producto alimenticio es el resultado de:

- Su inocuidad → ausencia de peligro para la salud.
- Su integridad → ausencia de defectos o alteraciones.
- Legalidad → ausencia de fraude o falsificación.

INCIDENCIA:

Es la aparición de algo no deseado y que puede poner en peligro la garantía sanitaria del producto.

LIMITE CRÍTICO

Es el valor preestablecido para cada PCC que define la aceptabilidad de un producto desde el punto de vista sanitario.

NIVEL ACEPTABLE DE RIESGO

Es el valor a partir del cual el producto no debe ponerse en circulación, bien porque debe ajustarse a una disposición legal o porque la superación de este valor puede perjudicar a la calidad y a la integridad del producto.

DESVIACIÓN

Fallo del cumplimiento de un límite crítico.

CONTROL

Estado en el cual se siguen los procedimientos correctos y se cumplen los criterios establecidos. No debe confundirse el control con la inspección.

En función del valor de riesgo se determina el control que debe aplicarse sobre cada PCC; así se establecen tres niveles de control:

a) Control formal: en aquellos casos en que el riesgo es muy alto. Se trata de definir y mantener todas aquellas condiciones de operación que se ajusten a criterios estrictos de seguridad, según los datos que se posean o la experiencia del equipo. Implica la vigilancia de múltiples variables.

b) Control físico: se realiza a través de una propiedad física o química fácil de medir.

c) Control informal: revisión ocasional y no registrada del funcionamiento. Se usa en casos de riesgos muy bajo o despreciable.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

PUNTO DE CONTROL (PC)

Cualquier punto, etapa, o procedimiento en el cual se pueden controlar los factores biológicos, físicos o químicos.

Aunque debe ser controlado, la pérdida de control no va a determinar un riesgo inaceptable para la salud.

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL (PCC):

Es el punto, fase operacional o procedimiento en el que puede ejercerse un control para eliminar o reducir a niveles aceptables que puede afectar a la seguridad o inocuidad del alimento.

Es importante identificar correctamente los PCC en cada fase porque si en vez de identificarlo como PCC se identifica como PC, el elaborador no prestara la atención necesaria a la fase y podrá producirse un riesgo para la salud.

En función del resultado obtenido de su control, el ICMSF (Comisión Internacional para las especificaciones microbiológicas de los alimentos, 1988) distingue dos tipos:

PCC1: asegura la eliminación del peligro mediante el control total del mismo.

PCC2: reduce al mínimo el riesgo aunque no asegura el control total del peligro.

MEDIDA PREVENTIVA

Es la acción encaminada a eliminar o reducir la probabilidad de aparición de un riesgo sanitario.

VIGILANCIA (MONITORING)

Comprobación de que un procedimiento de procesado o manipulación en cada PCC, se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control. Supone la observación sistemática, la medición y el registro de los factores significativos necesarios para el control. Los procedimientos de vigilancia seleccionados, deben permitir que se realicen acciones

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

correctoras para rectificar situaciones fuera de control, antes o durante el desarrollo de una operación en un proceso. No debe confundirse la vigilancia con el control.

SISTEMA DE VIGILANCIA

Planes, métodos o dispositivos necesarios para efectuar las observaciones, ensayos y medidas que permitan asegurarse de que cada procedimiento, operación o criterio, definido para un PCC se respeta de manera efectiva.

MEDIDA CORRECTORA

Es la acción adoptada, una vez observados los límites críticos marcados, para volver a establecer los valores de tolerancia y aceptabilidad de cada parámetro.

REGISTRO

Es la documentación que recoge toda la información relativa a la aplicación y seguimiento del APPCC.

VERIFICACION

Es la aplicación de métodos, procedimientos y pruebas, adicionales a las medidas de vigilancia, para determinar la adecuación y el cumplimiento del plan de APPCC.

PLAN APPCC

Documento escrito que define los pasos a seguir para asegurar el control de un producto o proceso específico.

5.4 Objetivos y ventajas de un sistema de APPCC:

Los *objetivos* de cualquier sistema APPCC son:

- Identificar, evaluar, y prevenir la aparición de peligros que afectan a la calidad de los alimentos.
- Asegurar la salud al consumidor
- Facilitar el autocontrol en la empresa, así como la supervisión del mismo por las autoridades sanitarias.

Las *ventajas* de dicho sistema son:

- Garantizar la inocuidad de los alimentos elaborados en un determinado establecimiento sanitario.
- Disponer de un sistema de registros que facilite el rastreo de un determinado lote o alimento en caso de contaminación.

- Aumentar la credibilidad por parte de las autoridades sanitarias y del consumidor.
- Adoptar una mayor adecuación a la ley y la satisfacción del Departamento de Salud Pública.
- Evitar la causa de brotes o toxiinfecciones alimentarias con todos los gastos que ello supone, así como la consecuente pérdida de reputación.
- Permitir la optimización de recursos y la determinación de los posibles riesgos o peligros, con el fin de establecer las medidas preventivas más adecuadas.
- Permitir su aplicación a cualquier etapa de la cadena productiva y a cualquier cambio que se pueda producir en la misma.
- Evitar, con ello, la devolución de artículos alterados.

5.5 Principios fundamentales del APPCC

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

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Dicho sistema está formado por siete principios:

- 1) Identificación de peligros y acciones preventivas (desde el cultivo hasta el consumo final).
- 2) Identificación de puntos de control.
- 3) Establecimiento de niveles de control.
- 4) Establecimiento de un sistema de vigilancia.
- 5) Establecimiento de medidas correctoras.
- 6) Establecimiento de procedimientos de verificación.
- 7) Establecimiento de un sistema de registro.

Principio 1: Identificación de peligros y acciones preventivas:

Identificar los peligros potenciales asociados a la producción de alimentos, en todas sus fases del proceso productivo de un alimento, desde la recepción de las materias primas hasta su distribución y venta al consumidor final.

La identificación de peligros requiere un conocimiento profundo de todos los procesos de producción, la naturaleza de los peligros potenciales en cada etapa de producción y las medidas a tomar para prevenir o minimizar su ocurrencia. Para ello es necesario un grupo de trabajo multidisciplinar.

Para la identificación de peligros, el equipo ha de basarse en:

- La composición del producto
- El proceso
- La probabilidad de ocurrencia
- Instrucciones para el consumidor

A la hora de analizar los peligros hemos de tener en cuenta diferentes factores:

- La evaluación cualitativa o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o multiplicación de los microorganismos.
- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos para la salud.
- La producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Para cada peligro identificado se desarrollara al menos una medida de control.

Principio 2: Identificación de puntos de control:

Determinar los puntos, procedimientos o fases operacionales que pueden ser controladas para eliminar los peligros o minimizar la probabilidad de su presentación (Determinación de los puntos críticos de control).

Para que se pueda calificar como PCC, es condición indispensable que se pueda actuar sobre ellos, es decir, que se pueda aplicar una medida preventiva; en otro caso, el PC puede ser importante en cuanto a la seguridad del alimento, pero no es un PCC.

El tipo y el número de PCC son muy variables, dependiendo de qué industria se trata y de que productos. A mayor número de PCC en los diagramas de flujo, mayor esfuerzo por parte del equipo APPCC.

Es importante identificar correctamente los PCC en cada fase porque si en vez de identificarlo como PCC se identifica como PC, el elaborador no prestará la atención necesaria a la fase y podrá producirse un riesgo para la salud.

Como norma general, los puntos críticos de control (PCC) en una industria son:

- Recepción de materias primas, ya que estas pueden estar inicialmente contaminadas (pesticidas, abonos, patógenos, etc.).
- Formulación de ciertos productos: pH, a_w , sales, nitratos, nitritos, etc.
- Operaciones de procesado, sobre todo aquellas que tengan efecto sobre las propiedades físicas o químicas del alimento (enfriamiento, calentamiento, secado, acidificación, concentración, etc.)
- Empaquetado y almacenamiento.
- Higiene de los manipuladores y de la manipulación de alimentos.
- Limpieza y desinfección de utensilios e instalaciones.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

No obstante, es necesario establecer puntos críticos específicos en base al proceso de fabricación del producto que se vaya a elaborar. Dependiendo del tipo de industria, un mismo paso del proceso tendrá mayor transcendencia en unas empresas que en otras.

Hay que distinguir entre PCCs1 y PCCs2.

-Los PCCs1: son muy específicos, cuantificables y suponen tal grado de confianza que puede firmarse un documento de garantía diciendo que no existe un determinado riesgo o peligro en relación con ese alimento.

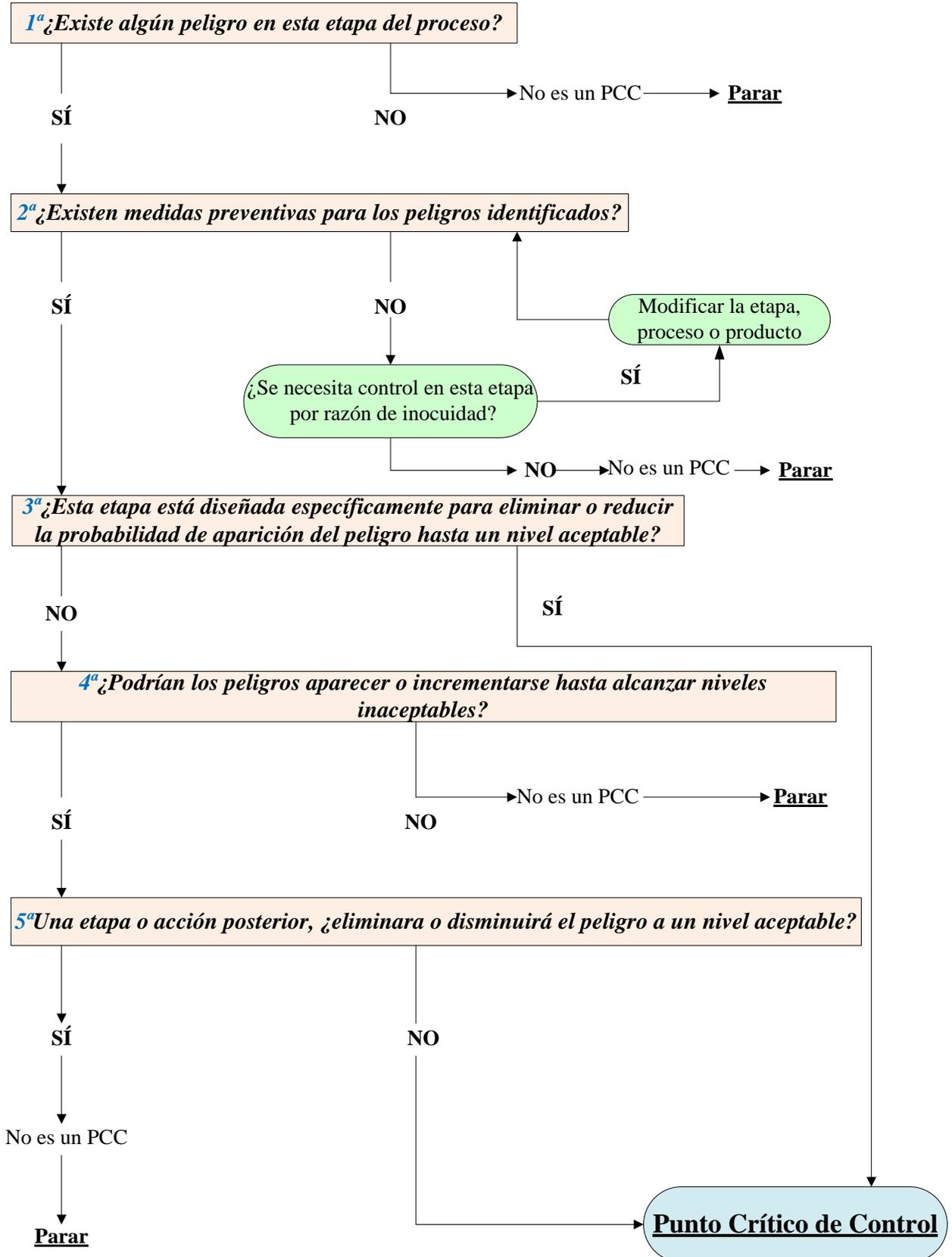
-Los PCCs2: son menos específicos, el control que puede ejercerse en ellos es menos eficaz y muchas veces no son cuantificables, ya que su medida dependerá de la persona, puesto que se hace por observación visual; por ello no se puede firmar un documento de garantía de control.

La identificación de un Punto Crítico de Control (PCC) exige la aplicación de un “árbol de decisiones”.

Se trata de formular y contestar, tanto para las materias primas como para cada una de las fases o etapas de la elaboración, una serie de preguntas en un orden determinado, para llegar a la conclusión de si las materias primas o la fase en cuestión es un PCC.

El árbol de decisiones es reconocido internacionalmente en la aplicación del sistema APPCC es el propuesto en el *Codex Alimentarius* que se presenta a continuación:

Árbol de decisiones para la identificación de los PCC:



Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

+ 1ª ¿Existe algún peligro en esta etapa del proceso?

Con esta pregunta examinamos si se podría producir algún tipo de peligro en la etapa seleccionada. Si pudiera producir algún tipo de peligro, recurriríamos a la segunda pregunta. Si vemos que en dicha etapa es imposible que ocurra nada, no es Punto Crítico de Control.

+ 2ª ¿Existen medidas preventivas para los peligros identificados?

Si la respuesta es:

Sí: es que ya están implantadas las medidas preventivas, y por lo tanto el grupo APPCC debe pasar a la pregunta 3.

No: es que no están implantadas, el grupo deberá determinar si es necesario el control en esta fase del proceso para garantizar la seguridad del producto.

Si es necesario el control, el grupo debe proponer una modificación de la fase, el proceso o producto que permita obtener el control, de tal forma que pueda continuarse el análisis.

+ 3ª ¿Esta etapa está diseñada específicamente para eliminar o reducir la probabilidad de aparición del peligro hasta un nivel aceptable?

Los niveles aceptables e inaceptables deben definirse dentro de los objetivos globales que persigue la identificación de los PCC en el plan APPCC.

Aquí el grupo debe tener en cuenta los datos técnicos significativos del producto (pH, aw, concentración de conservantes, etc.), así como la finalidad de la etapa.

Si el grupo considera que la respuesta es:

Sí: entonces esta fase del proceso debe considerarse como un Punto Crítico de Control y el grupo debe identificar con precisión lo que es crítico.

No: Se prosigue a la siguiente pregunta del árbol de decisiones.

✚ 4ª ¿Podrían los peligros aparecer o incrementarse hasta alcanzar niveles inaceptables?

Esta pregunta nos hace suponer que es probable que el peligro tenga un efecto sobre la inocuidad del producto. Por lo tanto el grupo debe examinar si alguno de los ingredientes usados o el ambiente próximo al proceso pueden ser una fuente de riesgos y, como consecuencia, contaminar el producto.

Cuando se considere el posible incremento del nivel de riesgo, se debe tener en cuenta que una sola fase del proceso puede no incrementar el riesgo o peligro hasta niveles inaceptables, pero ese nivel después de pasar por las siguientes etapas del proceso, puede suponer un incremento acumulado que alcance niveles inaceptables. Por ello se debe tener en cuenta los efectos acumulados de las etapas consecutivas.

Por lo tanto, se deben de considerar las siguientes cuestiones:

- ¿Es posible que los ingredientes que intervienen en el proceso constituyan una fuente del riesgo que se está estudiando?
- ¿Se desarrolla el proceso en un ambiente que pueda ser una fuente contaminante para dicho riesgo?
- ¿Es posible que se produzca alguna contaminación cruzada procedente de otro producto o ingrediente?
- ¿Es posible que se produzca contaminación cruzada a causa de las personas que trabajan en el proceso?
- ¿Hay espacios muertos en la maquinaria que puedan causar un estancamiento del producto y así crear unos niveles de riesgo superiores a los aceptables?
- ¿El efecto acumulativo de tiempo y temperatura puede llegar a producir incrementos tales en los niveles de riesgo que estos sean inaceptables?

Dicha lista no es exhaustiva y el equipo debe considerar cualquier factor o combinación de factores asociados con el proceso o producto, que puedan incrementar los riesgos hasta un nivel inaceptable.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Si después de todo esto el equipo está seguro de que la respuesta es negativa, la fase del proceso no es un PCC.

En cambio si la respuesta es afirmativa, continuaremos con la siguiente pregunta del árbol de decisiones.

✚ 5ª Una etapa o acción posterior, ¿eliminará o disminuirá el peligro a un nivel aceptable?

Con esta pregunta identificamos los peligros que presentan una amenaza para la salud de los consumidores o que podrían aumentar hasta un nivel inaceptable, y que serán controlados en una etapa posterior del proceso.

Las dos últimas preguntas están pensadas para responderse conjuntamente. La pregunta 5 cumple una función importante en cuanto a la identificación de los PCC ya que permite que haya un riesgo en un paso del proceso, siempre que pueda ser eliminado o reducido a un nivel aceptable en las etapas posteriores, bien mediante otra etapa del mismo proceso o mediante acciones del consumidor. Si no se tiene en cuenta este criterio, cada una de las etapas de un proceso puede ser clasificada como crítica, lo que daría lugar a un número excesivamente alto de PCC como para, en la práctica, poder controlarlos de manera efectiva.

Si la respuesta a la pregunta anterior ha sido afirmativa, el grupo debe entonces examinar secuencialmente todas las fases siguientes del proceso recogidas en el diagrama de flujo y decidir si alguna de estas fases posteriores puede eliminar o reducir el riesgo identificado hasta un nivel aceptable. En el caso de que en los términos de referencia se haya considerado que un producto se clasificará como seguro en el punto de consumo, para la respuesta de esta pregunta habrá que tener en cuenta el uso correcto por parte del consumidor.

Si el grupo decide que la respuesta a esta cuestión es negativa, se ha identificado un PCC, y el grupo debe determinar de manera precisa lo que es crítico (un ingrediente que se añade, la propia fase del proceso o el procedimiento). Si el grupo considera que la respuesta es afirmativa, entonces la fase considerada no es un PCC y, por ello, el grupo debe empezar de nuevo el árbol de decisiones para aplicarlo a la siguiente fase del proceso.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

La secuencia de decisiones deberá aplicarse de modo flexible y con sentido común, sin perder de vista el conjunto del proceso de fabricación para evitar, en la medida de lo posible, la duplicación inútil de los puntos críticos.

Principio 3: Establecimiento de niveles de control:

En esta fase hay que fijar los límites críticos que deben cumplirse para asegurar que cada PCC está bajo control. Esto será llevado a cabo por un equipo especializado, el cual deberá de identificar todos los factores relacionados con la seguridad de cada PCC.

Los límites críticos han de asociarse a factores que se puedan medir, que puedan ser vigilados de forma rutinaria y que produzcan un resultado inmediato para una toma de decisiones.

Estos límites pueden ser:

- Químicos: como el pH, el cloro libre, conservantes...
- Físicos: como la temperatura en un tratamiento térmico, la humedad o el tiempo.
- Parámetros sensoriales u organolépticos: como el aspecto, el color y la textura.
- Microbiológicos: criterio bacteriológico.

Cuando sea posible, los límites críticos deben basarse en datos seguros; los valores escogidos deben dar como resultado un proceso que opere en condiciones de control. El problema radica en que no siempre se pueden fijar cuantitativamente estos valores de referencia, ya que a veces se trata de apreciaciones subjetivas y no de parámetros medibles por métodos objetivos. Así sucede, por ejemplo, en la inspección visual en cuyo caso debe acompañarse de especificaciones claras, referidas a lo que es aceptable y lo que no lo es.

Se establecerá un valor correcto, uno de tolerancia y otro como límite crítico.

Puede ocurrir que para el control de una fase del proceso sea necesario establecer varios límites críticos, como por ejemplo el pH y la T^a. En este caso se tendrá que especificar si el incumplimiento de uno sólo basta para considerar que existe una desviación o si es necesario que se sobrepasen ambos parámetros a la vez. Muchos de los parámetros que se utilizan como límites críticos se encuentran establecidos por ley en normativa sanitaria vigente por lo que hemos de ceñirnos a ellos.

Existen otros niveles de control más rigurosos, son los niveles objetivo, empleados para poder tomar decisiones antes de que el nivel supere los PCC.

Principio 4: Establecimiento de un sistema de vigilancia:

Establecer un sistema de vigilancia que permita asegurar el control de los PCCs mediante pruebas u observaciones programadas en relación con sus límites críticos, que demuestra que el proceso está funcionando dentro de esos límites.

Ha de realizarse en cada PCC y han de aportar información con la suficiente antelación para poder efectuar correcciones evitando por tanto la pérdida de control del proceso.

La vigilancia ha de ser implantada por un equipo especializado.

Los sistemas de vigilancia pueden ser continuos (proporcionan información en tiempo real) o periódicos (debe especificarse la frecuencia) y aplicarse a la propia línea de procesado (“on line”) o fuera de ella (“off line”).

Los más eficaces son los sistemas continuos en la propia línea porque proporcionan resultados con rapidez y avisan con tiempo suficiente para actuar sobre la misma línea suelen ser parámetros químicos y físicos. La fiabilidad del control continuo requiere la esmerada calibración de los equipos.

El sistema de vigilancia ha de incluir diversos elementos:

- Qué: tipo de vigilancia
- Cómo: método o procedimiento de vigilancia
- Cuándo: frecuencia
- Quién: persona que vigila

En teoría, la vigilancia de los PCC debería hacerse con muestras representativas u observaciones representativas, basadas en un plan de muestreo con base estadística.

Los sistemas o métodos de comprobación, vigilancia o monitorización de los PCC son de cinco tipos:

1. Observación Visual: tiene las ventajas de la sencillez, rapidez y economía, y por ello, suele ser muy utilizada. Además en ciertos PCC es el único método posible.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

2. Valoración Sensorial: consiste en apreciar ciertos atributos del producto como olor, sabor, aroma y textura.

3. Determinaciones Físicas: son los métodos más frecuentes y extendidos. Por ejemplo la T^a, humedad relativa, pH, etc.

4. Análisis Químicos: son también muy frecuentes y extendidos. Por ejemplo: contenido de sal o nitratos, nivel de cloro libre en el agua, etc.

5. Análisis Microbiológicos: se distinguen técnicas tradicionales (que no son apropiadas, ya que no dan resultados inmediatos) y técnicas modernas (muy usadas por su rapidez, sobre todo para los microorganismos patógenos).

El sistema aplicado en el PCC deberá ser capaz de detectar cualquier desviación sobre lo especificado, que lleve a una pérdida de control y con el tiempo suficiente para introducir las acciones correctoras precisas, antes de que sea necesario rechazar productos fabricados mientras se produjeron las desviaciones.

Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán registrarse y evaluarse por una persona designada para ello, con conocimientos y facultades para aplicar medidas correctoras en caso necesario.

La persona que efectúe la vigilancia, junto con el funcionario de la empresa encargado del examen, firmarán todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC.

Principio 5: Establecimiento de medidas correctoras:

Las medidas correctoras son las acciones a considerar cuando el sistema de vigilancia indica que un PCC está fuera de control.

Cuando en los resultados obtenidos del sistema de vigilancia se detecten desviaciones, el equipo APPCC establecerá medidas correctoras para cada PCC. Una vez establecidas las

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

medidas correctoras se volverá a comprobar que el proceso o fase vuelva a estar bajo control.

Por lo tanto la sistemática que ha de seguirse es la siguiente:

- Detección de la no conformidad
- Evaluación de la no conformidad
- Identificación de la cantidad de producto afectado
- Decisión del destino del producto afectado: segregación o reprocesamiento
- Establecimiento de la acción correctora
- Seguimiento y cierre de la acción correctora
- Documentación

Esta sistemática ha de realizarse recopilando toda la información necesaria, como el producto, la localización, la fecha, la hora y el estudio de las causas que produjeron la no conformidad, registrándose todo ello en el correspondiente lugar.

Las acciones correctoras propuestas quedaran registradas en la tabla de gestión y especificadas con más detalle en el manual APPCC.

Principio 6: Establecimiento de procedimientos de verificación:

Establecer procedimientos para la verificación, incluyendo pruebas complementarias, a fin de confirmar que el sistema APPCC está funcionando de manera efectiva.

Para ello se emplean métodos, procedimientos y ensayos de vigilancia y comprobación. También se incluye el muestreo y los análisis microbiológicos.

El equipo APPCC establecerá la frecuencia con la que se realizarán estas comprobaciones y elegirá el método de verificación.

La primera que se realiza después de implantar el sistema es la más importante; el resultado de la verificación puede ser la ratificación del diseño programado o la modificación del mismo al comprobar que algunos criterios tenidos en cuenta no son adecuados.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En todo proceso de verificación debe tenerse muy presente que el sistema APPCC descansa en tres elementos fundamentales y son estos los que hay que valorar y comprobar:

- Control eficaz de los puntos críticos marcados, y que son fundamentales para garantizar la seguridad de los productos, ya que de no ser así se puede originar un riesgo sanitario.
- Veracidad y fiabilidad de los registros, ya que constituyen la base documental que permite el autocontrol por parte de la empresa y también el control por parte de las autoridades competentes.
- Eficacia de las medidas correctoras adoptadas, si así ha sido necesario en alguna fase, las cuales deben asegurar que se elimina y se controla el riesgo presentado.

Todo proceso de verificación debe comprender los siguientes puntos:

- La observancia de operaciones realizadas en los puntos críticos seleccionados.
- Muestreo y análisis de productos intermedios o finales.
- Muestreo y análisis de niveles de contaminación en superficies y ambiental.
- Supervisión y registro de las anotaciones realizadas en todas las fases de producción, entre ellas:
 - Revisión de todos los certificados y albaranes de los productos empleados en la producción.
 - Incumplimiento de los límites críticos.
 - Medidas correctoras aplicadas.
 - Resultados de los controles analíticos.
- Comprobación del calibrado de los instrumentos de medida.
- Entrevista a los responsables sobre el modo en que ellos controlan los puntos críticos.
- Revisión del sistema en el caso de que se realicen cambios en:
 - Materias primas, ingredientes o aditivos
 - Condiciones de fabricación

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Condiciones de envasado
- Condiciones de almacenamiento
- Condiciones de distribución
- Condiciones de uso y consumo del producto
- Cuando se conozca alguna información sobre un nuevo peligro asociado al producto.

Para realizar una buena verificación es conveniente:

1. Mantener reuniones periódicas entre los responsables del control de calidad, control de producción y directivos, con el fin de evaluar la efectividad del sistema.
2. Contar con impresos normalizados para hacer más fácil esta actuación.
3. El intercambio de información entre las autoridades competentes que verifiquen el funcionamiento del sistema y los técnicos que han realizado la verificación de la propia empresa.

Los procedimientos de verificación que podemos citar son:

- ✓ Análisis químicos
- ✓ Revisión de las desviaciones y de la aplicación de medidas correctoras.
- ✓ Auditorías internas o externas del plan APPCC.
- ✓ Auditorías de la documentación del sistema.
- ✓ Auditorías de proveedores de materias primas y de envases.
- ✓ Auditorías de local, equipos e instalaciones.
- ✓ Análisis microbiológicos de materias primas, productos intermedios, producto final, comidas preparadas.
- ✓ Validaciones de los límites críticos
- ✓ Calibraciones de los equipos
- ✓ Revisiones de usos del producto efectuadas por el cliente
- ✓ Confirmación de que los PCC se mantienen bajo control.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Estas actividades de validación han de incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos APPCC. Se pueden recoger en un documento o registro para facilitar la comprensión de todas las acciones a llevar a cabo cada etapa.

Principio 7: Establecimiento de un sistema de registros:

Para aplicar el sistema APPCC, de forma efectiva y eficiente, es fundamental contar con un sistema de registro efectivo y preciso.

La documentación debe incluir:

- Los procedimientos que describen el sistema APPCC.
- Los datos usados como referencia para el propio análisis.
- Los informes o actas producidos en las reuniones del grupo.
- Los procedimientos de vigilancia o monitorización y los registros o anotaciones.
- Los registros de identificación de los PCC.
- Los registros de vigilancia de los PCC.
- Los registros de las desviaciones y de las acciones correctoras.
- Los informes de las auditorías

Los procedimientos y los registros, deben ser gestionados de acuerdo con un procedimiento específico:

- Ordenados de acuerdo con un índice,
- Disponibles como un registro permanente,
- Aptos para su modificación y puesta al día,
- Disponibles en un formato que permita su inspección,
- Conservados durante un periodo de tiempo, que depende de la vida útil del producto y que marca la legislación correspondiente,
- Firmados y fechados por los responsables de su cumplimiento y supervisión.
- El responsable del mantenimiento del sistema dispone de la suficiente documentación para garantizar que el proceso está controlado y se la facilitará a la autoridad competente cuando esta la requiera.

Estos registros han de mantenerse por un periodo definido el cual será elegido por cada empresa siendo como mínimo de dos años.

5.6 Directrices generales de la aplicación

La legislación obliga a todos los operadores implicados en la cadena alimentaria a realizar su propio autocontrol basándose en el sistema APPCC. Para la realización de éste, han de aplicarse los siete principios del APPCC anteriores y llevados a cabo siguiendo doce pasos:

- 1-Establecer un equipo de APPCC
- 2-Describir el producto
- 3-Identificar el uso al que ha de destinarse el producto
- 4-Elaborar el diagrama de flujo del producto
- 5-Confirmar el diagrama de flujo in situ
- 6-Identificar, analizar el peligro o peligros (Principio1)
- 7-Determinar los puntos de control (Principio2)
- 8-Establecer niveles de control para cada PCC (Principio3)
- 9-Establecer un procedimiento de vigilancia (Principio 4)
- 10-Establecer medidas correctoras (Principio 5)
- 11-Verificar el plan de APPCC (Principio 6)
- 12-Mantener registros (Principio7)

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Para la correcta implantación del sistema APPCC hay que asegurarse de que los alimentos que procesamos cumplan con la legislación higiénico-sanitaria vigente, así como que están implantados los principios generales de higiene de los alimentos y buenas prácticas de fabricación.

Durante el diseño y la aplicación del sistema APPCC hay que considerarse todos los posibles riesgos y peligros que entrañen tanto a:

- Materias primas

- Fases operacionales del proceso,

- Manipuladores de alimentos

- Materiales del equipo de trabajo e instalaciones.

Para ello es necesario un equipo de APPCC cualificado, especializado y multidisciplinar, seleccionado previamente. Y hay que tenerse en cuenta el uso final del producto, el grupo de consumidores que va dirigido y las evidencias epidemiológicas relativas a la seguridad de los alimentos.

El sistema APPCC implantado ha de ser continuamente revisado para su modificación ante cualquier cambio de los procesos o de los productos, por lo que su aplicación ha de ser flexible en función de la naturaleza y el tamaño de los procesos.

A continuación se detallan los doce pasos necesarios para la correcta aplicación del sistema:

5.6.1 FORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

Es el primer paso que se debe dar en una empresa para implantar un sistema de calidad. Para ello, dicha empresa debe de disponer de conocimientos y competencias específicas para que los productos elaborados en la misma sigan ese plan. Para ello, es necesaria la creación de un grupo multidisciplinar.

Es decir, formado por personas de todas las áreas de la empresa.

Si la cadena de producción es muy amplia, se crearan diferentes equipos de trabajo con estas características, cada uno estará especializado y será responsable de una determinada fase o cadena. También se da el caso de las existencias de pequeñas empresas en las cuales el equipo se ve reducido a una sola persona.

El equipo formado se encargara de la redacción del manual de autocontrol y coordinará la redacción de los procedimientos, además puede coordinar las actividades de implantación.

Además se designará un responsable del sistema APPCC, así como los colaboradores que puedan aportar su experiencia en este trabajo. El grupo de trabajo y los colaboradores han de establecer un calendario de reuniones con la finalidad de poder reunir toda la información necesaria para la implantación del sistema. En cada reunión el responsable del grupo de trabajo establecerá unos objetivos a alcanzar y emitirá un acta con las conclusiones. Al finalizar esta etapa el grupo de trabajo limita el estudio a un producto o proceso determinado y establece las fases inicial y final del proceso aplicable.

Las funciones del responsable del equipo son:

- Elegir a los componentes del equipo APPCC
- Organizar el calendario de reuniones del equipo, cubrir el documento de registro de reuniones.
- Coordinar, planificar y hacer el seguimiento del trabajo de todos los miembros del equipo.
- Actuar como representante del equipo frente a las instituciones de salud pública y frente a la gerencia de su empresa

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Proponer los responsables de los sistemas de vigilancia.
- Diseñar y ejecutar los sistemas de verificación del plan de autocontrol
- Elaborar los informes resultantes de los sistemas de verificación y de las propuestas de modificación que se deriven de ellas

5.6.2-DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Aquí ha de formularse una descripción completa del producto, incluyendo:

- Definición del producto
- Ingredientes empleados para su elaboración (en porcentaje)
- Aditivos con las cantidades máximas y mínimas admisibles
- Durabilidad
- Valores de las características físico-químicas y microbiológicas
- Condiciones de almacenamiento
- Sistema de distribución
- Normativa legal aplicable, si procede.

Esta fase del sistema ha de quedar registrada en un documento mediante una descripción narrada.

5.6.3-DETERMINACIÓN DEL USO AL QUE HA DE DESTINARSE:

El grupo de trabajo debe determinar el posible uso del producto (crudo, cocido, descongelado, reconstituido, etc.) por parte del consumidor o de los transformadores, incluyendo detallistas, tiendas de gourmets, catering o restauración colectiva.

También debe tener en cuenta la manera en que lo va a manejar y conservar, así como el posible destino a grupos específicos de la población: niños, ancianos, enfermos deportistas, etc. Si el producto no es apropiado para el uso de grupos sensibles debe tener un etiquetado apropiado, o cambiar el producto o el proceso, para garantizar la adecuación.

5.6.4-ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo es una descripción esquemática de todas las fases operacionales del proceso, desde la recepción de la materia prima hasta la expedición del producto final.

Aquí han de indicarse todos los materiales complementarios que afecten al proceso, también hay que indicar tiempos de espera, temperaturas de cocción, fritura, retrasos, reciclado de productos.

En el manual APPCC ha de existir un diagrama específico para cada producto.

En cada etapa del proceso los datos técnicos deben ser suficientes y apropiados para que pueda realizarse el análisis de riesgos. Estos datos podrán incluir, entre otros, los siguientes elementos:

- Planos de los locales de trabajo y de los anexos.
- Disposición y características de los equipos, incluyendo la presencia de espacios vacíos.
- Todas las materias primas, ingredientes y materiales de envasado usados (datos microbiológicos, químicos o físicos).
- Secuencia de todas las fases del proceso (detallando los momentos de adición de materias primas y los tiempos de espera durante y entre las fases).
- Historial del tiempo y la temperatura de todas las materias primas, productos intermedios y productos finales, incluyendo las posibilidades de retrasos y mantenimientos indebidos.
- Flujos de circulación para productos sólidos y líquidos.
- Bucles de reciclado o reprocesamiento del producto.
- Procedimientos de limpieza y desinfección.
- Higiene medioambiental.
- Identificación de rutas para evitar contaminación cruzada.
- Separación de áreas de alto y bajo riesgo (o entre los sectores sucios y los limpios)
- Prácticas de higiene del personal.
- Condiciones de almacenamiento y distribución.
- Instrucciones de utilización por los consumidores.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Cuando se aplique el sistema APPCC a una determinada operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a la operación en cuestión.

5.6.5-VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO:

El grupo APPCC debe contrastar en la propia industria el diagrama de flujo con todas las operaciones de procesado, en todas las etapas y en todas las horas de fabricación.

Todos los miembros del grupo deben involucrarse en la confirmación del diagrama.

Cualquier diferencia que se compruebe conducirá a una modificación del diagrama para ajustarlo a la realidad.

5.7 Prerrequisitos de los puntos críticos:

Para que el plan APPCC sea eficiente y constituya un sistema, es necesaria la implantación de varios planes generales de higiene en las industrias alimentarias. Por lo tanto la implantación previa de los mismos, resulta imprescindible para el posterior desarrollo del APPCC.

Estos requisitos previos están dirigidos al control de los peligros generales dejando que el plan APPCC se encargue de los peligros específicos del producto o proceso.

Los prerrequisitos de los puntos críticos son:

- ✓ Plan de limpieza y desinfección
- ✓ Plan de desinsectación y desratización
- ✓ Plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje
- ✓ Plan de formación de manipuladores
- ✓ Plan de control de aguas
- ✓ Plan de control de proveedores
- ✓ Plan de trazabilidad
- ✓ Plan de eliminación de residuos
- ✓ Plan de termo-conservación
- ✓ Plan de transporte

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Cada uno de estos planes genera una serie de registros que deberán ser cumplimentados y archivados.

5.7.1 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

El objetivo de este plan es eliminar los residuos y reducir a un mínimo aceptable los microorganismos que puedan contaminar los alimentos.

Toda empresa de alimentación ha de establecer un programa escrito de limpieza y desinfección que garantice que las instalaciones, servicios, equipo, accesorios, vehículos y utensilios se mantienen limpios y desinfectados en todo momento.

Normalmente las operaciones de limpieza son sistematizadas, adoptando acciones correctoras donde se observen desvíos.

Todos los productos utilizados estarán registrados y serán aptos para su utilización en la industria alimentaria.

Los procedimientos de limpieza y desinfección establecidos, han de satisfacer las necesidades particulares de cada industria y se registrarán por escrito en programas que sirvan de guía para empleados y la administración.

Para el establecimiento de un plan de limpieza y desinfección (L+D) es fundamental responder a cinco preguntas:

¿Qué limpiamos?

Hay que tener en cuenta:

-Tipo de superficies, tipo de suciedad, tiempo y frecuencia.

Los locales por donde circulen los alimentos estarán limpios y en buen estado, la disposición, el diseño, la dimensión de las construcciones y locales será adecuado para evitar contaminaciones.

¿Cómo limpiamos?

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Se trata del desarrollo del protocolo de limpieza. El protocolo L+D ha de ajustarse a unos procedimientos independientemente de su forma de aplicación.

¿Con qué limpiamos?

Se trata de hacer un listado con todos los productos de limpieza y desinfección que se utilizan, incluyendo también la descripción del utillaje empleado en la limpieza.

¿Cuándo limpiamos?

Se trata de poner por escrito en un registro, la frecuencia con la que se efectúa la limpieza.

Para determinar la frecuencia con la que se ha de limpiar, los responsables del plan L+D han de tener en cuenta:

- Tipos de alimentos, que se elaboren, almacenen o desechen.
- Frecuencia de uso de equipos, instalaciones, superficies y utensilios.
- Tipo de suciedad: grasa, líquido, residuos sólidos u otros.
- Estado de limpieza en que se encuentren.
- Historial de los registros de verificación del plan L+D.

Todo el utillaje utilizado se someterá a limpieza y desinfección, como mínimo al finalizar cada jornada, y los útiles que no se hayan utilizado se desinfectarán antes de ser utilizados.

Los suelos y paredes que se ensucien se desinfectarán diariamente, así como los servicios utilizados por el personal.

¿Quién limpia y quien supervisa?

Las personas encargadas de la limpieza pueden pertenecer a la misma empresa o ser personal ajeno de servicios de limpieza exterior. Este punto ha de ser especificado en un documento.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Este plan se aplica como medida preventiva a la aparición de peligros físicos, químicos y microbiológicos.

Para ello ha de establecerse:

- Límites críticos o niveles objetivo L+D
- Sistema de vigilancia L+D
 - Vigilancia subjetiva
 - Vigilancia objetiva
- Verificación del sistema L+D

En cuanto a la documentación y registros del sistema L+D debe existir como mínimo los siguientes:

- Registro de las hojas de control de las tareas realizadas.
- Modelo de contrato de presentación de servicios de la empresa externa de limpieza en caso de que esta tarea la realice personal ajeno a la empresa.
- Áreas de limpieza, frecuencia, tipo de limpieza.
- Ficha técnica de los productos utilizados
- Registro de las listas de revisión utilizadas en la comprobación.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Resultados analíticos, indicando lugar, fecha y hora de la toma de muestras, identificación del punto de toma de muestras y fecha de los análisis.

5.7.2 PLAN DE DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN:

Los insectos y roedores pueden constituir un peligro sanitario pudiendo actuar como portadores de microorganismos patógenos; el plan de Desinsectación y Desratización debe incluir medidas preventivas que impidan la presencia de insectos y roedores en los establecimientos y medidas urgentes de erradicación en caso de que se detecte la presencia de estos animales en el interior de la industria.

Cada trabajo de control de plagas debe analizarse por separado siguiendo cinco pasos básicos:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Inspección
- Identificación
- Recomendaciones
- Tratamientos
- Evaluación

Es importante identificar los signos que revelan la presencia de estos animales.

Para este plan han de desarrollarse medidas de carácter preventivo encaminadas a impedir la entrada y asentamiento de insectos y roedores en la empresa.

Aun así para establecer este plan hay que elaborar un programa de vigilancia, que comprenda el conjunto de acciones encaminadas a detectar la presencia de plagas. De su resultado dependerán las actuaciones de control y erradicación.

Para ello, hay que hacerse los siguientes planteamientos:

¿Qué vigilamos?

Aquí se enumeran todas las especies contra las que se elabora el plan de prevención de desinsectación y desratización.

¿Cómo vigilamos?

Aquí se aplican métodos para prevenir la entrada de plagas indeseables.

¿Quién vigila?

Puede ser personal de la propia industria o se puede contratar una empresa externa de control de plagas. El personal elegido ha de estar debidamente formado en la materia.

¿Dónde se vigila?

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En cada empresa existen lugares estratégicos para la colocación de cebos y raticidas los cuales han de ser especificados en un plano de la empresa. Éstos han de estar archivados en los registros del plan.

¿Cuándo se vigila?

Se vigila con una determinada periodicidad determinada por el equipo APPCC.

En caso de que la eficacia de las medidas preventivas sea insuficiente se adoptará un método de lucha químico.

Cuando existan plagas o roedores se adoptará un programa de tratamiento de control, en el cual consiste en lo siguiente:

¿Qué eliminamos?

Plagas o roedores existentes

¿Cómo lo eliminamos?

Métodos de eliminación de plagas o roedores

¿Quién lo elimina?

Personal de la propia industria o personal contratado de una empresa de control de plagas

¿Dónde se aplica?

En los lugares definidos en el plano de referencia, o en los lugares infectados.

¿Cuándo se aplica el tratamiento?

Cuando se haya detectado una plaga.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Los documentos de este plan son los siguientes:

- Plano de instalaciones con indicación de cebos, raticidas, lámparas electrocutoras, mosquiteras, o cualquier otra medida.
- Información relativa a los productos empelados en los métodos químicos.
- Sistema de control de capturas, de cebos comidos, a fin de verificar la eficacia de los tratamientos.
- Registro de actuaciones de vigilancia
- Registro de medidas correctoras en caso de existencia de incidencias.
- Registro del programa del tratamiento.

5.7.3 PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTILLAJE

La finalidad de desarrollar un plan de mantenimiento preventivo de equipos, utensilios e instalaciones es minimizar las posibles contaminaciones cruzadas originadas por las superficies que contactan con los alimentos, por la distribución de las áreas de trabajo dentro de la empresa.

Cada empresa establecerá un programa escrito de mantenimiento. En una empresa de alimentación será necesario prestar especial importancia a:

- Local: a su diseño, distribución y construcción
- Equipos: con un diseño higiénico y estén constituidos por materiales que no alteren las características de los productos.
- Procesos de revisión de maquinaria: lubricación, puesta a punto, mantenimiento de equipos de frío, calibraciones, otros.

Este programa consiste en un documento donde reflejamos los locales, establecimientos y equipos identificando detalladamente toda la maquinaria, dicha

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

descripción irá acompañada de unos planos de la empresa que nos indiquen la ubicación exacta de la maquinaria.

Tras realizar este programa descriptivo, se procede a la realización del programa de mantenimiento de locales, instalaciones y equipos. Se trata de un documento en el que se detalla el procedimiento para llevar a cabo las acciones de mantenimiento periódicas.

Finalmente debemos elaborar un programa de comprobación de los equipos, donde se contrastan los parámetros para garantizar la seguridad del producto. Para ello nos apoyaremos en instrumentos de calibración, certificados...

Para asegurarnos que los instrumentos de medición están perfectamente controlados deberemos realizar las siguientes operaciones:

- Inventarios y fichas de equipos
- Codificación de equipos
- Identificación y estado de los equipos
- Programación de la calibración
- Procedimientos de calibración y registros
- Equipos no conformes

Todas las actividades de mantenimiento se recogerán en un documento, los registros que debe presentar este plan son:

- Plano o esquema actualizado de la empresa
- Plano o esquema de adecuación de instalaciones
- Registro del programa de mantenimiento preventivo a realizar, su periodicidad y el responsable del mismo.
- Registro del programa de comprobación de equipos y responsables de efectuarlas
- Registro de incidencias y medidas correctoras, especificando si han sido reparadas o si se procedió a la sustitución del aparato.

6.7.4 PLAN DE FORMACIÓN DE MANIPULADORES:

Este plan constara de un programa de control de manipuladores donde figura:

- Un listado de los manipuladores de alimento y puestos que desempeñan.
- Instrucciones de trabajo propias de la empresa donde se reflejan las prácticas correctas de manipulación.
- Parte de incidencias, donde se registrara si un manipulador tiene una enfermedad de transmisión alimentaria para posteriormente adoptar las medidas correctoras necesarias.

Luego se elaborará un programa de formación de los manipuladores de alimentos, consiste en un documento donde se describen las actividades de formación que la empresa organiza.

Finalmente se elaborará un sistema de documentos y registros en el que aparecerá:

- La lista actualizada de todos los manipuladores de alimentos y funciones que desempeñan
- Los certificados individuales de formación
- El manual de buenas prácticas de manipulación de la empresa
- El registro de incidencias y medidas correctoras adoptadas

Requisitos de los manipuladores de alimentos son los siguientes según el Real Decreto 202/2000 del 11 de febrero:

1-Los manipuladores de alimentos deberán:

- a) Recibir formación en higiene alimentaria, según lo previsto en el artículo 4.
- b) Cumplir las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y comportamiento.
- c) Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

d) Mantener un grado elevado de aseo personal, llevar una vestimenta limpia y de uso exclusivo y utilizar, cuando proceda, ropa protectora cubre-cabeza y calzado adecuado.

e) Cubrirse los cortes y las heridas con vendajes impermeables apropiados.

f) Lavarse las manos con agua caliente y jabón o desinfectante adecuado, tantas veces como lo requieran las condiciones de trabajo y siempre antes de incorporarse a su puesto, después de una ausencia o de haber realizado actividades ajenas a su cometido específico.

2. Igualmente, durante el ejercicio de la actividad, los manipuladores no podrán:

a) Fumar, masticar goma de mascar, comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos ni realizar cualquier otra actividad que pueda ser causa de contaminación de los alimentos.

b) Llevar puestos efectos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, como anillos, pulseras, relojes u otros objetos.

3. Cualquier persona que padezca una enfermedad de transmisión alimentaria o que esté afectada, entre otras patologías, de infecciones cutáneas o diarrea, que puedan causar la contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos, deberá informar sobre la enfermedad o sus síntomas al responsable del establecimiento, con la finalidad de valorar conjuntamente la necesidad de someterse a examen médico y, en caso necesario, su exclusión temporal de la manipulación de productos alimenticios.

Las personas de las que el responsable del establecimiento sepa o tenga indicios razonables de que se encuentran en las condiciones referidas en el párrafo anterior, deberán ser excluidas de trabajar en zonas de manipulación de alimentos.

6.7.5 PLAN DE CONTROL DE AGUAS:

Toda industria alimentaria a de poseer un abastecimiento de agua potable de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 140/2003.

Este plan nos garantiza que el agua que se utilice en la industria alimentaria en los procesos de elaboración es apta para el consumo humano.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Primeramente se elabora un programa de tratamiento de aguas, seguido del programa de control analítico del agua.

Dicho programa constará de una descripción del control realizado, del nivel de desinfectante, de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos, en puntos donde el agua haya sufrido algún tratamiento.

A continuación se elaborará un programa de mantenimiento del plan de aguas, para ello hay que tener en cuenta:

- Depósitos e instalaciones
- Aguas residuales
- Equipos

Para finalizar el plan de control de aguas, hay que elaborar un sistema de documentación y registros del mismo.

Los registros son:

- Plano de la distribución del agua de consumo humano y evacuación de aguas residuales
- Registro de control de desinfectante
- Registro de boletines de análisis
- Registro de mantenimiento de depósitos, enfriadores, calentadores
- Registro de mantenimiento de mecanismos y depósitos de eliminación de aguas residuales
- Registro de incidencias y medidas correctoras

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En una industria alimentaria podemos diferenciar distintos puntos de recorrido y uso del agua:

- Suministro de agua: el origen del agua puede ser de la red de abastecimiento pública, de captación propia o de ambos.
- Sistemas de desagüe: Habrá un número suficiente de sistemas de desagüe con correcta distribución.
- Aguas residuales: Han de desembocar a una red de evacuación de arquetas, alcantarillas y tuberías de material adecuado que desembocaran a un sistema de depuración industrial o a la red de alcantarillado público.

5.7.6 PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES:

Las materias primas son uno de los pilares donde se asientan las seguridad de las empresas de alimentación, por ello hay que asegurarse que las materias primas no se introduzcan en mal estado,

Dicho plan constará de un programa de homologación de proveedores y especificaciones de compra que se establecerá por cada empresa según sus necesidades, pero nunca podrán ser inferiores a los requisitos mínimos exigidos por la legislación.

Según esta:

- Poseerá un nº de Registro General Sanitario de Alimentos en vigor.
- Deberá de tener implantado y aplicado un sistema APPCC.
- Permitirá auditorias a sus instalaciones.

En el caso de suministrarse mediante proveedores que sean operadores comerciales deberán de acreditar que las materias primas cumplen los requisitos anteriores.

Luego se realizara un control periódico de las condiciones en las que los proveedores nos hacen llegar las materias primas verificándose en las mismas los siguientes parámetros:

- Integridad de envases
- Características organolépticas de las diferentes materias primas
- Etiquetado de productos envasados.
-

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Productos recibidos al por mayor deberán ir acompañados de información comercial.

Las mismas consideraciones las tienen los materiales auxiliares como envases y utillaje.

Las especificaciones de compra han de respetar como mínimo los siguientes parámetros:

- Descripción de la materia prima y su utilidad
- Límites de tolerancia
- Criterios microbiológicos establecidos legalmente, o ante la falta de norma, ausencia de patógenos.
- Requisitos de envasado y etiquetado
- Condiciones de almacenamiento y transporte
- Planes de muestreo analíticos

Una vez homologado el proveedor debe comprobar el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra lo que permitirá establecer el grado de confianza, en caso de lo contrario su rechazo o des homologación.

En dicho plan como en todos los anteriores también existe una serie de registros que deben llevarse a cabo. Estos constituyen la primera parte de la trazabilidad.

Los registros son:

- Listado de proveedores actualizado y relacionado con las materias primas que suministra.
- Listado de auditorías realizadas a proveedores
- Registros de control de recepción
- Resultados analíticos

Los resultados deben de ser conformes con las especificaciones que la empresa estime y jamás sobrepasaran los límites legales.

5.7.7 PLAN DE TRAZABILIDAD:

Para garantizar la seguridad de los productos fabricados por una empresa de alimentación hay que controlar las etapas por donde pasa el alimento, desde su origen hasta que se suministra al consumidor.

La trazabilidad es un conjunto de medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde el nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización.

En la producción moderna no se concibe un producto sin sus datos de trazabilidad.

A partir del 1 de enero del 2005 es necesario asegurar la trazabilidad de los alimentos y piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución.

El plan de control de la trazabilidad deberá:

-Elaborar una sistemática de identificación de los productos, relacionándolos con los proveedores y con los clientes sabiendo de esta forma:

- De quien viene
- Operaciones o procesos que estos han seguido dentro de la misma y los productos finales que salen de ella
- A quien se entregan los productos.

-Definir y escribir actualizaciones a realizar ante una situación donde sea necesaria la localización y retirada del producto.

5.7.8 PLAN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS:

Los desperdicios son elementos no útiles para la industria y pueden suponer una fuente de contaminación.

El control de desperdicios debe de incluir una caracterización de los mismos, incluyéndoles en grupos generales:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Residuos eléctricos
 - Cables y luminarias
 - Equipamientos eléctricos

- Residuos sólidos urbanos o asimilables:
 - Envases de vidrio
 - Envases de cartón
 - Envases de plástico
 - Envolturas de plástico de alimentos
 - Papeles manchados
 - Restos de gomas
 - Trapos sucios
 - Sacos

- Aguas residuales
 - Aguas de lavado
 - Aguas de refrigeración
 - Aguas sanitarias

- Residuos orgánicos
 - Restos de harinas, masas, pieles...

Para evitar la contaminación que pueden producir dichos residuos es obligatorio una buena gestión de los mismos, para ello se debe distinguir:

- Gestión realizada por la empresa
- Gestión de los residuos por circuitos externos

5.7.9 PLAN DE TERMO-CONSERVACIÓN:

El objetivo principal es el mantenimiento de temperatura de la maquinaria implicada y de la conservación de los alimentos, así como el mantenimiento de las mismas y el establecimiento de acciones correctoras en el caso de existir desviaciones del plan.

El primer punto a seguir es realizar un programa de mantenimiento de la maquinaria de conservación por temperatura que exista en la empresa.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Se recomienda revisar como mínimo:

- La temperatura de las cámaras de refrigeración, congelación, timbres frigoríficos y registros termógrafos.
- La comprobación de los sistemas de cierre y la alarma de las puertas
- La eficacia de los termostatos, ventiladores de condensadores y evaporadores, compresores, circuitos etc. Y la aparición de humedad, hielos o escarcha.
- Los sistemas de desagüe del agua de condensación

En los aparatos de mantenimiento de calor hay que revisar:

- Los baños maría, mesas y armarios calientes, los sistemas de aporte de calor y humedad, así como todo su sistema eléctrico.
- Las entradas y niveles de agua de los baños maría.
- Se revisara la integridad e inocuidad de la superficie del aparato que va entrar en contacto con los alimentos.
- En autoclaves y en maquinaria de esterilización se realizaran revisiones periódicas del sistema de aporte de calor, así como determinadas piezas del aparato.

Tanto en la maquinaria de frio como de calor se deben de hacer calibraciones periódicas de sus termostatos de los cuales llevará un registro.

El segundo punto a tener en cuenta es la elaboración de un sistema de registros, en los cuales será necesario:

- Registro de mantenimiento y de averías de las cámaras y de equipos de calor.
- Registro de temperatura diaria de cámaras de refrigeración (0-8°C), congelación (menor o igual a -18°C), ultra congelación, cámaras de liofilización etc.
- Registro de acciones correctoras del plan termo-conservación.

5.7.10 PLAN DE TRANSPORTE

La empresa es responsable de que tras el transporte de sus productos, estos lleguen en óptimas condiciones de calidad higiénica- sanitarias a su destino y en el último termino al consumidor.

Para ello ha de tenerse en cuenta:

- Que los alimentos sean mantenidos a las temperaturas que les corresponden.
- Que no se produzca contaminación ni transmisión de los olores de unos alimentos a otros.
- Que los vehículos en el transporte estén en condiciones adecuadas de conservación e higiene.
- Los alimentos no se pueden depositar directamente en el suelo del vehículo, por lo que este debe estar dotado de palés o cajones plásticos fácilmente lavables, para el transporte de los alimentos y también pueden existir estanterías adaptables dependiendo del producto a transportar.
- Los vehículos han de tener paredes, techo y suelo lavables, bien conservados y limpios.

Finalmente hay que realizar un programa de registros del plan de transporte.

- Documentación que acredite que los vehículos estén autorizados para el transporte de alimentos.
- Registro de comprobación de los elementos de los programas de mantenimiento de los vehículos
- Registros de calibraciones de los termómetros, registro de averías, registro de vigilancia y de revisiones periódicas.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

Capítulo 6:
Zumo de frutas y
componentes de los
zumos

6.1 Definiciones de los zumos y néctares:

6.1.1-Zumo de fruta:

Según la presente norma general de (codex stan 247-2005) para zumos y néctares de frutas se entiende por zumo de fruta el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o conservadas por refrigeración o congelación de una o varias especies mezcladas que se han mantenido por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

En el caso de los cítricos, el zumo de frutas proviene del endocarpio. No obstante, el zumo de lima podrá obtenerse a partir del fruto entero conforme a las buenas prácticas de fabricación que deben permitir reducir al mínimo la presencia en el zumo de constituyentes de las partes exteriores del fruto.

Cuando los zumos se obtengan a partir de frutas que incluyan pepitas, semillas y pieles, no se incorporarán en el zumo partes o componentes de las pepitas, las semillas o la piel. La presente disposición no se aplicará a los casos en que las partes o los componentes de las pepitas, las semillas o la piel no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación.

Se autoriza la mezcla de zumos de frutas y de puré de frutas en la producción del zumo de frutas.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Un zumo de un solo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un zumo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos y purés de diferentes tipos de frutas.

El zumo de fruta se obtiene como sigue:

6.1.1.1-**Zumo de fruta** exprimido directamente por procedimientos de extracción mecánica.

6.1.1.2- **Zumo de fruta a partir de concentrados**, mediante reconstitución del zumo concentrado de fruta, con agua potable que se ajuste a los criterios establecidos en la Directiva 98/83/CE del Consejo 3 de Noviembre de 1998 relativa a la calidad de aguas destinadas al consumo humano.

El contenido de sólidos solubles del producto acabado debe satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el zumo reconstituido, especificado en el anexo nº 5.

Si un zumo a partir de concentrado se elabora con una fruta no mencionada en el anexo nº 5 , el nivel mínimo de grados Brix del zumo reconstituido corresponderá al nivel de grados Brix del zumo extraído de la fruta utilizada para elaborar el concentrado.

Se podrán reincorporar al zumo de frutas a partir de concentrado el aroma, la pulpa y las células obtenidos por los medios físicos apropiados que procedan de la misma especie de fruta.

El zumo de frutas a partir de concentrado se preparará según procesos de fabricación apropiados que mantengan las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de un tipo medio de zumo de la fruta de la que procede.

La mezcla de zumos de frutas y/o de zumos de frutas concentrados y de puré de frutas y/o de puré de frutas concentrado está autorizada para la producción de zumo de frutas a partir de concentrado.

6.1.2-Zumo concentrado de fruta

Por zumo concentrado de fruta se entiende el producto que se ajusta a la definición dada anteriormente salvo que se ha eliminado físicamente el agua en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix al menos en un 50% más que el valor Brix establecido para el zumo reconstituido de la misma fruta, según se indica en el Anexo nº5.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En la producción de zumo destinado a la elaboración de concentrados se utilizarán procedimientos adecuados, que podrán combinarse con la difusión simultánea con agua de pulpa y células y/o el orujo de fruta, siempre que los sólidos solubles de fruta extraídos con agua se añadan al zumo primario en la línea de producción antes de proceder a la concentración.

Los concentrados de zumos de fruta podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

6.1.3-Zumo de fruta extraído con agua

Por zumo de fruta extraído con agua se entiende el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- Fruta pulposa entera cuyo zumo no puede extraerse por procedimientos físicos.
- Fruta deshidratada entera.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos. El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el zumo reconstituído que se especifica en el Anexo nº5.

6.1.4-Zumo de frutas deshidratado/en polvo

El producto obtenido a partir de zumo de una o varias especies de fruta por eliminación física de la práctica totalidad del agua que lo constituye.

6.1.5-Puré de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas

Por puré de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el zumo.

La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura y fresca, o conservada por procedimientos físicos o por tratamientos aplicados de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

6.1.6-Puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas

El puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50% más que el valor Brix establecido para el zumo reconstituido de la misma fruta, según se indica en el Anexo nº5

El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

6.1.7-Néctar de fruta

Por néctar de fruta se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua con o sin la adición de azúcares ,de miel ,jarabes , edulcorantes según figuran en la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* (NGAA) al puré de frutas, y/o al puré de frutas concentrado, y/o a una mezcla de estos productos.

Podrán añadirse sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, todos los cuales deberán proceder del mismo tipo de fruta y obtenerse por procedimientos físicos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En el caso de la fabricación de néctares de frutas sin azúcares añadidos o con valor energético reducido, los azúcares se podrán sustituir total o parcialmente por edulcorantes de conformidad con el Reglamento (CE) n o 1333/2008.

Dicho producto deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta.

6.2Materias primas

Las principales materias primas de los zumos de frutas son:

6.2.1Frutas

La fruta estará en buen estado, debidamente madura, y fresca o conservada mediante procedimientos físicos o por tratamientos, incluidos los tratamientos posteriores a la cosecha aplicados de conformidad con la legislación de la Unión.

6.2.2 Agua potable:

El agua utilizada en la preparación de los productos deberá reunir las condiciones físicas, químicas y microbiológicas que se señalan en la vigente Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

6.2.3 Azúcares:

1-Para la fabricación de zumos de frutas: Azúcar semiblanco, azúcar (azúcar blanco), azúcar refinado (azúcar blanca refinada), dextrosa monohidratada, dextrosa anhidra, jarabe de glucosa deshidratada y fructosa.

2-En lo que respecta a la fabricación de néctares de frutas, así como de zumos de frutas reconstituidos, además de los azúcares mencionados en el anterior párrafo: Jarabe de glucosa, el azúcar líquido, el azúcar glucosado, el jarabe de azúcar glucosado y la solución acuosa de sacarosa.

3-Azúcares obtenidos de frutas: dichos azúcares cumplirán las Reglamentaciones específicas vigentes.

6.2.4 Puré de frutas

El producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido mediante procedimientos físicos adecuados, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de frutas enteras o peladas sin eliminar el zumo.

6.2.5 Puré de frutas concentrado

El producto obtenido a partir del puré de frutas por eliminación física de una proporción determinada del agua que lo constituye.

El puré de frutas concentrado podrá contener aromas reconstituidos mediante procedimientos físicos apropiados, definidos anteriormente, que deberán proceder de la misma especie de fruta.

6.2.6 Aroma

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento (CE) n o 1334/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre los aromas y determinados ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes utilizados en los alimentos, los aromas para la reconstitución se obtienen durante la transformación de la fruta mediante procedimientos físicos apropiados.

Estos procedimientos físicos se pueden utilizar con el fin de preservar, conservar o estabilizar la calidad del aroma e incluirán el prensado, la extracción, la destilación, el filtrado, la adsorción, la evaporación, el fraccionamiento y la concentración.

El aroma se obtiene a partir de las partes comestibles de la fruta; no obstante, también puede obtenerse a partir del aceite de presión en frío de cáscaras de cítricos y de compuestos de huesos de frutas.

6.2.7 Miel

Sólo se podrán añadir miel a néctares de fruta, dicho producto definido en la Directiva 2001/110/CE del Consejo, de 20 de diciembre de 2001, relativa a la miel.

6.2.8 Pulpa o células

Los productos obtenidos de la parte comestible de fruta de la misma especie sin eliminar el zumo. Además, en lo referente a los cítricos, la pulpa y las células son los sacos de zumo obtenidos del endocarpio. ES 27.4.2012 Diario Oficial de la Unión Europea L 115/7.

6.3 Factores esenciales de composición y calidad

6.3.1 COMPOSICIÓN

6.3.1.1 Ingredientes básicos

(a) Para los zumos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del zumo exprimido de la fruta y el contenido de sólidos solubles del zumo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de zumo.

(b) La preparación de zumos de frutas que requieran la reconstitución de zumos concentrados deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo nº5, con exclusión de los sólidos de cualesquiera ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Cuadro no se ha especificado ningún nivel de grados Brix, el nivel mínimo de grados Brix se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del zumo de concentración natural utilizado para producir tal zumo concentrado.

(c) Para los zumos y néctares reconstituidos, el agua potable que se utilice en la reconstitución deberá satisfacer como mínimo los requisitos establecidos en la última edición de las *Directrices de la OMS para la Calidad del Agua Potable*

6.3.1.2 Ingredientes autorizados

A los productos anteriores solo se les podrá añadir los siguientes ingredientes:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Vitaminas y minerales autorizados por el Reglamento (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre la adición de vitaminas, minerales y otras sustancias determinadas a los alimentos.
- Aditivos alimentarios autorizados por el Reglamento (CE) nº 1333/2008.
- A los zumos de frutas, los zumos de frutas a partir de concentrado y los zumos de frutas concentrados: los aromas, las pulpas y las células restituidos.
- A los néctares de fruta: aromas, pulpas y células restituidas; azúcares y/o miel en una cantidad no superior al 20 % en peso respecto al peso total de los productos acabados, y/o edulcorantes.
- Solamente podrá declararse que no se han añadido azúcares a un néctar de frutas, así como efectuarse cualquier otra declaración que pueda tener el mismo significado para el consumidor, si no se ha añadido al producto ningún monosacárido ni disacárido, ni ningún alimento utilizado por sus propiedades edulcorantes, incluidos los edulcorantes definidos en el Reglamento (CE) nº1333/2008. Si los azúcares están naturalmente presentes en los néctares de frutas, en el etiquetado deberá figurar asimismo la siguiente indicación: "contiene azúcares naturalmente presentes".
- A los productos antes definidos con el fin de corregir el sabor ácido se podrá añadir: zumo de limón y/o de zumo de lima y/o de zumo concentrado de limón y/o de zumo concentrado de lima, en una cantidad no superior a 3 gramos por litro de zumo, expresada en ácido cítrico anhidro.

6.3.1.3 Tratamientos y sustancias autorizados

A los productos citados anteriormente solo se les podrán aplicar los tratamientos siguientes y añadir las sustancias siguientes:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Procedimientos mecánicos de extracción.
- Los procedimientos físicos habituales, incluida la extracción (difusión) de agua “in line” de la parte comestible de fruta distinta de las uvas para la elaboración de zumos de fruta concentrados.
- Preparados enzimáticos: pectinasas (para la descomposición de la pectina), proteinasas (para la descomposición de las proteínas) y amilasas (para la descomposición del almidón) conformes con los requisitos del Reglamento (CE) nº 1332/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre enzimas alimentarias.
- Gelatina alimentaria
- Taninos
- Sílice coloidal
- Carbón vegetal
- Nitrógeno
- Bentonita como arcilla absorbente
- Coadyuvantes de filtración químicamente inertes y agentes de precipitación (incluyendo perlita, diatomita lavada, celulosa, poliamida insoluble, polivinilpolipirrolidona, poliestireno) conformes con el Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Coadyuvantes de adsorción químicamente inertes conformes con el Reglamento (CE) nº 1935/2004 y utilizados para reducir el contenido de limonoides y naringina del zumo de cítricos sin afectar de manera significativa los contenidos

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

de glucósidos limonoides, ácidos o azúcares (incluidos los oligosacáridos) o el contenido en minerales.

6.3.1.4 Otros ingredientes permitidos sujetos a requisitos de etiquetado de ingredientes

- a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2% de humedad, según se define en la *Norma para los Azúcares* (CX-STAN 212-1999): sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos.
- b) Podrán añadirse jarabes (según se definen en la *Norma para los Azúcares*) sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a zumos de fruta a partir concentrados, a zumos concentrados de frutas, a purés concentrados de fruta y a néctares de frutas .Sólo a los néctares de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas.
- c) A reserva de la legislación nacional del país importador, podrá añadirse zumo (jugo) de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o zumo (jugo) de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.)), o ambos, al zumo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a zumos no endulzados.Podrá añadirse zumo de limón o zumo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- d) Se prohíbe la adición de azúcares de los apartados a) y b) a la vez que de acidulantes (enumerados en la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA)) al mismo zumo de fruta.
- e) A reserva de la legislación nacional del país importador, podrá añadirse zumo obtenido de *Citrus reticulata* y/o híbridos de *reticulata* al zumo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles de *reticulata* respecto del total de sólidos solubles del zumo de naranja.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- f) A los efectos de su enriquecimiento, podrán añadirse a los productos definidos anteriormente nutrientes esenciales (por ejemplo, vitaminas, minerales). Esa adición deberá ajustarse a los textos de la Comisión del Codex Alimentarius establecidos para este fin.

6.4 Los frutos cítricos y sus derivados:

Las especies más importantes de los cítricos son las siguientes:

- a) Las naranjas dulces (Citrus sinensis):

En sus variedades:

Valencia late, el grupo de las Navel, Salustianas, Sanguinas etc.

- b) Las mandarinas (Citrus reticulada e híbridos):

Satsuma, Clementina, etc.

- c) Los limones (Citrus limón):

Fino, Lisbón, Eureka, Verna, etc.

- d) Los pomelos (Citrus paradisi):

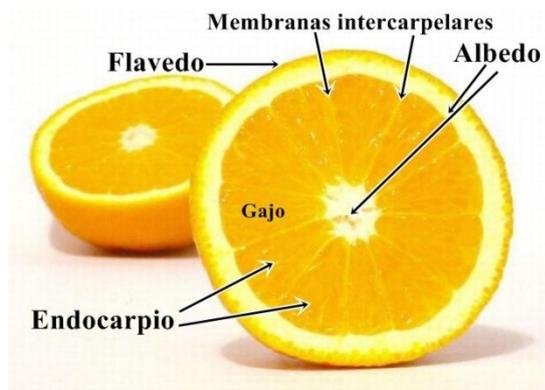
Marsh-seedless, RedBlush, Ruvy, etc.

- e) Las naranjas amargas (Citrus aurantium):

Que se utilizan principalmente para la fabricación de mermeladas y jaleas.

6.4.1 Partes del fruto:

1-El **flavedo**: es el tejido exterior que está en contacto con la epidermis y en el abundan vesículas que contienen lípidos, aceites esenciales y cromoplasmos.



Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

2-Debajo del flavedo está el **albedo** que es un tejido esponjoso, blanco y celulósico y que constituye la mayor parte de la corteza. El mismo tejido forma el corazón o eje central del fruto, y ambos contienen los vasos que proporcionan al fruto el agua y los materiales nutritivos.

3-El **endocarpio** es la parte comestible de los cítricos y está formado por los carpelos o gajos, separados por las membranas intercarpelares, están compuestos por vesículas en forma de huso, que contienen zumo.

Al prensar estas vesículas, se separa el zumo que contiene componentes solubles y partículas en suspensión.

La pulpa y el bagazo, que quedan al tamizar el zumo, contienen la mayor parte de las membranas intercarpelares y la parte fibrosa e intercelulósica de las vesículas y retienen mucho zumo.

La comestibilidad de la parte carnosa de la naranja está relacionada con su contenido en celulosa o en fibra bruta.

4-Las **semillas**: de cubierta dura lignocelulósica, contienen una importante cantidad de grasas.

Tabla nº3: composición de algunas variedades cultivadas en España, a IM 7,5:

Variedad:	Washington Navel	Navelate	Cadenera	Valencia Late
Peso medio por fruto en gramos:	192	178	143	152
Corteza(por pelado), por 100:	30	26,5	31	32
Corteza(por expresión),por 100:	45	41	42	45
Zumo, por 100:	48	52	53,5	51
Sólidos solubles en zumo, por 100:	11	10,5	11	11,5
Acidez(g de cítrico anhidro/100ml de zumo):	1,44	1,41	1,43	1,52
Vitamina C(mg /100 ml):	51	52	57	53

Los productos más importantes derivados de los cítricos son: el zumo natural, el zumo concentrado y el zumo concentrado congelado. También son importantes los aceites esenciales, el pienso de corteza, las pectinas y los segmentos de mandarinas enlatados

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

los que menos importancia tienen son los líquidos del prensado de las cortezas y el aceite de semillas.

Procedimientos de zumos cítricos:

- a) Zumo natural envasado: es un zumo pasteurizado y enlatado en tetrapak, almacenado a temperatura ambiente se conserva mucho tiempo pero se degrada a los pocos días.
- b) Zumo natural refrigerado: se pasteuriza y después se somete a enfriamiento de 0-4°C y se transporta rápidamente en cisternas isotermas o refrigeradas hasta los puntos de destino, donde se envasa y se distribuye como la leche pasteurizada.
- c) Zumo concentrado congelado: Es un zumo concentrado 4 o 6 veces, al que se restituyen aromas perdidos en la concentración y se congela rápidamente a -32°C, manteniéndose congelado a -18°C, hasta su consumo.
- d) Zumo concentrado sulfitado : es un zumo concentrado 6 veces y conservado con bisulfito (1200-1600 ppm) que se envasa en bidones protegidos con plástico y se vende a las fábricas de bebidas refrescantes de naranja, que lo incorporan en su pequeña proporción (8% en general de zumo natural), es un producto de baja calidad que no tiene aplicación como bebida directa.
- e) Bebidas de naranja edulcoradas: se fabrican mezclas de zumos y triturados de naranja con azúcar, formando jarabes para diluir con agua y obtener una bebida de naranja.

6.5 Componentes principales del zumo, albedo, flavedo y semillas:

Uno de los factores primarios de calidad, en los zumos cítricos es el contenido en solidos disueltos, que varía según la variedad, el grado de madurez y las técnicas de cultivo. En la tabla nº 4 se recoge la composición de los zumos de los cítricos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Tabla nº4: Composiciones de zumos cítricos de frutos maduros:

	Naranja	Mandarina	Pomelo	Limón
Sólidos solubles (g/100ml)	9-15	8-13	6-12	8-10
Azúcares (g/100ml)	5-12	7-12	5-8	1-3,5
Ácidos	0,5-3,5	1-3	1,5-5	5-9
pH	3,3-3,8	3,2-3,6	2,8-3	2-2,3
Aminoácidos(número de formol)	1,5-2,5	1,7-1,9	1,6-2	1-2
Vitamina C (mg/100ml)	25-80	30-50	25-50	30-70
Carotenoides (mg/100ml)	0,5-2	1-2,5	0,1-1	0,05-0,1
Grasas (mg/100ml)	85-100	85-95	75-85	60-70

Los aromas del zumo están en parte disueltos y en parte en suspensión. La mayor parte proviene del flavedo y se ***incorpora en el proceso de extracción.***

Los compuestos nitrogenados son escasos en los frutos cítricos.

El color típico del zumo de naranja se debe a los carotenoides que tiene en suspensión. En las naranjas sanguíneas también hay antocianos.

Otros componentes interesantes son los flavonoides y los compuestos amargos.

Tabla nº5: Composición de subproductos de naranja:

Por 100	Piel seca	Melazas	Pulpa	Semillas
Azúcares	38-40	43-46	-	-
Cítrico	-	4-5	-	-
Proteínas	7-8	4-4,5	6-7	9-15
Grasas	-	-	3-4	20-26
Fibra bruta	9-10	-	12-15	7-15
Cenizas	3-4	-	4-5	2,5-3,5
E.L.N	75-80	-	60-65	25-40
Pectinas	16-30	0,5-2	4-8	-

En la tabla nº6 podemos observar los diferentes componentes de la naranja y su significación en la industria de zumos.

Tabla nº6: Componentes de la naranja e influencia en los zumos.

Azúcares (sacarosa, glucosa, fructosa) Ácidos(cítrico ,málico)	Grados Brix, equilibrio acidez/dulzor; índice de madurez; rendimiento en zumos concentrados.
Pectinas(alto y bajo metoxilo)	Su degradación enzimática produce: clarificación del zumo natural y gelificación del concentrado.
Vitamina C Provitamina A(β -caroteno y otros carotenosidos activos) Flavonoides	Pérdidas por oxidación. Pérdida por oxidación y por isomerización(luz) Preventivos de la fragilidad capilar.
Colorantes (carotenoides totales) Antocianos (en naranjas sanguínas)	Pérdida de color por O ₂ y luz Sinteticos añadidos para reforzar el color de zumos claros. Inestables. Pérdida de color con el tiempo.
Compuestos amargos (flavonoides) Compuestos amargos(limonina)	Sabor amargo del zumo de pomelo Amargor diferido del zumo de naranja Navel
Aromas (terpenos, aldehídos, ésteres, etc.)	Aceite esencial de corteza Esencias recuperadas en la concentración de zumos. Aromatización de concentrados y bebidas.
Grasas y ceras (glicéridos y ésteres de alcoholes largos)	Aceite de semilla. Cutícula cerea de la piel
Aminoácidos	Sus cromatogramas en lámina delgada sirven para detectar adulteraciones.
Minerales(Ca ⁺⁺ ,Mg ⁺⁺ ,Na ⁺ ,K ⁺ y P)	Sus concentraciones y las relaciones entre ellas sirven para detectar adulteraciones.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Flavedo, albedo y semillas:

El flavedo contiene la mayor parte de los pigmentos y los aceites esenciales 0,5-1 ml/100cm² de superficie. También existe una cutícula externa que está formada por ceras y otros.

Los pigmentos son carotenoides (20-30mg/100g), excepto en las sanguinas que son antocianos.

El albedo está constituido por celulosa, hemicelulosa y otros hidratos de carbono solubles.

El contenido en pectina es del 18-30%.

También contiene vitamina C y flavonoides.

En las semillas: hay grasas y proteínas.

6.6 Sólidos solubles del zumo:

6.6.1 Azúcares de los zumos:

Los principales azúcares de los zumos de naranja, pomelo, limón y mandarina son: sacarosa, glucosa y fructosa que suman el 75% de los sólidos solubles totales, y pequeñas cantidades de galactosa. Durante el tratamiento y almacenamiento de los zumos se va hidrolizando la sacarosa en azúcares reductores: glucosa y sacarosa.

6.6.2 Ácidos de los cítricos:

El ácido cítrico es el más predominante, en segundo lugar está el ácido málico y luego otros en pequeña proporción. El ácido galacturónico aparece algunas veces como degradación de las pectinas.

La acidez de los zumos cambia, según la variedad y la maduración, en la tabla nº 7 vemos la cantidad de ácidos en cada cítrico.

Tabla nº7: Cantidad de ácidos en cada cítrico

	Naranja	Limón	Pomelo
Acidez ¹	0,5-3	5-8,5	1,5-5
Ácido cítrico ²	65-70	90-95	85-90
Ácido Málico ²	15-20	4-6	2-3
pH	2,9-3,8	2,8-3,1	2,1-2,3

¹Expresada como ácido cítrico anhidro por 100 ml de zumo.

²Expresado en porcentaje de los ácidos totales.

6.7 Variaciones en la maduración:

En las naranjas y pomelos la cantidad de ácidos libres aumenta en los frutos al comenzar el crecimiento y luego permanece casi constante, pero la concentración en el zumo disminuye por dilución, cuando el fruto aumenta de tamaño.

Al madurar la concentración de ácido cítrico disminuye notablemente mientras que los de ácido málico y otros ácidos varían menos.

El pH del zumo aumenta a medida que el fruto madura, pero por efecto del tampón cítrico-citrato, las variaciones de los ácidos libres no dan lugar a cambios grandes de pH (de 2,5-3,8).

En los limones, aumenta la acidez durante el desarrollo y la maduración y el pH disminuye (5 a 2,5).

Durante el periodo final de maduración aumenta la acidez libre valorable, pero el pH baja poco debido al efecto tampón.

Los azúcares del zumo aumentan con la maduración.

Grados Brix y el índice de madurez:

La concentración en sólidos solubles se expresa en grados Brix, que nos indican un índice comercial aproximado.

En la maduración de las naranjas, pomelos y mandarinas hay un aumento de la concentración de sólidos solubles, sobre todo de los azúcares, y un descenso importante de la acidez.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

El índice de madurez (IM) aumenta cuando avanza la maduración, y el descenso de la acidez es continuo, pero el contenido de sólidos solubles aumenta al principio hasta alcanzar un máximo y después o se mantiene o disminuye cuando avanza la maduración.

Calculo del IM:

$$IM = \frac{\text{Grados Brix}}{\text{Acidez valorable}}$$

En los limones la cantidad de sólidos solubles es casi constante durante la maduración, pero la acidez aumenta mucho en cantidad y concentración y se corresponde con un descenso en azúcares y otros sólidos solubles. Estos cambios continuarán durante el almacenamiento de los frutos.

En el zumo de naranja es deseable una proporción adecuada entre el contenido en azúcares y la acidez. El IM mínimo autorizado para la exportación de la naranja española es de IM=5,5 pero para un sabor grato se desean de IM=10 o mayor.

En el limón la madurez se puede determinar de modo análogo a la naranja, pero por el color de la piel es más indicativo que en la naranja, y varía desde verde oscuro hasta el amarillo intenso. Su contenido de zumo es mayor en el punto de madurez óptimo.

El índice de madurez de los limones es próximo a la unidad.

La cantidad de naranja para la fabricación de zumo se mide, sobre todo por el tanto por ciento de zumo, los sólidos solubles y el IM.

Se toma una muestra representativa del total de cada cargamento y se determina el rendimiento en zumo, los grados Brix y la acidez.

El precio se calcula según la cantidad de sólidos solubles por tonelada de fruta.

Para determinar el rendimiento en zumo, deben utilizarse métodos normalizados.

El grado de acidez es del 1% pero puede oscilar entre 0,7 al 1,6% según el contenido en azúcar. Un grado de acidez menor del 0,7% nos puede resultar un zumo insípido y poco agradable.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Para la fabricación de zumos concentrados congelados es conveniente un IM de 14 a 16. Para poder utilizar fruta de principio de temporada es necesario hacer mezclas con zumos de naranjas muy maduras conservados en congelación desde la temporada anterior.

Pectinas y sólidos en suspensión:

La turbiedad depende de los sólidos en suspensión. En la fabricación del zumo, los exprimidores industriales incorporan una gran cantidad de pulpa. La pulpa en exceso se elimina de los zumos exprimidos, mediante tamices y por centrifugación suave, hasta dejarla reducida a la proporción que exige el mercado, y el contenido final de pulpa influye mucho sobre las propiedades del zumo.

La pulpa en suspensión está formada por el tejido desintegrado, que contiene fibra celulósica y pectinas, y por partículas lipoides, que contienen carotenoides y aceites esenciales. Otra porción de pectinas está disuelta en el zumo y contribuye a la viscosidad y al cuerpo del mismo.

Los exprimidores de mayor presión incorporan mayor cantidad de pulpa que puede reducirse, por tamizado, a los valores deseados.

En los cítricos la enzima más importante es la pectinesterasa, y prácticamente la única considerable del zumo de naranja.

La acción de la pectinesterasa influye decisivamente en las propiedades del zumo. En el zumo natural produce la sedimentación de la pulpa en suspensión, desapareciendo la turbiedad y dejando un líquido transparente que hace perder al zumo todo su valor comercial. La clarificación puede evitarse impidiendo la acción de la pectinesterasa.

La pectinesterasa se inactiva mediante la pasterización del zumo. En la fabricación industrial, la pasterización es una de las operaciones clave y debe realizarse, con la menor dilación, después del exprimido.

Se recurre a un tratamiento térmico rápido, utilizando intercambiadores de calor tubulares o de placas, para asegurar la destrucción de la pectinesterasa.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Este tratamiento térmico es crítico porque interesa inactivar las enzimas pero evitando, en lo posible, la aparición de sabores ha cocido en el zumo.

Esto ocurre si las condiciones tiempo-temperatura utilizadas son más energéticas de lo estrictamente necesario para lograr la simple inactivación enzimática.

En zumos procedentes de naranjas dañadas por helada, es mayor la proporción de pectina total y de bajo metoxilo, por lo que exigen una pasterización más energética.

Los zumos con más pulpa necesitan una inactivación más cuidadosa.

Resulta conveniente la necesidad de controlar rigurosamente la pasterización, vigilando principalmente que la actividad pectinesterasica residual sea nula.

Tabla nº8: Condiciones de pasterización para la inactivación de la PE en zumos de naranja

Temperatura °C	pH= 3,5			pH=4		
	Tiempo en segundos			Tiempo en segundos		
	3	6	12	3	6	12
	Inactivación (%)			Inactivación (%)		
85	93,5	95	98	90	92,5	96
90	98,5	100	100	94,5	96	98,5
95	100	100	100	98	99	99,5
99	100	100	100	100	100	100

La valoración de la PE residual, después de la pasterización es de gran importancia para asegurar la permanencia de la calidad del zumo durante su transporte y almacenamiento.

6.8Las vitaminas de los cítricos:

Las naranjas contienen gran riqueza en ácido ascórbico “Vitamina C”, pero también aportan cantidades importantes de vitamina A.

Vitamina C

Es el componente más importante de los cítricos, la mayor parte del ácido ascórbico del fruto está en la corteza y solo alrededor de una cuarta parte aparece en el fruto.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Tabla nº9: Contenido de vitamina C en distintas partes de los frutos cítricos (mg/100g).

	Zumo	Pulpa	Albedo	Flavedo
Naranjas	40-80	50-70	100-200	150-300
Limonos	30-40	40-50	80-150	100-200
Pomelos	40-60	50-80	100-150	100-250

La dosis recomendada por el Food and Nutrition Board del National Research Council de Estados Unidos es de 45mg. Un vaso de zumo suministra unos 80mg. En una naranja pelada entera puede haber unos 200-250mg de ácido ascórbico.

La vitamina C en el zumo de naranja aparece con una notable estabilidad, pero a pesar de esto en la fabricación industrial se adoptan precauciones cuidadosas para evitar la degradación del ácido ascórbico; como la desaireación del zumo a vacío, pasterización rápida, concentración a temperaturas poco superiores a la ambiental, conservación a bajas temperaturas, etc.

Tabla nº 10: Vitaminas que podemos encontrar en el zumo de naranja

Tiamina	50-100µg/100ml
Riboflavina	20-40 µg/100ml
Piridoxina	25-50 µg/100ml
Nicotinamida	150-300 µg/100ml
Ácido pantoténico	150-250 µg/100ml
Ácido fólico	40-200 µg/100ml
Inositol	100-150 µg/100ml
Tocoferoles	100-150 µg/100ml

6.9 Los colorantes de los cítricos:

El color típico de las naranjas, pomelos y limones, se debe a una mezcla compleja de carotenoides que están en el flavedo, en la pulpa y en el zumo, unas veces en inclusiones lipoides celulares, y otras en suspensión.

Solo las llamadas sanguinas tienen además antocianos que colorean de rojo el zumo.

Tabla nº 11: Contenido de carotenoides de distintos cítricos

	Flavedo	Zumo
Naranjas	20-30	0,8-2,5
Mandarinas	10-25	0,9-2
Pomelos	1-2	0,5-1
Limonos	1-2	0,05-0,15

Carotenoides para mejorar el color:

El color intenso es una característica de valor comercial en el zumo de naranja. El instrumento más utilizado para medirlo es el colorímetro Hunter.

Para suministrar zumos con una intensidad constante, las fábricas deben almacenar, al final de temporada, zumo congelado de la variedad Valencia Late, para poder hacer mezclas con los zumos pálidos de las variedades tempranas; esto supone un coste importante. La adición de carotenoides sintéticos permite mejorar el color.

La adición al zumo natural, de carotenoides sintéticos o extraídos de fuentes naturales, está prohibida, en diversos países, por razones comerciales de competencias internacionales, aunque no existen razones de índole sanitaria.

Los productos actualmente utilizados son beta-caroteno, cataxantina, beta-apo-8''-carotenal y éster etílico del ácido.

Existen preparaciones comerciales de estos compuestos, en forma emulsionable, que pueden incorporarse fácilmente a zumos y bebidas, en los que los carotenoides son insolubles.

Flavonoides y limonoides:

Los flavonoides son componentes importantes en los cítricos, por las propiedades que comunican a los frutos, por la gran diversidad que en ellos se encuentra, por las

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

propiedades que comunican a los frutos y por su valor para la salud; son derivados de la flavanona y de la flavona. En el zumo se encuentran entre el 10-20%.

En las naranjas, mandarinas y limones, el más abundante es la hesperidina, mientras que en el pomelo y en la naranja amarga es la naringina.

Algunos flavonoides son amargos y existen en algunas variedades de cítricos, y en algunos periodos de su maduración, compuestos terpénicos que dan sabor amargo a los frutos; el más abundante es la limonina.

En el zumo recién exprimido de las naranjas navel, tiene un agradable sabor, pero a los pocos minutos adquiere un sabor amargo que es debido a la limonina. Para evitar el sabor amargo se ha propuesto la fijación de la monolactona ácida en resinas de intercambio iónico

6.10 Lípidos del zumo:

Además de los componentes lipoides del aceite esencial y de los carotenoides, hay también diferentes compuestos grasos y cerosos en pequeña cantidad.

El contenido en grasas del zumo es del orden de 0,07-0,1%, está formado por:

Monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, ácidos grasos libres, fosfolípidos, glicolípidos e insaponificaciones.

El número de ácidos grasos en los lípidos de los zumos cítricos pasa de los ciento veinte.

Las alteraciones de los lípidos, en la fabricación y almacenamiento de los zumos, influyen decisivamente en la aparición de sabores extraños.

6.11 Componentes nitrogenados:

En el zumo la proporción de N total es de 50-200 mg/100ml.

La mayor parte es N de aminoácidos (40-70%); las proteínas, el N inorgánico y algunas bases nitrogenadas integran el resto.

6.12 Minerales en los cítricos:

Uno de los indicadores de pureza de los zumos son los minerales, las proporciones de K, Na, Ca⁺, Mg, P y N se han propuesto como parámetros, para la detección de adulteraciones en los zumos comerciales. En las tablas nº12 y nº13 se muestran las proporciones de minerales de los zumos de naranja y de limón.

Tabla nº 12: Componentes minerales de zumos de naranjas españolas:

Determinación	Valor máx.	Valor mín.	Valor medio, \bar{x}	Desviación típica, S	$(S/\bar{x}) \times 100$
Cenizas (g/100 ml)	0,45	0,24	0,35	0,035	10,0
Sodio (mg/100 ml)	1,55	0,20	0,75	0,303	40,4
Potasio (mg/100 ml)	200,00	94,00	149,34	22,719	15,2
Calcio (mg/100 ml)	19,60	7,40	13,57	2,468	18,1
Magnesio (mg/100 ml)	17,63	4,15	10,60	2,154	20,3
Ca + Mg (mg/100 ml)	32,63	17,30	24,18	2,438	10,0
Fósforo (mg/100 ml)	21,75	7,25	15,73	2,744	17,4
Hierro (mg/100 ml)	0,79	0,05	0,27	0,148	54,8

Tabla nº 13: Componentes minerales de los zumos de limones españoles:

Determinación	Valor máx.	Valor mín.	Valor medio, \bar{x}	Desviación típica, S	$(S/\bar{x}) \times 100$
Cenizas (g/100 ml)	0,48	0,32	0,39	0,0435	11,30
Sodio (mg/100 ml)	2,60	0,80	1,78	0,5825	32,78
Potasio (mg/100 ml)	212,00	147,00	182,73	19,1418	10,48
Ca + Mg (en Ca) (mg/100 ml)	37,40	25,10	30,49	3,5660	11,70
Fósforo (mg/100 ml)	15,40	8,00	11,63	1,6819	14,47

Capítulo 7:

Proceso industrial

7.1 Proceso industrial en la producción de zumos cítricos

La industrialización de cítricos para la producción de zumos, que comenzó en el mundo occidental a lo largo del siglo XVIII, ha estimulado tanto los cambios sociológicos como tecnológicos del sector de la transformación de frutas.

La producción frutícola familiar ha sido sustituida por cultivos a gran escala altamente industrializados, que permiten la producción de materias primas de alta calidad. La fruta recolectada se selecciona, clasifica, almacena y posteriormente se transforma en plantas industriales de extracción de zumo.

Las técnicas avanzadas en poscosecha de frutas permiten su almacenamiento prolongado en óptimas condiciones y la transformación industrial en cualquier época del año.

En este sentido y para preservar la máxima calidad del producto final es fundamental el conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima pues así se optimizan todas las operaciones que comprenden la transformación industrial del fruto.

Las características del producto final están condicionadas por diversos factores, como la materia prima, madurez, procedencia, condiciones de producción, transporte y almacenamiento del producto. La variabilidad que existe en la materia prima implica la obtención de zumos cuya composición fisicoquímica varía notablemente a lo largo de la campaña de procesado. Debido a esto, la industria tiende a utilizar una mezcla equilibrada de varios zumos con el fin de obtener un producto de calidad normalizado.

La industria de elaboración de zumos cítricos es muy rigurosa en los controles de calidad de la materia prima y de su trazabilidad, si procede del campo o de las centrales frutícolas y de este modo proceder rápidamente a la transformación de la misma.

En cuanto a la producción de zumos cítricos, la fruta normalmente tiene dos orígenes:

-Excedentes de fruta para consumo en fresco. Habitualmente se destina a la extracción de zumo la fruta que ha sido almacenada durante la cosecha en centrales frutícolas y que no tiene cabida en el mercado como fruta fresca.

-Directa del árbol: cada vez representa un porcentaje mayor en el total de transformada.

7.2 Etapas del proceso:

7.2.1 Recepción de fruta

La fruta se descarga de los camiones en las áreas de recepción de la planta para su posterior procesado.

Es conveniente que se deposite en grandes silos o balsas, de modo que la industria pueda funcionar a un ritmo constante y eficiente.

En esta etapa se realizan los controles de calidad más relevantes (índice de madurez [ratio], rendimiento de extracción de zumo, porcentaje de fruta deteriorada etc.)

La descarga se hace mediante un cuidadoso proceso que minimiza en todo momento los golpes que puedan dañar las piezas, para ellos se depositan en silos parcialmente llenos de agua, de este modo evitamos que los frutos se dañen unos a otros y se consigue un primer lavado de los mismos y una primera selección, ya que los frutos dañados se llenan de agua y van al fondo del silo, pasando así al proceso de extracción de zumo solo los que están en flotación. También se separan los restos de ramas, hojas y otros elementos que pueden venir mezclados con la fruta.

Se someten a un riguroso muestreo para comprobar que cumple los parámetros de calidad y las condiciones requeridas.

El *ratio* es importante para describir y determinar el equilibrio entre la sensación producida por el sabor dulce y ácido del zumo. En general, se prefieren productos con un ratio entre 12 y 15.

7.2.1 Almacenamiento de la fruta:

Esta debería permanecer en las zonas de almacenaje un periodo máximo de 48 horas. La temperatura y humedad relativa para cada cítrico se muestra a continuación:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Mandarina: temperatura de (4-7°C) y humedad relativa de (90-95%).
- Naranja: temperatura de (0-9°C) y humedad relativa de (85-90%).
- Limón: temperatura de (10-13°C) y humedad relativa de (85-90%).
- Pomelo: temperatura de (10-15°C) y humedad relativa de (85-90%).

7.2.3 Selección de fruta:

La inspección se realiza con el objetivo de eliminar los cítricos que no cumplan con las especificaciones necesarias.

Antes y después del lavado se procede a la selección de la materia prima con el fin de eliminar la fruta que presenta alteraciones en superficie, tallos o restos de materiales que puedan dañar el sistema de extracción.

La fruta que no cumple las especificaciones se elimina mediante una tolva. Un elevador alimenta a una mesa de selección de rodillos, que hacen girar la fruta, mostrando de esta forma las distintas partes del fruto al personal encargado de la selección manual. Mediante dicha selección se eliminan las frutas en mal estado.



Figura nº3: Sistema de selección de fruta

7.2.4 Lavado de fruta

Una vez seleccionada, la fruta pasa a una lavadora de cepillos, donde se eliminan restos de hojas, suciedad, aceites esenciales permanentes en la corteza y que pueden contener residuos de pesticidas pos cosecha. De esta forma se evita que pasen al zumo o al aceite esencial impurezas no deseadas. Se recomienda la utilización de detergentes, que aumentan la eficiencia del lavado de la fruta y permiten reducir la población microbiana de la superficie del fruto.

La lavadora deja la cáscara de la fruta desprovista de restos de productos químicos (fitosanitarios, abonos) y de suciedad aplicando productos detergentes con agua caliente. En nuestro caso utilizaremos 6-8 litros de detergente deccosol/100 litros de agua, para la limpieza de los frutos cítricos.

Ésta es una etapa muy importante en el proceso a nivel sanitario y de higiene.

Realizada la selección y el posterior lavado, se hace llegar la fruta a un elevador de cangilones que deposita la fruta en el espaciador, alcanzando a continuación el calibrador. La fruta debe entrar en fila a este, ya que de esto depende que se haga un adecuado calibrado y se alimente cada extractor con su calibre adecuado.

Posteriormente, se eliminan manualmente en una mesa de tria aquellos frutos que por alguna causa (podredumbre, excesivamente verdes) pudieran alterar la calidad de los elaborados.



Figura nº4: Sistema de lavado

7.2.5 Calibrado

La fruta se separa en calibres diferenciados para que se adapte al tamaño de las copas del sistema de extracción de zumo, lo que permite obtener un zumo de alta calidad y con un óptimo rendimiento de extracción. El calibrado se realiza haciendo girar la fruta a través de unos rodillos dispuestos horizontalmente y de forma paralela a una cinta de transporte. Los frutos se separan en calibres superiores e inferiores a 80 mm para los extractores.

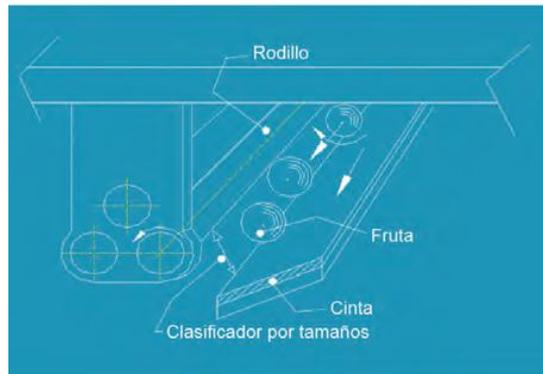


Figura nº5: Sistema de calibrado

Después del calibrado, la fruta de tamaño seleccionado (normalizado), se dirige a las bandejas de las extractoras a través de una cinta de alimentación inclinada y a su vez dividida en varios espacios (canales) para la correcta alimentación del sistema de copas de extracción. Además, este sistema permite retirar el exceso de fruta, que posteriormente se vuelve a incorporar a la extractora de zumo mediante una cinta inferior de retorno.



Figura nº6: Cinta de alimentación inclinada.

7.2.6 Extracción de zumos cítricos

La fruta va entrando en los extractores que tienen unas copas con cuchillas que hacen cortes en la piel en sentido perpendicular al ecuador para que al exprimir salga todo el zumo, quedando la pulpa y la cáscara completamente secas.

Se obtienen los siguientes productos a la salida de los mismos:

- zumo bruto
- emulsión de aceite esencial (2-3 %)
- cortezas
- bagazo (membranas, discos de corteza, semillas, pulpa grosera, etc.)

El zumo bruto (16-18% de pulpa) se recoge mediante un tubo colector de acero inoxidable que lo conduce a un tanque pulmón que sirve de alimentación a una bomba de trasiego de zumo. La bomba envía el zumo desde el depósito pulmón hasta el tamiz, situado en la parte superior de la plataforma metálica que sirve de apoyo a los extractores.

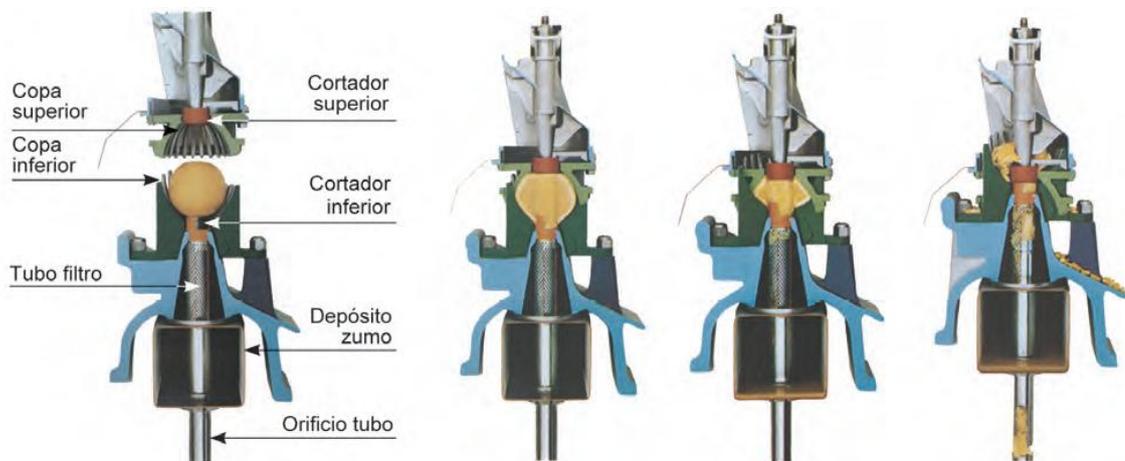


Figura nº7: Sistema de extracción

El sistema JBT de extracción se denominó *in-line* por la disposición en serie de las copas extractoras situadas a lo largo de una línea de alimentación.

Esta tecnología se emplea para mandarinas, naranjas, limones, limas y pomelos. En la actualidad, el extractor JBT *in-line* es el que se utiliza en el 80-85% de las industrias de extracción de zumo cítrico del mundo.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Consta de tres a ocho cabezales, según el tamaño de la fruta, cada uno formado por un par de copas, superior e inferior. Tipos de frutos y cabezales:

- Para naranjas y demás cítricos de tamaño medio se utilizaran de cinco cabezales.
- Para los frutos más pequeños como limones, mandarinas o pomelos y naranjas de tamaño pequeño se utilizarán los extractores de ocho cabezales.
- Para naranjas grandes y pomelos, los extractores de tres cabezales.

Cuando se coloca la fruta en la copa inferior, la copa superior, baja y exprime la fruta, haciendo presión sobre la inferior. Ambas copas, superior e inferior, presentan sendos orificios en la parte central con un borde cortante que abre en la parte inferior de la fruta una sección de diámetro variable y fuerza a las partes interiores de la fruta a pasar a través un tubo perforado.

El principio de funcionamiento se basa en la separación instantánea de los elementos constituyentes del fruto (piel, membrana, semillas y otros productos no deseables) que, de permanecer demasiado tiempo en contacto con el zumo, pueden tener una influencia adversa para la calidad final del producto. La extracción rápida evitará que pasen al zumo sustancias procedentes de las semillas, membranas y corteza que pueden ocasionar amargor y sabores extraños.

En general, en todos los sistemas de extracción de zumos de cítricos es muy importante la operación preliminar de calibración de los frutos por tamaños, ya que la eficiencia de la extracción y la calidad del zumo obtenido están muy relacionadas con la correcta asignación del tamaño de fruta al tamaño de copa apropiado.

El proceso se desarrolla en cuatro etapas, las cuales se describen a continuación:

ETAPA A

La fruta, previamente calibrada por tamaños, llega al extractor a través de una cinta transportadora y se coloca automáticamente en la parte inferior de la copa.

ETAPA B

En esta fase del ciclo de extracción, la copa superior se desplaza hacia abajo provocando una presión sobre el fruto que provoca la ruptura de las glándulas que contienen el aceite esencial, liberándolo. Este aceite es arrastrado con una película de agua y se aparta como

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

emulsión (que no entra en contacto con el resto de la fruta que se procesa) para separar el aceite esencial del agua mediante centrífugas.

Posteriormente, el cortador superior rebana una fracción redonda de corteza en la parte en contacto con la copa inferior del fruto. El diseño de las copas permite que el fruto quede perfectamente sujeto, evitando que se rompa, y así se consigue una extracción uniforme durante todo el proceso.

ETAPA C

A continuación, los dedos de las copas se entrecruzan y el aumento de presión sobre el cítrico obliga a las partes interiores del fruto (zumo, pulpa, membranas y semillas) a pasar, a través del cortador inferior, al tubo filtro. Al mismo tiempo, el cortador superior corta una segunda abertura en la corteza para facilitar la salida de esta por la parte superior, entre la copa y la cuchilla, eliminándose por la parte superior trasera de la extractora hacia un tornillo sinfín de evacuación.

ETAPA D

Una vez finalizada la extracción, las porciones interiores del cítrico se hallan localizadas en el interior del cilindro tamizador (tubo filtro). En este momento, el tubo del orificio se desplaza hacia arriba, presionando el contenido del tubo filtro y provocando que el zumo y la pulpa pasen, a través de los orificios del tamiz al depósito colector de zumo (el tamaño de este tamiz es variable y condicionará la cantidad de pulpa flotante en el zumo). Las partes del fruto de mayor tamaño, que no pueden atravesar el tamiz del tubo filtro se descargan por un orificio interior en el tubo de orificio y se evacúan.

7.2.7 Tamizado

El tamizador de jugo reduce el contenido de pulpa del jugo recién extraído. La pulpa rechazada extraída del tamizador se envía, mediante bomba positiva, hasta la sección de recuperación de pulpa, donde se tratará como pulpa de primera.

El zumo procedente de las extractoras se filtra a través de tamizadoras, donde se elimina el contenido en pulpa flotante. Esta pulpa se procesa como producto diferenciado. La multinacional JBT posee varios sistemas de *tamizadoras* (de paletas, de tornillo o mixto), mediante los cuales se consigue eliminar de forma eficiente la pulpa y las celdillas de

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

zumo (pulpa flotante) a través de un tamiz o malla perforada de acero inoxidable. Tras esta etapa, la pulpa permanente en el zumo es pulpa precipitable que le da turbidez y que representa del 8-12%. Es posible reducir esta pulpa precipitable hasta un 3-5% con la utilización de tamices de menor perforación o con centrifugas filtrante de clarificación. Una vez tamizado el zumo pasara a los depósito pulmón para regular la entrada al resto del proceso, dichos tanques están provistos de agitadores para evitar la sedimentación.

7.2.8 Producción de pulpa

Para recuperar la pulpa flotante como tal, es necesario pasar el zumo pulposo procedente de la extractora y antes de su tamización a través de un ciclón (que mediante separación permite la eliminación de defectos, como restos de membranas, puntos negros, piel o semillas).

Del ciclón salen dos corrientes: una limpia de defectos y otra que contiene la mayoría de estos. Esas corrientes se tamizan por separado (como se muestra en la figura nº8), obteniéndose dos corrientes de zumo que se procesan simultáneamente:

Una de pulpa limpia, que se procesa como tal; y una de pulpa y defectos, que se elimina o se utiliza en el lavado de pulpa para separar azúcares.

Posteriormente, la pulpa limpia se somete a un tratamiento térmico para conservarla en congelación o en aséptico hasta su expedición. Este producto de alto valor añadido se puede incorporar a zumos de frutas, refrescos, yogures, galletas, etc.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

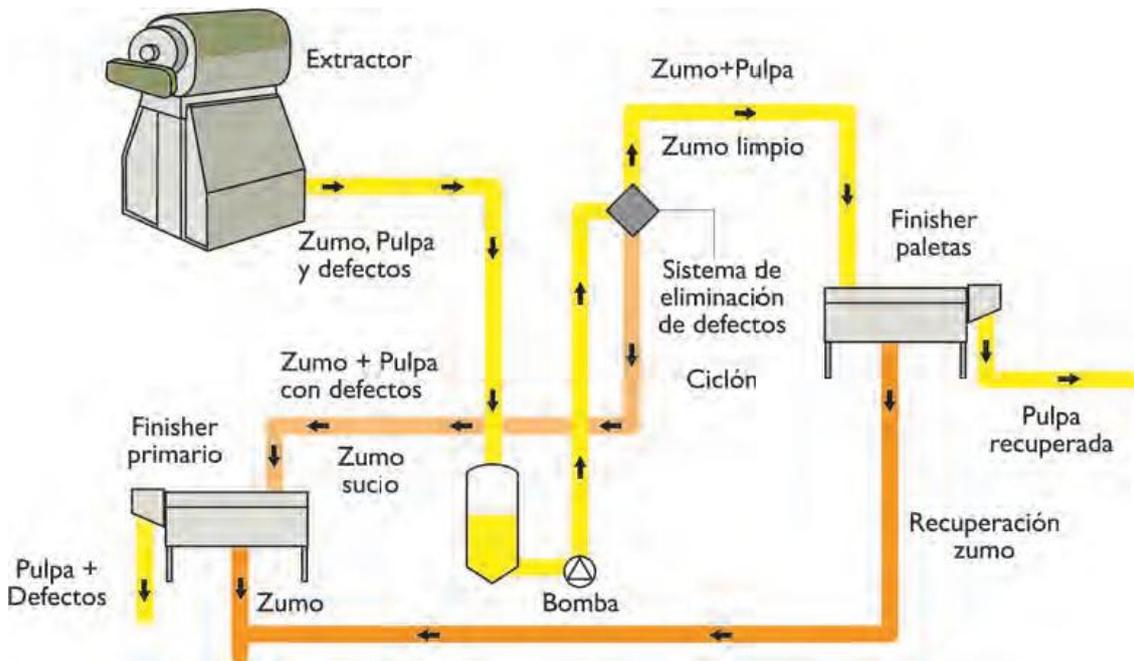


Figura nº8: Recuperación de pulpa

7.2.9 Lavado de pulpa o pulpwash

Si la pulpa no se recupera con fines industriales, se puede lavar con agua para extraerle los azúcares (sólidos solubles) procedentes del zumo residual retenido en las celdillas. Se obtendrá un licor azucarado que puede incorporarse a la corriente de zumo que va a evaporación para la producción de zumos de fruta concentrados o bien destinar a la formulación de bebidas refrescantes. Mediante este sistema es posible recuperar hasta un 7% de sólidos solubles.

7.2.10 Desaireación:

Antes del tratamiento térmico, se aconseja someter el zumo a un tratamiento de desaireación (para reducir el oxígeno disuelto). Con ello se puede reducir la oxidación de la vitamina C del zumo y el deterioro de las características organolépticas y mejorar el proceso de transmisión térmica.

Posteriormente, el zumo tratado se puede almacenar en condiciones de refrigeración de (0-4°C) y en tanques asépticos durante un periodo no superior a un año, hasta el momento de su envasado y consumo.

7.2.11 Pasterización:

La pasteurización es la etapa en la que el zumo se somete a un proceso de calentamiento, cuya finalidad es la reducción de elementos patógenos y alteradores, tales como bacterias, mohos, levaduras y para desactivar la pectinesterasa. Las temperaturas de tratamiento del zumo que se requieren para asegurar la estabilidad del producto oscilan en un rango de 70-95 °C durante 15-30 segundos.

El mecanismo de funcionamiento es el siguiente:

El zumo llega a una temperatura de 15°C a la primera zona del pasterizador, donde se realiza un precalentamiento del zumo desde 15°C hasta 40°C, la energía para calentar este zumo proviene de aprovechar el calor del zumo pasterizado proveniente de la sección regenerativa del equipo, el cual se pasteriza con agua a 95°C.

El zumo a 40°C es enviado a la zona de pasterización propiamente dicha, sufriendo un salto térmico de 40°C a 85°C en 30 segundos, mediante la utilización de agua caliente a una temperatura de 95°C.

El zumo a 85°C es enviado a la zona de precalentamiento del equipo pasterizador, reduciendo su temperatura hasta 40°C.

7.8.12 Producción de NFC (no procedente de concentrado) o directo

El principal objetivo de la producción de zumo no procedente de concentrado o zumo directo es obtener zumo de naranja aplicando el mínimo tratamiento térmico posible para su adecuada conservación.

Para la producción de zumo no procedente de concentrado o directo es necesario partir de un zumo con o sin pulpa flotante, un contenido adecuado de pulpa centrifugable y conservado mediante aplicación de un tratamiento térmico de pasteurización seguido de un rápido enfriamiento. El zumo es enfriado desde 40°C hasta 25°C, en esta etapa es enviado a la línea de desamargado, porque a 40°C el ácido limónico se transforma en limonina y en otros casos puede aparecer naranjina, que son los responsables del máximo amargor del zumo.

El desamargado está formado, por la fijación de la monolactona ácida de resinas de intercambio iónico, en dicha resina se van a encontrar dos fases:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

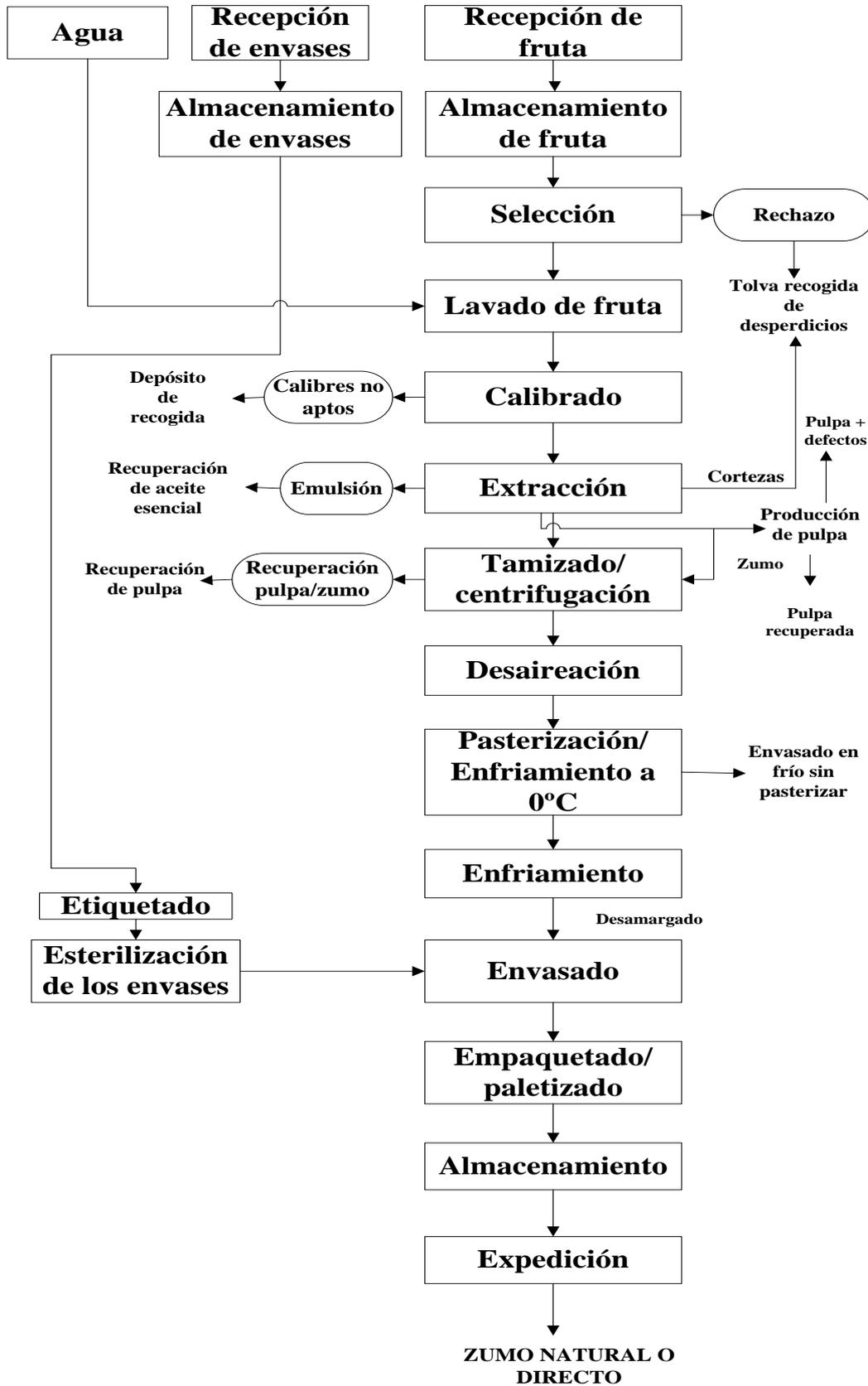
- Fase móvil: Zumo con componentes indeseables (limonina y naranjina) que dan sabor amargo al zumo.
- Fase estacionaria: Es el contacto del zumo con el lecho de la resina, dando lugar a un intercambio por adsorción química, quedando la limonina y naranjina adheridas a la resina.

Posteriormente el zumo pasa de 25°C hasta 10°C, en dos etapas, mediante agua de red y agua glicolada perteneciente del equipo de refrigeración.

Los zumos de naranja y limón son enviados a una bodega frigorífica donde llegan a una temperatura de 4-5°C para su conservación o almacenamiento, durante 7 días a una temperatura de 1°C, luego el zumo es calentado de nuevo hasta 85°C para proceder al envasado.

Otra opción es enfriar el zumo a 0 °C inmediatamente después de la extracción y envasarlo en frío sin pasteurizar. El enfriamiento es un sistema de desactivación enzimática alternativo al proceso de pasteurización. El zumo así tratado es de alta calidad organoléptica, con un periodo de vida útil relativamente corto, que debe ser conservado y distribuido en cadena de frío.

Diagrama del zumo natural o directo

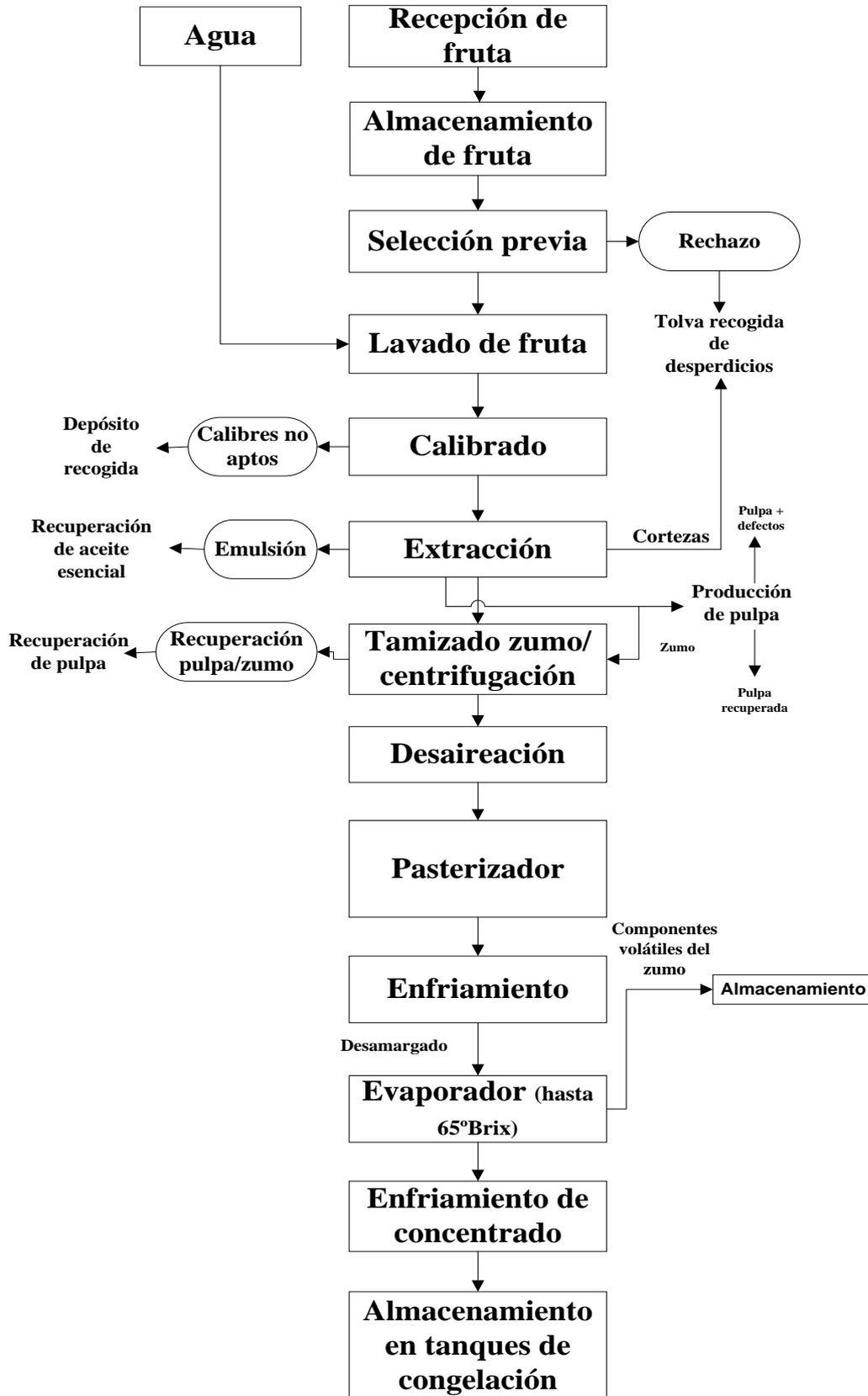


7.2.13 Producción de zumo concentrado (FCOJ)

El zumo concentrado es el producto más común de la industria de transformación de fruta cítrica. Para su producción, se parte de un zumo directo, que se transfiere a un evaporador, donde se elimina la mayor parte del agua que contiene “en torno al 80%”, el evaporador trabaja a una temperatura situada en torno a los 50°C y baja presión. De esta forma se obtiene un producto con una alta concentración de azúcares que pasara de 12°Brix a 65°Brix en el “caso del zumo de naranja”, sin que se den pérdidas importantes de vitaminas o aromas. Durante la etapa de concentración/evaporación se extraen los componentes volátiles del zumo junto al agua, pero se pueden recuperar por separado en una unidad de recuperación de aromas e incorporar posteriormente al producto final. Una vez que sale del concentrador se enfría el zumo a través de un intercambiador de placas a contracorriente, que permite mediante agua glicotada bajar su temperatura.

Tras la etapa de evaporación, el zumo concentrado puede almacenarse a -10 °C, donde el zumo aun es bombeable, o envasarse en bidones de 200 L, conservándolo a -20°C hasta el momento de su expedición.

Diagrama del zumo concentrado



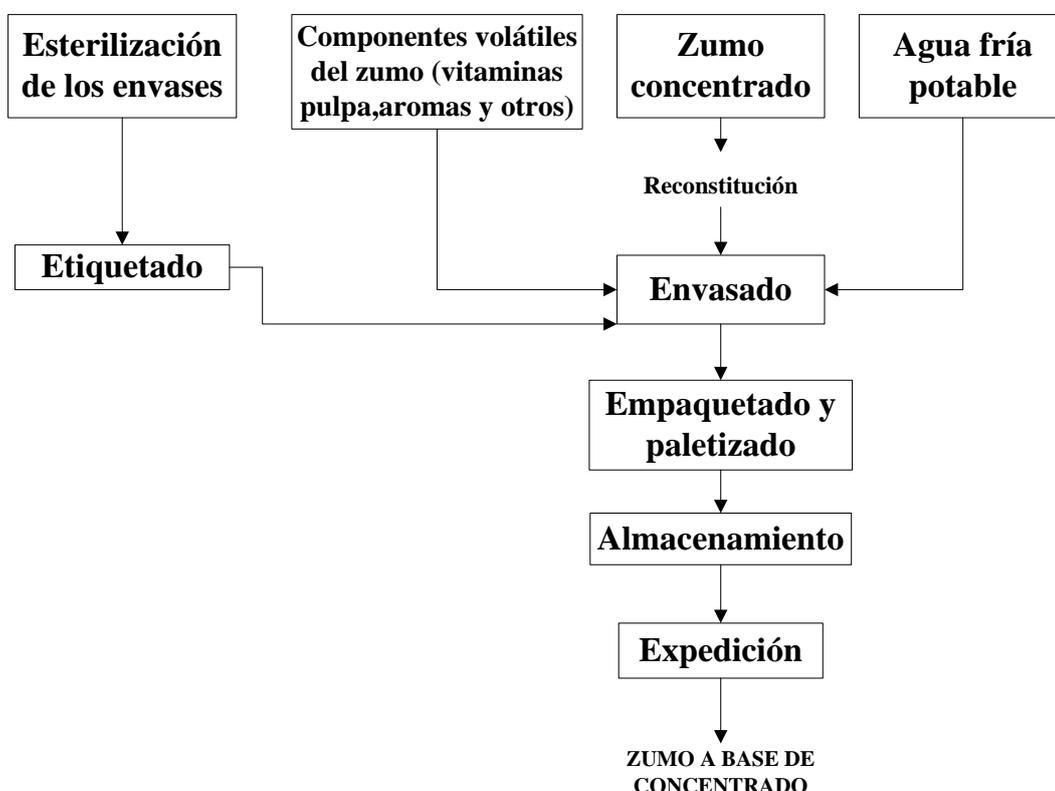
7.2.14 Reconstitución: Zumo a base de concentrado

A través del zumo concentrado, formamos zumo a base de concentrado, mediante la reconstitución del zumo.

El zumo concentrado se transporta, hasta el lugar de envasado, y allí se le añade el agua fría potable y sin contaminantes, blanda y si es necesaria esterilizada, sólo se añadirá la misma cantidad de agua que se ha quitado para concentrarlo, porque por lo contrario si añadiríamos más se consideraría néctar. Al extraer el agua para la concentración, se pierden parte de las vitaminas hidrosolubles y los minerales, para reconstituir el zumo se añaden aromas, vitaminas minerales, pulpa y otros componentes necesarios para reconstituir el zumo.

20% zumo +80% agua + cualidades perdidas

Diagrama de zumos a base de concentrado



7.2.15 Recepción y almacenamiento de envases:

Recepción de envases de cartón laminado, con las características específicas para el producto que se va a destinar. Dichos envases se almacenarán en una zona específica para ellos.

7.2.16 Envasado y esterilización

El objetivo principal del envasado es proteger el zumo de posibles alteraciones microbiológicas, así como evitar el deterioro de sus propiedades nutritivas y organolépticas durante el periodo de vida útil.

El envasado es muy importante para la protección de la vitamina C, el color, los aromas y el sabor del zumo, cuyas características fisicoquímicas no mejoran durante el almacenado.

El tratamiento térmico del producto en combinación con el envasado aséptico es la técnica más segura para prolongar la duración del zumo.

Este proceso se compone de 3 etapas: tratamiento térmico del zumo, esterilización del material del envase y finalmente, envasado en condiciones estériles. En la actualidad aumenta cada vez más el número de productos envasados asépticamente debido a las ventajas que este sistema ofrece:

- Proporciona una larga vida útil.
- La calidad se mantiene mejor.
- El almacenado y la distribución no requieren refrigeración

Además existen diversos factores que influyen durante el periodo de vida útil de un producto. El material del envase debe presentar una barrera eficaz frente al oxígeno, la luz, la pérdida de aromas y la entrada de microorganismos.

En cuanto a las condiciones de almacenado, los factores más decisivos son la luz, la temperatura y la asepsia del lugar.

También es importante destacar la influencia del tipo de envase en la conservación del zumo. El estudio de este efecto ha sido objeto de investigación de multitud de trabajos

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

científicos. Los envases de cartón laminados tipo Tetra Pak son los más extendidos y utilizados para asegurar

La vida útil del zumo envasado, debido a la alta protección contra la luz y el oxígeno que confieren, seguidos de los envases de vidrio y plástico.

Los envases de cartón laminado evitan el contacto con el medio externo, son envases compuestos de papel, aluminio (impide la entrada de oxígeno, luz y pérdidas de aromas) y polietileno (evita el contacto del alimento con el aluminio, ofrece adherencia y garantiza la protección del producto) dispuestos en seis capas protectoras:

- Primera capa. Polietileno: protege el envase de la humedad exterior.
- Segunda capa. Papel: proporciona resistencia y estabilidad.
- Tercera capa. Polietileno: ofrece adherencia, fijando las capas de papel y aluminio.
- Cuarta capa. Aluminio: impide la entrada de oxígeno, luz y pérdida de aromas.
- Quinta capa. Polietileno: evita el contacto del alimento con el aluminio.
- Sexta capa. Polietileno: garantiza la protección completa del alimento.

El sistema de envasado aséptico de Tetra Pak, el envase es esterilizado al mismo tiempo que se llena y cierra, por lo que las condiciones higiénicas y de control de la maquinaria son críticas.

En la esterilización, se trata el material de envase con un baño de peróxido de hidrógeno (30%), y luego se calienta hasta los 70 °C durante seis segundos. Ese baño se elimina luego del material de envasado aplicándole aire caliente a presión.

La zona por donde se introduce el alimento líquido en el envase también debe estar libre de microorganismos potencialmente contaminantes, estas zonas deben estar entre 4-30°C por lo que no existen transformaciones en el producto. Esto significa que los equipos de llenado deben ser asépticos. Esto se consigue utilizando aire caliente y vapor o combinando el tratamiento de calor con una esterilización con peróxido de hidrógeno.

7.2.17 Etiquetado:

Además de la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

Envases destinados al consumidor final:

Nombre del producto

El nombre del producto será el nombre de la fruta utilizada. El nombre de la fruta deberá figurar en el espacio en blanco del nombre del producto mencionado.

Zumo (jugo) de fruta

El nombre del producto deberá ser “zumo (jugo) de _____”.

Zumo (jugo) concentrado de fruta

El nombre del producto deberá ser “zumo (jugo) concentrado de _____”.

Zumo (jugo) de fruta extraído con agua

El nombre del producto deberá ser “zumo (jugo) de _____ extraído con agua”.

Puré de fruta

El nombre del producto deberá ser “puré de _____”.

Puré concentrado de fruta

El nombre del producto deberá ser “puré concentrado de _____”.

Néctar de fruta

El nombre del producto deberá ser “néctar de _____”.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En el caso de productos de zumo de fruta elaborados a partir de dos o más frutas, el nombre del producto deberá incluir los nombres de los zumos de frutas que componen la mezcla en orden descendente del peso (m/m) o de las palabras “mezcla de zumos de frutas”, “zumo de frutas mixto/mezclado” o un texto similar.

Para los zumos de fruta, néctares de fruta y zumo/néctares mixtos de fruta, si el producto contiene zumo concentrado y agua o se ha preparado a partir de éste, o si el producto se ha preparado a partir de zumo concentrado y agua, o de zumo a partir de concentrado y de zumo/néctar exprimido directamente, las palabras “a partir de concentrado” o “reconstituido” deberán figurar junto al nombre del producto o muy cerca del mismo, de forma que destaque bien respecto al fondo con caracteres claramente visibles, no inferiores a la mitad de la altura de las letras que figuran en el nombre del zumo.

Envases no destinados a la venta al por menor:

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor que no han de consignarse al consumidor final deberá figurar bien sea en el envase o bien en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote, el contenido neto, y el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor o importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán figurar en el envase, salvo para las cisternas, en cuyo caso la información podrá aparecer exclusivamente en los documentos que la acompañen.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor o importador podrán sustituirse por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable en los documentos que acompañan al producto.

7.2.18 Empaquetado y paletizado

Los envases son transportados por cintas hasta las máquinas empaquetadoras, que realizan la agrupación correspondiente según el diseño de la caja. Una vez formadas las cajas, son marcadas en el exterior para poder reconocer el lote y la fecha de consumo

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

preferente. Las cajas ya completas, son colocadas sobre palets, con una estructura predeterminada que asegura su estabilidad.

Finalmente el producto obtenido se almacena en su lugar específico de productos terminados o directamente se prosigue a su expedición.

Capítulo 8:
Implantación del
Sistema
APPCC en la Industria

8.1 Prerrequisitos o Planes Generales de Higiene (PHG)

Los planes de higiene que se aplican a esta industria son:

8.1.1 Plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje:

Las instalaciones de la planta deberán cumplir con la legislación vigente.

Se deberá considerar la localización de la planta en relación con posibles fuentes de contaminación. Los límites de la planta estarán claramente señalados y el acceso controlado.

El flujo de producto, residuos y personas se establecerá de modo que se minimice el riesgo de contaminación en del producto.

Las instalaciones y servicios deben:

- Permitir el poder realizar una limpieza adecuada y facilitar la supervisión de la higiene.
- Garantizar un flujo de producción racional, a fin de evitar una contaminación cruzada.
- Proporcionar unas condiciones adecuadas de temperatura para las materias primas, los procesos y los productos.

- **Paredes:**

Las superficies deben ser de material impermeable, no absorbente, repelente al agua, de fácil limpieza y resistentes al desgaste y los productos químicos.

- **Suelos:**

Las superficies deben ser de material impermeable, no absorbente, repelente al agua, de fácil limpieza y resistentes al desgaste y los productos químicos. Además contarán con una pendiente para evacuar rápidamente el agua por los puntos de desagüe.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- **Los desagües:**

Su ubicación y diseño deberá minimizar el riesgo de contaminación de los productos. Serán de capacidad suficiente para eliminar las cargas esperadas, no deben pasar sobre líneas de proceso y nunca deben fluir de áreas contaminadas a áreas limpias.

- **Techos y zonas elevadas:**

Estarán contruidos de forma que se minimice la acumulación de suciedad, la condensación, el crecimiento de mohos, se facilite la limpieza y se prevenga la contaminación del producto.

- **Iluminación:**

Se dispondrá de iluminación adecuada, y todos los elementos de iluminación estarán protegidos para evitar la contaminación del producto.

- **Ventanas y otras aberturas:**

Las ventanas y otras aberturas deberán contar con barreras antiplagas. Las ventanas de cristal se protegerán contra las roturas.

- **Puertas:**

Las puertas que comunican con el exterior estarán diseñadas para prevenir la entrada de plagas. Las puertas deberán estar en buen estado y ser de material de fácil limpieza.

Las puertas que separan las diferentes áreas de producción y que comunican las áreas de producción con el exterior se mantendrán cerradas.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- **Equipos:**

Los equipos deberán estar diseñados para que las operaciones de limpieza y mantenimiento se puedan realizar de manera eficaz. Los equipos que estén en contacto con los alimentos deberán ser homologados para ello.

La ubicación de los sistemas de ventilación de los equipos tiene que permitir el acceso fácil a los filtros, para efectuar las operaciones de limpieza y recambio.

- **Laboratorios de control interno:**

Deberán estar diseñados, ubicados y utilizados de forma que se evite la contaminación de productos, equipos y personas.

- **Almacenes:**

Las instalaciones deberán proteger del polvo, condensación y otras posibles fuentes de contaminación.

Serán zonas secas y bien ventiladas, y en caso necesario debe controlarse y verificarse la temperatura y humedad.

En el almacén se deberá permitir la separación de materias primas y producto terminado.

Todos los materiales se almacenarán separados del suelo y con suficiente espacio entre la pared para permitir la inspección y el control de plagas.

Los productos químicos, productos de limpieza y sustancias peligrosas deberán almacenarse en zonas separadas y cerradas o de acceso restringido.

Mantenimiento:

Deberá implantarse un sistema de mantenimiento donde se indicarán las operaciones que se realizan sobre las instalaciones y los equipos implicados en las principales fases del proceso, su frecuencia y quién las realiza.

Se registrarán operaciones de mantenimiento y reparaciones realizadas.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Se deberá garantizar que durante la realización de los trabajos de mantenimiento y reparaciones no existe ningún riesgo de contaminación del producto.

8.1.2 Plan de control de agua y aire:

En la industria que tratamos debe poseer un abastecimiento de agua potable de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 140/2003.

Esto nos garantiza que el agua en los procesos de elaboración sea apta para el consumo humano.

Los usos del agua que tratamos en nuestra industria son los siguientes:

- Limpieza y desinfección en general.
- Ingrediente como agua de reconstitución del zumo
- Procesos tecnológicos como: lavado de la fruta, lavado de la pulpa, enfriadores, evaporadores, envasadora.
- Uso sanitario
- Lucha contra incendios
- Aguas residuales

El agua reciclada que se utilice en el proceso de transformación o como ingrediente no deberá representar riesgos de contaminación. Deberá ser de una calidad idéntica a la del agua potable, a menos que la autoridad competente haya determinado que la calidad del agua no puede afectar a la salubridad de los productos alimenticios en su forma acabada.

El agua no potable utilizada para la producción de vapor, la refrigeración, la prevención de incendios y otros usos semejantes no relacionados con los productos alimenticios se canalizará mediante tuberías independientes que sean fácilmente identificables, no tengan ninguna conexión con la red de distribución de agua potable y de tal forma que no exista posibilidad alguna de reflujos hacia esta.

Cuando se aplique el tratamiento térmico a productos alimenticios que estén en recipientes herméticamente cerrados, deberá velarse por que el agua utilizada para enfriar

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

estos después del tratamiento térmico no sea una fuente de contaminación de los productos alimenticios.

Se deberá ejecutar un plan de muestreo del agua utilizada, en él se indicarán los puntos de toma de muestras y la periodicidad de las mismas. Si existe suministro de agua no potable este deberá estar separado, identificado y no conectado al sistema de agua potable de forma que no pueda haber contaminación.

En el caso de utilizar agua de pozo particular se utilizará un dosificador de desinfectante. Si se utilizan productos químicos para calderas, deberán ser aditivos alimentarios aprobados que cumplan las especificaciones relevantes o bien aditivos aprobados como aptos para su uso en agua de consumo humano.

En el plan de muestreo del agua utilizada, se deberán realizar unos requisitos físico-químicos, organolépticos y microbiológicos y sus límites máximos de tolerancia son los siguientes:

Caracteres organolépticos:

Olor: Característico

Color: incoloro

Sabor: insípido

Turbidez de red de distribución 5 UNF

Sólidos totales máximo: 500ppm

-Conductividad: $< 2500 \mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ a 20 °C.

-pH: Valor mínimo: 6,5

Valor máximo: 9,5

-Caracteres referidos a sustancias no deseables:

- Nitritos. $< 0,5 \text{ mg / l}$.

- Amonio. $< 0,5 \text{ mg/ l}$.

- Cloruro $< 250 \text{ mg/l}$

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Caracteres microbiológicos y químicos:

-Coliformes totales. 0 UFC en 100 ml

-Coliformes fecales. 0 UFC en 100 ml

-Escherichia coli 0 UFC en 100ml

-Cobre: 2mg/l

-Cromo: 50 mg/l

-Plomo: 25µg/l

-Agente desinfectante:

Cloro libre residual < 1,0 mg / l

Si el agua presenta unos valores que exceden los límites establecidos por la legislación, se procederá a la inutilización del punto de toma de muestra hasta el estudio de las causas y corrección de las mismas o cambio de la fuente de abastecimiento. Se realizará comunicación a la autoridad sanitaria competente.

Suministro de aire:

- Deben establecerse requisitos de filtración, humedad y microbiología del aire utilizado como ingrediente o para contacto directo con el producto.
- Debe existir ventilación (natural o mecánica) para eliminar el exceso de vapor, polvo, olores y facilitar el secado después de la limpieza húmeda.
- Estos sistemas deben estar diseñados de forma que el aire contaminado no fluya de zonas contaminadas a zonas limpias, manteniéndose las presiones diferenciales requeridas.
- Los sistemas de toma de aire del exterior deben examinarse periódicamente para verificar su integridad física.
- Los sistemas de aire comprimido, dióxido de carbono, nitrógeno y otros gases utilizados en la fabricación y/o llenado deben ser construidos y mantenidos de forma que se evite la contaminación.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Los gases que puedan entrar en contacto con el producto deben proceder de una fuente aprobada para uso alimentario, y filtrados para eliminar polvo, aceite y agua.
- Si se utiliza aceite en los compresores y pudiera haber contacto del producto con el aire, el aceite debe ser de uso alimentario.

8.1.3 Plan de limpieza y desinfección:

El sistema utilizado variara en función de:

- ✓ Tipo de alimento
- ✓ La probabilidad de contaminación del producto por contacto con las superficies, las instalaciones, los equipos y los utensilios.
- ✓ El estado de limpieza en el que se encuentren.
- ✓ Tipo de suciedad (grasa, líquido, residuo sólido, etc).
- ✓ Material con el que está construido el equipo, los utensilios o la superficie a limpiar y desinfectar.
- ✓ Productos de limpieza y desinfección que se puedan aplicar en cada caso.
- ✓ Características químicas del agua, especialmente la dureza.

Limpieza:

Los métodos más frecuentes son:

- ✓ Método manual: este método consiste en eliminar la suciedad mediante el cepillado.
- ✓ Proyección de agua a baja presión y volúmenes altos: uso de agua o de una solución del producto de limpieza en grandes cantidades con presiones que pueden alcanzar aproximadamente 6 bares.
- ✓ Proyección de agua a media presión: uso de agua o de una solución del producto de limpieza en grandes cantidades con presiones que pueden alcanzar aproximadamente 20 bares.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- ✓ Proyección de agua a alta presiones y volúmenes bajos: uso de agua o de una solución del producto de limpieza en pequeñas cantidades con presiones elevadas (68 bares máximo).
- ✓ Limpieza con espuma: se aplica el producto de limpieza en forma de espuma, se deja en contacto con la superficie a limpiar durante unos 15-20 minutos y después se aclara con agua a presión.
- ✓ CIP (Clean In Place): con este sistema se realiza la limpieza de equipos y conducciones con una solución de agua y producto de limpieza sin la necesidad de desmontar la maquinaria.

Desinfección:

El proceso de desinfección se debe elegir en función de los microorganismos a eliminar, el tipo de alimento procesado y los materiales que forman las superficies en contacto con el alimento. La elección del desinfectante depende de las características del agua disponible y del método de limpieza que se utiliza. La utilización continua de ciertos desinfectantes químicos puede seleccionar a los microorganismos más resistentes.

Aclarado:

Va seguido después de realizar la desinfección con el fin de evitar el contacto entre los productos de limpieza-desinfección y los productos alimentarios.

Si el material queda mojado después de la limpieza y el aclarado, los microorganismos pueden desarrollarse dentro de la capa de agua. Es importante secar los materiales lo más rápidamente posible después del aclarado, y si es posible al aire libre.

Si el equipo, una vez aclarado permanece mojado durante un periodo de tiempo prolongado, antes de utilizarlo se le someterá a desinfección.

Los sistemas de limpieza y desinfección se revisaran periódicamente para evaluar su eficacia.

8.1.4 Plan de desinsectación y desratización:

La industria deberá poseer unas instalaciones adecuadas con el fin de prevenir el acceso de plagas y eliminar los lugares potenciales para su desarrollo.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Todos los agujeros, desagües y otros lugares donde las plagas pueden tener un fácil acceso se mantendrán sellados.

Quedan excluidos los animales tanto en los alrededores como en el interior de la fábrica.

Las trampas deben situarse en lugares alejados de las zonas del procesado del producto para evitar la contaminación.

Los residuos se deben almacenar en contenedores a prueba de plagas y situados fuera de la fábrica.

A continuación se muestran las medidas higiénicas más frecuentes de la fábrica:

- ✓ Mantener las cisternas y los dispositivos de agua cerrados, evacuar las basuras diariamente.
- ✓ Tener barreras físicas como mosquiteras, aislamientos, dobles puertas, cierres automáticos, sifones y rejillas en los desagües, sellado de agujeros...
- ✓ Tener dispositivos mecánicos como trampas adhesivas, ratoneras, etc
- ✓ Tener dispositivos físicos como aparatos eléctricos con luz ultravioleta.
- ✓ Usar métodos biológicos como trampas con feromonas.

8.1.5 Plan de eliminación de residuos:

En dicha industria no se permitirá la aparición de desechos en las áreas de producción ni en las zonas circundantes, salvo que sea inevitable para el funcionamiento apropiado de las instalaciones.

Para la gestión de residuos se debe disponer de contenedores identificados, localizados en su área designada, de material resistente fácil de limpiar. Los contenedores de residuos estarán cerrados cuando no se utilicen, y con acceso restringido en caso de que supongan un riesgo para el producto.

Los almacenes de residuos deberán mantenerse debidamente limpios y ordenados para evitar que se produzca alguna infección.

8.1.6 Plan de formación de manipuladores

La industria deberá de llevar a cabo detalladamente las necesidades formativas de los manipuladores de forma periódica y continuada. Se deberá incluir como mínimo la

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

formación de manipuladores de alimentos regulada por la legislación vigente a nivel nacional y autonómico.

Se deben considerar los siguientes términos:

- ✓ Se deberán tener conocimientos generales y específicos, para cada puesto de trabajo en materia de higiene e inocuidad alimentaria.
- ✓ Se deberá tener conocimiento sobre el plan APPCC.
- ✓ Se deberá tener conocimientos sobre requisitos sanitarios y las condiciones establecidas en la normativa vigente para llevar a cabo la actividad que realizan.

Higiene personal:

Las normas de higiene personal de la empresa deberán estar documentadas y ser seguidas por todo el personal de la empresa, personal externo y visitantes.

- ✓ Deben lavarse las manos con una frecuencia adecuada.
- ✓ Deben llevar las uñas cortas, limpias y sin esmalte. Las uñas postizas no están permitidas.
- ✓ No deben llevar cantidades excesivas de perfume.
- ✓ No está permitido comer, fumar, beber en áreas de manipulación y almacenamiento del producto.
- ✓ No está permitido llevar ningún tipo de joyas (relojes, anillos, pulseras, piercings) dentro del área de producción.
- ✓ Llevarán ropa y zapatos de protección adecuados para evitar la contaminación del producto. La ropa no tendrá botones ni bolsillos externos por encima del nivel de la cintura.
- ✓ Todo el pelo deberá estar recogido y cubierto con un gorro, o cubrebarba si es necesario.
- ✓ En el caso de los guantes, estos deben de ser de diferente color al producto preferiblemente azules. Deberán reemplazarse con frecuencia, ser aptos para utilizarlos con alimentos, desechables y estar en perfecto estado.
- ✓ Los trabajadores en contacto directo con el producto utilizarán cascos en lugar de tapones para protegerse de la contaminación acústica.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- ✓ Los cortes y heridas se protegerán con vendajes adhesivos de color diferente al del producto, para facilitar el control y la detección. Cuando los cortes o heridas sean en las manos, además del vendaje el operario se colocará un guante.

No se permitirá el acceso a las zonas de elaboración a las personas que tengan alguna enfermedad contagiosa transmisible a través del producto (como desórdenes gastrointestinales, enfermedades respiratorias, de la piel...). La empresa deberá crear un procedimiento que asegure que los empleados notifiquen dichas enfermedades.

Instalaciones para el personal

La empresa dispondrá de vestuarios adecuados para el personal de la empresa, subcontratistas y visitantes. La ropa de calle se guardará separada de la protección.

Los vestuarios se dispondrán de forma que permitan el acceso directo a las áreas de manipulación de los productos.

Se dispondrá de instalaciones de descanso del personal en donde puedan comer y almacenar alimentos, situadas de forma que se minimice la contaminación de las áreas de producción.

Se dispondrá de instalaciones adecuadas para el lavado de las manos situadas entre las diferentes áreas de producción y en las instalaciones del personal. Dichas áreas deberán estar equipadas con:

- Agua caliente y fría.
- Jabón líquido.
- Toallas de un solo uso.

Las instalaciones de lavado de manos del personal estarán separadas de las de alimentos y utensilios.

8.1.7 Plan de control de proveedores:

La empresa debe controlar todos los procesos de compras para garantizar la seguridad, la legalidad y la calidad de los productos y comprobar que cumplen con los requisitos definidos.

Homologación y seguimiento de proveedores

La empresa contará con un plan documentado que recoja las características exigidas a las empresas que suministran las materias primas, servicios y materias auxiliares de forma que se garantice que son correctos y seguros.

Los requisitos para la homologación y las especificaciones de compra serán establecidos por cada empresa.

Toda empresa debe disponer de un listado de proveedores aceptados/ homologados. Una vez homologado un proveedor debe comprobarse el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra lo que permitirá establecer el grado de confianza en dicho proveedor o en último término su des-homologación.

El procedimiento de aprobación y seguimiento debe contener criterios claros como:

- Auditorias de proveedores cuando proceda.
- Certificados de análisis.
- Incumplimientos de las especificaciones.
- Reclamaciones.
- Requisitos específicos basados en un análisis del riesgo.

El resultado de la evaluación de los proveedores se revisará periódicamente y se emprenderán las correspondientes acciones.

Listado de proveedores

Debe estar actualizado y relacionado con materias primas, envases, productos de limpieza, servicios (transporte, material auxiliar...). Contemplará al menos los siguientes datos:

- Identificación del proveedor.
- Dirección y teléfono.
- Número de inscripción en el registro general sanitario de alimentos.
- Producto/servicio suministrado.
- Fecha de alta.

Especificaciones de compra

La empresa contará con especificaciones de compra para las materias primas, materiales auxiliares (envases, lubricantes, detergentes, desinfectantes, etc.) y servicios.

Plan de control de recepción

Con el fin de comprobar el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra, se procederá a establecer un plan de control de productos decepcionados (producto, parámetros a analizar, método, frecuencia, límites).

Dependiendo del tipo del producto, y al objeto de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de compra, puede resultar necesaria la realización de pruebas analíticas. Los resultados deben ser conformes con las especificaciones pactadas y nunca sobrepasar los límites legalmente establecidos.

Registro de incidencias y medidas correctoras

Medidas correctoras a adoptar en el caso en el que las materias primas no cumplan las especificaciones, como puede ser avisar al proveedor, darlo de baja, no aceptar la mercancía o dedicarla a otras producciones.

8.1.8 Plan de trazabilidad:

El sistema de trazabilidad implantado debe permitir hacer un seguimiento de todo el proceso productivo de una partida, de la cual se haya detectado una incidencia sanitaria y localizar el producto inseguro de una manera rápida y eficaz, para evitar que se comercialice o para retirarlo del mercado en caso de que se haya comercializado.

El procedimiento de trazabilidad consiste en describir un sistema que correlacione la identificación de cada uno de los productos elaborados con las materias primas, los productos intermedios, y los datos de producción, así como también con sus destinatarios. En la elaboración del procedimiento de trazabilidad se tendrán en consideración los siguientes aspectos:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

1. Descripción del sistema de identificación de las materias primas, los ingredientes, los aditivos, material de envasado y otros materiales que se reciben en la industria. Esto se puede hacer respetando las identificaciones ya establecidas por los proveedores o bien se pueden definir unas nuevas.
2. Descripción del sistema de identificación de los productos intermedios o semielaborados. Si procede. Dicha identificación ha de estar relacionada con los datos productivos. Y con los datos de entrada de las materias primas, los ingredientes y los aditivos utilizados.
3. Descripción del sistema de identificación de los productos finales producidos o envasados en la empresa.
4. En la expedición de los productos alimenticios, se ha de determinar y describir un sistema que correlacione el lote o la identificación de cada uno de los productos finales con sus destinatarios inmediatos. Este sistema ha de permitir conocer, además del destinatario, la fecha de salida y la cantidad expedida de un producto determinado.
5. Descripción de los canales de comunicación preestablecidos con cada proveedor y con cada cliente para asegurar una retirada rápida y eficaz de los productos inseguros.
6. Descripción de las actividades de comprobación que aseguren que las acciones descritas anteriormente se cumplen de la forma prevista.

8.1.9 Plan de transporte:

La empresa es responsable del transporte de sus productos, estos deben llegar en condiciones óptimas de calidad higiénico-sanitarias a su destino.

Por lo tanto ha de tenerse en cuenta:

- Que los alimentos han de mantenerse a la temperatura y humedad que les corresponda.
- Que dichos vehículos de transporte estén en condiciones adecuadas de conservación e higiene.

8.2 Etapas del APPCC:

8.2.1 Actividades preliminares:

8.2.1.1 Formación de un equipo APPCC:

El equipo de la industria de fabricación de zumos se encuentra compuesto por personal que incluye las áreas de:

- Un jefe de grupo o coordinador: una persona que sea responsable del equipo y encargado de dirigir el estudio. Las funciones que desempeña son:
 - Asegurarse que la composición del equipo responde a las necesidades del estudio.
 - Sugerir cambios en el equipo cuando sean necesarios.
 - Coordinar el trabajo del equipo.
 - Asegurar el requerimiento del plan establecido y acordado.
 - Compartir el trabajo y las responsabilidades.
 - Asegurarse que se sigue un enfoque sistemático.
 - Asegurarse que se cubre el campo del estudio.
 - Presidir en las reuniones para que todos los miembros puedan opinar libremente.
 - Evitar desviaciones y conflictos entre los miembros del equipo o sus departamentos.
 - Asegurarse que las decisiones del equipo se comunican.
 - Asumir la representación del equipo ante la dirección.
- Un especialista técnico: esta función la puede desarrollar un director de control de calidad, un microbiólogo, o un químico.
- Especialistas en la producción: son personas altamente implicadas en el proceso que se esté estudiando, y capaces de dar detalles de lo que realmente ocurriría si

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

en la línea de producción se produjeran modificaciones. En la producción de los zumos de fruta encontramos:

Responsable de materias primas

Responsable de almacenes

Responsable de pre-tratamientos de materias primas

Responsable del proceso de elaboración de los zumos de frutas

Responsable del acondicionamiento del material envasado

Responsable del llenado, etiquetado y empaquetado

- Un secretario técnico: sus funciones son:
 - Organizar reuniones
 - Registrar la composición del equipo y de sus reuniones
 - Registrar las decisiones adoptadas por el equipo

- Un jefe de mantenimiento

- Responsable de compras: es el que garantiza que las compras solo se realicen a proveedores evaluados. Así se conocen el origen de las materias primas, los cambios de lote, los criterios de calidad y la solicitud de muestras antes de la compra.

- Responsable de transportes y logística: el transporte de materias primas requiere coordinación entre el proveedor, el responsable de compras y el de producción para hacer posible la programación en la producción de zumos.

Para asegurarse el éxito y demostrar su compromiso, es necesario que la dirección de la empresa destine los recursos necesarios para el estudio del APPCC, que incluyen:

- Tiempo para reuniones del grupo y su gestión.
- Coste de la formación inicial.
- Documentación necesaria para las reuniones del grupo.
- Acceso a los laboratorios de análisis.
- Acceso a las fuentes de información para responder a las preguntas formuladas por los miembros del equipo.

8.2.1.2 Descripción del producto:

Aquí es donde se formulan las descripciones de los productos elaborados:

- Descripción del zumo de naranja natural

-Nombre del producto:

Zumo de naranja natural

-Definición del producto:

Zumo de naranja 100% natural, no fermentado obtenido de exprimir naranjas frescas seleccionadas, y en su óptimo estado de madurez, no contiene preservantes, estabilizantes ni azúcares.

-Ingredientes:

Naranjas frescas seleccionadas, en su óptimo estado de madurez
Sin adicción de agua

-Características:

Las características físicas, químicas, organolépticas y microbiológicas a obtener en el producto terminado son:

Características físico-químicas

pH: 2,9-3,8

Sólidos solubles: 9-15 g/100ml

Azúcares: 5-12g/100ml

Ácidos (g de ácido cítrico anhidro/100ml):0,5-3,5

Aminoácidos: 1,5-2,5 g de ácido cítrico anhidro/100ml de zumo

Carotenoides: 0,5-2mg/100ml

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Características organolépticas:

Color: amarillo-anaranjado

Sabor: agridulce

Olor: propio de las características del producto

Aspecto: líquido uniforme

Características microbiológicas:

Salmonella (25ml): Ausencia

Escherichia coli :n=5, m=100,M=10³

Listeria monocytogenes: <100ufc/g

Mohos y levaduras: < 10⁵ufc/ml

-Componentes nutritivos resaltantes:

Alta cantidad de vitamina C (antioxidante natural)

-Composición nutricional

Hidratos de carbono: (8,7-11)g/100ml de zumo

Proteínas: 0,7 g/100ml de zumo

Grasas: 85-100mg/100ml de zumo

VitaminaC: 25-80mg/100ml

Valor energético: (42-47) Kcal

Contenido mineral: (0,33-0,53) g/100ml de zumo

Fibra: (0,3-0,4) g/100ml de zumo

-Envasado:

Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 1l, 750ml, el envase es esterilizado al mismo tiempo que se llena y cierra, por lo que las condiciones higiénicas y de control son críticas.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Etiquetado:

Según normativa específica vigente de etiquetado

-Condiciones de almacenamiento y transporte:

Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.

-Vida útil:

La vida útil se estima de 10 meses desde su envasado.

-Condiciones de conservación y uso:

El producto debe conservarse en un lugar fresco y seco.

Agitar antes de usar, tras su apertura, conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días.

-Descripción del uso esperado y del tipo de consumidor al que va dirigido

El uso del producto es el consumo humano, para alimentación.

Va dirigido a toda la población en general.

- Descripción del zumo de limón a base de concentrado

-Nombre del producto:

Zumo de limón a base de concentrado

-Definición del producto:

Es el producto obtenido mediante la incorporación al zumo de limón concentrado de agua, aromas y demás componentes. El agua añadida deberá presentar las características

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

adecuadas, especialmente desde el punto de vista químico, microbiológico y organoléptico, con el fin de garantizar las propiedades esenciales del zumo.

-Ingredientes:

Zumo de limón a base de concentrado, azúcar, pulpa de limón, aromas, ácido ascórbico.

-Características:

Las características físicas, químicas, organolépticas y microbiológicas a obtener en el producto terminado son:

Características físico-químicas

pH: 2-2,3

Sólidos solubles: 8-10 g/100ml

Azúcares: 1- 3,5g/100ml

Ácidos (g de ácido cítrico anhidro/100ml): 5-9

Aminoácidos: 1-2 g de ácido cítrico anhidro/100ml de zumo

Carotenoides: 0,05-0,1mg/100ml

Características organolépticas:

Color: amarillo suave

Sabor: ácido y propio del zumo de limón

Olor: propio de las características del producto

Aspecto: líquido uniforme

Características microbiológicas:

Salmonella (25ml): Ausencia

Escherichia coli: n=5, m=100, M=10³

Listeria monocytogenes: <100ufc/g

Mohos y levaduras: < 10⁵ufc/ml

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Composición nutricional(100 g de porción comestible)

Hidratos de carbono: 9,7g

Proteínas: 0,5 g

Grasas: 60-70mg/100ml zumo

VitaminaC: 30-70mg/100ml zumo

Valor energético: 30Kcal

Contenido mineral: (0,33-0,53) g/100ml de zumo

Fibra: (0,3-0,4) g/100ml de zumo

-Envasado:

Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 750ml o envases de PET, el envase es esterilizado al mismo tiempo que se llena y cierra, por lo que las condiciones higiénicas y de control son críticas.

-Etiquetado:

Según normativa específica vigente de etiquetado

-Condiciones de almacenamiento y transporte:

Se debe almacenar en lugar fresco y frío, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.

-Vida útil:

La vida útil se estima de 10-12 meses desde su envasado.

-Condiciones de conservación y uso:

El producto debe conservarse en un lugar fresco y seco.

Agitar antes de usar, tras su apertura, conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Descripción del uso esperado y del tipo de consumidor al que va dirigido

El uso del producto es el consumo humano, para alimentación.

Va dirigido a toda la población en general.

- Descripción del zumo de mandarina natural:

-Nombre del producto:

Zumo de mandarina natural

-Definición del producto:

Zumo de mandarina 100% natural, no fermentado obtenido de exprimir mandarinas frescas seleccionadas, y en su óptimo estado de madurez, no contiene preservantes, estabilizantes ni azúcares.

-Ingredientes:

Mandarinas frescas seleccionadas, en su óptimo estado de madurez

Sin adicción de agua

-Características:

Las características físicas, químicas, organolépticas y microbiológicas a obtener en el producto terminado son:

Características físico-químicas

pH: 3,2-3,6

Sólidos solubles: 8-13 g/100ml

Azúcares: 7-12g/100ml

Ácidos (g de ácido cítrico anhidro/100ml): 1-3

Aminoácidos: 1,7-1,9 g de ácido cítrico anhidro/100ml de zumo

Carotenoides: 1-2,5mg/100ml

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Características organolépticas:

Color: agradable amarillo-anaranjado.

Sabor: dulce ligeramente acidulado

Olor: propio de las características del producto

Aspecto: líquido uniforme

Características microbiológicas:

Salmonella (25ml): Ausencia

Escherichia coli: n=5, m=100, M=10³

Listeria monocytogenes: <100ufc/g

Mohos y levaduras: < 10⁵ufc/ml

-Composición nutricional(100 g de alimento comestible)

Hidratos de carbono: 8,6 g

Proteínas: 0,6 g

Valor energético: 35 Kcal

Contenido mineral: (0,36) g

Fibra: 0,5 g/100

Grasas: 85-95mg/100ml de zumo

VitamincaC: 30-50mg/100ml de zumo

-Envasado:

Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 200ml, el envase es esterilizado al mismo tiempo que se llena y cierra, por lo que las condiciones higiénicas y de control son críticas.

-Etiquetado:

Según normativa específica vigente de etiquetado

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Condiciones de almacenamiento y transporte:

Se debe almacenar en lugar fresco y frío, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.

-Vida útil:

La vida útil se estima de 10-12 meses desde su envasado.

-Condiciones de conservación y uso:

El producto debe conservarse en un lugar fresco y seco.

Agitar antes de usar, tras su apertura, conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días.

-Descripción del uso esperado y del tipo de consumidor al que va dirigido

El uso del producto es el consumo humano, para alimentación.

Va dirigido a toda la población en general.

- Descripción del zumo de naranja a base de concentrado

-Nombre del producto:

Zumo de naranja a base de concentrado

-Definición del producto:

Es el producto obtenido mediante la incorporación al zumo de naranja concentrado de agua, aromas y demás componentes. El agua añadida deberá presentar las características adecuadas, especialmente desde el punto de vista químico, microbiológico y organoléptico, con el fin de garantizar las propiedades esenciales del zumo.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Ingredientes:

Zumo de naranja a base de concentrado, agua, azúcar <15g/l, ácido cítrico y vitamina C

-Características:

Las características físicas, químicas, organolépticas y microbiológicas a obtener en el producto terminado son:

Características físico-químicas

pH: 3,3-3,8

°Brix: 11,2-11,8

Azúcares: 5-12g/100ml

Ácidos (g de ácido cítrico anhidro/100ml):0,5-3,5

Aminoácidos: 1,5-2,5 g de ácido cítrico anhidro/100ml de zumo

VitaminaC: 25-80mg/100ml

Carotenoides: 0,5-2mg/100ml

Grasas: 85-100mg/100ml

Características organolépticas:

Color: agradable y a naranja

Sabor: agridulce

Olor: propio de las características del producto

Aspecto: liquido uniforme

Características microbiológicas:

Salmonella (25ml): Ausencia

Escherichia coli :n=5, m=100,M=10³

Listeria monocytogenes: <100ufc/g

Mohos y levaduras: < 10⁵ufc/ml

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Composición nutricional

Hidratos de carbono: 10,10 g/100ml de zumo

Proteínas: 0,7 g/100ml de zumo

Grasas: 0,1g/100ml de zumo

Valor energético: 44 Kcal

Contenido mineral: (0,33-0,53) g/100ml de zumo

Fibra: (0,3-0,4) g/100ml de zumo

-Envasado:

Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 1l, 750ml, el envase es esterilizado al mismo tiempo que se llena y cierra, por lo que las condiciones higiénicas y de control son críticas.

-Etiquetado

Según normativa específica vigente de etiquetado

-Condiciones de almacenamiento y transporte:

Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.

-Vida útil:

La vida útil se estima de 10 meses a partir del día de fabricación.

-Condiciones de conservación y uso:

El producto debe conservarse en un lugar fresco y seco.

Agitar antes de usar para distribuir homogéneamente la pulpa, tras su apertura, conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

-Descripción del uso esperado y del tipo de consumidor al que va dirigido

El uso del producto es el consumo humano, para alimentación.

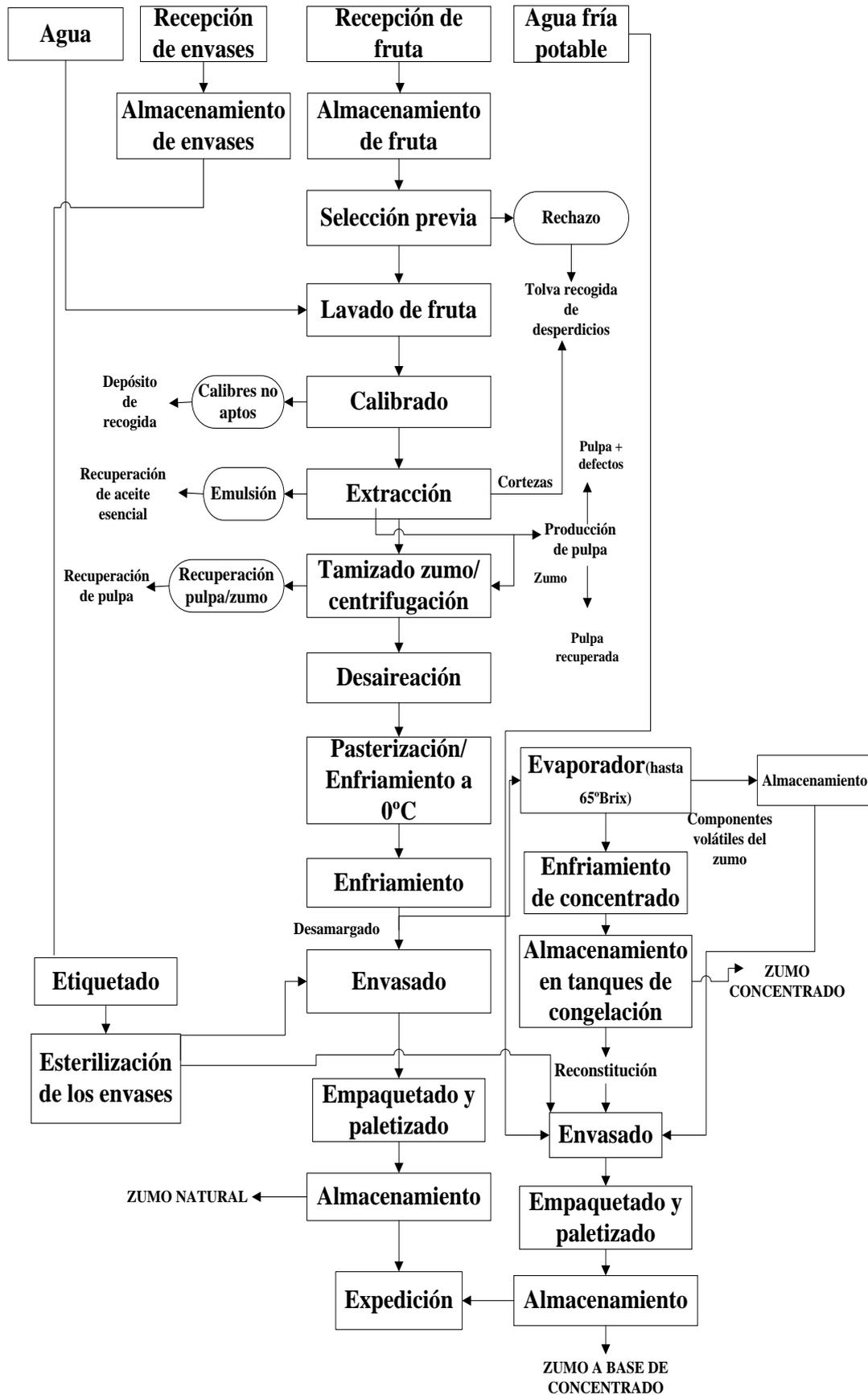
Va dirigido a toda la población en general.

En el anexo nº1 se pueden apreciar las fichas de los productos elaborados.

8.2.1.3Elaboración del diagrama de flujo y verificación de su exactitud

Los datos que aparecen en el diagrama de flujo son datos teóricos comprobados *in situ* por el equipo APPCC para cada una de las fases recogidas en él. La comprobación consiste en revisar las etapas con el diagrama de flujo delante para asegurar que éste es válido y correcto para todas las operaciones del proceso. En el caso de que exista alguna discrepancia o incorrección entre los datos que se reflejan y la operación se procede a la modificación inmediata del diagrama.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos



2.2 Principios del APPCC

Principio 1: Enumeración de todos los de peligros y medidas de control:

Ahora se estudiarán en cada una de las fases del proceso productivo, todos los peligros posibles que se pueden producir en ellas, y sus respectivas medidas de control que se aplicarán para eliminar o reducir dichos peligros.

Fase1: Recepción de fruta

En esta fase se realiza la recepción de las frutas utilizadas para la elaboración del producto. El control de esta fase es muy importante ya que, al aceptar una materia prima, se supone la responsabilidad de todos aquellos que la han manipulado anteriormente.

Peligros:

- Microbiológico:
 - ✓ Contaminación microbiológica
- Físicos:
 - ✓ Presencia de cuerpos extraños (restos vegetales de otras especies, madera, piedras, metales...).
 - ✓ Materia prima deteriorada
- Químico:
 - ✓ Presencia de residuos fitosanitarios

Medidas de control:

Para evitar los peligros anteriormente mencionados, se llevarán a cabo las siguientes medidas de control en cada una de las partidas de las materias primas que entren en la industria.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Homologación de proveedores (ellos deben cumplir con las especificaciones impuestas por la empresa).
- Establecimiento de las especificaciones de las materias primas.
- Plan de inspección y control analítico en recepción.
- Transporte adecuado
- Establecimiento de las características organolépticas.

Fase 2: Recepción de envases

En esta fase se realiza la recepción de los envases utilizados para la elaboración del producto. El control de esta fase es muy importante ya que, si se dan envases defectuosos o sucios afectarían al producto final.

Peligros:

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica por recepción de envases en condiciones no higiénicas
- Químico
 - ✓ Contaminación química por migraciones de compuestos tóxicos del material al producto
- Físicos
 - ✓ Presencia de cuerpos extraños, por suciedad o rotura en los envases.

Medidas de control:

- Los proveedores deben cumplir con las especificaciones impuestas por la industria.
- Establecimiento de las especificaciones de los envases.
- Cumplimiento de la legislación sobre materiales en contacto con alimentos.
- Plan de inspección y control en recepción.

Fase 3: Almacenamiento de la fruta:

Las frutas son debidamente almacenadas hasta el momento en que sea necesaria su utilización. El control de esta fase es necesario para que las frutas almacenadas se conserven en perfecto estado hasta el momento de su utilización.

Peligros:

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica por manipulación incorrecta o locales en mal estado.

- Químico
 - ✓ Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.

Medidas de control:

- Buenas prácticas de manipulación.
- Plan de limpieza y desinfección
- Plan control de plagas
- El almacenamiento se hará en condiciones adecuadas que son:

La fruta debería permanecer en las zonas de almacenaje un periodo máximo de 48 horas.

La temperatura y humedad relativa para cada cítrico se muestra a continuación:

- Mandarina: temperatura de (4-7°C) y humedad relativa de (90-95%).
- Naranja: temperatura de (0-9°C) y humedad relativa de (85-90%).
- Limón: temperatura de (10-13°C) y humedad relativa de (85-90%).
- Pomelo: temperatura de (10-15°C) y humedad relativa de (85-90%).

Fase4: Almacenamiento de envases

Los envases son almacenados hasta el momento de su utilización. El control de esta fase es necesario para que los envases no se estropeen.

Peligros:

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica por locales en mal estado.
- Físico
 - ✓ Presencia de cuerpos extraños por suciedad.

Medidas de control

Las medidas de control para dichos peligros son las siguientes:

- Plan de control de plagas
- Plan de limpieza y desinfección.

Fase5: Selección previa

La inspección se realiza con el objetivo de eliminar los cítricos que no cumplan con las especificaciones necesarias.

Peligros:

- Microbiológico:
 - ✓ Contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos.

Medidas de control:

- Establecimiento de instrucciones de selección y separación de la fruta.
- Formación de personal.

Fase6: Lavado de fruta

Aquí es donde se eliminan restos de hojas, suciedad, aceites esenciales permanentes en la corteza y que pueden contener residuos de pesticidas pos cosecha. De esta forma se evita que pasen al zumo o al aceite esencial impurezas no deseadas. Es conveniente el uso de detergentes para aumentar la eficiencia de lavado.

En nuestro caso utilizaremos 6-8 litros de detergente deccosol/100 litros de agua, para la limpieza de los frutos cítricos.

Peligros

- Microbiológico-químico
 - ✓ Contaminación adoptada por la utilización de agua de lavado no potable o insuficientemente renovada
- Físico
 - ✓ Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.

Medidas de control:

- Especificaciones del tiempo de recirculación del agua.
- Plan de control de agua
- Establecer el correcto lavado de la fruta.

Fase 7: Calibrado

Esta etapa está diseñada para que la fruta se separe en calibres diferenciados, así se adapta al tamaño de las copas del sistema de extracción de zumo, así evitamos que entren frutas de tamaño no deseado a las copas de cada extractor.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiana aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Físico
 - ✓ No se separe en los calibres deseados.

Medidas de control

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de mantenimiento de equipos y utillaje.
- Establecer la correcta funcionalidad del equipo.

Fase 8: Extracción

En esta etapa es donde se da la obtención del zumo, por lo tanto es una etapa importante, por lo cual los equipos deben de estar en condiciones óptimas.

Peligro

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene

Medidas de control

- Establecer la correcta funcionalidad del equipo.
- Plan de limpieza y desinfección.

Fase 9: Tamizado

En esta etapa reducimos el contenido en pulpa del jugo recién exprimido para obtener el zumo en las condiciones de turbidez deseadas.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Físico
 - ✓ Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.

Medidas de control

- Plan de mantenimiento de equipos.
- Plan de limpieza y desinfección.

Fase 10: Desaireación

En esta etapa eliminamos el oxígeno disuelto para evitar la oxidación de la vitamina C, que es un componente muy importante en el zumo de los cítricos y el deterioro de las características organolépticas y mejorar el proceso de transmisión térmica. Para que no se produzcan peligros los equipos han de estar en buenas condiciones de higiene.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiana aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene

Medidas de control

- Especificaciones de funcionalidad correcta del equipo.
- Plan de limpieza y desinfección.

Fase 11: Pasterización

La pasteurización es la etapa en la que el zumo se somete a un proceso de calentamiento, cuya finalidad es la reducción de elementos patógenos y alteradores, tales como bacterias, mohos y levaduras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Peligros

- Microbiológicos
 - ✓ Tratamiento insuficiente, que permite la supervivencia microbiana y el posterior desarrollo de microorganismos.
 - ✓ Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.
 - ✓ Tratamiento térmico excesivo.

Medidas de control

- Fijación del baremo de temperatura y tiempo, para cada producto, con objetivo de asegurar la esterilidad comercial de dichos productos.
- Realización de validación del tratamiento térmico en el desarrollo de todo el producto.
- Limpieza y esterilización previa del equipo en el plan de limpieza y desinfección.
- Mantenimiento adecuado del equipo.
- Rango de temperatura y tiempo de pasterización.

Una vez que se pasteriza el zumo obtenido y se enfría, dependiendo el tipo de producto que queramos obtener se van a llevar distintas etapas de elaboración, por lo tanto se ha dividido en zumos directos, zumos concentrados, y zumos a base de concentrado, cada cual con sus etapas consecutivas para obtener los productos deseados.

ZUMOS DIRECTOS

Fase12: Enfriamiento

Después de la etapa de pasterización el zumo denominado directo, se debe enfriar lo más rápido posible para evitar desarrollo microbiano.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Desarrollo microbiano por no descender la temperatura rápidamente. Los productos que no se enfríen adecuadamente corren el riesgo de que en su interior se produzca proliferación de flora mesófila.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Químico
 - ✓ Contaminación química por migraciones de material del enfriador en contacto con el producto.

Medidas de control

- Especificaciones tiempo y temperatura.
- Plan de mantenimiento de equipos.
- Plan de limpieza y desinfección.
- Presión elevada en el enfriador.

ZUMOS CONCENTRADOS

Fase 12: Concentración

En esta etapa se concentra el zumo directo, eliminando hasta el 80% del agua que contiene, esta concentración nos facilita el transporte y almacenamiento del zumo, para ello hay que evitar peligros para poder llegar a una concentración de 65°Brix.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Proliferación microbiana en fases posteriores, si no se alcanzan los valores especificados de °Brix.
- Físico
 - ✓ Relación tiempo y caudal inadecuada.

Medidas de control

- Establecimiento del programa del evaporador, con parámetros de caudal, tiempo, temperatura y presión.
- Plan mantenimiento de equipos.
- Adecuada temperatura, presión, tiempo, caudal y °Brix.

Fase 13: Enfriamiento de concentrado

Una vez concentrado el zumo se debe enfriar rápidamente para evitar proliferación microbiana, se debe hacer en condiciones adecuadas.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Peligros

- Microbiológicos
 - ✓ Proliferación microbiana, por enfriamiento insuficiente o excesivamente lento.
 - ✓ Contaminación por equipo.

Medidas de control

- Fijación de una temperatura.
- Funcionalidad correcta del equipo.
- Plan de limpieza y desinfección

Fase14: Almacenamiento en tanques de congelación

Tras la concentración el zumo debe almacenarse o conservarse a temperaturas adecuadas, para evitar posibles peligros.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica por equipos, incorrecta manipulación o inadecuada temperatura.

Medidas de control

- Plan de limpieza y desinfección.
- Fijación de la temperatura en (-20°C).

ZUMOS A BASE DE CONCENTRADO (Reconstitución)

Etapas de reconstitución

En esta etapa se reconstituye el zumo, por lo cual todos los componentes de reconstitución deberán estar exentos de contaminantes o en mal estado, para evitar la contaminación del zumo reconstruido.

Peligros

- **Microbiológico**
 - ✓ Contaminación microbiana por manipulación, envases, equipos o contaminaciones cruzadas.
 - ✓ Desarrollo microbiano de almacenamiento de los componentes de reconstitución.
- **Físico, químico y microbiológico**
 - ✓ Contaminación física, química o microbiológica del agua potable.
 - ✓ Mezcla no homogénea.

Medidas de control

- Correctas prácticas de manipulación.
- Plan de limpieza y desinfección del equipo.
- Plan de control de aguas
- Componentes de reconstitución en mal estado.

Una vez que se han finalizado las etapas concretas para cada producto a obtener, se va dar paso al envasado aséptico de los productos obtenidos que se realizaran de la misma forma para los tres productos.

ENVASADO ASÉPTICO DEL ZUMO DIRECTO Y DEL ZUMO A BASE DE CONCENTRADO

Etiquetado:

Se procede al etiquetado de los Tetra Pack

Peligros

- No hay peligros.

Esterilización de los envases

Esta etapa se realiza para evitar contaminaciones en los envases, asegurando así la inocuidad de ellos.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiológica por incorrecta esterilidad del material de envasado debido a una baja concentración por peróxido de hidrógeno en el baño.
- Químico
 - ✓ Contaminación química por el peróxido de hidrógeno utilizado en el baño.

Medidas de control

- Establecimiento de la concentración del H₂O₂ en el baño de desinfección.
- Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.

Envasado:

El envasado es una de las etapas importantes porque es el responsable de proteger el zumo de posibles alteraciones microbiológicas, así como evitar el deterioro de sus propiedades nutritivas y organolépticas durante el periodo de vida útil.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiana por cierre defectuoso.
- Físico
 - ✓ Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.

Medidas de control

- Control de cierres.
- Mantenimiento de equipos.
- Integridad de filtro

Empaquetado y paletizado:

Se procede al empaquetado los tetra brik ya acabados se precintan y pasan a la fase de paletizado.

Peligros

- No hay peligros

Almacenamiento de producto terminado:

Dichos productos se deben mantener a temperatura y humedad adecuadas para evitar daños.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiana por malas condiciones de almacenamiento.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Medidas de control

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de control de plagas
- Control de la humedad del almacén.

Expedición:

La empresa es responsable del transporte de sus productos, estos deben llegar en condiciones óptimas de calidad higiénico-sanitarias a su destino.

Peligros

- Microbiológico
 - ✓ Contaminación microbiana por malas condiciones en el transporte.

Medidas de control

- Inspección de las condiciones higiénicas de vehículos a la carga.
- Plan de formación para la manipulación.
- Control de temperatura y humedad

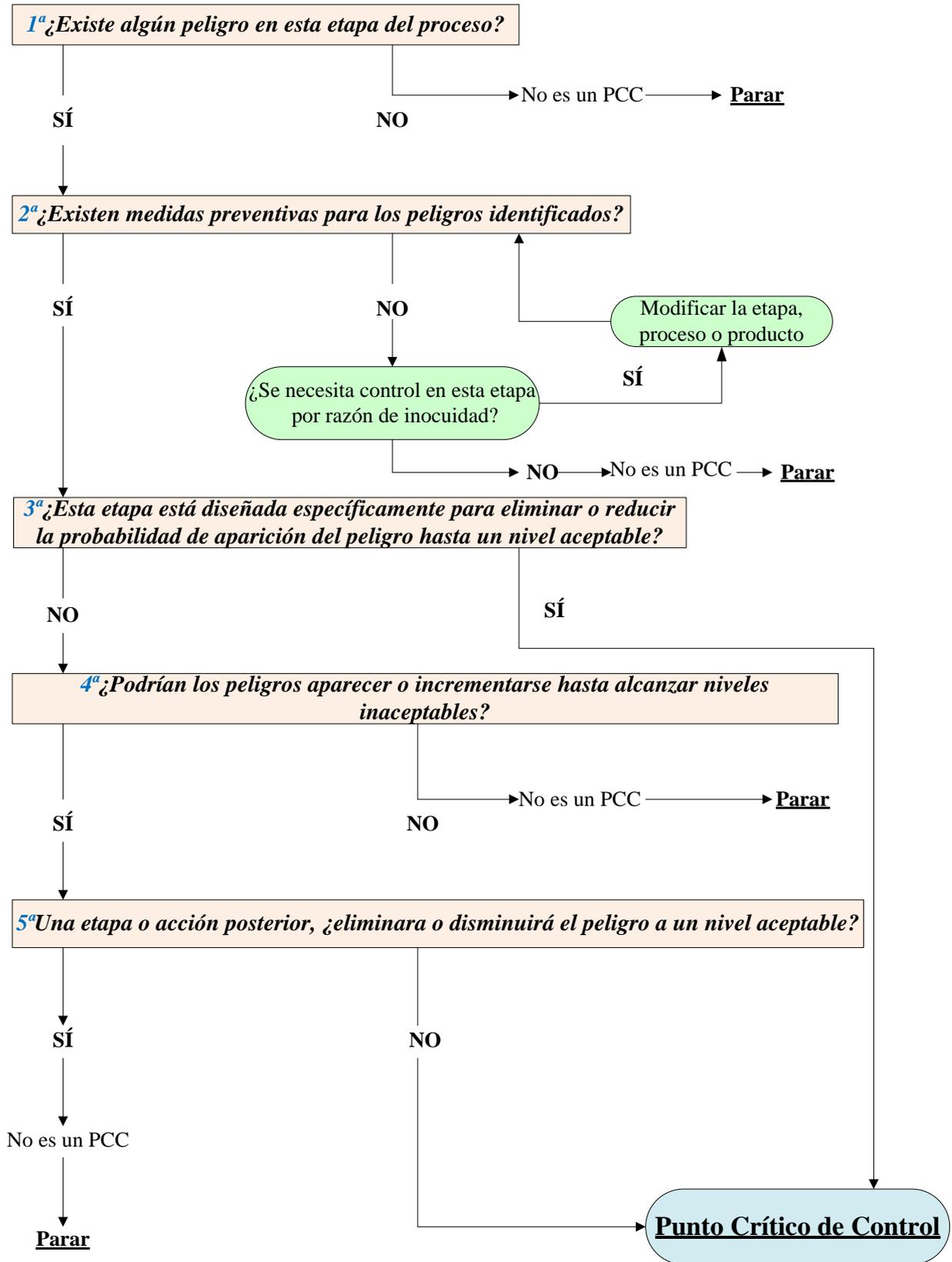
En el anexo nº 2 se pueden apreciar los cuadros de peligros y medidas de control.

Principio 2: Determinación de los Puntos de Control Crítico (PCC).

Cada fase del proceso productivo será sometida ahora a las preguntas del árbol de decisiones descrito en el Codex Alimentarius para detectar los Puntos de Control Crítico. Ha de tenerse en cuenta que cuando se habla de peligro se incluye, además de la causas de falta de inocuidad, aquellas que puedan generar una calidad diferente a la especificada en la ficha técnica del producto.

El árbol de decisiones es:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos



Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Fase	Peligros	P1	P2	P3	P4	P5	PCC?
Recepción de fruta	• Contaminación microbiológica.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Presencia de cuerpos extraños (restos vegetales de otras especies, madera, piedras, metales...)	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Presencia de residuos fitosanitarios	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Materia prima deteriorada en recepción	SI	SI	SI	-	-	SI
Recepción de envases	• Contaminación microbiológica por recepción de envases en condiciones no higiénicas.	SI	SI	NO	SI	NO	SI
	• Contaminación química por migraciones de compuestos tóxicos del material al producto.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Presencia de cuerpos extraños, por suciedad o rotura en los envases.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Almacenamiento de fruta	• Contaminación microbiológica por manipulación incorrecta o locales en mal estado.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.	SI	SI	NO	SI	NO	SI
Almacenamiento de envases	• Contaminación microbiológica por locales en mal estado.	SI	SI	NO	NO	-	NO
	• Presencia de cuerpos extraños por suciedad.	SI	SI	NO	NO	-	NO
Selección previa	• Contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos.	SI	SI	SI	-	-	SI
Lavado de fruta	• Contaminación adoptada por la utilización de agua de lavado no potable o insuficientemente renovada.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.	SI	SI	SI	-	-	SI
Calibrado	• Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• No se separe en los calibres deseados.	SI	SI	SI	-	-	SI
Extracción	• Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Tamizado	• Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	• Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.	SI	SI	SI	-	-	SI

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Desaireación	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos 	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento insuficiente, que permite la supervivencia microbiana y el posterior desarrollo de microorganismos. 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene. 	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento térmico excesivo. 	SI	SI	SI	-	-	SI
ZUMO DIRECTO							
Enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo microbiano por no descender la temperatura rápidamente. Los productos que no se enfrían adecuadamente corren el riesgo de que en su interior se produzca proliferación de flora mesófila. 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación química por migraciones de material del enfriador en contacto con el producto. 	SI	SI	NO	SI	SI	NO
ZUMOS CONCENTRADOS							
Concentración	<ul style="list-style-type: none"> Proliferación microbiológica en fases posteriores, si no se alcanzan los valores especificados de °Brix. 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Exceso de Temperatura 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Presión inadecuada 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Relación tiempo y caudal inadecuada. 	SI	SI	SI	-	-	SI
Enfriamiento de concentrado	<ul style="list-style-type: none"> Proliferación microbiana, por enfriamiento insuficiente o excesivamente lento. 	SI	SI	SI	-	-	SI
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por equipo. 	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Almacenamiento en tanques de congelación	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación microbiológica por equipos, incorrecta manipulación o inadecuada temperatura. 	SI	SI	SI	-	-	SI
ZUMOS A BASE DE CONCENTRADO							
Reconstitución	Contaminación microbiana por manipulación, envases, equipos o contaminaciones cruzadas	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo microbiano de almacenamiento de los componentes de reconstitución. 	SI	SI	SI	NO	SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación física, química o microbiológica del agua potable. 	SI	SI	NO	SI	SI	NO
	<ul style="list-style-type: none"> Mezcla no homogénea 	SI	SI	SI	-	-	SI

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ENVASADO ASÉPTICO DEL ZUMO DIRECTO Y DEL ZUMO A BASE DE CONCENTRADO							
Etiquetado	• No hay peligros	-	-	-	-	-	NO
Esterilización	• Contaminación microbiológica por incorrecta esterilidad del material de envasado debido a una baja concentración por peróxido de hidrógeno en el baño.	SI	SI	SI	-	-	SI
	• Contaminación química por el peróxido de hidrógeno utilizado en el baño.	SI	SI	SI	-	-	SI
Envasado	• Contaminación microbiana por cierre defectuoso	SI	SI	SI	-	-	SI
	• Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.	SI	SI	NO	SI	SI	NO
Empaquetado y paletizado	• No hay peligros	-	-	-	-	-	NO
Almacenamiento	• Contaminación microbiana por malas condiciones de almacenamiento.	SI	SI	SI	-	-	SI
Expedición	• Contaminación microbiana por condiciones no higiénicas en el transporte	SI	SI	SI	-	-	SI

Principio 3, 4 y 5: Establecimiento de límites críticos, un sistema de vigilancia y las medidas correctoras para cada Punto de Control Crítico.

A continuación se hará una relación de las fases del proceso que se han identificado como Puntos de Control Crítico, indicando para cada una de ellas los límites críticos, el sistema de vigilancia que se aplicará y las medidas correctoras que han de tomarse en caso de producirse una incidencia, es decir, cuando se rebasen los límites críticos especificados.

Fase1: Recepción de fruta

Peligros

- Materia prima deteriorada en recepción

Límite crítico

- Existencia de frutas no deseadas.
- Los cítricos no cumplen con las especificaciones necesarias.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Sistema de vigilancia

- El método que se aplica es el control visual y analítico.
- La frecuencia del método se realiza con cada lote de fruta.
- El responsable del sistema es el responsable de recepción.

Medidas correctoras:

- Rechazo del lote.

Fase 2: Recepción de envases

Recepción de envases de cartón laminado tipo Tetra Pak, con las características específicas para el producto que se va a destinar.

Peligros

- Contaminación microbiológica por recepción de envases en condiciones no higiénicas.

Límite crítico

- Los envases no cumplen con las especificaciones necesarias

Sistema de vigilancia

- El método que se aplica es el visual
- La frecuencia que se realiza es con la recepción de cada lote de envases.
- El responsable del sistema es el responsable de recepción

Medidas correctoras

- Rechazo del lote

Fase 3: Almacenamiento de fruta

Peligros

- Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.

Límite crítico

- La fruta no debe permanecer más de 48 horas sin ser procesada, desde su recepción.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- La temperatura y humedad relativa para cada cítrico se muestra a continuación:
Mandarina: temperatura de (4-7°C) y humedad relativa de (90-95%).
Naranja: temperatura de (0-9°C) y humedad relativa de (85-90%).
Limón: temperatura de (10-13°C) y humedad relativa de (85-90%).
Pomelo: temperatura de (10-15°C) y humedad relativa de (85-90%).

Sistema de vigilancia

- Realización del control de la temperatura diariamente.
- Revisión diariamente de las condiciones de almacenamiento.
- Responsable del sistema es el responsable de almacenamiento.

Fase 5: Selección de fruta

Peligros

- Contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos.

Límite crítico

- El método que se aplica es el control visual.
- La frecuencia se realiza con cada carga de fruta.
- El responsable del sistema es el responsable de la selección de fruta.

Medidas correctoras

- Retirada manual de los componentes no deseados y de la fruta en mal estado.
- Revisar y garantizar el plan de formación y control de proveedores.

Fase 6: Lavado de fruta

Peligros

- Presencia de cuerpos extraños, por lavado insuficiente.

Límite crítico

- Utilizar de 6-8 litros de detergente deccosol en 100 litros de agua, para la limpieza de los frutos cítricos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- El detergente deccosol se debe emplear en la máquina de cepillos durante 15 o 30 segundos.

Sistema de vigilancia

- Comprobación de la concentración de la disolución cada vez que se prepare una disolución nueva.
- Se realizara una inspección visual de la fruta y del proceso de lavado.
- En encargado de este sistema es el personal de laboratorio y el personal encargado de la desinfección de los cítricos.

Fase 7: Calibrado

Peligros

- Las frutas no se separen en los calibres deseados.

Límite crítico

- Ausencia.

Sistema de vigilancia

- Se debe de garantizar el funcionamiento del plan de mantenimiento de equipos.

Medidas correctoras

- Se debe de revisar el plan de mantenimiento de equipos.

Fase 9: Tamizado y centrifugación

Peligros

- Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.

Límite crítico

- No deben de aparecer partículas superiores a la luz de malla específica, en este caso de 0,5mm.

Sistema de vigilancia

- El método utilizado es la inspección visual.
- Y que los filtros o mallas utilizados sean íntegros para el uso al que se destinan.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- El encargado de este sistema es el responsable de la línea de tamizado.

Medidas correctoras

- Se deberá garantizar la reparación y el ajuste de los equipos de tamizado.

Fase 11: Pasterización

Peligros

- Tratamiento insuficiente, que permite la supervivencia microbiana y el posterior desarrollo de microorganismos.
- Tratamiento térmico excesivo.

Límites críticos

- Respetar los parámetros del tratamiento térmico específicos, por producto y formato.
- El rango que se debe utilizar en el tratamiento de pasterización es de 70-95°C y durante el intervalo de 15-30 segundos.

Sistema de vigilancia

- Se debe controlar el tiempo y la temperatura del pasterizador cada 15 minutos.
- Dicha vigilancia debe estar dirigida por el encargado de la fase de pasterizado.

Medidas correctoras

- Se reprocessará el producto afectado si está entre los límites adecuados, por el contrario si se sale de dichos límites será rechazado.
- Se deberá revisar y ajustar el tiempo y la temperatura del pasterizador.
- Se deberá garantizar el funcionamiento del pasterizador.

ZUMOS DIRECTOS

Fase 12: enfriamiento de zumos directos

Peligros

- Desarrollo microbiano por no descender la temperatura rápidamente. Los productos que no se enfríen adecuadamente, corren el riesgo de que en su interior se produzca proliferación de flora mesófila.

Límites críticos

- Respetar los parámetros de enfriamiento especificados.
- El refrigerador debe mantenerse a unas temperaturas y tiempos específicos.

Sistema de vigilancia

- Se debe controlar el tiempo y la temperatura del enfriador cada 15min.
- Se encargara el responsable de la línea de producción.

Medidas correctoras

- Se retendrá el producto elaborado y se analizara para decidir su destino.
- Se revisaran y garantizaran los parámetros de tiempo y temperatura.
- Se garantizará el funcionamiento del equipo y de los dispositivos de control.

ZUMOS CONCENTRADOS

Fase 12: Concentración

Peligros

- Proliferación microbiológica en fases posteriores, si no se alcanzan los valores especificados de °Brix.
- Exceso de temperatura.
- Presión inadecuada en el interior del concentrador.
- Relación del tiempo y del caudal inadecuado.

Límites críticos

- Respetar los parámetros del tratamiento térmico específicos por producto y formato.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Se deben llegar a 65°Brix de concentración.

Sistema de vigilancia

- Se debe de controlar los parámetros del evaporador, el control de temperatura, presión, relación tiempo/caudal y °Brix, cada 15 minutos.
- Se encargara el responsable de la línea de concentración.

Medidas correctoras

- Se debe de reajustar la temperatura, la presión, el tiempo, el caudal para llegar a los °Brix deseados.

Fase 13: Enfriamiento de concentrado

Peligros

- Proliferación microbiana, por enfriamiento insuficiente o excesivamente lento.

Límite crítico

- Respetar los parámetros de enfriamiento especificados.
- El enfriador debe mantener unas temperaturas y tiempos específicos para el enfriamiento.

Sistema de vigilancia

- Se debe de controlar el tiempo y la temperatura del enfriador cada 15 minutos.
- El encargado de este sistema es el responsable de la línea de enfriamiento.

Medidas correctoras

- Se retendrá el producto elaborado y se analizara para decidir su destino.
- Se revisaran y garantizaran los parámetros de tiempo y temperatura.
- Se garantizara el funcionamiento del equipo y de los dispositivos de control.

Fase 14: Almacenamiento en tanques de congelación

Peligros

- Contaminación microbiológica por equipos, incorrecta manipulación o inadecuada temperatura.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Límite crítico

- No sobrepasar ni descender la temperatura de -20°C.

Sistema de vigilancia

- Se debe de controlar la temperatura de los tanques de almacenamiento diariamente.
- El encargado del sistema es el responsable de almacén.

Medidas correctoras

- Se debe restablecer la temperatura adecuada.
- Se debe rechazar un producto, cuando es inadecuado o esta estropeado, si por el contrario se encuentra entre los límites establecidos se reprocesa.
- Se debe dar una correcta manipulación del sistema de almacenamiento de los tanques de congelación.

ZUMOS A BASE DE CONCENTRADO (Reconstitución)

Fase de reconstitución:

Peligros

- Mezcla no homogénea.

Límite crítico

- La cantidad de azúcar añadido como máximo puede ser de 15g/l de zumo.
- Se debe llegar a los niveles mínimos de grados Brix (limón 8°Brix, naranja 11,2-11,8°brix, mandarina 11,2°Brix.)

Sistema de vigilancia

- Se realiza a través del plan de control de agua potable y el plan de mantenimiento de almacenaje de aromas.

Medidas correctoras

- Revisar los planes de control de agua potable, y del plan de mantenimiento del almacenaje de los aromas.

ENVASADO ASÉPTICO DEL ZUMO DIRECTO Y DEL ZUMO A BASE DE CONCENTRADO

Fase de esterilización de envases

Peligros

- Contaminación microbiológica por incorrecta esterilidad del material de envasado debido a una baja concentración por peróxido de hidrógeno en el baño.
- Contaminación química por el peróxido de hidrógeno, utilizado en el baño.

Límites críticos

- Valor de la concentración del peróxido de hidrógeno especificado.

Sistema de vigilancia

- Se debe controlar la concentración del peróxido de hidrógeno cada hora.
- El encargado de este sistema es el responsable de envasado y esterilización.

Medidas correctoras

- Si el producto está afectado se rechazara, pero para ello se analizará.
- Se revisará y ajustara la concentración del peróxido de hidrógeno hasta que sea adecuado.
- Y se revisara y garantizará el funcionamiento adecuado del equipo.

Fase de envasado:

Peligros

- Contaminación microbiana por cierre defectuoso.

Límite crítico

- Estanquidad del cierre.

Sistema de vigilancia

- Se debe de controlar la estanquidad de los cierres y el control de las cerraduras al inicio de cada turno, cada cambio de formato y cada hora.

Medidas correctoras

- Se debe de revisar y ajustar el equipo de cerrado.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- Se debe de reprocesar el producto, si está entre los límites adecuados, o desechar si no lo está.

Fase de almacenamiento del producto terminado

Peligros

- Contaminación microbiana por malas condiciones de almacenamiento.

Límite crítico

- Límite máximo de humedad para el almacenamiento de zumos.

Sistema de vigilancia

- Control y medida de la humedad ambiental del almacén, diariamente.
- El encargado de este sistema es el responsable del almacén.

Medidas correctoras

- Se deberá regular la humedad, hasta alcanzar un valor adecuado de humedad.
- Se debe muestrear y analizar cada lote, que está en la zona de almacenamiento, si la analítica es apta se almacenara de nuevo, si es no apta se rechazará.

Fase de expedición

Peligros

- Contaminación microbiana por las malas condiciones en el transporte.

Límites críticos

- Límites máximos de temperatura y humedad adecuadas para el transporte de zumos.
- Los vehículos deben de estar en condiciones higiénicas.

Sistema de vigilancia

- Control y medida de la humedad y la temperatura de la zona de transporte de los productos.
- Se aplicara el plan de transporte y el plan de formación de manipuladores.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Medidas correctoras

- Se deberá regular la temperatura y la humedad del vehículo, hasta un valor adecuado.
- Se deberá revisar y garantizar el plan de transporte y el plan de formación de manipuladores.

En el Anexo nº3, puede verse un cuadro de gestión de los PCCs de la industria (Peligros asociados, medidas de control, límites críticos, sistema de vigilancia, medidas correctoras y registros generados).

Principio 6: Establecimiento de procedimientos de verificación.

Se trata de confirmar que todos los elementos del sistema APPCC funcionan eficazmente. Los procedimientos de verificación han de ser determinados por el equipo de APPCC, el cual ha de reunirse periódicamente o siempre que haya cualquier indicio de ineffectividad del sistema.

El equipo APPCC debe verificar que:

- Al menos una vez al mes, el sistema de registros se lleva correctamente, dichos registros deben estar conservados durante dos años.
- Se controlara al menos una vez a la semana las temperaturas de las cámaras de frío.
- Se vigilaran los análisis de las empresas proveedoras de agua y de las de limpieza y desinfección.
- Se llevaran auditorías internas llevadas por la propia empresa cada tres meses.
- Se contratarán los servicios de un laboratorio externo para el análisis de muestras de cada fase del proceso productivo para confirmar que el resultado del sistema APPCC es efectivo.
- Finalmente el día de la verificación, será al aza, sin que lo sepan los trabajadores.

Principio 7: Establecimiento de un sistema de documentación y registro.

Se rellenarán hojas de registro de todos los procedimientos, análisis, medidas, calibraciones, auditorías de almacenes y auditorías del sistema APPCC que se lleven a cabo.

Estas hojas de registro se archivarán y guardarán durante al menos dos años. Además serán objeto de estudio para el equipo de APPCC, cada vez que se realice una auditoría del sistema.

Se rellenarán también registros de incidencias y medidas correctoras, cada vez que se produzca una incidencia o deba llevarse a cabo una acción correctora. Estos informes se adjuntarán a las hojas de registro correspondientes y se archivarán junto a ellas.

En el anexo nº4 se muestran las plantillas de registro, que se tienen que rellenar para que el estudio del Sistema APPCC anteriormente desarrollado se implante en la empresa productora de zumos.

Capítulo 9:
Estudio económico
del
Proyecto

9.1 Estructura y Presupuesto para el Proyecto de Implantación del Sistema APPCC

9.1.1 Contratación del servicio

El cliente o la empresa, se pone en contacto con el Ingeniero Técnico Industrial para especificar el servicio requerido.

El Ingeniero realizará una auditoría previa para analizar y estructurar la empresa tomando nota de sus características como dimensiones, línea y capacidad productiva, localización, etc.

De forma que pueda diagnosticar el problema y elaborar y ofrecer un presupuesto detallado de los costes y servicios que se llevarán a cabo en el tiempo que estime necesario para la consecución de los objetivos.

9.1.2 Designación de un coordinador del Proyecto de implantación del sistema APPCC

La empresa designará un trabajador para que realice las funciones de intermediario entre el

Ingeniero y la propia empresa.

Entre las funciones de este coordinador estará el guiar al Ingeniero a través de las instalaciones durante el proceso de desarrollo e implantación del sistema APPCC, proporcionarle todo aquello que sea necesario para la realización del proyecto, ponerle en contacto con los diferentes departamentos y operarios de la empresa y organizar las reuniones pertinentes.

9.1.3 Diseño del proyecto del sistema APPCC

El Ingeniero, junto con el grupo de trabajadores que formará el equipo de APPCC, llevará a cabo un minucioso estudio de la empresa, su estructura interna, las líneas de procesos y los detalles de específicos de su funcionamiento. También realizará entrevistas a los operarios y responsables de los diferentes departamentos y tomará notas de todas las

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

posibles incidencias que puedan aparecer durante la producción. Todo ello le permitirá desarrollar e implantar un sistema de APPCC específico y eficaz para la empresa en cuestión.

9.1.4 Redacción de los procedimientos operativos

El Ingeniero redactará, para todas y cada una de las áreas de la empresa, los procedimientos de ejecución que sean necesarios para la implantación de un sistema de APPCC eficaz para la empresa. El grupo de trabajadores que formará el equipo de APPCC colaborará en la redacción de dichos procedimientos aportando su capacitación y experiencia para evitar incoherencias o posibles conflictos con el proceso.

9.1.5 Implantación del sistema APPCC

El Ingeniero ofrecerá una sesión de formación para el personal de la empresa sobre el correcto funcionamiento de los procedimientos operativos y el manejo de los registros y archivos generados por el sistema APPCC implantado. También recorrerá las diferentes áreas de la empresa para asegurar la correcta aplicación de dichos procedimientos y resolver las dudas que pudieran surgir.

9.2 Costes económicos generales

9.2.1 Costes derivados de la elaboración de un sistema de documentación que supone el estudio del APPCC.

9.2.2 Costes derivados del sistema de verificación: Son costes procedentes de los controles analíticos a efectuar mediante laboratorios externos. Estos costes varían en función de la periodicidad marcada, así como del tipo de análisis efectuado. Las auditorías internas si no las realiza la propia empresa, suponen un incremento adicional. Estos costes se soportan durante toda la vida de la empresa.

3 Costes adicionales: Tienen su origen en posibles cambios estructurales de maquinaria o ampliaciones que sean necesarias para llevar a buen término la implantación del sistema

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

APPCC. Algunas de estas reformas que se podrían llevar a cabo, podrían ser: diseño de lugares específicos para utensilios, materiales y productos de limpieza, vestuarios, redistribución de servicios y almacenes de materias primas, envases, embalajes,...

A continuación se procede a exponer detalladamente un presupuesto de los costes derivados de la elaboración del sistema APPCC.

9.3 Presupuesto ofrecido por el Ingeniero

<u>Presupuesto de ejecución del desarrollo e implantación de un Sistema APPCC en la industria de fabricación de zumos de frutos cítricos.</u>			
Tiempo estimado de realización: 3semanas (15 días laborables)			
Descripción:	Importe unitario	Unidades	Importe total (€)
<u>Costos de tiempo y medios:</u>			
✚ Tarifa de Ingeniero Técnico Industrial	180€/día		
Estudio en campo		2días	360€
Trabajo en oficina		13días	2340€
✚ Gastos de alojamiento, alimentación	100€/día	2días	200€
<u>Costos de servicios ofrecidos:</u>			
✚ Diseño del sistema APPCC específico	1500€	1	1500€
✚ Elaboración y redacción del sistema APPCC	1000€	1	1000€
✚ Documentación y materiales necesarios	300€	1	300€
✚ Cursos de formación a manipuladores	400€	1	400€
<u>Total del presupuesto de ejecución</u>			6100€
✚ Gastos generales (13%)			793€
✚ Beneficio industrial (6%)			366€
<u>Presupuesto bruto</u>			7259€
✚ IVA (21%)			1524€
TOTAL			8783€
Suma el presente proyecto la cantidad de: OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS			
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL			
<u>Firmado:</u> Verónica Morencia Gil		<u>A fecha:</u> Valladolid, 24 de Mayo 2013	

Capítulo 10:

Anexos

Anexo 1: Fichas técnicas del producto

Nombre del producto		Zumos de naranja natural		
Definición del producto		Zumos de naranja 100% natural, no fermentado obtenido de exprimir naranjas frescas seleccionadas, y en su óptimo estado de madurez, no contiene preservantes, estabilizantes ni azúcares.		
Ingredientes		Naranjas frescas seleccionadas.		
Características	Físico-químicas	pH	(2,9-3,8)	
		Sólidos solubles	(9-15) g/100ml	
		Azúcares	(5-12) g/100ml	
		Ácidos	(0,5-3,5) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Aminoácidos	(1,5-2,5) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Carotenoides	(0,5-2) mg/100ml	
	Organolépticas	Color	Amarillo-naranjado	
		Sabor	agridulce	
		Olor	propio	
		Aspecto	Líquido uniforme	
	Microbiológicas	Salmonella	Ausencia en 25ml	
		Escherichia coli	n =5,m=100,M=10 ³	
		Listeria monocitogenes	Máximo 100 ufc/g	
	Mohos y levaduras	Máximo 10 ⁵ ufc/g		
Composición nutricional		Hidratos de carbono	(8,7-11) g/100ml de zumo	
		Proteínas	(0,7) g/100 ml de zumo	
		Grasas	(85-100)mg/100ml	
		Vitamina C	(25-80)mg/100ml	
		Valor energético	(42-47)Kcal	
		Contenido Mineral	(0,33-0,53)g/100ml	
		Fibra	(0,3-0,4) g/100ml	
Envasado		Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 1litro, 750ml		
Etiquetado		Según normativa vigente de etiquetado de zumos		
Condiciones de almacenamiento y transporte		Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.		
Vida útil		La vida útil se estima en 10 meses desde su envasado		
Condiciones de conservación y uso		Se debe conservar el lugar fresco y seco. Agitar antes de usar, tras su apertura conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días		
Uso esperado, y tipo de consumidor al que va dirigido.		Producto para el consumo humano en la para alimentación. Va dirigido a toda la población en general.		

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Nombre del producto		Zumos de limón		
Definición del producto		Es el producto obtenido, mediante la incorporación al zumo de limón concentrado de agua, aromas y demás componentes. El agua añadida deberá presentar las características adecuadas, especialmente desde el punto de vista químico, microbiológico y organoléptico, con el fin de garantizar las propiedades esenciales del zumo.		
Ingredientes		Zumos de limón a base de concentrado, azúcar, pulpa de limón, aromas y ácido ascórbico.		
Características	Físico-químicas	pH	(2-2,3)	
		Sólidos solubles	(8-10)g/100ml	
		Azúcares	(1-3,5)g/100ml	
		Ácidos	(5-9) g ácido cítrico anhidro/100ml)	
		Aminoácidos	(1-2)g ácido cítrico anhidro/100ml	
		Carotenoides	(0,05-0,1)mg/100ml	
	Organolépticas	Color	Amarillo suave	
		Sabor	ácido	
		Olor	propio	
		Aspecto	Líquido uniforme	
	Microbiológicas	Salmonella	Ausencia en 25ml	
		Escherichia coli	n =5,m=100,M=10 ³	
		Listeria monocytogenes	Máximo 100 ufc/g	
Mohos y levaduras		Máximo 10 ⁵ ufc/g		
Componentes nutritivos resaltante : Vitamina C				
Composición nutricional		Hidratos de carbono	9,7 g	
		Proteínas	0,5 g	
		Grasas	(60-70) mg/100ml	
		Vitamina C	(30-70)mg/100ml	
		Valor energético	30 Kcal	
		Contenido Mineral	(0,33-0,53)g/100ml	
		Fibra	(0,3-0,4)g/100ml	
Envasado		Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 1litro, 750ml		
Etiquetado		Según normativa vigente de etiquetado de zumos		
Condiciones de almacenamiento y transporte		Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.		
Vida útil		La vida útil se estima en 10-12 meses desde su envasado		
Condiciones de conservación y uso		Se debe conservar el lugar fresco y seco. Agitar antes de usar, tras su apertura conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días		
Uso esperado, y tipo de consumidor al que va dirigido.		Producto para el consumo humano en la para alimentación. Va dirigido a toda la población en general.		

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Nombre del producto		Zumos de mandarina natural		
Definición del producto		Zumos de mandarina 100% natural, no fermentado obtenido de exprimir naranjas frescas seleccionadas, y en su óptimo estado de madurez, no contiene preservantes, estabilizantes ni azúcares.		
Ingredientes		Mandarinas frescas seleccionadas.		
Características	Físico-químicas	pH	(3,2-3,6)	
		Sólidos solubles	(8-13) g/100ml	
		Azúcares	(7-12) g/100ml	
		Ácidos	(1-3) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Aminoácidos	(1,7-1,9) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Carotenoides	(1-2,5) mg/100ml	
	Organolépticas	Color	Amarillo-naranjado	
		Sabor	Dulce ligeramente acidulado	
		Olor	propio	
		Aspecto	Líquido uniforme	
	Microbiológicas	Salmonella	Ausencia en 25ml	
		Escherichia coli	$n = 5, m = 100, M = 10^3$	
		Listeria monocytogenes	Máximo 100 ufc/g	
		Mohos y levaduras	Máximo 10^5 ufc/g	
Componentes nutritivos resaltante : Vitamina C				
Composición nutricional	Hidratos de carbono	(8,6) g/100g de futa comestible		
	Proteínas	0,6 g/100 g de futa comestible		
	Grasas	(85-95)mg/100ml		
	Vitamina C	(30-50)mg/100ml		
	Valor energético	(35)Kcal		
	Contenido Mineral	(0,36)g/100g de futa comestible		
	Fibra	(0,5)g/100ml		
Envasado	Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 200ml.			
Etiquetado	Según normativa vigente de etiquetado de zumos			
Condiciones de almacenamiento y transporte	Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.			
Vida útil	La vida útil se estima en 10-12 meses desde su envasado			
Condiciones de conservación y uso	Se debe conservar el lugar fresco y seco. Agitar antes de usar, tras su apertura conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días			
Uso esperado, y tipo de consumidor al que va dirigido.	Producto para el consumo humano en la para alimentación. Va dirigido a toda la población en general.			

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Nombre del producto		Zumos de naranja a base de concentrado		
Definición del producto		Es el producto obtenido, mediante la incorporación al zumo de naranja concentrado de agua, aromas y componentes. El agua añadida deberá presentar las características adecuadas, especialmente desde el punto de vista químico, microbiológico y organoléptico, con el fin de garantizar las propiedades esenciales del zumo.		
Ingredientes		Zumos de naranja a base de concentrado, agua, azúcar < 15g/l, ácido cítrico y vitamina C.		
Características	Físico-químicas	pH	(3,3-3,8)	
		Sólidos solubles	(11,2-11,8) g/100ml	
		Azúcares	(5-12) g/100ml	
		Ácidos	(0,5-3,5) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Aminoácidos	(1,5-2,5) g de ácido cítrico anhidro/100ml	
		Carotenoides	(0,5-2) mg/100ml	
	Organolépticas	Color	naranja	
		Sabor	agridulce	
		Olor	propio	
		Aspecto	Líquido uniforme	
	Microbiológicas	Salmonella	Ausencia en 25ml	
		Escherichia coli	n =5,m=100,M=10 ³	
		Listeria monocytogenes	Máximo 100 ufc/g	
		Mohos y levaduras	Máximo 10 ⁵ ufc/g	
Composición nutricional		Hidratos de carbono	(10,10) g/100ml de zumo	
		Proteínas	0,7 g/100 ml de zumo	
		Grasas	(85-100)mg/100ml	
		Vitamina C	(25-80)mg/100ml	
		Valor energético	(44)Kcal	
		Contenido Mineral	(0,33-0,53)g/100ml	
		Fibra	(0,3-0,4) g/100ml	
Envasado		Sistema de envasado aséptico Tetra Pack de 1litro, 750ml		
Etiquetado		Según normativa vigente de etiquetado de zumos		
Condiciones de almacenamiento y transporte		Se debe almacenar en lugar fresco, a una temperatura adecuada, proteger de la luz solar directa.		
Vida útil		La vida útil se estima en 10 meses desde su envasado		
Condiciones de conservación y uso		Se debe conservar el lugar fresco y seco. Agitar antes de usar, tras su apertura conservar en el frigorífico y consumir antes de 3 días		
Uso esperado, y tipo de consumidor al que va dirigido.		Producto para el consumo humano en la para alimentación. Va dirigido a toda la población en general.		

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

En la etiqueta del producto figurará:

- Nombre del producto
- Lista de ingredientes
- País de origen
- Contenido neto
- Condiciones de conservación
- Nombre y dirección de la industria
- Identificación del lote
- Consumir preferentemente antes del (mes/año)

n = nº de unidades que componen la muestra.

c = nº de unidades de la muestra que pueden dar valores entre m y M

m = valor límite máximo de bacterias bajo el cual todas las muestras son satisfactorias

M = valor límite máximo de bacterias a partir del cual las muestras no son satisfactorias.

Anexo 2: Cuadro de peligros y medidas de control

Fase1: Recepción de fruta

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica.	<ul style="list-style-type: none">Homologación de proveedores (ellos deben cumplir con las especificaciones impuestas por la empresa.Establecimiento de las especificaciones de las materias primas.Plan de inspección y control analítico en recepción.Transporte adecuadoTemperatura adecuadaEstablecimiento de las características organolépticas.
Físico	<ul style="list-style-type: none">Presencia de cuerpos extraños (restos vegetales de otras especies, madera, piedras, metales...)Materia prima deteriorada en recepción.	
Químico	<ul style="list-style-type: none">Presencia de residuos fitosanitarios	

Fase 2: Recepción de envases

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica por recepción de envases en condiciones no higiénicas.	<ul style="list-style-type: none">Los proveedores deben cumplir con las especificaciones impuestas por la industria.Establecimiento de las especificaciones de los envases.Cumplimiento de la legislación sobre materiales en contacto con alimentos.Plan de inspección y control en recepción.
Químico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación química por migraciones de compuestos tóxicos del material al producto.	
Físico	<ul style="list-style-type: none">Presencia de cuerpos extraños, por suciedad o rotura en los envases.	

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Fase3: Almacenamiento de la fruta:

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica por manipulación incorrecta o locales en mal estado.	<ul style="list-style-type: none">Buenas prácticas de manipulación.Plan de limpieza y desinfección.Plan control de plagas.El almacenamiento se hará en condiciones adecuadas de temperatura, y sin superar el tiempo de almacenamiento adecuado.
Químico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.	

Fase4: Almacenamiento de envases

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica por locales en mal estado.	<ul style="list-style-type: none">Plan de limpieza y desinfecciónPlan de control de plagas
Físico	<ul style="list-style-type: none">Presencia de cuerpos extraños por suciedad.	

Fase5: Selección previa

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos.	<ul style="list-style-type: none">Establecimiento de instrucciones de selección y separación de la fruta.Formación del personal.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Fase6: Lavado de fruta

ELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico y químico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación adoptada por la utilización de agua de lavado no potable o insuficientemente renovada.	<ul style="list-style-type: none">Especificaciones del tiempo de recirculación del agua.Plan de control de aguaEstablecer el correcto lavado de la fruta.
Físico	<ul style="list-style-type: none">Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.	

Fase 7: Calibrado

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	<ul style="list-style-type: none">Plan de limpieza y desinfección.Plan de mantenimiento de equipos y utillaje.Establecer la correcta funcionalidad del equipo.
Físico	<ul style="list-style-type: none">No se separe en los calibres deseados	

Fase 8: Extracción

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	<ul style="list-style-type: none">Establecer la correcta funcionalidad del equipo.Plan de limpieza y desinfección..

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Fase 9: Tamizado

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	<ul style="list-style-type: none">Plan de limpieza y desinfecciónPlan de mantenimiento de equipos.
Físico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.	

Fase 10: Desaireación

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.	<ul style="list-style-type: none">Especificaciones de funcionalidad correcta del equipo.Plan de limpieza y desinfección

Fase 11: Pasterización

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Tratamiento insuficiente, que permite la supervivencia microbiana y el posterior desarrollo de microorganismos.Contaminación microbiológica aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas de higiene.Tratamiento térmico excesivo.	<ul style="list-style-type: none">Fijación del baremo de temperatura y tiempo, para cada producto, con objetivo de asegurar la esterilidad comercial de dichos productos.Realización de validación del tratamiento térmico en el desarrollo de todo el producto.Limpieza y esterilización previa del equipo en el plan de limpieza y desinfección.Mantenimiento adecuado del equipo.Rango de T^a y t de pasterización

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ZUMOS DIRECTOS:

Fase 12: Enfriamiento

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Desarrollo microbiano por no descender la temperatura rápidamente. Los productos que no se enfrían adecuadamente corren el riesgo de que en su interior se produzca proliferación de flora mesófila.	<ul style="list-style-type: none">Especificaciones tiempo y temperatura.Plan de mantenimiento de equipos.Plan de limpieza y desinfección.Presión elevada en el enfriador.
Químico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación química por migraciones de material del enfriador en contacto con el producto.	

ZUMOS CONCENTRADOS

Fase 12: Concentración

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Proliferación microbiológica en fases posteriores, si no se alcanzan los valores especificados de °Brix.	<ul style="list-style-type: none">Establecimiento del programa del evaporador, con parámetros de caudal, tiempo, temperatura y presión.Plan mantenimiento de equipos.Adecuada temperatura, presión, tiempo, caudal y °Brix.
Físico	<ul style="list-style-type: none">Exceso de TemperaturaPresión inadecuadaRelación tiempo y caudal inadecuada.	

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Fase 13: Enfriamiento de concentrado

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">▪ Proliferación microbiana, por enfriamiento insuficiente o excesivamente lento.▪ Contaminación por equipo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Fijación de una temperatura.▪ Funcionalidad correcta del equipo.▪ Plan limpieza y desinfección.

Fase 14: Almacenamiento en tanques de congelación

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">▪ Contaminación microbiológica por equipos, incorrecta manipulación o inadecuada temperatura.	<ul style="list-style-type: none">▪ Plan de limpieza y desinfección.▪ Fijación de la temperatura en (-20°C).

ZUMOS A BASE DE CONCENTRADO (Reconstitución)

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">▪ Contaminación microbiana por manipulación, envases, equipos o contaminaciones cruzadas▪ Desarrollo microbiano de almacenamiento de los componentes de reconstitución.	<ul style="list-style-type: none">▪ Correctas prácticas de manipulación.▪ Plan de limpieza y desinfección del equipo.
Físico-químico y microbiológico	<ul style="list-style-type: none">▪ Contaminación física, química o microbiológica del agua potable.▪ Mezcla no homogénea	<ul style="list-style-type: none">▪ Plan de control de aguas▪ Componentes de reconstitución en mal estado.

**ENVASADO ASÉPTICO DEL ZUMO DIRECTO Y DEL ZUMO A BASE DE
CONCENTRADO**

Etiquetado:

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	No hay peligros	
Físico		
Químico		

Esterilización de los envases

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiológica por incorrecta esterilidad del material de envasado debido a una baja concentración por peróxido de hidrógeno en el baño.	<ul style="list-style-type: none">Establecimiento de la concentración del H₂O₂ en el baño de desinfección.
Químico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación química por el peróxido de hidrógeno utilizado en el baño.	<ul style="list-style-type: none">Establecimiento de la concentración del H₂O₂ en el baño de desinfección.Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.

Envasado:

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiana por cierre defectuoso	<ul style="list-style-type: none">Control de cierres.Mantenimiento del equipo
Físico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.	<ul style="list-style-type: none">Integridad filtroPlan de mantenimiento.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Empaquetado y paletizado

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	No hay peligros	
Físico		
Químico		

Almacenamiento de producto terminado:

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiana por malas condiciones de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none">Plan de limpieza y desinfección.Plan de control de plagasControl de la humedad del almacén.

Expedición:

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	
Microbiológico	<ul style="list-style-type: none">Contaminación microbiana por malas condiciones en el transporte	<ul style="list-style-type: none">Inspección de las condiciones higiénicas de vehículos a la carga.Plan de formación para la manipulación.Control de temperatura y humedad

Anexo 3: Cuadros de gestión de PCCs

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Recepción de fruta	-Materia prima deteriorada en recepción.	-Establecimiento de las especificaciones de las materias primas. -Plan proveedores. -Plan de inspección y control analítico en recepción -Establecimiento de las características organolépticas.	-Existencia de frutas no deseadas. -Los cítricos no cumplen con las especificaciones necesarias.	-Control visual y analítico	-Con cada lote de fruta.	-Responsable de recepción.	-Rechazo del lote.	-Documentación del proveedor. -Boletín de análisis. -Registro de incidencias y medidas correctoras.
Recepción de envases	-Contaminación microbiológica por recepción de envases en condiciones no higiénicas.	-Los proveedores deben cumplir con las especificaciones impuestas por la industria. -Establecer las especificaciones de los envases.	- Los envases no cumplen las especificaciones necesarias.	-Control visual	-Con casa lote de envases.	-Responsable de recepción	-Rechazo del lote	-Documentación del proveedor. -Registro de incidencias y medidas correctoras.
Almacenamiento de fruta	-Contaminación por producción de micotoxinas en condiciones de almacenamiento inadecuadas.	El almacenamiento se hará en condiciones adecuadas de temperatura, y sin superar el tiempo de almacenamiento adecuado.	-Temperatura -La fruta no debe de permanecer más de 48 horas sin ser procesada desde su recepción.	-Control de temperatura y humedad. -Revisión de las condiciones de almacenamiento	-Diaria	-Responsable de almacenamiento	-Corregir la anomalía detectada.	-Control de temperatura, humedad y tiempo de almacenamiento. - Registro de incidencias y medidas correctoras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Selección	- Contaminación por micotoxinas debido a la presencia de fruta con crecimiento de mohos.	-Establecimiento de instrucciones de selección y separación de la fruta. -Plan de formación y control de proveedores.	-Fruta con mohos y deteriorada.	-Control visual	-Con cada carga de fruta.	-Responsable de la selección de fruta.	-Retirada manual de los componentes no deseados y de la fruta en mal estado. -Revisar el plan de formación y control de proveedores	-Registro de formación y control de manipuladores. - Registro de incidencias y medidas correctoras.
Lavado de fruta	- Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente.	- Establecer el correcto lavado de la fruta.	-(6-8)lde detergente deccosol/100l de agua, para la limpieza de los frutos cítricos. -Se debe de emplear el detergente en la máquina de cepillos durante 15 o 30 segundos	-Análisis de la concentración de la disolución. -Inspección visual de la fruta y del proceso de lavado.	-Cada vez que se prepare una disolución nueva.	-Personal de laboratorio. -Personal encargado de la desinfección de los cítricos.	-Modificar la concentración de la disolución hasta corregir los valores requeridos. -Corregir operación de lavado. -Control de la P del agua.	-Registro del tratamiento del agua-detergente. - Registro de incidencias y medidas correctoras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Calibrado	- No se separe en los calibres deseados.	-Establecer la correcta funcionalidad del equipo.	-Ausencia	-Garantizar el funcionamiento del plan de mantenimiento de equipos.			-Revisar el plan de mantenimiento de equipos.	-Registro del plan de mantenimiento de equipos. - Registro de incidencias y medidas correctoras.
Tamizado/ centrifugación	- Contaminación física debido a que el proceso no retenga las partículas extrañas.	- Integridad de la malla. -Plan de mantenimiento de equipos.	-Ausencia de partículas superiores a la luz de la malla especificada.(malla de 0,5mm)	-Inspección visual -Integridad de las mallas.	-Por turno	-Responsable de la línea de tamizado	-Reparación y ajuste de los equipos de tamizado.	-Registro del plan de mantenimiento de equipos. - Registro de incidencias y medidas correctoras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Pasterización	-Tratamiento insuficiente, que permite la supervivencia microbiana y el posterior desarrollo de microorganismos.	- Fijación del baremo de temperatura y tiempo, para cada producto, con objetivo de asegurar la esterilidad comercial de dichos productos.	-Parámetros del tratamiento térmico específicos por producto y formato.	-Control de tiempo y temperatura.	-Dos veces al día	-Encargado de línea en fase de pasterizado	-Reprocesado del producto afectado, o rechazo si es necesario.	-Registro de temperatura y tiempo. - Registro del plan de mantenimiento de equipos. - Registro de incidencias y medidas correctoras.
	-Tratamiento térmico excesivo	- Rango de Tª y t de pasterización	Rango de temperatura de pasterización (70-95°C) -Tiempo de pasterización(15-30)segundo	-Control de tiempo y temperatura.	-Dos veces al día	- Encargado de línea en fase del pasterizado	Revisión y ajuste de tiempo y temperatura. -Revisión de funcionamiento	
ZUMOS DIRECTOS								
Enfriamiento de zumos directos	- Desarrollo microbiano por no descender la temperatura rápidamente. Los productos que no se enfrían adecuadamente corren el riesgo de que en su interior se produzca proliferación de flora mesófila.	- Especificaciones tiempo y temperatura. -Funcionalidad correcta del equipo (mantenimiento)	-Parámetros de enfriamiento especificados. -Temperatura y tiempo de enfriamiento.	-Control de tiempo y temperatura.	--Dos veces al día	-Encargado de la línea de enfriamiento.	-Retención del producto elaborado y realización análisis para decidir su destino. - Revisión y ajuste de parámetros tiempo y temperatura. - Revisar el funcionamiento del equipo y de los dispositivos de control (sondas, programadores suministros).	-Registro de temperatura y tiempo. -Registro del plan de mantenimiento de equipos. -Registro de incidencias y medidas correctoras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ZUMOS CONCENTRADOS								
Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Concentración	-Proliferación microbiana en fases posteriores, si no se alcanzan los valores especificados de °Brix	- Establecimiento del programa del evaporador, con parámetros de caudal, tiempo, temperatura y presión. - Plan mantenimiento y calibración. -Adecuada temperatura, presión, tiempo ,caudal y °Brix	-Parámetros del tratamiento térmico específicos por producto y formato. -Niveles de 65°Brix	-Control de los parámetros del evaporador. - Control de temperatura, presión, relación t/caudal y °Brix. -	-Dos veces al día	-Responsable de línea de concentración.	- Reajuste de temperatura, presión, t/caudal para llegar a los °Brix del producto deseado.	- Registro del plan de mantenimiento de equipos. -Temperatura y presión. t/caudal. -°Brix de salida. -Registro de incidencias y medidas correctoras.
	-Exceso de Temperatura							
	-Presión inadecuada							
	- Relación tiempo y caudal inadecuada.							
Enfriamiento de concentrado	- Proliferación microbiana, por enfriamiento insuficiente o excesivamente lento.	- Especificaciones tiempo y temperatura. -Funcionalidad correcta del equipo (mantenimiento)	-Parámetros de enfriamiento especificados. -Temperatura y tiempo de enfriamiento.	-Control de tiempo y temperatura.	-Dos veces al día	-Encargado de la línea de enfriamiento.	-Retención del producto elaborado y realización análisis para decidir su destino. - Revisión y ajuste de parámetros tiempo y temperatura. - Revisar el funcionamiento del equipo y de los dispositivos de control (sondas, programadores suministros).	-Registro de temperatura y tiempo. -Registro de incidencias y medidas correctoras. -Registro del plan de mantenimiento de equipos.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Almacenamiento en tanques de congelación	- Contaminación microbiológica por equipos, incorrecta manipulación o inadecuada temperatura.	- Plan de limpieza y desinfección. -Fijación de la temperatura en (-20°C).	-No sobrepasar ni descender la temperatura de (-20°C).	-Control de temperatura	-Dos veces al día	-Responsable de de almacén.	-Restablecer la temperatura adecuada. -Rechazo del producto inadecuado o estropeado. -Reprocesado o rechazo. -Correcta manipulación.	-Registro de incidencias y medidas correctoras. -Registro de temperatura de almacenaje.
ZUMOS A BASE DE CONCENTRADO								
Reconstitución	- Mezcla no homogénea	- Componentes de reconstitución en mal estado.	-Azúcar añadido máximo 15g /l de zumo. - Niveles mínimos de grados °Brix, para cítricos(limón8, naranja 11,2,mandarina11,2)	-Plan de control de agua potable. -Plan de mantenimiento del almacenaje de componentes de reconstitución.			Revisar los planes.	- Registro de incidencias y medidas -°Brix de la reconstitución final. -Registro del almacenaje de los componentes de reconstitución

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

ENVASADO ASÉPTICO DEL ZUMO DIRECTO Y DEL ZUMO A BASE DE CONCENTRADO								
Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Esterilización	- Contaminación microbiológica por incorrecta esterilidad del material de envasado debido a una baja concentración por peróxido de hidrógeno en el baño.	-Establecimiento de la concentración del H ₂ O ₂ en el baño de desinfección.	- Valor de concentración de H ₂ O ₂ especificado	- Control concentración de H ₂ O ₂	-1hora	-Responsable de línea de envasado.	- Rechazo producto afectado. - Revisión y ajuste de la concentración y del funcionamiento del equipo.	-Registro de incidencias y medidas correctoras. -Registro de plan mantenimiento de equipos. -Control de la temperatura en el vapor de esterilización.
	-Contaminación química por el peróxido de hidrógeno utilizado en el baño.	-Establecimiento de la concentración del H ₂ O ₂ en el baño de desinfección. -Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos					- Retención del producto elaborado y realización análisis para decidir su destino. - Revisión y ajuste de la concentración y del funcionamiento del equipo.	
Envasado	- Contaminación microbiana por cierre defectuoso	- Control de cierres.	-Estanquidad	-Control de estanquidad -Control de soldaduras.	- Al inicio de turno, cada cambio de formato y cada 1 h	-Responsable encargado de envasado.	- Revisión y ajuste del equipo de cerrado - Reprocesado/ desechado del producto	-Registro mantenimiento de equipos. -Registro de incidencias y medidas correctoras.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Etapa	Peligros	Medidas de control	Límite crítico	Vigilancia			Medidas correctoras	Registros
				Método	Frecuencia	Responsable		
Almacenamiento del producto terminado	- Contaminación microbiana por malas condiciones de almacenamiento.	-Control de la humedad del almacén	- Límite máximo de humedad para almacenamiento de zumos	-Medida de la humedad ambiental del almacén	-Diaria	-Responsable del almacén.	-Regulación del humidostato hasta alcanzar un valor adecuado de humedad -Muestreo y análisis de cada lote almacenado: si la analítica es apta, se almacena de nuevo; si la analítica es no apta se rechaza	-Registro del control de humedad ambiental del almacén. -Registro del control de plagas. -Registro de limpieza y desinfección. -Registro de incidencias y medidas correctoras.
		- Plan de limpieza y desinfección. -Plan de control de plagas	-Ausencia	-Garantizar el Plan de control de plagas -Garantizar el Plan de limpieza y desinfección	-Revisar el plan de control de plagas. -Revisar el plan de limpieza y desinfección.			
Expedición	- Contaminación microbiana por malas condiciones en el transporte	-Control de la temperatura y humedad	-Límite máximo de temperatura y humedad para transporte de zumos.	-Medida de la humedad y de la temperatura	-Antes de cargar el vehículo	-Responsable de expedición	-Regulación de la temperatura y humedad del vehículo, hasta un valor adecuado.	- Registro del control de temperatura y humedad del vehículo.
		- Inspección de las condiciones higiénicas de vehículos a la carga. -Plan de formación para la manipulación.	-Condiciones higiénicas de vehículos	-Plan de transporte -Plan de formación para la manipulación.	Revisar los planes de transporte y el de formación para la manipulación.	-Registro del plan de limpieza y desinfección. -Registro de expedición -Registro de formación y manipulación. - Registro de incidencias y medidas correctoras.		

Anexo 4: Registros

Listado de proveedores

PROVEEDOR			
DIRECCIÓN			
TELÉFONO		NRGSEAA:	
PERSONA DE CONTACTO			
PRODUCTOS			

PROVEEDOR			
DIRECCIÓN			
TELÉFONO		NRGSEAA:	
PERSONA DE CONTACTO			
PRODUCTOS			

PROVEEDOR			
DIRECCIÓN			
TELÉFONO		NRGSEAA:	
PERSONA DE CONTACTO			
PRODUCTOS			

*NRGSEAA: número de identificación de industrias.

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de control de temperatura, humedad y tiempo de almacenamiento de fruta

Producto	Fecha	Hora	Temperatura	Humedad	Firma del responsable
Naranjas					
Limonos					
Pomelos					
Mandarinas					

Mandarina: temperatura entre (4-7°C) y humedad relativa entre (90-95%).

Naranja: temperatura entre (0-9°C) y humedad relativa entre (85-90%).

Limón: temperatura entre (10-13°C) y humedad relativa entre (85-90%).

Pomelo: temperatura entre (10-15°C) y humedad relativa entre (85-90%).

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de control de temperaturas de congelación y refrigeración.

Mes: _____

Datos de la empresa: _____

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Refrigerador																															
Cámara de congelación																															

Temperatura de cámaras de congelación $\leq -18^{\circ}\text{C}$.
Temperatura de refrigeración $\leq 4^{\circ}\text{C}$

Firma responsable de la empresa:

Observaciones:

Registro de temperatura y tiempo del evaporador

Datos de la empresa: _____							
Fecha	Hora	Producto	Temperatura	Presión	Caudal	°Brix	Vigilado por :(firma)

Hora de desviación: _____

Medida correctora

El alimento está afectado: Si No

Firma responsable:

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de control de agua

Datos de la Empresa: _____								
Fecha:		Punto de Muestreo 1			Punto de Muestreo 2			Límites legales
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	
Parámetros organolépticos	Olor							Normal
	Sabor							Normal
	Turbidez							5UNF
	Color							Normal
Parámetros fisicoquímicos	pH							6,5-9,5
	Conductividad							200 μ S/cm ⁻¹
Sustancias no deseables	Nitritos							0,5 mg / l
	Amonio							0,5 mg / l
Parámetros microbiológicos	Escherichia coli							0 UFC en 100ml
	Coliformes totales							0 UFC en 100ml
	Coliformes fecales							0 UFC en 100ml
Agente desinfectante	Cloro libre residual							1mg/l
Metales	Cr							50 μ g/l
	Cu							2,0mg/l
	Ni							20 μ g/l
Firma del responsable: _____								

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de mantenimiento de equipos

Nombre de la Empresa: Razón Social: Domicilio:			Fecha:	
Mantenimiento y revisión de equipos				
Equipo que se revisa	Procedimiento (¿Qué y cómo lo hacemos?)		Responsable	Referencia registro o archivo
Calibrado y contraste de los instrumentos				
Identificación del instrumento	Procedimiento	Frecuencia	Responsable	Referencia registro o archivo
Aprobado por: _____		Firma: _____	Frecuencia revisión: _____	

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de los análisis de los productos

Nombre de la Empresa: Razón Social: Domicilio:							Fecha:	
Nombre del producto:				Etapa:				
Pruebas o análisis de los productos								
Procedimientos de recogida de muestras			Procedimientos de los análisis			Frecuencia	Responsable	Referencia registro o archivo
Descripción de la muestra	Condiciones de recogida	Quien recoge la muestra	Analíticas	Método	Empresa que efectúa las pruebas			
Aprobado por: _____			Firma: _____		Frecuencia revisión: _____			
<u>Observaciones:</u>								

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de control de plagas

Datos de la empresa: _____										
Fecha	Cebos			Trampas (Cepos, pegamentos, lámparas electrocutoras)					Medidas correctoras	Firma
	Nº	Comido	Observaciones	Nº	Tipo	Funciona	Captura	Observaciones		
Observaciones:										

Registro de incidencia y medidas correctoras

Datos de la empresa: _____				
Fecha y hora	Proceso	Incidencia Observada	Medida correctora	Firma del responsable
Observaciones:				

Registro del almacenamiento del producto terminado

Mes: Febrero																															
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Humedad																															
Temperatura																															
Mes: Marzo																															
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Humedad																															
Temperatura																															
Mes: Abril																															
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Humedad																															
Temperatura																															

Hora de desviación: _____

Medida correctora

<u>Firma responsable:</u>

El alimento está afectado: Si No

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Registro de controles de expedición

Datos de la empresa: _____								
Fecha	Lote	Cantidad	Formato del envase	Identidad del comprador	Destino	Condiciones de expedición	Observaciones	Firma
Observaciones:								

Anexo 5: Valores de grados Brix y aditivos, conservadores y antioxidantes

Valores mínimos de grados Brix para zumo de fruta reconstituido y puré de fruta reconstituido.

Nombre común de la fruta	Nombre botánico	Valores mínimos de grados Brix para zumo de fruta reconstituido y puré de fruta reconstituido
Manzana (*)	Malus domestica Borkh.	11,2
Albaricoque (**)	Prunusarmeniaca L.	11,2
Plátano (**)	Musa sp.	21,0
Grosella negra (*)	Ribesnigrum L.	11,6
Uva (*)	Vitisvinifera L. o sus híbridos. Vitis labrusca L. o sus híbridos.	15,9
Pomelo (*)	Citrus x paradise Macfad.	10,00
Guayaba (**)	Psidiumguajava L.	9,5
Limón (*)	Citrus limon (L.) Burm. f.	8,0
Mango (**)	Mangifera indica L.	15,0
Naranja (*)	Citrus sinensis (L.) Osbeck.	11,2-11,8
Granadilla (*)	Passifloraedulis Sims	13,5
Melocotón (**)	Prunuspersica (L.) Batschvar. Persica.	10,00
Pera (**)	Pyruscommunis L.	11,9
Piña (*)	Ananascomosus (L.) Merr.	12,8
Frambuesa roja (*)	Rubusidaeus L.	7,0
Cereza agria (*)	Prunuscerasus L.	13,5
Fresa (*)	Fragaria x ananassa Duch.	7,0

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Nombre común de la fruta	Nombre botánico	Valores mínimos de grados Brix para zumo de fruta reconstituido y puré de fruta reconstituido
Mandarina/Tangerina (*)	Citrus reticulata Blanco.	11,8

Si un zumo a partir de concentrado se elabora con una fruta no mencionada en la lista anterior, el nivel mínimo de grados Brix del zumo reconstituido corresponderá al nivel de grados Brix del zumo extraído de la fruta utilizada para elaborar el concentrado.

En el caso de los productos marcados con un asterisco (), producidos como zumos, se determinará una densidad relativa mínima en relación con el agua a 20/20 °C.*

*En el caso de los productos marcados con dos asteriscos (**), producidos como purés, solamente se determinará un valor Brix mínimo sin corregir (sin corrección de la acidez).*

En lo que se refiere a la grosella negra, la guayaba, el mango y la granadilla, los valores mínimos de grados Brix solamente serán aplicables al zumo de fruta reconstituido y al puré de fruta reconstituido producido en la Comunidad.

Aditivos, conservadores y antioxidantes

Productos alimenticios	Aditivos	Dosis máxima
Zumos de frutas	E-300 ácido ascórbico	Cantidad adecuada
	E-330 ácido cítrico	3g/l
Néctares	E-300 ácido ascórbico	Cantidad adecuada
	E-330 ácido cítrico	5g/l
	E-270 ácido láctico	5g/l
Productos alimenticios	Conservadores y antioxidantes	Dosis máxima
Bebidas no alcohólicas aromatizadas que contengan zumo de frutas	SO ₂	20mg/l procedentes solo de concentrado
Concentrados a base de zumo de frutas, o de frutas trituradas	Sa + Ba	600mg/l
Zumos de lima y limón	SO ₂	350mg/l
Zumos de naranja, pomelo, manzana y piña, destinados a la distribución a granel por establecimientos proveedores de comidas preparadas.	SO ₂	50mg/l

Capítulo 11:
Bibliografía, webgrafía,
legislación aplicada

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

Bibliografía:

- APPCC avanzado: guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control crítico en una empresa alimentaria. Victoria de las Cuevas Insua, Ed. Ideas Propias.
- Calidad alimentaria: “Riesgos y controles en la agroindustria” J. L. López García. Ed. Mundi-Prensa, 1999.
- Proceso de elaboración de alimentos y bebidas. María Teresa Pineda de las infantas Ed. Mundi-prensa.
- Food “Flavorings”. Philip R. Ashurst 3ª Edición “An Aspen Publication.
- Química de los alimentos. Eduardo Primo Yúfera Ed. ISBN
- El libro del zumo. Asociación Española de Fabricantes de Zumos. Editorial Agrícola Española, S.A.

Webgrafía:

- <http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/>
- http://www.machinepoint.com/foodtechnologies/machinery.nsf/beverage_technology/llenado_y_empaquetado_as%C3%A9ptico.html
- <http://www.esgasem.com/gestoria-sanitaria.html>
- <http://www.es.sgs.com/es/haccp?serviceId=10184&lobId=19982>
- <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1390S/y1390s0a.htm>
- http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1142398185725&language=es&pagename=PortalSalud%2FPage%2FP TSA_pintarContenidoFinal&vest=1156826985659#
- <http://www.appcc-consulting.com/>
- <http://www.gestion-calidad.com/appcc.html>
- <http://www.itccalidad.com/APPCC.html>
- http://www.sp.san.gva.es/biblioteca/publicacion_dgsp.jsp?cod_pub_ran=27789
- <http://www.innovaconcept.es/old/index3.asp?cod=5&subC=1>
- http://www.alimentosdepalencia.es/html/pags/calidad/ges_appcc.htm
- <http://www.hrs-heatexchangers.com/es/recursos/casos-de-estudio/zumo-natural-de-naranja-1-3.aspx>

Implantación de un sistema APPCC en la fabricación de zumos cítricos

- <http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=039&fdname=BEVERAGE&pagename=Planta+de+produccion+de+jugos+de+frutahttp://www.hrseatexchangers.com/es/recursos/casos-de-estudio/zumo-de-manzana-natural-turbio-cloudy-y-clarificado.aspx>
- http://www.mujereseempreendedoras.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=302:produccion-de-zumos-infantiles&catid=58:industria&Itemid=148
- <http://www.foodmachinery.es/1b-fruit-juice-2.html>
- http://books.google.es/books?id=PxrIhy9UbZkC&pg=PA99&lpg=PA99&dq=proceso+del+zumo&source=bl&ots=Ju3u5oFcH&sig=n22ftFdKnhZIk0sEuUIET6B6_TA&hl=es&sa=X&ei=9FpWT_2sBM_ltQahkvX5Bg&sqi=2&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=proceso%20del%20zumo&f=false
- <http://www.fao.org/docrep/006/Y4893S/y4893s06.htm>
- www.decco-web.com
- <http://www.asozumos.org/>

Normativa Legal

- CAC/RPC 1-1969: Principios Generales de higiene de los alimentos.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Norma del codex para la lima-limón (codex stan 213-1999)
- Norma del codex para la naranja (codex stan 245-2004)
- Norma general del codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (codex stan 247-2005)