

*“Lineamientos para la
Aplicación de un Sistema de
HACCP para la Producción
Industrial y a Pequeña Escala
de Sidra”*

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**ESPECIALIZACIÓN EN
CALIDAD E INOCUIDAD
ALIMENTARIA**

AUTORA: Licenciada en Tecnología de los Alimentos María Elvira Carrión

TUTOR: Mg. Adriana Beatriz Simes

LUGAR DE REALIZACIÓN: Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos.
Universidad Nacional del Comahue. Reconquista y 25 de Mayo (CP 8336). Villa
Regina. Río Negro



Resumen

Actualmente el principal desafío de los elaboradores de sidras es lograr generar productos atractivos para poder ser consumidos en cualquier época del año, y garantizar la inocuidad en todo el proceso de elaboración de la sidra. Este es un punto importante para aumentar la confianza en la comercialización, por lo que el desarrollo de lineamientos para orientar a los productores sidreros en cuanto la calidad e inocuidad, se vuelve necesaria para su mejor desarrollo comercial.

Las normativas nacionales e internacionales, apuntan a proteger principalmente la salud de los consumidores, reglamentando prácticas que tiendan a elaborar productos inocuos. Aunque también se busca que esos productos, además de no enfermar, cumplan con ciertos atributos deseables para el consumidor, asociados a las características organolépticas (color, sabor, aroma, etc.), propiedades particulares asociadas a un nombre o lugar de procedencia, pero que tampoco sean engañosas al consumidor.

Este trabajo intenta entonces hacer un relevamiento general de las normativas a las que debe enfrentarse un productor para lograr no sólo la inocuidad de su producto, sino también la adaptación del mismo, así como del proceso de elaboración, estándares que le favorecerán el comercio tanto nacional como internacional. Además, se plantean una serie de sugerencias para la mejora en la producción de sidra, basadas en entrevistas a personas expertas en el sector. De esta forma, se espera aportar a la mejora de la calidad e inocuidad en la producción de algo tanpreciado, como esta bebida que está mostrando un crecimiento sostenido en el mundo entero.

Palabras claves: Sidra, calidad, inocuidad, normas nacionales, normas internacionales, BPM, POES, HACCP, industrial, lineamientos.

Agradecimientos

Desde el 2016 que comencé a cursar la Especialización en Calidad e Inocuidad Alimentaria hasta el día de hoy que presento mi trabajo final, han pasado intensos y hermosos años, en el trayecto, hubo muchas personas que estuvieron conmigo. Por lo que hoy quiero agradecer a quienes de una u otra forma colaboraron en mi trabajo, pero también me han ayudado y apoyado durante todo el proceso. Escribo este apartado de agradecimientos a:

- Toda mi familia y amigos por acompañarme en este proceso, especialmente a mi mamá y a mi hermano, por acompañarme en todo, por siempre confiar y creer en mí y por esas palabras de apoyo en los momentos difíciles.
- Mis profesores de los cursos de posgrado realizados en el marco de la Especialización, gracias por los conocimientos y experiencias brindados, y por la dedicación y disponibilidad.
- Mi tutora Mg. Adriana Simes por haber confiado en mí, por el tiempo dedicado y por todas las herramientas que me brindó, por su paciencia, acompañamiento y guía durante este proceso.
- La Universidad Nacional del Comahue y en especial a la Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos por brindar y seguir brindando su espacio para el crecimiento académico y la formación profesional.
- Mis compañeros de trabajo, en especial a Paola, Cristian, Celeste y Facundo, gracias por escucharme y apoyarme, por los consejos y por su ayuda cuando lo necesitaba.
- Todos los profesionales involucrados directa e indirectamente en la elaboración de sidra, por haber brindado su tiempo y por permitirme juntar toda la información necesaria y conocer más acerca de la realidad del proceso productivo de sidra tanto a pequeña escala como industrial. Gracias por las entrevistas realizadas a: Adriana Luccioni, Marco Zec, Juan Gómez, Agustina Buet, Mauro A. Perini, Lorena Franceschinis, Mabel Villoud, Maria Inés Caparrós y Juan Ignacio Laiglecia.

¡Muchas gracias a todos!

Índice

| | |
|--|-----------|
| Resumen | i |
| Agradecimientos | ii |
| 1. Capítulo I: Marco Teórico..... | 1 |
| 1.1. Sistema de calidad e inocuidad alimentaria | 1 |
| 1.2. Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria | 6 |
| 1.2.1. Norma IRAM ISO 22000:2018 - Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos..... | 7 |
| 1.2.2. Norma IRAM NM 323:2010 - Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) | 8 |
| 1.3. HACCP..... | 9 |
| 1.4. Definición e historia de la sidra | 13 |
| 1.5. Consumo y producción mundial de sidra..... | 15 |
| 1.6. Consumo y producción nacional de sidra..... | 17 |
| 2. Capítulo II: Análisis y Propuestas Tecnológicas | 18 |
| 2.1. Proceso de elaboración de sidra..... | 18 |
| 2.1.1. Referencias | 18 |
| 2.1.2. Características de la manzana..... | 18 |
| 2.1.3. Etapas..... | 20 |
| 2.2. Aplicación de un Sistema de Gestión | 32 |
| 2.3. Requisitos previos para la implementación de HACCP | 33 |
| 2.3.1. Estructura e higiene del establecimiento..... | 34 |
| 2.3.2. Control de aire, agua, vapor e iluminación..... | 39 |
| 2.3.3. Manejo y eliminación de residuos | 41 |
| 2.3.4. Limpieza y desinfección | 42 |
| 2.3.5. Contaminación cruzada..... | 44 |
| 2.3.6. Control de Plagas | 44 |
| 2.3.7. Personal: indumentaria y conducta higiénica..... | 46 |
| 2.3.8. Almacenamiento y transporte de materias primas, insumos y producto final..... | 50 |
| 2.3.9. Control de procesos en la elaboración..... | 52 |
| 2.3.10. Otros requisitos de calidad | 53 |
| 2.4. Propuesta para la Implementación de HACCP (Parte 1) | 55 |
| 2.4.1. Formación de un equipo HACCP o equipo de inocuidad..... | 55 |
| 2.4.2. Descripción del producto | 57 |
| 2.4.3. Determinación del uso previsto del producto y los probables consumidores | 57 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 2.4.4. | Elaboración de un diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento | 57 |
| 2.4.5. | Confirmación in situ del diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento | 58 |
| 2.5. | Propuesta para la Implementación de HACCP (Parte 2) | 58 |
| 2.5.1. | Análisis de peligros | 58 |
| 2.5.2. | Determinación de los puntos críticos de control (PCC) y/o prerrequisitos operativos (PPRO) | 62 |
| 2.5.3. | Establecer los límites críticos y/o criterio de acción para cada PCC y/o PPRO .. | 63 |
| 2.5.4. | Establecer de un sistema de monitoreo para cada PCC y/o PPRO | 64 |
| 2.5.5. | Establecimiento de acciones correctivas | 65 |
| 2.5.6. | Establecimiento de procedimientos de Verificación | 66 |
| 2.5.7. | Establecimiento de un sistema de registro y documentación | 68 |
| 3. | Capítulo III: Conclusión | 69 |
| | Apéndice | 72 |
| | Anexo 1: “Definiciones” | 72 |
| | Anexo 2: “Tabla de Análisis de Peligros” | 75 |
| | Anexo 3: “Árbol de decisión” | 76 |
| | Referencias Bibliográficas..... | 77 |

1. Capítulo I: Marco Teórico

Desde varios puntos de vista hoy en día es un desafío revalorizar el consumo nacional de la sidra, lográndose elaborar productos con características distintivas que sean consumidos en cualquier época del año. En los últimos 10 años el consumo mundial de sidra aumentó, en gran medida por la innovación de nuevos tipos de productos (Iturmendi & col., 2020).

Las reglamentaciones, tanto nacionales como internacionales se apoyan para comprender el proceso y permitir que se puedan identificar las principales causas de fallos para prevenirlas. Este tipo de propuestas son las que constituyen las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) y los Sistemas de Gestión sobre las cuales se sustente el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

El objetivo del trabajo, fue proporcionar los lineamientos orientativos generales para enmarcar la creación de un sistema HACCP referido a la elaboración de sidra, para asegurar la inocuidad y maximizar la calidad de sus productos.

En base a toda la información y experiencia brindada por elaboradores de sidra, docentes y técnicos vinculados con la producción, y la lectura de normas, guías de BPM y guías de HACCP, se propone una serie de recomendaciones para la realización de cada una de las etapas de un plan HACCP orientado al proceso productivo de la sidra.

1.1. Sistema de calidad e inocuidad alimentaria

La apertura comercial y la globalización de mercados han permitido que se aceleren los procesos de intercambio de productos alimenticios frescos y procesados entre diversos países y bloques económicos, así como también se ha dado la globalización de algunas Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs) (Tafur Garzón, 2009).

El hecho de tener y mantener, en el comercio internacional, la reputación de ser un proveedor fiable de alimentos, asegurando la calidad e inocuidad alimentaria, representa un beneficio económico para los países exportadores de

alimentos y una garantía sanitaria para los productos destinados al consumo local (Dominguez & col., 2017).

Entre los factores que contribuyen a los posibles riesgos de los alimentos (físicos, químicos o biológicos), se incluyen: las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas, la falta de higiene en todas las fases de la cadena alimentaria, la ausencia de controles preventivos en las operaciones de elaboración y preparación de los alimentos, la utilización inadecuada de productos químicos y la contaminación de materias primas y del agua. Para conseguir la máxima protección de los consumidores es fundamental que los conceptos de inocuidad y calidad se introduzcan en toda la cadena, es decir “de la granja a la mesa” (Nutrition Division, 2003).

Entonces los dos conceptos importantes a definir, son la calidad e inocuidad de los alimentos. La calidad es: *“La combinación de características que establecen la aceptabilidad de un producto”* (Dominguez & col., 2017) y la inocuidad alimentaria es: *“El conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para asegurar que una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud”* (Tafur Garzón, 2009).

Otra definición de la inocuidad es: *“Las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos”* (FAO, 2000). De acuerdo a esta última definición, se puede considerar entonces la inocuidad como un atributo fundamental de la calidad.

Dentro del concepto de calidad, es necesario considerar distintos factores críticos como la conformidad de estándares regulatorios de mercado (interno y externo), aspectos de inocuidad, y la satisfacción de las expectativas de los consumidores en cuanto a atributos sensoriales (sabor, aroma, frescura y apariencia), y en el último tiempo, la necesidad de agregado de algún tipo de funcionalidad. A futuro también se espera relacionar a la calidad con la variabilidad de los productos o procesos, por lo que mejorarla significará “reducir esa variabilidad” (Dominguez & col., 2017).

Para poder ofrecer una calidad “constante”, las industrias deben tener un sólido sistema de gestión de la calidad que incluya distintos componentes como

la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora continua. Este sistema de gestión va a permitir definir una serie de parámetros técnicos para los procesos de producción y el transporte de los productos y así ayudar a garantizar no sólo la calidad de los productos elaborados, sino también la inocuidad (Dominguez & col., 2017).

Existen acuerdos internacionales sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) que han definido un marco para medidas de control, con el objetivo de proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos (Troncoso González, 2010). A lo largo de los últimos años, los países más desarrollados han respondido a esta protección de los alimentos, a través de agencias especializadas y la creación de programas para tal fin, con el objetivo de vigilar la inocuidad de los alimentos, mediante el establecimiento de estrictos estándares de calidad y así generar un endurecimiento en los requisitos técnicos de los productos que acceden a estos mercados (Tafur Garzón, 2009).

En Europa, encontramos como ejemplo de agencia de inocuidad y seguridad alimentaria a la “Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria” (siglas en inglés, EFSA), dependiente de la Comisión Europea, y a la “Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición” (AESAN). Sin embargo, luego de la publicación del Reglamento (CE) 178/2002 y la creación de la EFSA, se crearon muchas agencias de seguridad alimentaria en los distintos estados miembros, aunque algunas agencias son anteriores a esta legislación (Alonso Andicoberry, 2011).

En Estados Unidos la ejecución de los programas de inocuidad de los alimentos, se encuentra coordinada por las agencias federales como la FDA (“*Food and Drug Administration*”), el FSIS (“*The Food Safety and Inspection Service*”, dependiente de USDA) y el USDA (“*United States Department of Agriculture*”), sin embargo, cada Estado puede establecer sus propias medidas. El USDA y el FSIS regulan la mayoría de las importaciones de carne, aves y algunos productos de huevo en los Estados Unidos. La FDA regula las importaciones de todos los demás alimentos para consumo humano (OPS/OMS, 2015).

A nivel mundial se encuentra la Comisión del *Codex Alimentarius* un organismo subsidiario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). A través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina, es representada ante el *Codex* y la Organización Mundial del Comercio (Comité MSF) en las sesiones que se realizan anualmente (PAHO, 2015). Esta comisión desarrolló un conjunto de normas, llamado *Codex Alimentarius* (Código Alimentario), que son de carácter voluntario y su aplicación no es objeto de control para los alimentos elaborados y semi-elaborados (OPS/OMS, 2015). Las normas que conforman el *Codex*, hacen referencia a la higiene y calidad nutricional de los alimentos, a normas microbiológicas, a disposiciones con respecto a los aditivos, residuos y contaminantes, así como también al etiquetado de los productos (PAHO, 2015).

En Argentina, para tratar la problemática de la inocuidad de alimentos, se creó a partir del Decreto 815/1999, el “Sistema Nacional de Control de Alimentos” (SNCA), que tiene como objetivo asegurar el fiel cumplimiento y la actualización del Código Alimentario Argentino (CAA), según las normas internacionales y acuerdos dentro del MERCOSUR. El SNCA está integrado por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) a través de su organismo específico el Instituto Nacional de Alimentos (INAL), y por las autoridades sanitarias de las provincias y del Gobierno Autónomo de la ciudad de Buenos Aires (Tabossi, 2018).

Los organismos provinciales también forman parte del SNCA, y lo hacen en general desde los Institutos de Bromatología de cada provincia, quienes son responsables de aplicar el CAA en el ámbito provincial y así, garantizar la inocuidad de los productos alimenticios consumidos por la población:

- Asesoran a elaboradores y comercializadores de alimentos sobre cuáles son las normas y condiciones higiénico-sanitarias que se deben respetar para producir y expender alimentos seguros.
- Promueven la implementación de sistemas de aseguramiento de inocuidad y de calidad alimentaria (BPM, POES, HACCP, etc.), decomisan alimentos e

insumos y/o materiales en contacto con alimentos, que no cumplan con lo dispuesto en la normativa alimentaria vigente.

Desde el año 1969 se encuentra vigente en la Argentina el CAA bajo la ley 18284, la cual tomó vigencia nacional a partir del año 1971 por el Decreto 2126. Es un reglamento técnico, con más de 1400 artículos, divididos en 22 capítulos, que incluyen disposiciones higiénico-sanitarias, de calidad y de genuinidad que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos que caen en su órbita. Tiene como objetivo primordial la protección de la salud de la población, además de vigilar el acceso a cada vez más alimentos que garanticen su inocuidad, como un valor agregado en calidad (Dominguez & col., 2017).

Las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento), son de cumplimiento obligatorio, esto es establecido en el Capítulo II del CAA, por la Resolución 80/1996 del MERCOSUR. En cambio el sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) es de aplicación obligatoria sólo en los alimentos bajo la jurisdicción del SENASA (Resolución 205/2014), es decir los elaborados con carne picada o molida, alimentos que se ingieran crudos o listos para consumo directo y pienso, también es requerido para la exportación de una amplia variedad de productos a diversos países, como por ejemplo Estados Unidos, a través de la FDA y en el Artículo 18 bis del CAA se establece cuáles son las directrices a respetar para su aplicación.

En el área de industrialización agroalimentaria, es decir en el sector privado, de forma voluntaria y certificable, se pueden aplicar normas, que permiten además de contar con un sistema de gestión, apuntar a la elaboración de productos seguros e inocuos para los consumidores con el objetivo de maximizar la eficacia y la calidad de los procesos, mejorar la gestión de la empresa y estimular a todo el personal (ESAN, Graduate School of Business, 2018). El grupo de normas aceptadas para el comercio internacional, son las que cumplen con los requisitos que exige GFSI (Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria): Esquema FSSC 22000 (combina las normas ISO 22000 e ISO/TS 22002 – Prerrequisitos y Requisitos Adicionales), Estándar Primus GFS, IFS PACsecure, GAA BAP, GLOBALG.A.P, Estándar Mundial para la Carne Roja, Canada GAP,

Estándar Global BRC para la Seguridad Alimentaria, Estándar de Alimentos de IFS y el Código SQF (Sansawat & Muliyl, 2011; GFSI, 2021).

1.2. Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria

Un Sistema de Gestión (SG) se define como el conjunto de elementos *de una organización que están interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr esos objetivos, de manera ordenada.*

Los principios que maneja cualquier Sistema de Gestión normalizado son:

- enfoque al cliente;
- liderazgo;
- compromiso de las personas;
- enfoque a procesos;
- mejora;
- toma de decisiones basada en la evidencia;
- gestión de las relaciones.

Los SG emplean el enfoque a procesos, que incorpora el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos. El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y que se puedan gestionar adecuadamente, así como también que se establezcan oportunidades de mejora y se actúe en consecuencia a lo planificado. Y el pensamiento basado en riesgos permite determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su SGIA se desvíen de los resultados planificados, y para poner en marcha controles para prevenir o minimizar los efectos adversos (IRAM-ISO 22000, 2018).

El ciclo PHVA se puede describir brevemente del siguiente modo:

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, proveer los recursos necesarios para proporcionar los resultados e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.
- Hacer: implementar lo planificado.
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea pertinente) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes, analizar y evaluar la

información y los datos provenientes de las actividades de seguimiento, medición y verificación, e informar los resultados.

- **Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

Los Sistemas de Gestión se certifican, es decir, un organismo dedicado para tal fin, da una garantía por escrito, de que el sistema está conforme, de acuerdo a los requisitos especificados en la norma implementada. Esa garantía, se materializa en un certificado, el cual es emitido, de acuerdo a las reglas de un sistema de certificación, que debe cumplir ese organismo certificador (Pons & Sivardière, 2002). A su vez las certificadoras, también tienen el seguimiento de organismos acreditadores que las auditan (Argentina cuenta con la OAA: Organismo Argentino de Acreditación).

A escala mundial existen organismos que permiten armonizar estándares internacionales, tanto de productos como de servicios, aplicados en forma voluntaria por las empresas. El principal ejemplo es la ISO (Organización Internacional de Normalización). En Argentina se cuenta con IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), referente nacional en el desarrollo, diseño e implementación de normas IRAM. Este organismo es el único representante argentino ante las organizaciones regionales de normalización, como la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) y la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) (IRAM, 2021).

1.2.1. Norma IRAM ISO 22000:2018 - Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos.

Este documento permite a cualquier organización, incluidas las pequeñas y/o menos desarrolladas (por ejemplo una granja pequeña, un envasador-distribuidor pequeño, un minorista pequeño o venta de servicio de alimentos) implementar elementos desarrollados externamente en su SGIA, combinando los siguientes elementos claves reconocidos para un SGIA:

- Comunicación interactiva.
- Gestión del sistema.
- Programas de prerrequisitos.
- Principios del análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

Teniendo en cuenta los elementos claves antes nombrados, esta normativa especifica cuáles son los requisitos para lograr que una organización que está directa o indirectamente involucrada pueda:

- Planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un SGIA que proporcione productos y servicios que sean inocuos, de acuerdo con su uso previsto.
- Demostrar cumplimiento con los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables.
- Valorar y evaluar los requisitos de inocuidad alimentaria mutuamente acordados con los clientes y demostrar su conformidad con ellos.
- Comunicar eficazmente los temas de inocuidad de los alimentos a las partes interesadas dentro de la cadena alimentaria.
- Asegurar que la organización cumpla con su política de inocuidad de los alimentos establecida.
- Demostrar conformidad con las partes interesadas pertinentes.
- Buscar la certificación o registro de su SGIA por una organización externa, o realizar una autoevaluación o declaración de sí misma de la conformidad con este documento (IRAM-ISO 22000, 2018).

1.2.2. Norma IRAM NM 323:2010 - Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

Esta Norma establece los requisitos que debe cumplir un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. La implementación de ese sistema puede ser empleada por cualquier organización dentro de la cadena alimentaria para demostrar su capacidad de elaborar alimentos inocuos y para evaluar o verificar esa capacidad. Es uno de los pasos esenciales en el desarrollo de un enfoque de gestión de calidad total en la tecnología y la producción de alimentos, y no es conveniente que se la considere en forma aislada (IRAM-NM 323, 2010).

Entre las ventajas de un sistema HACCP se incluyen una mejor utilización de los recursos disponibles y respuestas más rápidas y precisas a las desviaciones que se produzcan. Un sistema HACCP puede también ayudar a las inspecciones oficiales y promover el comercio internacional, pues aumenta la confianza en la inocuidad de los alimentos comercializados. La aplicación de los sistemas HACCP ha evolucionado y se ha expandido hasta conformar una base

para el control oficial de los alimentos, y para establecer normas para su inocuidad y facilitar el comercio internacional (PAHO/OMS, 2017).

1.3. HACCP

El Sistema de HACCP, es un proceso sistemático preventivo en el que se aborda la seguridad alimentaria como un todo, a través de la identificación, análisis y control de los peligros, desde las materias primas hasta la distribución y consumo del producto terminado (Tabossi, 2018).

Aplicar un sistema HACCP en la producción de sidra, puede mejorar la utilización de los recursos disponibles y respuestas más rápidas y precisas a las desviaciones que se produzcan. Puede también ayudar a las inspecciones oficiales y promover el comercio internacional, pues aumenta la confianza en la inocuidad de los alimentos comercializados (IRAM-NM 323, 2010).

La FDA (Administración de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos) exige la aplicación de los principios de HACCP en la producción de alimentos enlatados de baja acidez, pescados y productos marinos, carne, aves de corral y jugos no pasteurizados, para importar y exportar en Estados Unidos. En el año 2011, tras la aprobación de la ley FSMA (Ley de Modernización de la Seguridad Alimentaria) la FDA desarrolló una serie de reglamentos para exigir que todas las industrias elaboradoras de alimentos y bebidas (con excepción las que ya era obligatorio aplicar el sistema HACCP, bebidas alcohólicas, alimentos para consumo personal, etc.) tengan que implementar un sistema de análisis de peligros y control preventivo basado en riesgos (HARPC). Particularmente en el caso de las bebidas alcohólicas, la FDA sólo regula (CFR - Título 21) a las bebidas con graduación alcohólica inferior al 7% en volumen (Nonzioli, 2014).

En el 2003 el Comité del Codex Alimentarius sobre Higiene de los Alimentos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió directrices de análisis de peligros sobre puntos críticos de control para el comercio internacional (OMS/FAO, 2018; LaBorde, 2020). Poco después, la Unión Europea (UE), Canadá, Australia y Japón emitieron regulaciones que exigían a las empresas alimentarias dentro de su jurisdicción desarrollar e implementar planes de seguridad alimentaria basados en los marcos de Codex HACCP.

En el Artículo 18 bis del CAA, así como en la norma IRAM NM 323:2010, se establecen dentro de las directrices que para la aplicación de un sistema HACCP es necesario tener ya implementado un programa de prerrequisitos: BPM, POES, trazabilidad, capacitaciones y todo procedimiento relacionado con la elaboración de un alimento (CAA II, 2021). El sistema HACCP consta en sí de los siguientes siete principios y doce etapas:

• ***Etapas preliminares (Etapas 1, 2, 3, 4 y 5):***

1. Formación de un equipo HACCP o equipo de inocuidad: La empresa alimentaria debe crear un equipo multidisciplinario integrado por personal de la misma, que tenga los conocimientos y la competencia técnica adecuados del producto y el proceso a fin de desarrollar, implementar y mantener el sistema HACCP. Además de designar un responsable del equipo, el que debe formar parte del organigrama de la empresa.
2. Descripción del producto: El equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) debe formular una descripción completa del producto, ingredientes y métodos de procesamiento. Debe incluir información pertinente a la inocuidad, por ejemplo, su composición, estructura y características físico-químicas (incluidos a_w , pH, etc.), tratamientos microbicidas/microbiostáticos aplicados (térmicos, de congelación, salmuera, ahumado, etc.), envase, vida útil, condiciones de almacenamiento y transporte (congelado, refrigerado, o a temperatura ambiente).
3. Determinación del uso previsto del producto y los probables consumidores: El equipo HACCP debe identificar y documentar el uso previsto del producto considerando también otros usos que se estima pueda darle el usuario o consumidor final, independientemente del estipulado en el rótulo, además de incluir lo que establece el CAA y hacer referencia el capítulo y artículo en el que se basa. Asimismo, se debe identificar a los consumidores a los cuales va destinado el alimento, teniendo en cuenta los grupos más vulnerables de la población.
4. Elaboración de un diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento: El equipo HACCP o equipo de inocuidad debe construir un diagrama de flujo describiendo en forma simple y clara todas las fases de las

operaciones relativas a la elaboración del alimento. Además, deberá realizarse el plano esquemático del establecimiento.

5. Confirmación *in situ* del diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento: El equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) debe confirmar *in situ* el plano esquemático del establecimiento, así como también la correspondencia entre las operaciones de elaboración y el diagrama de flujo, y modificarlos si es necesario.

- **Principio 1 (Etapa 6): Realizar un análisis de peligros.**

Identificación de todos los posibles peligros relacionados con cada fase del proceso, realización de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados. El equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) debe, considerando cada uno de los ingredientes y las fases del proceso, identificar y preparar una lista de todos los peligros que pudieran razonablemente producirse en cada fase de acuerdo con el ámbito de aplicación previsto. Se deben aplicar medidas relacionadas con los programas de prerrequisitos, sustentados en las BPM, POES y POE (CAA II, 2021).

- **Principio 2 (Etapa 7): Determinar los puntos críticos de control (PCC) y/o prerrequisitos operativos (PPRO).**

La determinación de un PCC en el sistema HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones con un enfoque de razonamiento lógico (según la norma IRAM NM 323:2010) o mediante una evaluación con un enfoque sistemático (según la norma IRAM ISO 22000:2018).

En el caso de la evaluación planteada por la norma IRAM ISO 22000:2018, además de identificar los PCC, también se identifican PPRO (Programas de Prerrequisitos Operativos), otra medida de control para prevenir o reducir peligros (Comisión del Codex Alimentarius, 2005).

- **Principio 3 (Etapa 8): Establecer límites críticos y/o criterios de acción para cada PCC y/o PPRO.**

Para cada punto crítico de control y/o prerrequisito operativo se deberán especificar y validar límites críticos y/o criterios de acción (según la norma IRAM ISO 22000:2018). En algunos casos, para una determinada fase se

fijará más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, aw y cloro disponible. Los límites críticos y/o criterios de acción deberán ser medibles/observables (CAA II, 2021).

- **Principio 4 (Etapa 9): Establecer un sistema de monitoreo para cada PCC y/o PPRO.**

Mediante los procedimientos de monitoreo debe poder detectarse una pérdida de control en el PCC y/o PPRO (según la norma IRAM ISO 22000:2018). El monitoreo debe proporcionar esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso. Los procesos deberán corregirse cuando los resultados del monitoreo indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC y/o PPRO (según la norma IRAM ISO 22000:2018), y las correcciones debe efectuarse antes de que se produzca una desviación. Los datos obtenidos del monitoreo deberán ser evaluados por personal designado que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar correcciones y acciones correctivas, cuando proceda. Las actividades de monitoreo deben documentarse (Bonvini & col., 2005).

- **Principio 5 (Etapa 10): Establecer las acciones correctivas para cada PCC y/o PPRO que no está controlado.**

Con el fin de hacer frente a las desviaciones de los límites críticos que puedan producirse, el equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) deberá formular acciones correctivas específicas para cada PCC y/o PPRO (según la norma IRAM ISO 22000:2018) del sistema HACCP. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la disposición de los productos deberán documentarse en los registros del sistema HACCP, y son sujetos de verificación. El plan de acciones correctivas debe incluir las acciones a tomar para volver el proceso a control, los responsables de llevar a cabo las mismas, la investigación de la causa del desvío, y disposición del producto afectado (CAA II, 2021).

- **Principio 6 (Etapa 11): Establecer procedimientos de verificación del Sistema de HACCP.**

El equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) establece procedimientos de verificación para determinar si el sistema HACCP funciona correctamente. La frecuencia de las verificaciones debe ser suficiente para confirmar que el Sistema HACCP está funcionando eficazmente (Comisión del Codex Alimentarius, 2005).

Entre las actividades de verificación pueden citarse las siguientes:

- Examen del Sistema y del plan HACCP/PPRO y de sus registros;
- Examen de las desviaciones y los sistemas de disposición de productos afectados;
- Confirmación de que los PCC y/o PPRO (según la norma IRAM ISO 22000:2018) permanecen controlados.

- **Principio 7 (Etapa 12): Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación**

Para aplicar un Sistema HACCP es fundamental que se aplique un sistema de registro eficaz y sencillo. Deben documentarse los procedimientos del sistema HACCP en el plan HACCP/PPRO, y los sistemas de documentación y registro deben ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para permitir al elaborador y a la autoridad sanitaria comprobar que se realizan y mantienen los controles HACCP. Todos los registros deberán ser conservados por el elaborador por un período como mínimo igual a la vida útil del producto (Bonvini & col., 2005).

1.4. Definición e historia de la sidra

La sidra es la bebida alcohólica que resulta de la fermentación del jugo obtenido a partir de la molienda y el prensado de manzanas sanas y limpias. Esta bebida comenzó a elaborarse hace aproximadamente 2000 años (Durieux & col., 2005). La amplia adaptación de los cultivos de manzana a diversas condiciones climáticas y suelos, permitieron que este fruto pudiera extenderse en numerosas regiones de la Tierra, formando parte de la historia y tradiciones de gran cantidad de pueblos (Calderón & Silva, 2015).

Los historiadores coinciden en que la sidra se originó mucho antes de la era cristiana. La civilización egipcia ya contaba con cultivos de manzanas y utilizaban sus “mostos fermentados” como valiosos regalos u ofrendas. Los bizantinos y más tarde los griegos también hicieron referencia al uso de los “mostos fermentados” de manzana. Los celtas fueron los que difundieron la elaboración de la sidra en el viejo continente (Castro Becerril, 2016). En regiones templadas de Europa como la Normandía y la Britania francesa como así la zona de Asturias en España, la explotación del manzano, la elaboración y el consumo de sidra datan de los siglos VIII y IX (Edad Media).

Luego de la invención de la prensa, durante los siglos XII y XIII, y de lograr resolver dificultades técnicas en la elaboración de la sidra natural, particularmente su estabilización microbiológica, finalmente se consolidó durante el siglo XIX, lo que permitió diversificar la producción hacia la elaboración de otros productos como vinagre de manzana, coñac y espumante de manzana (Durieux & col., 2005).

En el siglo XVI los conquistadores españoles introdujeron la manzana en América del Sur, y dada la alta capacidad de adaptación de sus cultivos, se extendieron rápidamente a la Argentina, con una vasta superficie cultivada. El consumo en fresco era su principal destino a fines del siglo XVIII, posibilitando la diversificación a productos con un valor agregado, como por ejemplo la sidra (Calderón & Silva, 2015). Aunque por ese entonces se contaba con la materia prima necesaria para impulsar la industria sidrera, esta se importaba de Europa. Posteriormente los inmigrantes, en su mayoría españoles e italianos, fueron los que iniciaron la producción de sidra, particularmente en la Patagonia.

En el año 1939 el Ministerio de Agricultura de la Nación, reglamenta la importación, elaboración, envasado y expendio de sidra con el fin de promover la actividad industrial. Actualmente la industria de la sidra está comenzando a diversificarse, de forma muy incipiente, se está desarrollando la industria a pequeña escala de esta bebida, incorporando distintos estilos y mezclas de varietales en su composición, buscando la distinción sensorial (Calderón & Silva, 2015).

Además de la sidra, en la Patagonia tanto del lado de Argentina como de Chile existe otra bebida muy popular realizada con el mismo fruto denominada

“chicha de manzana” (bebida tradicional elaborada por las comunidades originarias de la Patagonia). La chicha era una bebida que típicamente se realizaba con el maíz y otros cereales, tanto en América del Sur como en América Central, pero con la llegada de los españoles y junto con ellos las manzanas, los mapuches incorporaron este fruto en sus prácticas culturales y comenzaron a elaborar chicha de manzana (González Flores, 2019).

Según el CAA en el Capítulo XIII “Bebidas fermentadas”, el artículo 1085 bis define la “*Sidra*”, como la sidra base, endulzada y gasificada, su graduación alcohólica mínima será de 4,0% en vol. \pm 0,3 a 20°C. Por su parte el artículo 1085, dicen que la “*Sidra Base*”, es la bebida que resulta exclusivamente de la fermentación alcohólica normal del jugo recién obtenido de manzanas sanas y limpias, de uso industrial, con o sin la adición de hasta un 10% de jugo de peras obtenido en idénticas condiciones que el jugo de manzana y fermentado en forma conjunta o separada, y su graduación alcohólica mínima será de 4,5% en vol. \pm 0,3 a 20°C (CAA XIII, 2018).

También en el Capítulo XIII “Bebidas fermentadas”, en los artículos 1085 tris, 1085 tetra, 1085 penta, 1085 hexa y 1085 hepta, se definen las siguientes variantes de sidra: “*Sidra Analcohólica o Sidra sin Alcohol*”, “*Sidra Espumante*”, “*Sidra Espumante Frutada*”, “*Sidra Frutada*” y “*Cóctel de Sidra*”.

A nivel mundial el *Codex Alimentarius*, define a la sidra junto con la sidra de pera como “Vinos de fruta elaborados a base de manzana (sidra) y pera (sidra de pera). Incluye también la *cidre bouché*” (CODEX STAN 192, 2019).

1.5. Consumo y producción mundial de sidra

Los analistas internacionales son optimistas respecto del crecimiento de la demanda de la sidra, se observó una reducida cuota en el mercado de otras bebidas alcohólicas como la cerveza, lo que hace que el potencial y las oportunidades de crecimiento de esta industria sigan siendo muy grandes. Un informe al respecto menciona que el 55% de los consumidores de sidra son mujeres, la mayoría de las cuales tienen menos de 30 años. Estiman que en la industria de la sidra emergerán los productos de gama alta y se impondrán sobre las principales marcas que actualmente dominan el mercado (Villarreal & Malaspina, 2020).

Tanto en Europa como en EE.UU que la sidra sea una gran alternativa para los jóvenes, que buscan un producto de gran calidad, fresco y de buen paladar, factible de ser consumido tanto en una fiesta como en una reunión con amigos, permitió que exista una sostenida demanda y por lo tanto que se desestacionaliza su consumo. En EE.UU, el consumo anual en 7 años creció un 800% y en Europa en un promedio de 30% anual (Vilella, 2019). Parte de este crecimiento mundial generó que incursionaran en el rubro los principales fabricantes de cerveza premium como lo son la holandesa Heineken liderando sus ventas en el Reino Unido, y el grupo belga InBev que está inserto en varios países del Viejo Continente, utilizando la marca Stella Artois, su principal emblema en el mercado cervecero (Ablin, 2014).

La asociación AICV (Asociación Europea de Sidra y Vino de Fruta, formada en 1968, por los países de la Unión Europea que producen sidra) indicó que en 2020, a nivel mundial, el 61,1% del consumo corresponde a Europa (el 52,8% corresponde a Europa Occidental y el 8,3% a Europa Oriental o del Este), 11,3% América del Norte, 13,7% África (haciendo referencia principalmente a Sudáfrica), 7,5% Australasia (haciendo referencia principalmente a Australia y Nueva Zelanda), 4,9% América Latina y 1,4% Asia. El Reino Unido lidera el consumo de per cápita, con 14,01 litros por habitante, seguido de Irlanda, Finlandia y España (principalmente la zona de Asturias), dentro del mercado Europeo, según los últimos datos brindados por AICV. En todos ellos la sidra constituye no sólo una bebida tradicional y popular sino también el centro de una actividad turística de gran relevancia para las economías regionales (AICV, 2021).

Según AICV, en 2018 se procesaron más de 1.000.000 de toneladas de manzanas para la industria de la sidra, lo que representa el 7,6% de la cosecha total de manzanas utilizada para la elaboración de sidra. Alrededor de 485.000 toneladas fueron manzanas para sidra específicas. Se cultivan principalmente en el Reino Unido, Francia, Irlanda y Bélgica. La mayoría de estas variedades son agridulces. Cada país tiene un patrón particular de consumo de sidra y un posicionamiento en un segmento distinto, es decir que no existe un consumidor global. La pauta de cultura de consumo se construye en cada lugar (Villarreal & Malaspina, 2020).

1.6. Consumo y producción nacional de sidra

En Argentina, la elaboración de sidra se concentra principalmente en las regiones donde se da la gran producción de frutas de pepita (manzanas y peras): la Norpatagónica (provincias de Río Negro y Neuquén) y la Cuyana (provincias de Mendoza y San Juan). El Alto Valle de Río Negro y Neuquén, concentra aproximadamente el 85% de la producción de manzanas y el 75% de la producción de pera. El 60% de la producción de manzana se destina al consumo en fresco, mientras que el 40% restante se industrializa. Del porcentaje destinado a la industria aproximadamente el 70% se emplea en la producción de jugos concentrados, mientras que el 30% restante, se destina principalmente a la producción de caldos de sidra (Iturmendi & col., 2020).

Las variedades de manzanas utilizadas en la región de nuestro país, son principalmente variedades comestibles, y en la mayoría de los casos, se utilizan manzanas que no pueden ser ingresadas en el mercado de fruta fresca (de descarte) y/o manzanas fuera de estación o con algún defecto visual (Calvo & col., 2010). Sin embargo, en los últimos años la existencia de demandas concretas por parte de los productores junto al interés de algunos fruticultores en diversificar y agregar valor a la manzana y comenzar a generar cultivos exclusivos para la elaboración de sidra, ha impulsado el crecimiento en esta área, siendo un desafío lograr elaborar productos con características distintivas que sean consumidos en cualquier época del año.

En los últimos años, además, se evidencia cómo la industria a pequeña escala de la sidra, se destaca, principalmente como iniciativas de turismo rural. Este impulso ha sido dado por los nuevos emprendedores del sector, apostando a reinventar el mercado con productos de altas calidad: sidra varietal (realizada con manzanas seleccionadas), sidra de pera, sidra champagnizada y sidra tirada, que se comenzó a comercializar en bares y vinotecas de todo el país (González Flores, 2019).

El número de consumidores de sidra entre los meses de abril, mayo y junio de 2019, creció un 255% y según los relevamientos a nivel mundial Argentina sigue siendo el único país de América Latina que forma parte del top ten de mayor consumo de sidra en el mundo (Diario Rio Negro, 2019). Como sucede en otros países los consumidores buscan alternativas que cumplan con

estándares de calidad (sabor, aroma, textura, etc.) cada vez más altos, así como también ciertos aspectos como el cuidado del medio ambiente, la sustentabilidad y la alimentación saludable, por lo que ofrecer un producto que esté a la altura se vuelve indispensable, empezando a redescubrirse la sidra como una bebida para disfrutar durante todo el año (García, 2020).

Según el relevamiento hecho por GFK (*Growth from Knowledge*) en el 2019, considerando un promedio de los tres años anteriores, se concluyó que el 51% de total de la población considera que la sidra es una categoría que puede ser consumida en cualquier ocasión además de consumirse en temporada alta, como son las fiestas. Este estudio también indicó que la curiosidad, seguido de la recomendación de boca en boca, son las condiciones que han favorecido al crecimiento del consumo de la sidra, siendo cada vez más populares también en bares y restaurantes (Diario Rio Negro, 2019).

Las bebidas tiradas fueron tomando protagonismo en diferentes espacios, bares y restaurantes. En este sentido, la sidra de barril suma ejemplares en el mercado local y ya son varios los bares porteños que la ofrecen en sus barras. Una alternativa para aquellos que buscan algo fresco, sin caer en la ya instalada cerveza artesanal.

2. Capítulo II: Análisis y Propuestas Tecnológicas

2.1. Proceso de elaboración de sidra

2.1.1. Referencias

- **Mosto:** Se llama así al producto líquido crudo que se obtiene de la prensada directa, incluyendo restos de fruta, pulpa, y partículas en suspensión.
- **Jugo:** Se llama así al mosto al cual se le ha hecho algún tratamiento de filtrado o tamizado.
- **Caldo base o sidra base:** Bebida que resulta exclusivamente de la fermentación alcohólica normal del jugo recién obtenido de manzanas sanas y limpias, de uso industrial.
- **Orujo:** Es el sólido prensado.

2.1.2. Características de la manzana

El color, sabor y cuerpo de la sidra depende de las variedades de manzanas utilizadas y del proceso de elaboración. Cada variedad de manzana le atribuye

características particulares como dulzor, acidez, aromas, cuerpo, color; que son buscadas en la elaboración de las diferentes sidras. Las esencias y pigmentos naturales que le dan el aroma y el color a la manzana, se encuentran en la cáscara, la cual externamente posee levaduras naturales, que junto a las levaduras presentes en el ambiente pueden provocar la fermentación del mosto (Calderón & Silva, 2015).

La pulpa de la manzana es en definitiva la verdadera materia prima en la elaboración de la sidra, su consistencia puede variar según los diferentes cultivos y variedades de manzanas. Representa el 95% del peso total de la manzana y contiene un 75-90% de agua, y el resto son componentes solubles (glucosa, fructosa, sacarosa, ácido málico y otros ácidos, taninos, material nitrogenado etc.) e insolubles (almidón, la pectina y la celulosa, eliminados en la etapa de clarificación) (Proulx & Nichols, 2003).

Las proporciones de azúcares en las manzanas maduras varían, no sólo de una variedad a otra, sino también entre las cosechadas de un mismo árbol y en el mismo año, pudiendo llegar a tener hasta un 30% de diferencia del promedio. Entre los azúcares que se destacan, se puede detallar en orden decreciente: fructosa, glucosa, sacarosa y sorbitol. El sorbitol se encuentra en muy poca cantidad y además no es fermentable por las levaduras y además no es fermentable por todas las levaduras (Calderón & Silva, 2015).

El principal ácido que contiene la manzana es el ácido málico, entre el 0,1% y el 1% p/v, disminuye a medida que la fruta madura y además contribuye a la estabilidad del mosto. La acidez del mosto va a depender de la mezcla y proporción de manzanas utilizadas: un mosto bajo en ácidos se oscurece rápidamente al contacto con el aire, mientras que un mosto rico en ácidos se mantiene de color pálido, obteniéndose sidras pálidas y además promueve el crecimiento de las levaduras sobre el de las bacterias. Durante la fermentación, el nivel de ácido málico puede disminuir (Proulx & Nichols, 2003).

Los polifenoles son los que le dan la estabilidad y el cuerpo característico a la sidra y también van a variar dependiendo del estado de maduración de la manzana: si provienen de manzanas inmaduras éstos aportarán un posible amargor en boca o aromas vegetales en nariz en la sidra y si provienen de manzanas con una maduración óptima le aportarán a la sidra un perfil frutado y

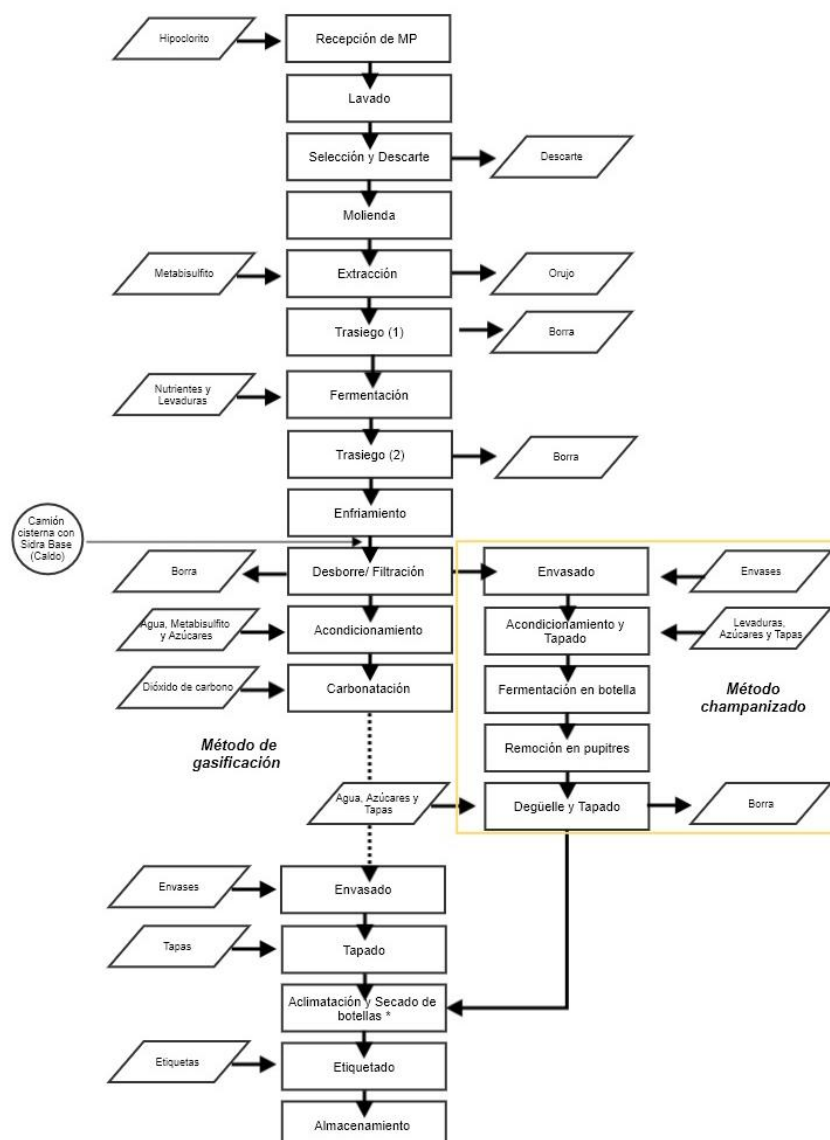
buena estructura en boca. El polifenol más conocido es el “tanino”, tiene la particularidad de oxidarse fácilmente en contacto con el aire (mediante un corte en la manzana) y dependiendo de su concentración puede generar un oscurecimiento de la sidra y pérdida de frescura (Calderón & Silva, 2015).

Los componentes nitrogenados, como las proteínas y vitaminas, son muy importantes, ya que van a ser utilizados por las levaduras durante la fermentación bajo la forma de ion amonio NH_4^+ , o de aminoácidos.

2.1.3. Etapas

Las etapas de elaboración de sidra se resumen en el siguiente diagrama de flujo de la Figura 1.

Figura 1: “Diagrama de flujo – Elaboración de sidra”



Recepción de la Materia Prima

En la mayoría de los establecimientos, las manzanas ingresan a la Planta en contenedores o a granel. En el sector “Recepción” se registra la variedad de manzana que ingresa y si son de tipo convencional u orgánica, en qué condiciones ingresan los contenedores, y se pesa la fruta, para ello se puede usar una báscula. Posteriormente, si se cumple la inspección visual se disponen transitoriamente en cajones bins hasta el momento de ingresar a producción. También se hacen mediciones de dureza o firmeza de la fruta, pH y °Brix. Si no se cumple la inspección visual se deja apartada la fruta y se hacen los reclamos pertinentes.

Entonces la fruta recibida debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Del total de manzanas, debe haber un porcentaje entre el 70% - 80% de manzanas rojas (Red Delicious, Pink Lady, Gala o Paula Red) y un porcentaje entre el 20% - 30% de manzanas verdes (Granny Smith, Ginger Gold, Golden Delicious).
- Deben estar en buen estado de conservación y presentar un mínimo de descomposición: color marrón, pérdidas de líquido, pardeamiento enzimático, golpes y/o abolladuras notorias, etc.
- Presentar mínima cantidad de hojas, ramas, plásticos, piedras, maderas, etc.

Las frutas cosechadas de los cultivos propios de los elaboradores de sidra, sean orgánicas o convencionales, representan una opción más efectiva para obtener frutas de calidad y sin ningún elemento indeseable. En el caso de la fruta orgánica, se recomienda además de pedir los certificados, y con más razón si el productor, trabaja también con fruta convencional, realizarle algún análisis de pesticidas a la fruta.

Lavado

Las manzanas listas para ser procesadas se lavan por chorros de agua clorada (máx. 50 ppm) a presión, de modo que se eliminen las impurezas adheridas a la fruta como tierra, insectos, hojas y pesticidas (en el caso de fruta convencional), para ellos se las descargan sobre lagares industriales o sobre grandes bateas/cubas. En los lagares (superficie inclinada con forma de tolva de cemento y revestida con pintura epoxi), la fruta se transporta mediante corriente de agua hacia los molinos y la suciedad con la que pueden venir se sedimenta

en el fondo, en cambio en las bateas/cubas la fruta queda sumergida en el agua, así como la suciedad, y dependiendo su cantidad, es el número de veces que se tiene que renovar el agua y la cantidad de cloro. En ambos casos el agua que se emplea es segura (Langhi, 2021). En el caso de que se quiera trabajar con fermentación espontánea, la fruta se lava bajo lluvia, para solo sacar la tierra superficial.

Selección y descarte

Finalizada la etapa de lavado, se hace una selección y descarte de las frutas de mala calidad, como podría ser: sobremaduras, podridas, machucadas, con heridas o inmaduras. Las frutas que sí se encuentran aptas continúan el circuito.

Molienda

Es importante triturar la manzana lo máximo posible, ya que de esta manera se obtendrá la mayor cantidad de jugo. Cuanto más fina es la pulpa, mayor es el rendimiento del jugo, esto dependerá también del equipo utilizado. Se estima que para obtener un litro de jugo se deben procesar aproximadamente 2 kilos de fruta (Calderón & Silva, 2015). Es muy importante que el molino no corte las manzanas, sino que las desgarre sin romper las pepitas para favorecer la extracción del mosto (Gil, 2011). En el caso que sea necesario se puede adicionar después de moler una dosis de ácido ascórbico para evitar el pardeamiento enzimático, y obtener una sidra más clara.

Existen diferentes tipos de moliendas, algunas son mecánicas donde la fruta es elevada hasta las tolvas mediante cintas transportadoras, la fruta cae y mediante golpe y compresión sobre una lámina metálica cribada es triturada, obteniéndose la pulpa. Otras son más modernas y contienen un sistema de cuchillas y las frutas son volcadas a una especie de cono, la pulpa cae por un sistema de bombas (Blanco Gomis & Mangas Alonso, 2010). Se pueden utilizar otros aparatos llamados "ralladores" y otros llamados "molinos de martillo"; su principio de funcionamiento es análogo al de los trituradores. Antes de pasar a la etapa de extracción, la pulpa se somete a una separación de cáscara, semilla y pedúnculo.

Extracción

La pulpa obtenida durante la molienda, se vuelca a la prensa y por la acción de ésta, el jugo fluye desde los trozos de fruta a un recipiente contenedor situado

por debajo, y se envía al sector “Bodega”. El mosto obtenido debe contener entre 12 y 14 °Brix sin agregado de agua. Entre el proceso de molienda y prensado de fruta se genera dos residuos:

- Agua del transporte de fruta: se conduce por cañería a los tanques de sedimentación previo paso por un tamiz rotativo.
- Orujo (pulpa prensada, cáscaras y semillas): se envía por medio de tornillo sin fin a tolvas para su posterior disposición final.

Las prensas pueden ser hidráulicas o de cintas. En estas últimas, que son de proceso continuo, la pulpa ingresa a un sistema de cintas de doble malla sintética montado sobre una plataforma horizontal y a medida que avanza entre las cintas es sometida a presiones crecientes ejercidas por una serie de rodillos dispuestos por encima y por debajo de las mismas en una extensión de aproximadamente 4 metros. El jugo turbio (mosto) de primera extracción o mosto, escurre y se recoge en una bandeja de acero inoxidable que se encuentra en la parte inferior (Barbagelata, 2010). En el primer prensado se obtiene el 60% o 70% de jugo, el 35 o 25% restante se extrae macerando el orujo con agua y sometándolo a una segunda presión.

En el prensado tradicional se emplean prensas de cajón mecánicas o hidráulicas discontinuas que se caracterizan por utilizar un tiempo prolongado de prensado (2-4 días), durante el cual se llevan a cabo diversos cortes de la masa de prensado con el objeto de alcanzar un máximo rendimiento en la extracción del mosto. Hacer diversos cortes significa hacer varios prensados para sacar el máximo mosto a la pulpa y entre uno y otro se la da vuelta a la pulpa para que aquellas bolsas de mosto que se han creado y no han podido llegar a los bordes puedan hacerlo. En el prensado industrial se utilizan prensas hidráulicas (verticales de bandejas u horizontales de pistón), neumáticas y mecánicas. Estos métodos suponen un ahorro de tiempo, mano de obra y limitan de manera significativa las alteraciones microbianas. Cuando se utilizan estos sistemas es necesario realizar una decantación/trasiego antes de fermentación, ya que se producen mostos con una carga de sólidos disueltos en suspensión más elevada que los sistemas tradicionales (Gil, 2011).

Decantación

Previo a comenzar con el proceso de fermentación con el agregado de levaduras, el mosto debe ser acondicionado o trasegado, en caso de que presente un alto nivel de turbidez y de partículas en suspensión, ya que ello podría incrementar la velocidad de fermentación y la producción de aromas indeseables. Al jugo obtenido de las frutas se le mide el pH y después se le agrega metabisulfito de potasio (MBK), antes de dejarlo reposar en frío un día entero (24 horas), así al día siguiente se pueda realizar el trasiego de las partículas que se depositaron en el fondo del tanque, haciendo efectiva de esta manera la clarificación. Según el CAA (Artículo 1087 – Capítulo XII “Bebidas fermentadas”) no debe exceder de 320 mg de anhídrido sulfuroso total o de 100 mg de anhídrido sulfuroso libre, con una tolerancia de 10% para compensar errores de dosificación en escala industrial. En el caso de que se haga la fermentación espontánea, no se agrega metabisulfito de potasio (MBK) y se deja reposar las 24 horas para que se inicie la fermentación. Lo conveniente es realizar un recuento de unidades formadoras de colonias, previo al inicio de la fermentación, como control de la carga microbiana del jugo.

Las ventajas de decantar/trasegar antes de fermentación:

- Reduce la presencia de partículas sólidas en suspensión.
- Favorece la estabilidad microbiológica del mosto.
- Limita el enturbiamiento de la sidra y facilita la clarificación y estabilización previa al embotellado (Langhi, 2021).

Fermentación

Por sí solo, el jugo posee baja cantidad de algunos nutrientes. Existen diversos tipos de aditivos utilizados para mejorar el comportamiento de las levaduras, especialmente las comerciales. Los más recomendados son:

- Fuentes de nitrógeno: Se utilizan como energizantes, tales como vitaminas, fosfato de amonio o sales comerciales completas (fosfato de amonio, sulfato de magnesio, extracto de levadura, ácido fólico, niacina, tiamina o una combinación de éstos).
- Fuentes de acidez: Va a depender principalmente del tipo de manzanas utilizadas. Generalmente la acidez se corrige utilizando ácido cítrico, que es

más económico. Otros aditivos utilizados pueden ser ácido tartárico (aunque da una acidez más aguda) o ácido málico. El pH para lograr una acidez óptima es de 3,5.

- Oxígeno: Es uno de los factores más críticos, necesario al comienzo de la fermentación para que las levaduras se multipliquen. Dependiendo del volumen a elaborar, el oxígeno puede incorporarse de diferentes maneras:
 - ✓ Con volúmenes de producción pequeños una vez agregados los aditivos y la levadura al mosto, aprovechando la operación para mezclar todos los agregados se realiza una agitación con mucha fuerza.
 - ✓ Con volúmenes de producción grandes se pueden utilizar aireadores especiales para incorporar la dosis justa de oxígeno al mosto, evitando contaminarlo con otro tipo de microorganismos.

Una vez culminado el agregado de oxígeno, debe evitarse su contacto con el mosto, para esto se utilizan trampas de aire.

Mediante bombeo, el jugo es trasladado a un tanque de fermentación previamente lavado y acondicionado, lo más conveniente es que sean de acero inoxidable, pero también existen de poliéster y de madera. Al llegar al 12% -14% de capacidad total del tanque y a una temperatura entre 16°C y 20°C, se le dosifica la levadura de propagación (previamente hidratada y activada con jugo a una temperatura entre 25°C y 30°C) y nutrientes, como el difosfato de amonio (DAP). Se completa el llenado y se lo deja reposar entre 12 y 24 horas con el fin de protegerlo de las bacterias no deseadas y prepararlo para la fermentación. Pasadas las 24 horas se le agrega nuevamente MBK antes de que se inicie la fermentación. Diariamente se realiza la propagación de levadura a fin de homogenizar y estandarizar el perfil de fermentación del jugo. La fermentación se controla diariamente midiendo °Brix y temperatura, así como se hace una medición de pH al inicio y al final de la misma. Pueden diferenciarse dos etapas, la fermentación aeróbica y la fermentación anaeróbica o alcohólica:

- La etapa aeróbica: Sucede al comienzo de la fermentación. Dura varios días, y debe mantenerse a una temperatura de entre 15°C y 20°C, debiendo controlarse este parámetro a diario.

- La etapa anaeróbica o alcohólica: Debe mantenerse lo más cercana a los 15°C y cuidar que el líquido no entre en contacto con el oxígeno (Calderón & Silva, 2015).

Desborre/ Filtración

Finalizado el proceso de fermentación, es necesario eliminar la turbidez producida, para alcanzar una estabilización fisicoquímica y microbiológica de la sidra. Esa turbidez, si se deja mucho tiempo generalmente aporta sabores ácidos y amargos, por lo que se tiene que separar de la sidra por medio de trasiegos, es decir, el cambio de la sidra a tanques limpios para que decanten las borras. Este procedimiento se puede realizar mediante la adición de clarificantes o por enfriamiento, y finalmente una filtración (optativo), para que la “sidra base” lograda pueda pasar a la etapa de “Gasificación”. Puede realizarse reiteradas veces, o tantas como el productor desee, hasta obtener un producto clarificado y filtrado. Al realizar el trasiego se debe evitar la aireación de la sidra, para impedir procesos de oxidación y alteraciones del color. Para la mayoría de las sidras de elaboración a pequeña escala, se busca que las sidras sean más turbias y con más cuerpo, por lo que no se suele realizar la etapa de filtración como sí se da usa en las sidras tipo industrializadas. Durante esta etapa además se realizan controles analíticos de laboratorio (alcohol, acidez volátil, acidez total, anhídrido sulfuroso libre y total).

Algunos de los procesos de clarificación que podemos mencionar, son:

- Adición de clarificantes: Consiste en la adición de una proteína a la sidra. De esta manera, se forman partículas que, al insolubilizarse, arrastran a otras existentes en la sidra, provocando la clarificación y estabilización. Uno de los productos más utilizados en la clarificación es la bentonita, se trata de una arcilla, la cual, entre otras propiedades, posee un potente poder adsorbente de las proteínas que contiene la sidra (Langhi, 2021). Junto con la bentonita se puede adicionar metabisulfito, y se lo deja reposar entre 7 – 14 días, para que decante toda la turbidez y levaduras muertas.
- Enfriamiento: Terminada la fermentación, por medio de intercambiadores de calor se deja enfriar el caldo, ya que el frío favorece la sedimentación de levaduras y de restos de turbidez que todavía pueden encontrarse en suspensión.

- Filtración:
 - Por tierras diatomeas: Se utiliza para la filtración abrillantadora. La tierra de diatomeas posee una gran porosidad, y tiene distintas capas, por lo que el proceso de clarificación se efectúa por tamizado, mientras que, por sus propiedades adsorbentes (buena capacidad de retención), facilitan la filtración.
 - Por placas: Consiste en el uso de placas prefabricadas de celulosa, las cuales poseen distintos grados de porosidad, lo que permite la limpieza y clarificación de los líquidos al pasar por ellas. La desventaja es que si el filtrado se realiza con poco litros de sidra, al producto filtrado se le transfiere un gusto a madera.
 - Por membranas: Se realiza por el paso a través de una barrera selectiva, es decir la membrana, la cual de acuerdo al tamaño de sus poros, restringirá el paso a aquellas moléculas y/o microorganismos con un tamaño superior al mismo (Langhi, 2021). En comparación con el filtro por placa se llega a un NTU de alrededor de 0,5 contra un NTU entre 50 - 60.

Gasificación

Hay tres métodos utilizados para gasificar la sidra: método artificial, método Charmat y método Champenoise.

- El gasificado en forma artificial es utilizado en las grandes industrias, pero también se utiliza a pequeña escala. La gasificación se realiza agregando gas carbónico de uso alimenticio a la sidra que recién ha sido filtrada. Este proceso ayuda acelerar los tiempos de elaboración y permite que la sidra salga más rápido al comercio. Es necesario que la sidra sea refrigerada previamente, a efectos de disminuir su temperatura, para lograr una absorción del gas más efectiva (Calderón & Silva, 2015). Antes de la gasificación, se debe ajustar tanto el contenido de azúcar como el de alcohol, dependiendo si se quiere una sidra dulce o seca. Este ajuste de la sidra se realiza agregándole agua tratada, libre de turbidez, sabores y olores que alteren la calidad del producto, licor de expedición (solución conformada por un azúcar soluble o jugo concentrado de manzana) y conservantes (sorbato de potasio y metabisulfito de potasio, máx. 50 ppm de anhídrido libre y 200

ppm de sorbato). El gasificado se realiza a través de una columna de gasificación o columna saturadora o columna de absorción para lograr el contacto del CO₂ con la sidra hasta su saturación, para esto se hacen controles de temperatura y de presión para que el producto pueda estar dentro de la columna, el cálculo de la superficie de contacto y el tiempo de residencia (tiempo que se tarda en pasar adentro de la columna).

En el caso que no se use sorbato de potasio como conservante, una de las alternativas es que durante el almacenamiento haya un control exhaustivo del sistema de enfriamiento (siendo un producto que no dura más de 6 meses) y la otra alternativa es que el producto se pasteurice (aprox. 65°C).

- En el método Charmat se deja fermentar la sidra en tanques que soportan la presión, generalmente son de acero inoxidable; esto hace que el gas carbónico que generan naturalmente las levaduras durante la fermentación carbonate la sidra durante el proceso. Una vez madurada la sidra dentro de los tanques a presión, se la embotella. Este método también necesita de una gran infraestructura, y es utilizado en las grandes sidreras debido al alto costo de los equipos. Estos métodos difícilmente sean utilizados para la elaboración de sidra doméstica o casera.
- El método Champenoise, método también utilizado por los elaboradores a pequeña escala, y no requiere de equipamiento sofisticado, pero implica una mayor ocupación de mano de obra durante el proceso de gasificación.

La gasificación se produce por la acción de una segunda fermentación en la botella. A la sidra filtrada sin gasificar se la envasa y, previo al tapado, se le agrega azúcar y levaduras, con el objetivo de que se genere dióxido de carbono (CO₂) dentro de la botella.

Se prepara una solución de azúcar y levadura, teniendo en cuenta que 4 g de azúcar por litro de sidra genera 1 atm de presión dentro de la botella, si se agrega azúcar por demás se puede generar una sobrepresión en las botellas y que estallen. Es fundamental medir la densidad de la sidra para conocer si existe azúcar residual que no se fermentó durante el proceso. Generalmente se utiliza como máximo 20 g/L de azúcar disuelto, para generar 5 atm de presión dentro de la botella (la presión máxima que resisten las botellas de champagne). El azúcar dentro de la botella empieza a desaparecer y

transformarse en gas carbónico, la levadura empieza a morir formando sedimento dentro de la botella (Calderón & Silva, 2015).

Hay elaboradores que después de la gasificación, principalmente en la artificial, dejan madurar a la sidra durante 1 mes en tanques de plástico o de acero inoxidable. Durante ese mes se van haciendo mediciones de dióxido de azufre libre y de vez en cuando se mide la acidez volátil, para corregir o no la sidra con metabisulfito antes del envasado. Previo al envasado también se puede hacer el agregado de diferentes pulpas de frutas y otros ingredientes para lograr sidras saborizadas, por ejemplo: frutos rojos, extracto de flores, ananá, durazno, especias, etc.

Envasado

Para el envasado las botellas deben estar minuciosamente limpias. Las más comunes son las botellas de vidrio de 750 ml y 330 ml, inclusive en algunos casos en barriles, pero actualmente se contempla también el uso de latas de aluminio. Las botellas de sidra o las de champagne son las mejores porque soportan más presión que cualquier otra botella y reducen el riesgo de estallido por alta presión. Usualmente se las tiñe de color verde para proteger la sidra de la luz exterior. Soportan hasta 6 atm de presión. Siempre se recomienda utilizar envases nuevos, y previo a su uso inspeccionarlos y hacerles un enjuague con agua caliente, por si hay presencia de partículas extrañas en su interior (insectos, polvo, virutas, etc.). En caso de que sean reutilizados, se debe poner más énfasis en el proceso de lavado (lavado con agua y detergente + enjuague con agua + enjuague con soda cáustica + enjuague con agua). Para lavar y/o sólo enjuagarlas botellas se pueden usar máquinas lavadoras, y en el caso del lavado además se pueden usar cepillos especiales para botellas, de forma que se puedan frotar los envases por dentro con agua caliente y jabón o detergente. Para finalizar la etapa de lavado, además de enjuagar con agua, se recomienda realizar un enjuague con soda cáustica, y volver a repetir un enjuague con agua. Es importante que cada enjuague con agua se repita varias veces para quitar los restos de detergente, restos de soda cáustica y suciedad en general. En el caso de uso de latas el proceso de limpieza solo va ser con agua y jabón o detergente. Finalmente para mayor seguridad a todas las botellas y latas limpias; tapas o corchos, se le da un último enjuague con alcohol al 70%.

El envasado va a depender del tipo de gasificación utilizada para la elaboración final de la sidra y además se recomienda realizar una medición de dióxido de azufre libre y acidez volátil (son valores importantes para la venta en otros países del Mercosur). El envasado puede realizarse de diferentes maneras:

- Si el gasificado fue en forma artificial: Finalizada la estabilización y carbonatación de la sidra y añadido el licor de expedición, debe enfriarse hasta los 3°C, permitiendo así disminuir la presión necesaria para conservarla saturada de CO₂. Para el mecanismo de llenado, el cuello de la botella se ajusta de forma hermética a la máquina mediante una junta o ensambladura, logrando un llenado a presión isobárica, es decir que al poner en contacto el envase con la llenadora y con ayuda de un barrido con un gas inocuo (N₂ o CO₂) se crea una sobrepresión en la botella capaz de igualar la presión del depósito (3 kg/cm²). Para evitar la pérdida de gas en la botella, la presión por encima del líquido debe ser superior a la del gas disuelto.
- En el caso de utilizar el método Champenoise, una vez tapadas las botellas, es decir que se les coloca el opérculo (o bidul) y una tapa corona, es necesario que estén puestas horizontalmente sobre “pupitres especiales” que permiten inclinarlas, para tener mayor superficie y tiempo de contacto. Las mismas deben rotarse un cuarto cada 3 días. Además, es necesario moverlas verticalmente hasta que queden boca abajo a unos 45°, para que todo el sedimento quede en “el pico” de la botella. La duración de esta etapa puede variar. Algunos elaboradores logran un buen removido en 2 meses pero pueden llevar inclusive hasta 4 meses.

Para lograr eliminar los sedimentos acumulados en la tapa, se sumerge la boca de la botella en una solución sobre enfriada con hielo y sal, o también se podría utilizar una solución de polietilenglicol, hasta llegar a temperaturas menores que cero y que se congele el tapón de sedimento. Ya congelada y boca arriba, se destapa la botella y el tapón congelado, debido a la presión, saldrá con un poco del líquido. Antes de que la carbonatación se pierda, la botella debe rellenarse con un licor de expedición, para lograr el dulzor deseado y se mantenga el volumen de la botella (Calderón & Silva, 2015). Finalmente se lo deja reposar 15 días.

Tapado

Finalizado la etapa de envasado, se procede a realizar el tapado definitivo, la función de los mismos es aislar la sidra del exterior. Se debe considerar que el tapón es un elemento fundamental para la conservación adecuada de la sidra en la botella, por lo que resulta imprescindible que este sea de calidad y la corchadora/tapadora debe ser capaz de regular la altura de este en el interior de la botella. Los corchos pueden ser los de tipo común junto con el bozal, de plástico o se pueden utilizar tapones denominados corona. Los tapones tipo corona en comparación con los corchos, permiten un cierre más hermético es decir que no tiene pérdida de gas y ni tiene contacto con oxígeno, como si puede suceder con el corcho por su característica porosa.

Aclimatación de botella y secado

Al finalizar el envasado se limpia las botellas, se lavan y luego secan para que no quede ninguna gota en el exterior de la botella para poder etiquetarlas.

Etiquetado

El etiquetado, se puede realizar con la ayuda de una etiquetadora o realizarse en forma manual. Las etiquetas deben cumplir con lo que establece el CAA, respecto al rotulado de alimentos, por lo que es obligatorio que tengan:

- Denominación de venta del alimento
- Contenido neto
- Identificación del origen: “fabricado en...”, “producto...”, “industria...”
- Nombre o razón social y dirección del elaborador y/o titular y el N° de RNE del establecimiento elaborador o importador, según corresponda.
- N° de RNPA, según corresponda.
- Listado de ingredientes: De acuerdo composición del producto, todos los ingredientes se declaran en forma decreciente.
- Identificación del lote: Un código clave precedido de la letra “L”.
- Fecha de duración y/o Condiciones de almacenamiento.
- Preparación e instrucciones de uso del alimento, cuando corresponda.
- Excepto las sidras que tengan menos de 0,5% en vol. a 20°C tienen que ponerse las siguientes leyendas: "Beber con moderación" - "Prohibida su venta a menores de 18 años" (CAA V, 2021).

Almacenamiento

Luego de etiquetar se colocan en cajas y se almacenan en un depósito común o, si se tiene, en una cámara de frío, para evitar que se encuentren expuestas al calor y se puedan reventar las botellas o deteriorar el producto.

2.2. Aplicación de un Sistema de Gestión

Para poder implementar un Sistema de HACCP, es conveniente ya haber empezado a implementar un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma IRAM-ISO 323:2010 con la cual simplemente se aplica un Sistema HACCP o a la norma IRAM-ISO 22000:2018 para aplicar ya un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria.

En toda organización existe la figura de la alta dirección, representada por una persona o grupo de personas que dirige o controla la organización al más alto nivel. La alta dirección es la figura máxima para la implementación de cualquier Sistema de Gestión y a partir de la cual se comienza aplicar en todos los sectores y niveles de la organización. Debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema, como así también la mejora de su eficacia, y el cumplimiento de la norma aplicada. Ese compromiso se ve reflejado mediante:

- La definición, documentación y comunicación de una política respecto de la inocuidad, y para ello además debe conocer y avalar el alcance de la misma, con evidencia de ello.
- El establecimiento de los objetivos apropiados para demostrar el cumplimiento de la política.
- La comunicación a la organización sobre la importancia de cumplir los requisitos de la norma aplicada, los requisitos legales y reglamentarios, como así también los requisitos del cliente relacionados con la inocuidad de los alimentos.
- La realización de las revisiones por la dirección.
- El aseguramiento de la disponibilidad de los recursos (Bonvini & col., 2005).

Entre todos los documentos a conservar, se recomienda contar con un procedimiento de control de documentos, en el cual se establezca una frecuencia de revisión periódica de los documentos externos, especialmente aquellos

vinculados a legislación y normas, con el objeto de controlar posibles cambios que afecten directamente la actividad. Para la difusión de la política se recomienda que se base en la sensibilización y la comprensión, por parte de todo el personal, de los lineamientos generales de la política.

Además de la figura de la alta dirección, por debajo existe una estructura organizativa que responde a las necesidades de una gestión eficiente del sistema HACCP, se recomienda realizar un organigrama del personal, y una tabla descriptiva de cada función representada en dicho organigrama, que incluya los datos mínimos y precisos respecto de las responsabilidades, autoridades y jerarquías respectivas de los responsables directos de la inocuidad de la sidra en todas sus etapas de elaboración, y actualizarlo con una periodicidad que contemple los posibles cambios que se produzcan en la estructura organizativa de la Planta (IRAM-NM 323, 2010).

2.3. Requisitos previos para la implementación de HACCP

Para obtener un producto inocuo, es necesario establecer prácticas de higiene adecuadas y definir un programa de prerrequisitos pertinente de acuerdo con precisas instrucciones de trabajo, registros y verificación de dicho programa, de forma tal que se compruebe su eficacia y la adecuación a las necesidades, mediante auditorías internas (Bonvini & col., 2005).

Es conveniente que los aspectos contemplados en ese programa sean al menos los siguientes:

- Construcción y diseño edilicio, así como el diseño de locales y áreas de trabajo.
- Diseño de las rutas de distribución y suministro de servicios como aire, agua y energía.
- Sistema de gestión de residuos.
- Diseño, limpieza y mantenimiento de los equipos de elaboración.
- Gestión de materiales comprados.
- Prevención de contaminación cruzada y aplicación de programas de saneamiento durante la elaboración.
- Control de plagas.
- Higiene del personal de elaboración e instalaciones para empleados.

- Reproceso y procedimientos de retiro de productos.
- Almacenamiento y transporte adecuados de las materias primas y el producto final.
- Información del producto y concientización del consumidor.
- Protección de los alimentos, biovigilancia y bioterrorismo.
- Documentación de los procesos y operaciones pertinentes (registro de los datos pertinentes, indicaciones para la elaboración, la recepción de materia prima y material de empaque, y la distribución del producto, así como las anomalías y otros datos de interés) (IRAM-ISO/TS 22002-1, 2013).

También se recomienda que las instrucciones de trabajo contengan al menos la información siguiente:

- De qué manera realizar las operaciones.
- Con qué frecuencia se deben realizar esas operaciones.
- Qué recursos se necesitan para llevarlas a cabo.
- Quiénes son los responsables de la ejecución y verificación de lo indicado en las instrucciones de trabajo (Bonvini & col., 2005).

2.3.1. Estructura e higiene del establecimiento

- Construcción y disposición de edificios:
 - Ubicación del establecimiento.
 - Alrededores de los establecimientos.
- Diseño de locales y áreas de trabajo:
 - Estructuras internas y accesorios:
 - Techos, paredes y pisos.
 - Ventilación y aberturas al exterior.
 - Divisiones internas:
 - a. Baños y vestuario.
 - b. Comedor.
 - c. Depósito de materia prima.
 - d. Oficinas.
 - e. Depósito de químicos de limpieza, químicos para el control de plagas, lubricantes, solventes, etc.
- Ubicación de los equipos.

Los establecimientos elaboradores de sidra tienen que ubicarse en zonas donde no haya peligro de algún tipo contaminación ambiental (humo, polvo, gases, luz, radiaciones, etc.), y cuyo interior y alrededores se encuentren visiblemente limpios y ordenados. Deben evitarse las zonas propensas a inundaciones e infestaciones por plagas, ya que traen aparejadas condiciones de suciedad y contaminación, pudiendo afectar la integridad de la materia prima y del producto elaborado. Las áreas cercanas al establecimiento deben estar libres de vegetación. Debe asegurarse el mantenimiento de calles, jardines y zonas de estacionamiento para evitar que sean fuente de contaminación de las zonas de exposición de las materias primas (báscula y playa de recepción). En los alrededores del edificio, la presencia de maquinarias en desuso pueden ser lugares potenciales de anidación de plagas, como por ejemplo los roedores, por lo que si por algún motivo no pueden ser reparadas, entonces se deben quitar del establecimiento. Se deben cubrir los equipos que se encuentren en el exterior (prensas, tanques y similares) con algún techo o alero para evitar los daños producidos por malas condiciones climáticas, a la vez de que su disposición debe ser tal que se pueda realizar una adecuada limpieza y desinfección (Bonvini & col., 2005).

Debe asegurarse el aislamiento del techo, así como también una correcta extracción por la pendiente del cielorraso, de manera que la condensación pueda dirigirse hacia los costados; este escurrimiento ayuda a la evaporación del goteo. En el caso de que el establecimiento sea alquilado, el techo debe contar con una estructura segura. También se debe tener en cuenta la altura desde el piso al techo ante posibles cambios en las dimensiones de los equipos (Secretaría de Agroindustria, 2016). Otro punto importante es que tanto los techos, como las instalaciones aéreas, por ejemplo las luces, no deben desprender partículas, por lo que se los deben revisar y mantener con una cierta frecuencia, y realizar una adecuada limpieza. Además, los techos deben estar libres de moho y/o condensación de vapor, sobre todo en las áreas cercanas a las bocas de las piletas o los tanques en que se encuentra el caldo.

La unión entre el piso y la pared, es mejor si es de tipo sanitaria, es decir que la unión no tenga un ángulo a 90°, sino curva. Esto ayuda a que al no tener uniones, tampoco van a haber poros, ni lugares de adherencia para la suciedad

y que se desarrollen bacterias, virus, plagas, etc. (Mentucci & col., 2014). Las puertas al igual que techos y paredes deben estar hechas con materiales lisos, no absorbentes e inertes a la pulpa y caldo, y a los detergentes y desinfectantes utilizados (Bonvini & col., 2005). Las estanterías, las alacenas, los calefones, etc., elementos que normalmente se colocan sobre la pared, además de propiciar espacios para la suciedad, no pueden ser lavados con soluciones químicas, porque pueden afectarlos seriamente. Lo mejor es poner la cantidad estanterías necesarias, evitar el uso de las alacenas y los calefones, calderas, etc., se pueden ubicar afuera de la Planta.

Los pisos deben ser lavables, entre los materiales de terminación tenemos la pintura epoxi, cemento pulido, y similares. En el caso de contar con pintura epoxi, debe llevar mantenimiento, ya que se estropea con el tránsito, es recomendable que todos los equipos tengan base de teflón para no dañar la pintura. Al aparecer una imperfección, sobre todo en el piso, se deben aprovechar el momento de parada de producción para repararlo o emparcharlo. Una parte importante en cuanto a los pisos, son las canaletas, pero que si se diseñan mal pueden ser muy incómodas. Las rejillas metálicas, ya sean de hierro o de acero, juntan mucha suciedad, dificultan la limpieza y por lo general terminan a un costado y por su profundidad puede causar accidentes de trabajo. La profundidad de la canaleta siempre debe ir aumentando a medida que se aproxima a la pileta de patio o desagüe, con el 1,2% de inclinación (Secretaría de Agroindustria, 2016).

Los desagües deben ser sifonados; para que no puedan volver los olores propios de los efluentes. Debe asegurarse el mantenimiento de las zonas de drenaje para evitar contaminación de los productos en elaboración. Las cañerías y/o los sistemas de eliminación del bagazo de manzana no deben estar cercanos a la zona de fermentación y conservación del caldo. Las líneas de alcantarillado deben tener una circulación que permita una buena evacuación, y que eviten la contaminación cruzada (Bonvini & col., 2005).

Otro punto importante a la hora de diseñar o de alquilar una Planta es la limpieza, la misma debe ser rápida y efectiva para poder realizarla con frecuencia, con el mínimo de fricción o desgaste, ahorrando tiempo, rayaduras, etc. (Mentucci & col., 2014). Por lo tanto se tiene que tener en cuenta que las

superficies deben poder ser lavables, que las conexiones de electricidad se encuentren estancas y que no haya lugares obstruidos para que llegue el producto de limpieza a todos lados.

Para minimizar los olores y las emanaciones gaseosas nocivas se deben dotar de algún sistema de ventilación. Los extractores son un sistema bastante efectivo siempre y cuando se pueda generar una corriente de aire. Es recomendable un equipo de extracción en las zonas de los tanques de fermentación y en el local de almacenamiento de productos de limpieza y de insumos de laboratorio (Secretaría de Agroindustria, 2016).

En cuanto a las aberturas al exterior es aconsejable que no sean corredizas, ya que es muy difícil que cierren completamente, los burletes se rompen con el uso. En el caso de las puertas existen corredizas, que se deslizan hacia abajo por rieleras y tienen un cierre casi hermético, pero lo ideal son las puertas con bisagras, ya que se las puede equipar de cierres automáticos, para que no queden abiertas y bloquear el ingreso de aire directo del exterior y de plagas, además de contar con manijas antipático. En el caso de las ventanas, las mejores opciones pueden ser las de PVC o las de materiales que con la exposición de químicos no se arruinen fácilmente, además de contar con telas mosquiteras, para cuando sea necesario que circule el aire (Mentucci & col., 2014).

Lo recomendable es tener una manguera para el sector de madurado y envasado, y una manguera para las zonas más sucias como puede ser el depósito, lavadero, cámara de refrigerado y sector de expendio. El correcto manejo de mangueras conlleva mucha responsabilidad de todos los operarios. Como reglas generales se pueden mencionar 3 ítems:

- Siempre deben quedar colgadas y no sobre el piso.
- No deben obstruir puertas.
- No deben ser fuente de contaminación cruzada (Secretaría de Agroindustria, 2016).

Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con el alimento, deben estar hechas con materiales lisos, no absorbentes e inertes al mosto y al caldo, a los detergentes y desinfectante utilizados en condiciones normales de trabajo. Se recomienda evitar el uso de madera y de productos que puedan

corroerse, ya que además no se puede realizar una limpieza y desinfección adecuada, a menos que se asegure que su uso no sea una fuente de contaminación (Feldman & col., 2021). Las pinturas, los productos químicos y los lubricantes usados para las superficies y equipos que entran en contacto con la manzana, la pulpa y el caldo no deben contribuir a la contaminación del producto, para lo cual se tienen que aplicar solamente los de grado alimentario (Bonvini & col., 2005).

No se recomienda el uso de bandejas metálicas portacables al menos en sectores de producción, donde puede haber polvo y humedad, siendo más difícil su limpieza, por la acumulación de partículas. Sí son recomendables en pasillos generales fuera de los sectores productivos. Tampoco el uso de portacables plásticos del tipo canaleta con tapa, con el tiempo terminan rotos, sin tapa, exponiendo los cables y generando sectores difíciles de limpiar (Mentucci & col., 2014).

Los equipos deben ser fáciles de desmontar y limpiar. Asimismo, debe hacerse una exhaustiva limpieza de los tanques, piletas, baldes, etc. Debe mantenerse un programa eficaz de mantenimiento preventivo para asegurar que la maquinaria se está manteniendo en las condiciones de trabajo apropiadas, y que no afecte al producto. Dentro de este programa debe existir una lista de los equipos que requieren mantenimiento regularmente y deben registrarse las épocas de utilización de cada maquinaria (en particular las que no se utilizan anualmente). Los procedimientos y frecuencia de mantenimiento se deben basar en los manuales de los fabricantes de los equipos o documentos equivalentes. Debe haber un control eficaz sobre los sistemas refrigerantes que operan durante la fermentación alcohólica de los mostos, para evitar la baja calidad del producto final, debido a una ineficiencia técnica y económica del proceso. La calibración de equipos debe ser periódica, y realizada por personal competente para tal fin, manteniéndose registros de la misma. La calibración debe basarse en patrones nacionales o internacionales. En caso de tercerizar el envasado de la sidra debe asegurarse de que la envasadora contratada cumple totalmente con las BPM. En caso de rotura de botellas y/o latas, deben tomarse medidas preventivas, las cuales deben estar escritas y ser conocidas y comprendidas por todo el personal. Debe evitarse el uso de elementos de vidrio en las zonas de

elaboración, a fin de impedir roturas y posibles contaminaciones del producto (Bonvini & col., 2005).

2.3.2. Control de aire, agua, vapor e iluminación

- Iluminación.
- Aire.
- Abastecimiento Eléctrico.
- Abastecimiento de Agua.
 - Agua Potable provista por el ente regulador de Aguas Provinciales.
 - Conexión de Agua Potable y Agua de Excavación o de Vertiente.
 - Agua de Excavación o Vertiente.

Para evitar que se acumulen insectos en los alrededores de las instalaciones, por la iluminación, deben utilizarse lámparas de sodio y ubicarse alejadas de las aberturas. En el interior de la Planta para que se logre una iluminación natural, las ventanas dentro de lo posible deben acompañar el avance del sol, de Este a Oeste con gran incidencia al Norte y las puertas deben contar con pequeño ventanal (debería ser de policarbonato) en sus paneles, no solo por el ingreso de luz, sino también para la visión hacia el exterior y evitar accidentes. En caso de no contar con una buena iluminación natural o trabajar en horarios sin luz solar, la Planta debe tener una correcta iluminación artificial, para ello se puede utilizar lámparas de luz amarilla, o las denominadas "luz de día", para no alterar los colores y que se cuente con un rango amplio de radiación luminosa, para una visión normal y deben estar protegidas contra roturas. Las claraboyas son útiles como fuentes de luz, pero son muy difíciles de limpiar, por lo que pueden ser un gran reservorio de suciedad, aunque actualmente se han desarrollado modelos sin recovecos y de fácil limpieza. Otro modelo de lámpara puede ser la de bajo consumo cubierta, la luz dicróica, etc. (Mentucci & col., 2014).

Para el abastecimiento del agua se pueden dar tres situaciones:

- *Agua Potable provista por el ente regulador de Aguas Provinciales:* Aunque no debería existir peligro alguno de contaminación, el titular del establecimiento no deja de ser el responsable de la potabilidad del agua; para ello se necesita agregar al sistema un tanque de retención. Este tanque se

conecta entre el ingreso y las cañerías que abastecen el establecimiento, y debe tener una capacidad mayor a lo estimado para que se laven los equipos. El o los tanques deben ser lavados al menos 2 veces al año, en el cual consiste en limpiar los en su interior. La limpieza del tanque debe encontrarse dentro cronograma anual de limpieza y debe contar con un procedimiento dentro del manual de POES.

- *Conexión de Agua Potable y Agua de Excavación o de Vertiente:* En este caso ambas cañerías deben ser independientes y se las debe identificar correctamente. El peligro puede provenir por: una variación química en el lecho de extracción, la presencia de partículas extrañas (como pequeños granos de arena), y por último la presencia de carga bacteriana.

Una vez por año se debe hacer un análisis de los compuestos químicos, de acuerdo a como se exige reglamentariamente. En el caso de las partículas extrañas como arena, restos calcáreos, etc., propio de las aguas de excavaciones se eliminan con los filtros adecuados. En cuanto a la carga bacteriana, el punto fuerte del proceso de elaboración, no debe implicar un peligro real sobre el producto final.

- *Agua de Excavación o Vertiente:* Aunque los cuidados son muy parecidos a los ya mencionados en el “agua potable provista por el ente regulador de aguas provinciales”, en este caso, en vez de un tanque de retención, se deberían usar dos.

Un punto de control importante para este tipo de aguas es la medición de cloro, si no se mantiene una concentración adecuada, el agua de enjuague que se use en el establecimiento, va a encontrarse comprometida su inocuidad (Secretaría de Agroindustria, 2016).

Para poder clorinar el agua no se puede poner el clorinador en línea con el caudal de agua, porque el mismo no detecta qué cantidad de cloro ingresa, por lo tanto tampoco detecta si debe o no inyectar el cloro, por eso el punto correcto de clorinado es en la cañería antes de ingresar al tanque, esto permite que se mezcle con el agua en la cañería, dando un tiempo de retención del agua de al menos 30 minutos para que el cloro pueda atacar las bacterias. Otra medida que se puede implementar, es medir todos los días el cloro en algún grifo testigo (Mentucci & col., 2014).

Para asegurar la calidad e inocuidad del agua para utilizarla en el saneamiento de las superficies de elaboración, así como para el agua de consumo. Deben hacerse los análisis fisicoquímicos (anualmente) y microbiológicos (cada seis meses) respectivos. Además deben revisarse y registrarse periódicamente las condiciones de uso del agua y para su seguimiento y en el caso de ser necesario aplicar las medidas correctivas o preventivas, según corresponda. Por otra parte debe haber carteles indicativos y una clara identificación de las cañerías de los sistemas de agua no potable y agua potable, como por ejemplo el uso diferentes colores, para no confundirlos. El agua no potable utilizada para refrigeración o red de incendios se debe distribuir por tuberías separadas, sin que haya conexiones transversales (Bonvini & col., 2005).

2.3.3. Manejo y eliminación de residuos

Debe haber un buen sistema para desalojar los residuos sólidos, en forma periódica, es decir que la basura y los desperdicios deben sacarse de la Planta tantas veces al día como sea necesario, y se debe contar con un servicio de contenedores externos u otro sistema de evacuación. Los recipientes deben ubicarse, en todos los sectores de la Planta en los que se genere una importante cantidad de residuos originados en las variadas operaciones de la elaboración de la sidra. Debe guardarse en lugares seguros los recipientes de residuos más peligrosos, como los derivados de los laboratorios y el sector de insumos de limpieza. Deben estar claramente identificados, en lo posible colocados en lugares alejados y poco accesibles para el personal (Bonvini & col., 2005).

También es fundamental contar con un sistema de cloacas para la evacuación de los líquidos de la zona. Cada provincia tiene su regulación en relación al vertido de efluentes, y si ese vertido va hacia espejos de agua, si se va a usar para riego, o si el establecimiento tiene conexión cloacal, por ello se recomienda dirigirse al Departamento de Aguas para pedir la documentación que se debe completar y cuáles son los valores de referencia de los parámetros de los requisitos a cumplir. Los parámetros son los siguientes:

- **DBO:** Valor numérico que expresa Demanda Biológica de Oxígeno.
- **DQO:** Valor numérico que expresa la Demanda Química de Oxígeno.

- **SSE:** Valor numérico que expresa la cantidad de Sólidos Solubles en Éter, Grasas.
- **Fósforo y Nitrógeno Total:** ambos compuestos o nutrientes son de importancia en el vertido de aguas residuales tratadas. Los vertidos que contienen nitrógeno y fósforo. Pueden acelerar la eutrofización de lagos, ríos y embalses, y estimular el crecimiento.
- **S.S.:** valor numérico que expresa la cantidad de Sólidos Solubles.

Los valores de estos parámetros a la salida de los procesos de elaboración son muy superiores a los permitidos legalmente, así como los de la salida de acondicionamiento de envases son menores, pero aun elevados, por eso se tienen que tratar antes de ser volcados. Otro punto que se tiene que tener presente es que los efluentes cloacales no se deben mezclar con el resto de efluentes, los mismos deben ser descargados directamente a la cloaca en caso de contar con conexión, o ser tratados por separado del resto de efluentes en el caso de no contar con conexión cloacal (Mentucci & col., 2014).

2.3.4. Limpieza y desinfección

La pauta principal de los POES consiste en asegurar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado. Todos los procesos se deben realizar sin demoras ni contaminaciones (Bonvini & col., 2005).

Los productos de limpieza y desinfección deben mantenerse en sus recipientes originales, con sus respectivos rótulos, los cuales además deben contener toda la información necesaria para la correcta utilización del producto. Además de mantenerse en sus recipientes originales, debe almacenarse de manera adecuada y ordenada para evitar mezclas y derrames, es decir los productos sólidos separados de los líquidos (Bonvini & col., 2005).

Se debe mantener con periodicidad y en forma eficiente el edificio de la Planta de elaboración, oficinas, salas de almacenaje y laboratorios, así como en especial los cuartos de aseo y vestuarios, ya que podría trasladarse la suciedad y los gérmenes a las áreas productivas. El orden es esencial para un mantenimiento adecuado y la conservación de la higiene. Realizar análisis de

hisopados periódicos, para corroborar que el diseño de la limpieza es efectivo. Caso contrario deberá plantearse una acción correctiva (Mentucci & col., 2014).

Los procedimientos de limpieza diarios, durante y entre las operaciones de la Planta, se deben describir en forma clara y precisa, así como las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se deben realizar para prevenir la contaminación directa o la adulteración del mosto y sidra. Estos procedimientos deben contar con un personal responsable en verificar su cumplimiento y el correcto proceder en los mismos. Se debe contar también con un sistema de registros para cada procedimiento pre-operacional, operacional y acciones correctivas debidamente fechados y firmados por los responsables a cargo. El registro permite tener bajo control las operaciones y los procedimientos, así como el control de los insumos utilizados, en el mismo se refleja la limpieza de todo lo que esté dentro del establecimiento. Abarca la parte edilicia, el personal, instrumentos, equipos, utensilios, etc. (Bonvini & col., 2005). Todos estos documentos deben encontrarse contemplados dentro de un manual de POES.

Los algunos de los productos químicos necesarios para que se logre una correcta limpieza y desinfección en un establecimiento elaborador de sidra son:

- **Alcalino fuerte:** Se refiere a la soda cáustica, potasa cáustica, ayuda a remover la suciedad y la grasitud, debido a que las partículas se encapsulan y se arrastran.
- **Desinfectante/Bactericida:** Actualmente se usa el ácido peracético, una combinación de ácido acético y agua oxigenada, es un buen bactericida para industrias con tanques de acero inoxidable y dependiendo de las concentraciones que se usan lleva enjuague o no. Siempre se usa después de la limpieza alcalina o ácida, ya que no es efectivo si las superficies se encuentran sucias. Otros productos químicos que se puede utilizar son los que contienen amonio cuaternario de tercera o cuarta generación. Para la desinfección de bocas de mangueras y/o cañerías desmontables es muy usado una solución de yodóforo. Y para la desinfección de pisos y paredes, en especial del sector de envasado se usa una solución de hipoclorito de sodio.

- **Detergente Neutro:** Se utiliza para la limpieza profunda de utensilios o superficies engrasadas, ya que no se requiere el uso de guantes. Tiene un limitado efecto bactericida (Secretaría de Agroindustria, 2016).

2.3.5. Contaminación cruzada

Se debe prevenir la contaminación cruzada, es decir evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre insumos o materias primas con sustancias contaminadas. Si se sospecha una contaminación, debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con dicho producto. Los insumos se deben guardar en lugares distintos de donde se almacena el producto final. Se deben sacar los embalajes externos de los insumos, por ejemplo envases antes de ingresarlos a la zona de elaboración, para evitar el ingreso de material sucio a la zona de elaboración. Así como también se deben limpiarlos recipientes que contengan insumos antes de su ingreso a la Planta y al Depósito (Bonvini & col., 2005).

Se recomienda capacitar al personal para que respete, cumpla y haga cumplir las medidas de seguridad establecidas, como por ejemplo que los manipuladores de alimentos deben lavarse las manos cada vez que haya peligro cierto de provocar alguna contaminación. En todo el establecimiento debe haber carteles con instrucciones acerca como realizar correctamente las operaciones, así como mantener la higiene personal y del edificio (Feldman & col., 2016).

2.3.6. Control de Plagas

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un sistema proactivo que por medio de procedimientos operativos estandarizados, se busca minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional que es un sistema reactivo, el MIP es un sistema que ayuda a que en durante los procesos productivos se minimicen las probabilidades de ocurrencia de las plagas. El MIP permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un prerrequisito fundamental para la implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP). Se debe confeccionar un manual con documentación, sencillo, de fácil lectura y comprensión, para que lo pueda aplicar el o los responsables del control, sea por medio de un servicio tercerizado o personal interno, así como también una serie

registros para completar en cada control. El control de plagas se debe llevar a cabo por personal responsable y con el suficiente conocimiento, en especial en el manejo de químicos tóxicos, y sí se terceriza el servicio, además el prestador debe contar con una habilitación municipal, provincial, etc., que acredite la idoneidad (Mentucci & col., 2014). Se debe redactar un informe mensual de las revisiones realizadas en el edificio y sus alrededores, y detallar sus resultados para facilitar la aplicación de medidas correctivas. Las acciones correctivas y de mejora son continuas; se deben dejar por escrito algunas de esas acciones que pueden ser: colocación de burletes en puertas en verano, mayor cantidad de cebos en invierno, rotura de algún mosquitero, etc. Además de los monitoreos programados, otro punto relevante del programa de control de plagas, es que se haga una corroboración de su eficacia en todo momento, en el caso que no fuese efectivo, debe reemplazarse por uno mejor. También se recomienda que las tarimas y pallets sean inspeccionados periódicamente para detectar posibles infestaciones, para esto se debe designar al menos un responsable que verifique “*in situ*” tal detalle, y que informe sobre cualquier desvío, para poder adoptar prontas medidas correctivas. Parte del sistema de Manejo Integrado de Plagas, también es el control de animales domésticos, no deben, bajo ninguna circunstancia, acceder a los locales de elaboración, insumos, vestuarios ni baños. También acarrear consigo futuros focos de infección (Bonvini & col., 2005).

Los plaguicidas que se apliquen deben estar aprobados por la autoridad respectiva y los organismos nacionales correspondientes son INAL, ANMAT, SENASA, por ello se deben tener documentados los certificados de aprobación de todos los productos químicos utilizados. Los plaguicidas se deben colocar en recipientes o porta cebos, en las zonas que se encuentren suficientemente lejos de las áreas de contacto con la manzana, el jugo, el caldo, la sidra y los insumos en general, es decir fuera de los establecimientos. Además del uso de plaguicidas, también se pueden utilizar trampas de captura viva, las cuales si se podrían colocar dentro de los establecimientos, ambos puntos de control deben estar debidamente numerados y señalizados. El programa de control de plagas debe especificar claramente la periodicidad del monitoreo de las trampas y porta cebos. Otro punto importante es el almacenamiento de los plaguicidas usados o

por usarse, así como sus equipos de aplicación, los mismos deben estar claramente separados e identificados, además de mantenerse en su recipiente original y bien cerrado. El almacenamiento de plaguicidas debe ser de acceso restringido y debe tener una puerta que impida la contaminación hacia afuera (Mentucci & col., 2014).

2.3.7. Personal: indumentaria y conducta higiénica

Estado de salud

Se debe controlar el estado de salud y estar atento ante la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores (sean operarios permanentes o temporarios), por lo que se los debe someter a exámenes médicos, no solamente previo a ingresar a trabajar al establecimiento, sino periódicamente. Se debe alentar a que cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad los comunique de inmediato a la persona de quien depende, o al responsable correspondiente (Bonvini & col., 2005).

El lavado de manos se debe realizar antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los baños, después de haber manipulado material contaminado, y todas las veces que las manos se vuelvan un foco de contaminación. Debe haber cartelera que recuerden lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento (Feldman & col., 2021).

El personal de Planta debe tener las uñas cortas y limpias, pelo corto o largo pero bien recogido bajo la cofia, el caso de los hombres, barba bien recortada, y en el caso de las mujeres no deben estar maquilladas, ni tener las uñas pintadas.

Se deben proveer las instalaciones y elementos necesarios, tales como:

- Guardarropas y lavatorios separados para cada sexo. Para el lavado de manos se suministrará:
 - Jabón líquido, en polvo, en escamas, en dispensadores de fácil limpieza y desinfección. Productos sustitutivos alternativos que sean adecuados para el lavado de manos en conformidad con la autoridad sanitaria nacional.
- Secado de manos, y para ello pueden proveer de algunos de los siguientes elementos:

- Toallas de papel de color claro individuales en dispensadores adecuados de fácil limpieza y desinfección.
- Secadores de aire caliente.
- Surtidores (grifo, tanque, barril, etc.) de agua potable en proporción y capacidad adecuada al número de personas.
- Inodoros aislados de los locales de trabajo con piso y paredes impermeables hasta 1,80 metros de altura, uno por cada 20 obreros y para cada sexo. Los orinales se instalarán en la proporción de uno por cada 40 obreros.
- Cartelería con indicaciones por ejemplo: “Es obligación el lavado de las manos con agua y jabón cada vez que se haga uso del inodoro”.

Consideraciones extras a tener en cuenta:

- Los jabones líquidos deben ser bactericidas y además inodoros, es decir sin perfumes.
- Los dispensers de jabón líquido se deben limpiar en su interior (con agua a 82°C) antes de volverlos a llenar, ya que las bacterias patógenas podrían adaptarse al agente bactericida y en vez de hacer una correcta higiene de manos, se contaminan. Otro foco de posible contaminación son las teclas de presión, por lo que es importante también limpiarlas.
- Es preferible que los grifos sean accionados a pedal, ya sea por acción de la rodilla o del pie. No es obligatorio el uso de los mismos, pero sí totalmente recomendable.
- La temperatura del agua para el lavado de manos debe ser como mínimo 42°C. Si se cuenta con grifo mezclador la temperatura la dará el usuario.
- Los cepillos de uñas si no son bien desinfectados son una fuente considerable de contaminación. Dentro del POES, deberá existir un procedimiento que tenga en cuenta su limpieza y desinfección diaria.
- El lugar ideal para colocar el dispenser de alcohol en gel es fuera del baño, al lado de la puerta
- Se debe tener presente la separación física entre vestuario y baño, ya que el personal puede ir al baño con la ropa de Planta puesta o en el caso que haya algún impedimento para realizar esa separación física, se pueden usar otras herramientas como son capacitaciones y campañas concientización, además

de un control como el hisopado de superficies, aún las superficies del uniforme, en cuanto detecte contaminación la medida correctiva deberá ser más pronunciada; debiendo buscar otro lugar de vestuario si fuese el caso (Mentucci & col., 2014).

Vestimenta

El personal debe llevar ropa protectora (guardapolvo o chaqueta, pantalón y como segunda protección un delantal), calzado adecuado, cofia y barbijo durante el proceso de elaboración. Los guardapolvos y chaquetas deben tener cuello cerrado, mangas largas, y no tener bolsillos ni botones; los delantales no deben tener lazos sueltos que puedan engancharse en equipos y utensilios y con respecto a los pantalones los mismos deben ser largos para que cubran toda la pierna. Se recomienda además que las prendas no sean demasiado holgadas para mantener el control sobre las mismas y darles seguridad a las personas. No se debe trabajar con anillos, collares, relojes, pulseras, ni elementos detrás de la oreja, como por ejemplo una lapicera en las zonas de elaboración. Todas las vestimentas deben ser lavables o descartables, en el caso de ser lavables, su limpieza se debe realizar con la periodicidad necesaria para su mantenimiento (Feldman I. A., 2017). Se recomienda que el establecimiento suministre la ropa de trabajo para el personal, y si fuera necesario que se encargue de su limpieza al final de cada jornada. La ropa de calle y los efectos del personal deben guardarse en los vestuarios o en los lugares destinados a tal fin. Del mismo modo, la indumentaria de trabajo debe ser guardada en estos lugares luego de concluida la jornada laboral (Feldman & col., 2016).

Capacitación

La capacitación debe ser continua, comprobada y evaluada. Se deben documentar los registros de las capacitaciones realizadas por el personal y sus evaluaciones. La capacitación continua debe ser como herramienta de mejora e incentivo, por ejemplo poner énfasis en la concientización del personal sobre la importancia de su higiene personal, sobre el correcto uso de su vestimenta de trabajo, o un recordatorio de las conductas prohibidas dentro de los sectores productivos y almacenamiento como: comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Se recomienda aplicar las capacitaciones no programadas in situ, además de realizar algunas capacitaciones prolongadas que impliquen frenar la

producción. Las capacitaciones in situ, no llevan más de 10 a 15 minutos y que generalmente se pueden seguir haciendo parte de las tareas. Las temáticas a tratar y que el personal pueda estar más dispuesto a la capacitación, son las referidas a los errores o posibilidades de mejora en el sector de producción. Esto ayuda además a que las correcciones se puedan dar de forma inmediata y permanente, con un seguimiento posterior (Mentucci & col., 2014).

En el caso de las capacitaciones programadas se pueden dar durante los periodos en las que las producciones son más bajas pudiéndose frenar un día de elaboración. Para este tipo de capacitaciones se recomienda convocar 2 a 3 personas capacitadas, sean propios del establecimiento o terceros, para que puedan dar el curso en forma conjunta y además de invitar al proveedor de químicos de limpieza, al responsable de MIP y al Control de Calidad en caso de contar con el mismo, o también a alguien de entes públicos, para que den en forma conjunta temáticas relacionadas. La temática de las capacitaciones puede ser muy amplia y a modo de resumen se mencionan algunas: BPM – POES - Manejo de productos químicos de limpieza - Uso de Elementos de Protección Personal - Acciones de Riesgo para el personal - Controles sobre el estado de salud de los empleados - Evaluación sensorial de productos y sus materias primas - Microbiología y química aplicada a la elaboración - Correcto uso del packaging - Requisito para un correcto rotulado (Secretaría de Agroindustria, 2016).

Sanciones

Además de un programa de capacitaciones se debe contar con un sistema de penalizaciones, el cual se encuentre escrito su procedimiento en el caso que no se cumplan las normativas de buenas prácticas, principalmente las que tienen que ver con el uso de vestimenta, higiene, conductas prohibidas dentro de la zona productiva, como otras relacionadas al manejo interno del establecimiento (Mentucci & col., 2014).

Visitas

Se deben tomar medidas apropiadas para evitar que los visitantes se conviertan en un foco de contaminación: deben llevar vestimenta adecuada, no comer ni beber durante la visita y seguir las instrucciones que para ellos haya establecido la empresa (Bonvini & col., 2005).

2.3.8. Almacenamiento y transporte de materias primas, insumos y producto final

Se debe verificar que los materiales (materia prima e insumos) recibidos cumplan con las especificaciones establecidas. Se recomienda redactar instrucciones precisas para la verificación de los materiales y los transportes en los que viene, cómo así también en los casos de que no se cumplan con las especificaciones establecidas de qué manera identificarlos y mantenerlos alejados para evitar el ingreso a la zona de elaboración. Pero además incluir como actuar en el caso de que sí se ingresen los materiales rechazados, pudiéndose advertirlo y corregirlo. Para evitar el ingreso de materiales se recomienda establecer un área claramente delimitada para estos productos. Las áreas de almacenamiento se deben encontrar limpia, ordenada y en buen estado de mantenimiento, para ello se recomienda designar un responsable para las tareas de limpieza de los sectores. Dentro del manual de POES, se recomienda disponer de instrucciones claras de higiene de esa área. Además de un responsable de la limpieza, se recomienda designar un responsable que verifique “*in situ*” la disposición de los insumos, limpieza y desinfección del área, y que informe puntualmente sobre cualquier desvío, de forma de poder adoptar prontas medidas correctivas (Bonvini & col., 2005).

Con respecto a los vehículos en los que viene la materia prima, los insumos y a los que se llevan el producto final, se recomienda designar al menos un responsable que verifique “*in situ*” tal detalle, y que informe puntualmente sobre cualquier desvío, de forma de poder adoptar prontas medidas correctivas. Además estos vehículos previo a realizar los traslados deben estar previamente autorizados por un organismo competente que los habilite, y recibir un tratamiento higiénico similar al que se da en cualquier establecimiento elaborador de alimentos (CAA II, 2021). Para el caso del transporte del producto final, se debe asignar un responsable del control de carga y descarga a fin de evitar que haya rotura de botellas y/o latas, o que las cajas estén mal embaladas. En los casos de que se cargue la sidra en camiones tanques para envasarlo en otro lugar se debe hacer un control del volumen.

Depósito de Insumos

Los materiales de envasado y empaque deben estar protegidos del polvo, humedad y otras sustancias contaminantes. Los insumos se deben encontrar en tarimas de altura mínima de 15 - 20 cm y separados de las paredes y entre sí a por lo menos 45 - 50 cm de distancia, de manera que no sean un obstáculo para la limpieza del almacén. Sobre el uso de pallets no existe al momento de la escritura de este trabajo nada que prohíba su uso en los depósitos, sin embargo, el Código Alimentario Argentino dice que los establecimientos como parte del Programa de Manejo Integral de Plagas, si los tipos de pallets comprometen parte del programa, se recomienda, por ejemplo, cambiar los pallets de madera por pallets de plástico o de aluminio (opción cara para un establecimiento que está en etapa de desarrollo) (Mentucci & col., 2014).

Como anexo del depósito de insumos, existe lo que se la llama comúnmente sala de químicos, pero con un buen armario, bien identificado, con ventilación, un buen sistema de drenaje y cerrado es suficiente, el lugar a emplazarlo es a elección del personal. Un buen lugar es donde se puede observar a primera vista. Los productos de limpieza también pueden almacenarse en este armario o sala de químicos, ya que deben estar separados de los insumos de elaboración y fraccionamiento. No se aconseja guardar químicos para el control de plagas o control de malezas, en este mueble. Los mismos deben guardarse fuera de la Planta y bajo llave, y con la menor cantidad de responsables posibles (El jefe de producción o Planta, mejor aún si además es el dueño) (Secretaría de Agroindustria, 2016).

Taller

Todo establecimiento debe tener un lugar donde se puedan guardar las herramientas en forma ordenada, una pequeña casilla o cualquier estructura que aisle las herramientas del exterior de 1,5 m x 2,0 m. También se pueden guardar químicos, como solventes, pinturas, barnices, etc. La ubicación ideal del taller puede ser cerca de la salida del establecimiento o fuera de la Planta (Mentucci & col., 2014).

Almacenamiento de producto terminado

El área de almacenamiento de productos terminados se debe encontrar limpia, ordenada y en buen estado de mantenimiento. Los pasillos adyacentes a

las paredes son adecuados para permitir el libre tránsito y el control de plagas. Los productos terminados se deben almacenar según las especificaciones establecidas del proveedor de los envases, en espacio suficiente y además se debe tener identificado su N° de lote o partida. Los equipos de frío son verificados periódicamente por un plan de mantenimiento. Deben realizarse actividades de mantenimiento programadas para los equipos de frío, y sus resultados deben ser registrados para tomar las medidas correctivas que sean necesarias. El material destinado al envasado y el empaque debe estar libre de contaminantes y debe impedir a migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado (Bonvini & col., 2005).

Máquinas en depósito

Las plataformas, los autoelevadores y los carros manuales deben encontrarse en buen estado de limpieza y mantenimiento. Las actividades de limpieza y mantenimiento de estos equipos deben estar especificadas y sus resultados registrados. Se debe controlar que no queden restos de productos de limpieza en las máquinas luego de limpiarlas. El enjuagado de las maquinarias debe ser efectivo y abundante a fin de no dejar residuos de productos de limpieza. Se recomienda establecer un procedimiento de verificación y designar al menos un responsable de dicha verificación (Bonvini & col., 2005).

2.3.9. Control de procesos en la elaboración

Se deben realizar análisis que permitan el seguimiento de los parámetros indicadores de los procesos y productos, que permitan conocer su estado real, para esto se debe instrumentar de un laboratorio de controles propio o tercerizado, los cuales deben contar y aplicar las metodologías analíticas reconocidas, y con su actualización más reciente. Además de los análisis físico-químicos y microbiológicos, también se cuentan con otros controles que llevan a cabo los operarios durante el proceso productivo, asegurar el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en la elaboración de la sidra, como por ejemplo: detector de metales, control de temperatura, inspección visual de la materia prima, etc. Todos estos controles son útiles para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o

biológicos, como pueden ser: residuos de plaguicidas, restos de metales y/o elementos metálicos, restos de materia orgánica (Bonvini & col., 2005).

2.3.10. Otros requisitos de calidad

Evaluación de proveedores

Se recomienda contemplar o incluir documentos en los que se encuentren establecidos los criterios de evaluación y de aceptación de los proveedores, así como las especificaciones de las materias primas e insumos vinculados con la elaboración de la sidra, y la variabilidad de estos materiales. Además de estos documentos, se tienen que mantener actualizados los registros del cumplimiento de las especificaciones establecidas.

Es necesario incluir controles sobre los proveedores y el cumplimiento de los requisitos legales vigentes, los cuales van depender de la naturaleza y el uso que se le da a cada material, con más rigurosidad los que están en contacto directo con el producto o parte de él, como por ejemplo: las manzanas, productos químicos (ayuda proceso, detergentes, desinfectantes, etc.), envases y tapas, etc. (IRAM-NM 324, 2010).

Satisfacción del cliente

Se recomienda contar con un sistema de atención al cliente, mediante el cual se reciban sus sugerencias o reclamos y se les dé alguna respuesta satisfactoria. Para ello se debe llevar un registro de los mensajes, de las encuestas de satisfacción del cliente, de formularios de reclamos, o de cualquier otra información relacionada con las respuestas al cliente (IRAM-NM 324, 2010).

Trazabilidad

La recopilación eficiente de la información permite un fácil y rápido rastreo en la trayectoria de elaboración ante la eventualidad de tener que identificar y localizar los productos que no satisfagan las especificaciones de la sidrera. Un buen sistema de documentación debe permitir que se identifiquen y diferencien números de lotes de elaboración, siguiendo la historia de la sidra desde la chacra o empaque y la utilización de insumos hasta el producto terminado, incluyendo el transporte desde la sidrera y la distribución a mayoristas y minoristas. Por lo tanto la documentación es un aspecto básico para una adecuada gestión y el

control eficiente de los procesos y las operaciones de elaboración de la sidra (Bonvini & col., 2005).

Reproceso

Los productos reprocesados se deben almacenar, manipular y usar de manera que se mantenga la inocuidad, la calidad, la trazabilidad y el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias. Para cumplir lo antes dicho, entonces, durante su almacenamiento se los debe proteger de las exposiciones a contaminaciones biológicas, químicas o físicas (materiales extraños), se deben identificar claramente y/o etiquetar, para permitir su trazabilidad y mantener sus registros, y como parte de la trazabilidad, se debe registrar el tipo de reproceso o la razón de su manipulación (por ejemplo, nombre del producto, fecha de producción, turno, línea de origen, vida útil). Los requisitos por los cuales se hace la separación para productos reprocesados, también se debe mantener como información documentada. También se deben implementar controles para asegurar la eliminación y separación de los materiales de envasado y para evitar la contaminación del producto con material extraño en los casos que se tenga que retirar un producto de los envases llenos o envueltos. Cuando el producto reprocesado se deba incorporar durante el proceso de elaboración, especificar la cantidad permitida, el tipo y las condiciones de uso del producto reprocesado, así como también definir la etapa del proceso y el método de adición, incluyendo cualquier paso de pre-procesamiento necesario (IRAM-ISO/TS 22002-1, 2013).

Retiro de productos

Se deben implementar sistemas para asegurar que se puedan identificar y retirar los productos que no cumplan con las normas de inocuidad requeridas, de todos los puntos necesarios de la cadena de suministro, y considerar la necesidad de advertencias públicas. Parte de la información documentada que se debe mantener y actualizar es una lista de contactos claves en caso de un retiro de productos (IRAM-NM 324, 2010).

Protección de los alimentos biovigilancia y bioterrorismo

Cada establecimiento debe realizar una evaluación de los peligros sobre el producto asociados a actos de sabotaje, vandalismo o terrorismo, y en base a esa evaluación se deben implementar medidas de protección proporcionales. Las áreas potencialmente sensibles dentro del establecimiento se deben

identificar, como por ejemplo con cartelería, y en planos o esquemas del establecimiento y además se deben someter a controles de acceso. Para poder lograr la restricción del acceso físico, se recomienda el uso de cerraduras, tarjetas de seguridad electrónicas u otros sistemas alternativos (IRAM-ISO/TS 22002-1, 2013).

2.4. Propuesta para la Implementación de HACCP (Parte 1)

2.4.1. Formación de un equipo HACCP o equipo de inocuidad

La alta dirección debe:

- Designar un líder del equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) para que sea su representante. El líder de equipo debe:
 - Conocer sin ninguna duda las tareas que debe cumplir, y los recursos necesarios (humanos y materiales) para realizar el estudio HACCP.
 - Implementar, revisar y actualizar el sistema HACCP.
 - Exhibir capacidad natural de liderazgo: tener el respeto y la confianza de los demás miembros del equipo, y saber expresar la voluntad de todos, o de la mayoría, mediante acciones o decisiones.

Los recursos no solo son humanos sino también es el tiempo disponible, equipos adecuados y fondos para afrontar las inversiones necesarias para concretar las medidas de mejoramiento del sistema HACCP.

- Proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y actualizar el sistema HACCP (Bonvini & col., 2005).

Se recomienda que los integrantes del equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) sean seleccionados de las distintas áreas de la sidrera que estén relacionadas con, por ejemplo, producción, calidad, distribución del producto, insumos y materia prima, compras, mantenimiento, etc. Lo suficientemente flexibles como para asegurar que se haga una efectiva operación del sistema HACCP. Que demuestren con evidencias objetivas (por ejemplo, pruebas, exámenes, respuesta a cuestionarios específicos, exposición oral de temas vinculados con sus tareas asignadas) su idoneidad y experiencia en el manejo fluido de los temas para los cuales han sido designados (por ejemplo, productos a lo largo de la cadena de elaboración, o en eslabones

específicos; procesos y operaciones de elaboración de sidras y productos intermedios). Si no fuera posible disponer efectivamente de personal propio, se recomienda que los servicios contratados externamente (por ejemplo, consultores, capacitadores, expertos, especialistas) cumplan con los mismos requisitos que se exigen al personal de la sidrera (CAA II, 2021).

El equipo de HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) es quien describe detalladamente el alcance del plan HACCP/PPRO, los productos, los procesos de elaboración y las líneas involucradas, así como las áreas o ámbitos en donde han de realizarse. Se recomienda que, al definir el alcance del plan HACCP/PPRO, se tomen en cuenta no sólo las operaciones propias de la sidrera sino también aquéllas que se encuentren bajo la gestión directa, como los trabajos en las plantaciones de manzanas propias y las actividades de los centros de distribución (IRAM-NM 323, 2010).

Como en cualquier otra organización, también en las sidreras es de importancia asegurarse que todas las tareas vinculadas con la inocuidad de la sidra sean confiadas a personas que estén adecuadamente capacitadas. Para ello, se recomienda que el nivel de competencia que se requiere para el personal esté de acuerdo con la política y los objetivos y planes de inocuidad de los diversos productos, insumos e ingredientes de la sidrera. Dado que es de suma importancia, se recomienda que todo el personal que trabaja en las distintas áreas de elaboración de sidras esté capacitado, y que tenga conciencia de las consecuencias que podrían derivarse de no cumplir con procedimientos de trabajo, higiene e inocuidad adecuados (Bonvini & col., 2005).

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar las necesidades de capacitación de su personal, y debe tomar provisiones para capacitar a todo el personal vinculado con los estudios HACCP, la complementación del sistema HACCP, la verificación, las auditorías y las revisiones. Se deben conservar los registros de toda la capacitación realizada. Se recomienda que las revisiones se realicen con anterioridad al estudio de los presupuestos anuales de la sidrera, con el objeto de incluir en dichos presupuestos los requerimientos de mejoras solicitadas por el equipo HACCP o

equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) (IRAM-NM 323, 2010).

2.4.2. Descripción del producto

Se recomienda describir el producto final, o los productos intermedios correspondientes, con un grado de detalle que permita su identificación en forma clara, con el énfasis puesto en los aspectos vinculados con su inocuidad, tanto en lo que atañe a la sidra en sí mismo como las materias primas e insumos (por ejemplo envases o contenedores). Además de incluir lo que establece el CAA: Capítulo XIII: Bebidas fermentadas – Artículos 1085 a 1085 deca y Artículos 1086 a 1091, y hacer referencia de ello.

Respecto a la vida útil del producto, se recomienda fijar una cantidad de años, más allá que el producto no posee fecha de vencimiento. El tiempo de vida útil establecido permite fijar el período durante el cual la sidrera se hace responsable ante el cliente por cualquier problema vinculado con la inocuidad del producto, y en consecuencia también permite establecer el tiempo durante el cual se van a conservar los registros vinculados con ese producto. Se sugiere aclarar que, con posterioridad a ese tiempo, la sidra no sufrirá alteraciones que afecten la salud del consumidor (Bonvini & col., 2005).

2.4.3. Determinación del uso previsto del producto y los probables consumidores

Además de incluir lo que establece el CAA y hacer referencia al capítulo y al artículo en el que se basa, debe hacer referencia a las normas voluntarias en las cuales se certifica el establecimiento como por ejemplo Kosher, Orgánico, etc. Se recomienda llevar un registro adecuado de los posibles efectos perjudiciales derivados de un posible mal uso de las sidras que la sidrera elabora y comercializa, así como una adecuada identificación y conservación, por medios convenientes, de los destinatarios, clientes o consumidores de tales sidras.

2.4.4. Elaboración de un diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento

El diagrama de flujo de cada sidra elaborada (un ejemplo, ver “Figura 1”, en el punto 2.1.3) debe ser tan completo, detallado, claro y exacto como sea posible, y que ayude a lograr su inocuidad. Para complementar el diagrama de flujo se debe trazar además un plano de Planta (“*lay out*”), con el objeto de visualizar

mejor la trayectoria recorrida por el producto, los insumos, el personal, los transportes y otros detalles. Tanto el diagrama de flujo como el plano de Planta van a variar de acuerdo a cada establecimiento. Se recomienda que el diagrama de flujo incluya al menos los puntos siguientes:

- El orden y las interacciones posibles de todos los pasos de cada operación.
- Cualquier proceso u operación que se haya tercerizado, o trabajo que se haya subcontratado.
- En cuáles puntos ingresan al flujo de elaboración las materias primas, los ingredientes, los productos intermedios y los insumos.
- En cuáles puntos se hace una corrección del producto, incluso cuando se la realice en forma eventual en cuáles puntos se eliminan o se separan los productos finales, los productos intermedios, los subproductos y los residuos (Bonvini & col., 2005).

2.4.5. Confirmación in situ del diagrama de flujo y del plano esquemático del establecimiento

Se recomienda que el equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) analice, confirme y verifique “in situ” y antes de continuar con la etapa subsiguiente, con una periodicidad preestablecida, la exactitud del diagrama de flujo aprobado y en vigencia, y que conserve registros adecuados de esa confirmación y esa verificación (IRAM-NM 323, 2010).

2.5. Propuesta para la Implementación de HACCP (Parte 2)

2.5.1. Análisis de peligros

Se deben identificar y documentar todos los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos razonablemente previsibles en relación con el tipo de producto, el tipo de proceso y su entorno. La identificación debe realizarse en base a:

- La información preliminar y los datos recopilados.
- La experiencia.
- La información interna y externa que incluya, en la medida de lo posible, los datos epidemiológicos, científicos y otros antecedentes históricos.

- La información de la cadena alimentaria sobre los peligros para la inocuidad de los alimentos relacionados con la inocuidad de los productos terminados, los productos intermedios y los alimentos en el momento del consumo.
- Los requisitos legales, reglamentarios y de los clientes.

Los peligros se deben considerar con suficiente detalle para permitir la evaluación de peligros y la selección de medidas de control apropiadas (IRAM-ISO 22000, 2018).

La organización debe indicar las etapas (por ejemplo, la recepción de las materias primas, procesamiento, distribución y entrega) en las cuales se puede presentar, introducir, aumentar o mantener cada peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos. Cuando se identifican los peligros, la organización debe considerar:

- Las etapas precedentes y siguientes en la cadena alimentaria.
- Todas las etapas en el diagrama de flujo.
- Los equipos del proceso, instalaciones/servicios, entorno del proceso y las personas.

Se recomienda entonces redactar una lista, tan exhaustiva como sea necesaria y posible, de los peligros asociados e identificados en cada uno de los pasos del proceso de elaboración de sidra, y de aquellos que posiblemente pudieran presentarse en las condiciones habituales de elaboración del producto final. Luego, clasificar esos peligros en químicos, físicos y biológicos, y dentro de esta clasificación identificar el tipo de peligro específico. En general, los peligros de índole biológica no son críticos para la inocuidad de las sidras pero sí para su calidad. En la medida que para un peligro identificado no exista certeza respecto a que el mismo sea eliminado por las mismas características del producto, ese peligro será incluido dentro de los peligros a controlar. Si no se lo quiere incluir, se recomienda comprobar mediante ensayos la posible ocurrencia o no de tal peligro (Bonvini & col., 2005).

A modo de punto de referencia, se adjunta un listado de los peligros que se consideran más importantes para la calidad e inocuidad de las sidras:

- La materia prima puede sufrir contaminaciones de tipo química como residuos de metales pesados, residuos de plaguicidas y patulina, así como también

contaminación de tipo física como trozos de maderas, clavos y otros elementos que vengan de la chacra. En el caso de la contaminación de la materia prima con patulina, en el CAA no se encuentra establecido ningún valor de concentración máxima, pero la FDA y el CEE (Consejo Económico Europeo) establece como concentración máxima 50 µg/kg. Además sigue en debate si durante la fermentación la patulina se degrada o no y si se degrada, qué componentes son los que se obtienen. Otros riesgos a considerar pero que afectan la calidad y no la inocuidad del producto final, son los daños de los frutos por plagas, enfermedades o granizo. Se recomienda entonces ejercer un adecuado control del manejo de los bins de frutas, realizar una evaluación de proveedores, y seleccionar aquellos que garantizan un cumplimiento de las buenas prácticas agropecuarias y/o aplican alguna norma voluntaria (Global Gap) y hacer un análisis de la materia prima.

- En la aplicación de metabisulfito de potasio, sorbato de potasio, puede haber un riesgo de contaminación de tipo química por arsénico, plomo o alérgenos. En el caso de bentonita, tierras de diatomea y gelatina, también puede existir el riesgo de contaminación por arsénico o plomo. Se recomienda en este caso hacer un adecuado análisis de los insumos (eso incluye también el pedido de cartas de garantía, y especificaciones de los insumos a los proveedores de los insumos), y un buen control de la dosificación.
- La calidad del agua podría no ser suficiente, por lo que podría representar un riesgo de tipo biológico o químico. Se recomienda realizar análisis físico químicos y microbiológicos al agua, para constatar que sea agua potable, según lo que se establece en el CAA (Capítulo XII, Artículo 982). También consultar en el CAA la frecuencia con la cual realizar los análisis.
- La inadecuada limpieza de equipos y cañerías del proceso producirá un riesgo biológico (desinfección insuficiente) y químico (enjuague insuficiente). Se recomienda realizar una verificación y validación de la efectividad de la limpieza que se hacen, mediante el uso de planes de muestreo y test microbiológicos y de pH. Otro inconveniente que puede haber es que los productos de limpieza no se encuentren en las condiciones óptimas es decir que pueden haber sufrido una degradación de sus propiedades, representando un riesgo biológico. Para esto es recomendable, un buen

almacenamiento de los productos químicos de limpieza, un control de los insumos que ingresan (tanto del envase, como de la etiqueta), respetar el sistema FIFO, en caso de trasvasar productos el uso correctos de los rotulados y de la limpieza de envases para hacer el trasvase.

- Uso de filtros (placas o membranas) para el Desborre/Filtración, lo cual implica un riesgo de contaminación química por metales. Se recomienda hacer un adecuado análisis de insumos, en el cual es importante incluir el pedido de cartas de garantía, y las especificaciones a los proveedores.
- Uso de envases, el cual implica un riesgo de contaminación física y/o química, que dependerá del material con que se construyan los envases (vidrios, latas, etc.). Se recomienda hacer un control adecuado del material de los envases y de su revestimiento, pedir las especificaciones y recomendaciones de uso a los proveedores, y además un control en el proceso de sanitización porque podría representar un riesgo biológico.

Se debe determinar para cada peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos, siempre que sea posible, el nivel aceptable en el producto terminado. Al determinar los niveles aceptables, se debe:

- Asegurar que se identifiquen los requisitos legales, reglamentarios y de los clientes, que sean aplicables.
- Considerar el uso previsto de los productos terminados.
- Considerar toda otra información pertinente.

Se debe mantener información documentada sobre la determinación de niveles aceptables y la justificación de los niveles aceptables. Ver Tabla de Análisis de Peligros en el Anexo 2.

Para cada peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos identificado, se debe realizar una evaluación de peligros, para determinar si su prevención o reducción a niveles aceptables es esencial. Se debe valorar cada peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos con respecto a:

- La probabilidad de que ocurra en el producto terminado antes de la aplicación de las medidas de control.
- La gravedad de sus efectos adversos para la salud en relación con el uso previsto.

Se puede utilizar la siguiente tabla como guía para identificar cualquier peligro significativo relacionado con la inocuidad de los alimentos, y poder realizar una evaluación de los peligros:

Tabla 1: Matriz de índice de riesgo

| PO | | SEV | | DET | | IR | |
|----------------------------|------------|-----------|----------------------|-------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|
| Probabilidad de Ocurrencia | | Severidad | | Detección en el Proceso | | Índice de Riesgo (POxSEVxDET) | |
| 1 | Improbable | 1 | Aceptable – Muy Baja | 1 | Siempre | 1000 | Máximo |
| 2-3 | Remoto | 2-3 | Baja | 2-3 | Moderada | 1-124 | No es significativo |
| 4-6 | Ocasional | 4-6 | Moderada | 4-6 | Algunas Veces | 125-1000 | Significativo |
| 7-8 | Probable | 7-8 | Alta | 7-8 | Improbable | | |
| 9-10 | Frecuente | 9-10 | Catastrófica | 9-10 | Nunca | | |

La metodología utilizada se debe describir y el resultado de la evaluación de peligros se debe mantener como información documentada.

En base a los resultados de la evaluación de peligros el equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) debe determinar las medidas de control que sean capaces de prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables los peligros identificados como significativos. Para cada peligro significativo tiene que haber una o más medidas de control. Si no se puede identificar alguna medida de control para un peligro significativo, el proceso, la etapa o el producto debe ser modificado. Puede ser necesaria más de una medida de control, y una medida de control puede prevenir, reducir o eliminar más de un peligro. El equipo debe justificar y demostrar el análisis de peligros realizado, es decir, explicar el motivo por el que se ha excluido (IRAM-ISO 22000, 2018).

2.5.2. Determinación de los puntos críticos de control (PCC) y/o prerrequisitos operativos (PPRO)

La categorización de las medidas de control se puede llevar a cabo utilizando un enfoque sistemático, según se establece en la norma ISO 22000:2018. Para cada una de las medidas de control seleccionadas, se debe realizar una evaluación. Se recomienda realizar preguntas, en base a lo que plantea por la norma, un ejemplo de dichas preguntas es el siguiente:

- ¿La medida de control tiene una alta probabilidad de falla?
- ¿La medida de control tiene un alto efecto sobre el peligro?

- En relación con otras medidas de control, ¿es la última medida de control?
- ¿La medida de control se aplica específicamente para reducir el peligro a un nivel aceptable?
- ¿La medida de control es única o es parte de una combinación de medidas de control?

Con este enfoque sistemático además de determinar los puntos críticos de control (PCC) se puede determinar los prerrequisitos operativos (PPRO). Otra herramienta equivalente que se puede aplicar es un árbol de decisión. Permite determinar cuál paso particular del proceso es un PCC, y si es que se puede controlar un peligro dado en ese paso particular, según se establece en la norma IRAM NM 323:2010. Un ejemplo de árbol de decisiones para seleccionar los PCC se puede ver en el Anexo 3.

Se recomienda reproducir en el plan HACCP/PPRO el método aplicado para determinar los PCC y/o los PPRO, para cada peligro analizado, cuáles fueron las respuestas dadas por el grupo, y documentar además la justificación en cada caso (Bonvini & col., 2005).

2.5.3. Establecer los límites críticos y/o criterio de acción para cada PCC y/o PPRO

Se debe definir y documentar los parámetros y los límites críticos específicos para cada PCC. Los límites críticos específicos establecidos para cada PCC deben representar un valor del parámetro relacionado con cada PCC. Deben documentarse las fuentes de información utilizadas y los motivos para la elección de los límites críticos (IRAM-ISO 22000, 2018). Con el enfoque sistemático además de los límites críticos, se deben definir los criterios de acción para cada PPRO. Tanto los criterios de acción como los límites críticos pueden incluir la evaluación visual del producto, análisis sensorial, pesadas, medición de temperatura, de tiempo, de nivel de humedad, de actividad de agua y otras determinaciones.

Se recomienda que los límites críticos y/o criterios de acción que se establezcan en cada PCC y/o PPRO sean de una naturaleza tal que se les pueda aplicar métodos de medición lo más rápido posible, y que también sean confiables y precisos. Por ejemplo, los métodos que se aplican para la

determinación de metales pesados y plaguicidas, entre otros (Bonvini & col., 2005).

2.5.4. Establecer de un sistema de monitoreo para cada PCC y/o PPRO

Las medidas de control deben ser tales que permitan corroborar que, en todos los PCC y/o PPRO, el proceso se está desarrollando dentro de las tolerancias y los límites y/o criterios establecidos para cada operación. El sistema de seguimiento debe generar un registro lo más preciso posible del desempeño, que pueda ser tomado como referencia para la verificación. Para cada PCC y/o PPRO se debe identificar el sistema de seguimiento más práctico y eficiente, el cual debe asegurar que cualquier desviación se detecte a tiempo, para poder controlar el peligro. Para facilitar el establecimiento de un sistema de monitoreo adecuado a las necesidades del proceso de elaboración de sidras, se recomienda que se respondan con precisión al menos las preguntas siguientes:

- ¿Qué es lo que se debe monitorear (seguir) en cada PCC y/o PPRO?
- ¿Quiénes deben actuar, cómo y cuándo, para asegurar que el control de cada PCC y/o PPRO es efectivo?
- ¿Con qué frecuencia se debe realizar el monitoreo de cada PCC y/o PPRO?
- ¿Cómo se debe realizar el monitoreo?
- ¿Qué se debe registrar?
- ¿Qué medidas correctivas se deben tomar?

Una vez establecido el sistema de monitoreo, se recomienda armar un procedimiento adecuado que describa precisamente las actividades de monitoreo por realizar en cada PCC y/o PPRO. Se debe especificar el puesto del operario que hará el seguimiento de un PCC y/o PPRO determinado. El operador debe tener el conocimiento, el entrenamiento y la autoridad necesaria para aplicar acciones correctivas que surgen de un análisis de causas y de la decisión del equipo de HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) si no se logran alcanzar las tolerancias fijadas. Todos los registros y la documentación asociada con el seguimiento deben ser firmados por el operador responsable y luego evaluados por el personal responsable designado (IRAM-NM 323, 2010).

2.5.5. Establecimiento de acciones correctivas

Se deben establecer y mantener procedimientos documentados para implementar correcciones cuando el seguimiento de los límites críticos y/o criterios de acción de un PCC y/o PPRO particular indique cualquier desviación y si correspondiese, la toma de acciones correctivas para evitar su recurrencia. La responsabilidad por la disposición de un producto no inocuo o inadecuado para la finalidad prevista debe ser claramente establecida, y comunicada efectiva y oportunamente al responsable designado para efectuar dicha tarea.

Se deben conservar registros adecuados de todas las correcciones, las acciones correctivas y la disposición de productos (Bonvini & col., 2005). Por otra parte los informes de las no conformidades del producto relacionadas con el sistema HACCP deben ser lo más detallados posibles. Es conveniente que en ellos se incluyan:

- Las causas presuntas, probables o comprobadas de cada no conformidad, de manera de poder aplicar las medidas correctivas más adecuadas, rápidas y accesibles.
- Incluir los lineamientos para la disposición de los productos afectados luego de la detección de las no conformidades. Esa disposición puede incluir el reproceso del producto, la reclasificación para otras aplicaciones, el rechazo o su destrucción.
- La aplicación de controles, o la revisión del sistema (o ambas cosas), para asegurar que se han aplicado las acciones correctivas necesarias y que ellas son efectivas. Frente a una desviación de un límite crítico y/o criterio de acción se debe aplicar una corrección, y si correspondiese acciones correctivas que eviten su recurrencia.
- Establecer y mantener procedimientos documentados para comunicar a las partes interesadas pertinentes (autoridades, consumidores, clientes, entre otras) decisiones sobre el retiro del producto. Tales procedimientos deben considerar la trazabilidad en la producción y la distribución.
- Asegurar que la información pertinente sobre cada no conformidad y sobre las acciones aplicadas sea conocida por la dirección para que sea tomada en cuenta durante la revisión del sistema HACCP (Bonvini & col., 2005).

2.5.6. Establecimiento de procedimientos de Verificación

Se deben validar las medidas de control utilizadas y todas las acciones necesarias para determinar que el sistema HACCP es eficaz respecto al control de los peligros significativos identificados, no limitándose sólo a la validación de los límites críticos y/o criterios de acción, y a la validación de medidas de control (IRAM-ISO 22000, 2018). Por lo tanto se debe establecer un sistema apropiado para la verificación de todos los procedimientos de HACCP y los registros de seguimiento de los procesos y las acciones correctivas aplicadas. Este sistema debe incluir la realización de verificaciones internas periódicas (por ejemplo, auditorías, inspecciones u otro tipo de verificación interna), para asegurarse que el sistema de seguimiento y los planes de acciones correctivas están siendo aplicados de acuerdo a los procedimientos establecidos. El Equipo HACCP o equipo de inocuidad (según la norma IRAM ISO 22000:2018) es quien debe especificar los métodos, frecuencia, responsables, y datos necesarios relacionados con los procedimientos de verificación. Además, se deben realizar regularmente los siguientes tipos de verificación:

- Sistema HACCP y sus registros.
- Cualquier desviación, disposición de producto, acciones correctivas y reclamos de los consumidores que pudieran indicar fallas del sistema HACCP.
- Resultados de los ensayos microbiológicos, muestras de productos intermedios y finales, y si correspondiera, de las materias primas.
- Niveles y las tolerancias previamente fijados.
- Capacidad de los equipos y metodologías de seguimiento utilizados en las medidas de control.
- Estado de calibración de los instrumentos de monitoreo o de contrastación (IRAM-NM 323, 2010).

Se recomienda establecer una metodología y una frecuencia para la realización de ensayos del sistema de trazabilidad con el objeto de garantizar que toda la información se conserva de la forma en que se ha previsto, entonces, es conveniente:

- Tomar muestras de lotes elaborados recientemente y de algunos cercanos a la finalización de la vida útil declarada del producto.

- Realizar tales ensayos en ambos sentidos: de la chacra a la botella, y desde la botella hasta la chacra.

También se recomienda prestar atención a todos los reclamos de los consumidores, que eventualmente puedan significar fallas del sistema HACCP, y responderlos rápida y puntualmente para evitar que se pierda el control de la situación por parte de la sidrera. Para ello, se debe contar con un sistema de atención al cliente, como se planteó en el inciso 2.3.10 “Otros requisitos de calidad”. Luego de decidir las medidas correctivas orientadas a satisfacer tales reclamos, y una vez verificada su aplicación y eficacia, informar de los resultados de tales medidas a quienes hayan hecho los reclamos. Como última etapa evaluar y documentar si tales reclamos justifican que se deba revisar el contenido y los alcances del plan HACCP/PPRO.

La alta dirección debe asegurar la revisión del sistema HACCP de acuerdo con un cronograma prefijado, de modo de asegurarse de que el sistema es eficaz y se lo puede mejorar. Debe también tomar previsiones para que haya procedimientos que den lugar automáticamente aún a revisión completa del plan HACCP/PPRO tan pronto como una verificación del sistema HACCP indique una falla mayor, y antes de hacer cambios en las operaciones que podrían comprometer la inocuidad del alimento. Se deben registrar los datos obtenidos de las revisiones del plan HACCP/PPRO, y ellos deben formar parte del sistema de conservación de registros HACCP. Cualquier cambio que surja de esas revisiones debe ser incorporado en el plan HACCP/PPRO, especialmente donde se hayan establecido PCC y/o PPRO o medidas de control adicionales, o donde se tengan que cambiar medidas de control o tolerancias especificadas. Las siguientes condiciones potenciales deben dar lugar automáticamente a la revisión del plan HACCP/PPRO y considerarse como entradas para la revisión por la Dirección: cualquier informe del mercado que indique un riesgo para la salud humana asociado con el producto alimenticio; un cambio anticipado en el uso por los consumidores; un cambio en las materias primas o en la formulación del producto; un cambio en el sistema de procesado; un cambio en el diseño de las instalaciones y su medio ambiente; cualquier modificación en el equipamiento de procesado; un cambio en los procedimientos operacionales estandarizados (POE) y en los procedimientos operacionales de saneamiento (POES); un

cambio en el embalaje, el almacenamiento y el sistema de distribución; cambios en los niveles y las responsabilidades del personal; y cambios en la legislación (IRAM-NM 323, 2010).

2.5.7. Establecimiento de un sistema de registro y documentación

Se recomienda que los procedimientos de control y conservación de los registros y la documentación que se requieren para la operación eficiente del sistema HACCP sean lo más sencillos posible. Estos procedimientos deben explicar cómo realizar la identificación, la recolección, el codificado, el acceso, el archivado, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de todos los registros generados durante los estudios HACCP, la implementación y el mantenimiento del sistema HACCP, los datos de ensayos y verificación, las revisiones y evaluaciones o las auditorías realizadas (IRAM-NM 323, 2010).

Un control de la documentación adecuado permite asegurar que:

- Todo el personal que la necesite, tenga acceso a la documentación correspondiente.
- Los documentos no sean modificados sin la autorización pertinente.
- Los cambios sean incorporados en todas las copias de los documentos en uso.
- Se evite el uso no intencionado de documentos obsoletos y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.
- Los controles aseguren que todas las modificaciones propuestas sean analizadas antes de la implementación, para determinar sus efectos en la inocuidad de los alimentos y su impacto en el sistema (Bonvini & col., 2005).

Es conveniente tener en cuenta que no es recomendable medir algo de lo que se va a guardar registro ni se va a documentar; ni registrar nada que luego no va a ser utilizado, analizado o evaluado; ni analizar o evaluar algo sobre lo que posteriormente no se va tomar ninguna acción dentro del sistema HACCP. La documentación y los registros son herramientas de apoyo que permiten obtener evidencias objetivas del desempeño del sistema HACCP, pero el objetivo primordial de la organización es obtener sidras con la calidad deseada, e inocuos. Para ello dedicar debida atención para evaluar y planificar cuál es la cantidad necesaria y suficiente de información por recolectar, y que luego se va

transformar en documentación y registros del sistema HACCP (IRAM-NM 323, 2010).

Los registros generados durante el seguimiento rutinario de los PCC y/o PPRO deben ser retenidos por un periodo definido y documentado, que sea, como mínimo, la vida útil del producto o los que establezcan la legislación vigente. Y los de los procedimientos de análisis de peligros descritos en las etapas 2 a 9 deben ser conservados para tenerlos como referencia, para su verificación por las autoridades de aplicación u otras auditorías externas, o para la revisión del sistema HACCP. Por lo tanto los registros del sistema HACCP que se deben conservar son los siguientes:

- Los correspondientes a la limpieza y desinfección (registros de operación y saneamiento).
- Los de la construcción de la Planta y su mantenimiento.
- Los de la naturaleza, la fuente y las bases para la aceptación de las materias primas, agua, aditivos e ingredientes, productos de limpieza y materiales de embalaje.
- Los del proceso, incluidos los de procedimientos de almacenamiento, de distribución y de retiro del producto.
- Los de desviaciones, acciones correctivas y disposición del producto.
- Los de datos de verificación internos.
- Los de datos de revisiones.
- Los de modificaciones del plan de HACCP, si las hubiera.
- La documentación de apoyo usada en el análisis de peligros, para el establecimiento de los límites críticos y/o criterios de acción y PCC y/o PPRO.

3. Capítulo III: Conclusión

Este trabajo netamente teórico ha buscado presentar los lineamientos orientativos generales para la aplicación de un sistema HACCP en la elaboración, fraccionamiento y envasado de sidra y detectar algunos de los posibles riesgos biológicos, físicos y químicos en la producción de sidra en los procesos habituales en la región, a través de búsquedas bibliográficas nacionales e internacionales y de entrevistas a técnicos del sector relacionados con la producción de la sidra.

Independientemente del volumen de producción y del tipo y condiciones del establecimiento elaborador de sidra, resulta necesario el desarrollo o la adecuación, en mayor o menor medida, del proceso productivo para la implementación de las BPM y el Sistema HACCP. Hoy en día la mayoría de los productores, especialmente los de pequeña escala, número que crece cada vez más, buscan mantener la calidad de sus productos (variedad de sidras, diseño y tipo de envase, marketing, etc.), partiendo desde ya con materias primas de buena calidad. Los consumidores exigen además que los productos consumidos sean más naturales y regionales, una oferta más de consumo de manzana y pera.

La aplicación de un sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de Alimentos como un sistema HACCP, puede ayudar a disminuir la ocurrencia de riesgos químicos, físicos o biológicos en los alimentos. Otros puntos importantes es que puede llevar a los emprendimientos a una mayor rentabilidad, mayor crecimiento de las ventas, mayor rotación de insumos y costos de producción reducidos. Por otro lado los emprendimientos además pueden adquirir una serie de certificaciones como la ISO 22000:2018 (norma internacional para los sistemas de gestión de inocuidad) o la IRAM NM 323:2010 (norma internacional aplicada exclusivamente a sistema HACCP).

Cada plan HACCP/PPRO es único y diferente, pero además requiere que el personal que intervenga tenga competencias muy específicas, siendo la dedicación de este valioso recurso humano más eficiente y que todo el sistema se encuentre sostenido por una correcta implementación de prerrequisitos (BPM, POES, MIP, etc.). En resumidas cuentas entonces el sistema HACCP consiste, simplemente, en realizar las actividades normales de fabricación de una forma sistematizada y enfocada en la prevención del riesgo, con el propósito de evitar errores antes de que se produzcan y lograr así un ahorro económico para el emprendimiento y seguir apostando por la calidad del producto.

Como sugerencias finales podemos decir:

- Sería conveniente que exista una cámara de sidreros en la región, como voz representante de los productores y como peso para buscar mejorar las regulaciones en base a la elaboración de sidra que se exigen desde el CAA.

- El seguimiento de una futura aplicación del Sistema HACCP en un establecimiento elaborador de sidra para analizar los lineamientos propuestos en este trabajo.

Apéndice

Anexo 1: “Definiciones”

Extraídas de la norma IRAM ISO 22000:2018 - Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos, la norma IRAM NM 323:2010 - Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y del CAA - Capítulo II: Condiciones generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos.

- 1.1. **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una *no conformidad* detectada u otra situación indeseable.
- 1.2. **Análisis de peligros:** proceso de recolección y evaluación de información sobre peligros y sobre las condiciones que lleven a su presencia, de modo de determinar cuáles de ellos pueden afectar la inocuidad de los alimentos, y por lo tanto deban ser incluidos en el sistema HACCP.
- 1.3. **Árbol de decisión:** Secuencia lógica de preguntas formuladas en cada fase de un proceso respecto de un peligro significativo, cuyas respuestas ayudan a identificar cuáles deben ser puntos críticos de control (PCC).
- 1.4. **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de auditoría y evaluarla objetivamente para determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría.
- 1.5. **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):** Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano.
- 1.6. **Cadena alimentaria:** Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo.
- 1.7. **Contaminación cruzada:** Consiste en la transferencia de microorganismos de un alimento contaminado a otro no contaminado (limpio). También puede ocurrir por la transferencia de microorganismos de equipos o utensilios sucios a los alimentos y del manipulador al alimento y del paso de áreas sucias a las áreas limpias sin cumplir las exigencias de una barrera sanitaria.
- 1.8. **Corrección:** Acción que hay que adoptar cuando los resultados del monitoreo en los PCC indican desviación de los límites operacionales establecidos.
- 1.9. **Criterio de acción:** Especificación medible u observable para el seguimiento de un PPRO.
- 1.10. **Desinfección:** Reducción, mediante agentes químicos (desinfectantes) o métodos físicos adecuados, del número de microorganismos en el edificio, instalaciones, maquinarias y utensilios a un nivel aceptable, que no comprometa la inocuidad del alimento que se elabora.
- 1.11. **Desviación:** Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- 1.12. **Diagrama de flujo:** Representación sistemática de la secuencia de fases llevadas a cabo en la elaboración de un producto alimenticio.
- 1.13. **HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points):** Sigla en inglés reconocida internacionalmente para el sistema y que en español se traduce como análisis de peligros y puntos críticos de control.

- 1.14. **Inocuidad de los alimentos:** Garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se elaboren y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.
- 1.15. **Límite crítico:** Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad.
- 1.16. **Medida de control:** Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable, un peligro para la inocuidad de los alimentos.
- 1.17. **Mejora continua:** Actividad recurrente para mejorar el desempeño.
- 1.18. **Seguimiento:** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.
- 1.19. **Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- 1.20. **Peligro significativo:** Aquel cuyo riesgo y gravedad, determinen que sea necesario controlar el proceso para asegurar su prevención, eliminación, o reducción a niveles aceptables para obtener un alimento inocuo.
- 1.21. **Plan HACCP:** Documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos.
- 1.22. **Programa de Prerrequisito (PPR):** Condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- 1.23. **Programa de Prerrequisitos de Operación (PPRO):** Identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción
- 1.24. **Procedimiento Operativo Estandarizado de Saneamiento (POES):** Son procedimientos operativos que describen las tareas estandarizadas de saneamiento y se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración.
- 1.25. **Punto crítico de control (PCC):** Fase en la que debe aplicarse un control y que es esencial para prevenir, eliminar o reducir un peligro significativo a un nivel aceptable. Los puntos críticos de control pueden identificarse utilizando el árbol de decisiones.
- 1.26. **Punto de control (PC):** Cualquier punto en un proceso donde pueden ser controlados factores biológicos, químicos o físicos.
- 1.27. **Producto final o producto terminado:** producto que no será objeto de ningún tratamiento o transformación posterior por parte de la organización
- 1.28. **Registro:** Documento que provee evidencia objetiva de acciones realizadas o de resultados logrados.
- 1.29. **Saneamiento:** Acciones destinadas a mantener o restablecer un estado de limpieza y desinfección en las instalaciones, ambientes, equipos, para impedir la contaminación microbiana del producto final.

- 1.30. **Seguridad alimentaria:** El derecho que tienen todas las personas de disponer de una alimentación adecuada y suficiente.
- 1.31. **Riesgo:** Estimación de la probabilidad de ocurrencia de un peligro.
- 1.32. **Sistema HACCP:** Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.
- 1.33. **Trazabilidad:** Capacidad de seguir el recorrido de un alimento a través de la(s) etapa(s) especificada(s) de producción, procesamiento y distribución.
- 1.34. **Validación:** Es la obtención de pruebas que demuestren que una medida de control o combinación de medidas de control, si se aplica debidamente, es capaz de controlar el peligro con un resultado específico.
- 1.35. **Verificación:** Es la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar si una medida de control está o ha estado funcionando de la manera prevista.
- 1.36. **Vigilancia/monitoreo:** Acto de ejecutar una secuencia planeada de observaciones o de mediciones de parámetros de control para evaluar si una medida de control se encuentra o no bajo control.
- 1.37. **Registro:** Documento que provee evidencia objetiva de acciones realizadas o de resultados logrados.
- 1.38. **No conformidad:** todo incumplimiento de un requisito o desviación de los límites establecidos en el plan HACCP.

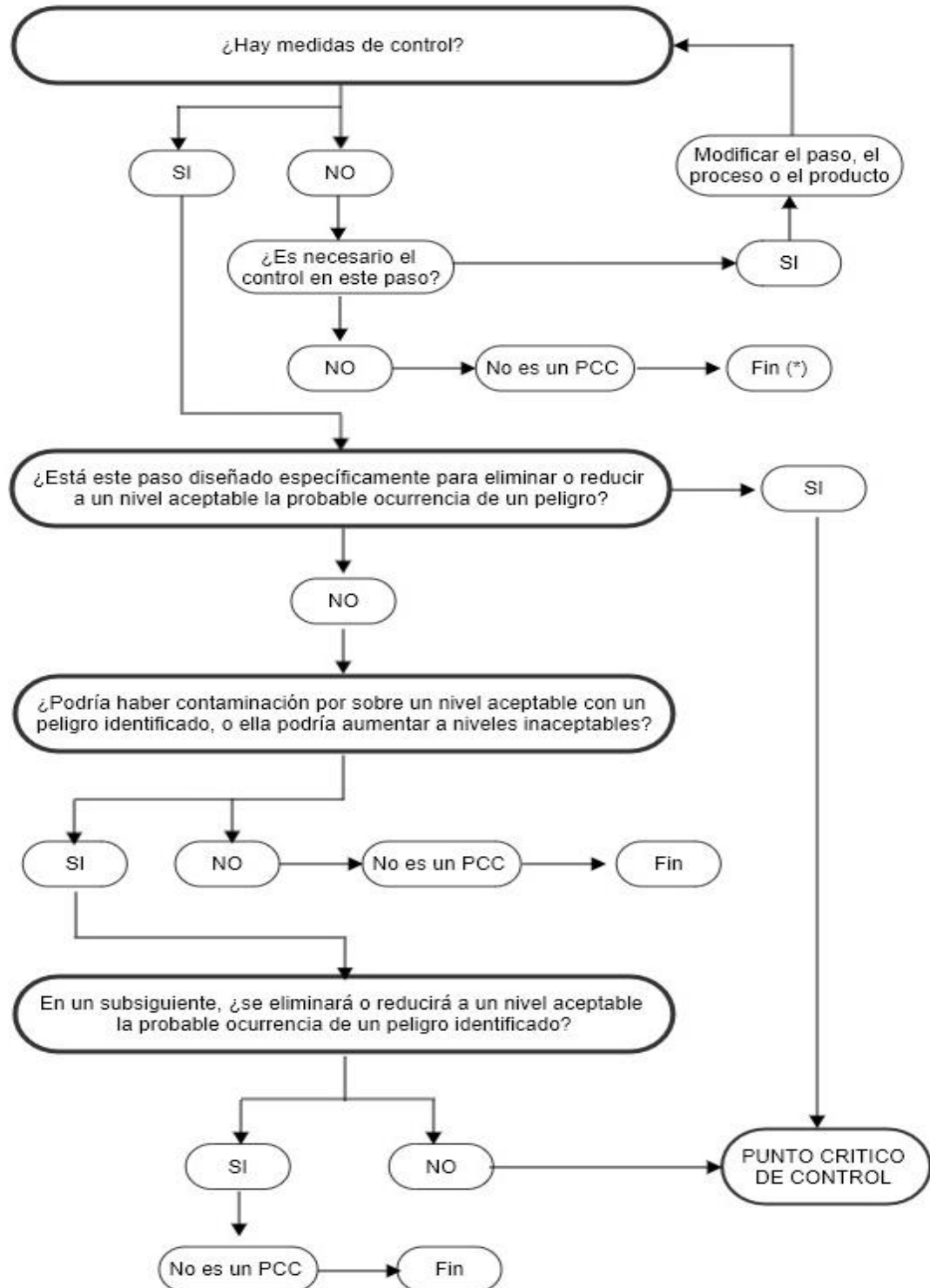
Anexo 2: “Tabla de Análisis de Peligros”

Ejemplo extraído de la norma IRAM ISO 22000:2018 - Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos.

| Ingredientes / Etapas del proceso | Identificación de peligros potenciales controlados o mejorado en esta etapa | Nivel Aceptable | Justificación | Causa del Peligro Potencial | Sign. Si/No | Medidas de Control actuales o posibles |
|---|---|-----------------|---------------|--------------------------------|----------------|--|
| | Biológico Químico Físico | | | | | |
| | Biológico Químico Físico | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Anexo 3: “Árbol de decisión”

Ejemplo extraído de la norma IRAM NM 323:2010 - Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)



Referencias Bibliográficas

- Ablin, A. (3 de Abril de 2014). *Sidra: el desafío de innovar*. (A. Argentinos, Editor)
Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de
<http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=190>
- AICV, T. E. (3 de Junio de 2021). *European Cider Trends 2020*. Obtenido de
https://aicv.org/files/attachments/.407/AICV_Cider_Trends_2020.pdf
- Alonso Andicoberry, C. (2011). Cooperación científica con la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 14, 133-152.
- Barbagelata, R. J. (2010). *Ecología de levaduras asociadas a la elaboración de sidras patagónicas - Trabajo final de Maestría*. Universidad Nacional del Comahue.
- Blanco Gomis, D., & Mangas Alonso, J. J. (2010). *La manzana y la sidra : Bioprocesos, Tecnologías de Elaboración y Control*. Asturias: Serida.
- Bonvini, N., & col. (2005). *Guía para la aplicación de Buenas Practicas de Manufactura en Bodegas - Guía para la Aplicación de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en Bodegas*. Mendoza: SAGPYA - INV - IRAM.
- CAA II, C. A. (2021). *Capítulo II: "Condiciones Generales de las Fábricas y comercios de Alimentos Normas de Carácter General"*. ANMAT.
- CAA V, C. A. (2021). *Capítulo V: "Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos"*. ANMAT.
- CAA XIII, C. A. (2018). *Capítulo XIII: "Bebidas fermentadas"*. ANMAT.
- Calderón, D., & Silva, F. (2015). *Guía para la elaboración artesanal de sidra*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca - Presidencia de la Nación.
- Calvo, P., & col. (2010). Genetic diversity in wild apple (*Malus* sp.) populations in Argentina. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*, 99–105.
- Carracedo, S. (15 de Enero de 2015). *Txotx global, un recorrido por las sidras del mundo*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de
<https://www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201501/15/sidras-mundo-20150115173520.html>
- Castro Becerril, T. B. (2016). *Conjunto industrial sidrero Yolotli Nakú Zacatlán, Puebla - Tesis para obtener el título de Ingeniero Arquitecto por opción curricular*. Tecamachalco: Instituto Politécnico – Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad Tecamachalco.
- CFR 27, C. o. (24 de Septiembre de 2021). *Título 27: Alcohol, productos de tabaco y armas de fuego Parte 4 - Etiquetado y Publicidad del Vino Subparte C -*

- Normas de identidad para el vino*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://www.ecfr.gov/current/title-27/chapter-I/subchapter-A/part-4>
- CODEX STAN 192, C. A. (2019). *Norma General para los Aditivos Alimentarios - CODEX STAN 192-1995*. FAO.
- Comisión del Codex Alimentarius, P. C. (2005). *Codex Alimentarius: Higiene de los Alimentos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Organización Mundial de la Salud.
- Di Niccolo, R. (2019). *Tesis de grado - Efecto de la temperatura y la variedad de manzana sobre la diversidad de levaduras presentes durante la elaboración de sidras patagónicas*. Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud.
- Diario Rio Negro, R. (25 de Diciembre de 2019). *De a poco la sidra deja de ser una bebida estacional*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://www.rionegro.com.ar/de-a-poco-la-sidra-deja-de-ser-una-bebida-estacional-1210321/>
- Dominguez, M. S., & col. (2017). *Escenarios sobre exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en argentina (2030)*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Durieux, A., & col. (2005). Application of immobilization technology to cider production: a review. En V. Nedović, & R. Willaert, *Applications of Cell Immobilization Biotechnology* (págs. 275-284). Netherlands: Springer.
- ESAN, Graduate School of Business. (29 de Enero de 2018). *Beneficios de Implementar un Sistema de Gestión de Calidad - Conexiones ESAN*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://prepro.esan.edu.pe/conexion-esan/beneficios-de-implementar-un-sistema-de-gestion-de-calidad>
- FAO, O. d. (Julio de 2000). *22ª Conferencia Regional de la FAO para Europa - Tema 10.1 del Programa*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/X4983S/X4983S.htm>
- Feldman, I. A. (07 de Marzo de 2017). *Vestimenta para Manipuladores de Alimentos - Portal de Inocuidad*. Obtenido de <https://www.portaldeinocuidad.com/web/vestimenta-para-manipuladores-de-alimentos/>
- Feldman, I. A., & col. (8 de Octubre de 2021). *Sistemas de Gestión de Calidad en el sector Agrolimentario BPM I - Portal de Inocuidad*. Obtenido de (<https://www.portaldeinocuidad.com/web/sistemas-de-gestion-de-calidad-en-el-sector-agrolimentario-bpm-i/>).

- Feldman, P., & col. (2016). *Sistemas de Gestión de Calidad en el Sector Agroalimentario (BPM - POES - MIP - HACCP)*. Subsecretaría de Alimentos y Bebidas - Ministerio de Agroindustria.
- García, G. (7 de Diciembre de 2020). *Consumo de sidra en Argentina*. (T. F. Tech, Editor) Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://thefoodtech.com/desarrollo-de-nuevos-productos/sidra-1888-rose-de-suave-efervescencia/>
- GFSI. (2021). *MyGFSI - ¿Quiénes somos? - Visión General*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://mygfsi.com/who-we-are/overview/>
- Gil, D. L. (2011). *Proyecto fin de carrera: Proceso de Elaboración de la Sidra natural para una producción de 75.000 HI*.
- González Flores, M. (2019). *Tesis doctoral - Saccharomycesuvarum de ambientes naturales y bebidas fermentadas de la Norpatagonia. Caracterización y potencial para elaborar sidras a bajas temperaturas*. Centro Regional Universitario Bariloche - Universidad Nacional del Comahue.
- Integrados, C. -C. (s.f.). <http://www.cafi.org.ar/nuestra-produccion/>.
- IRAM. (2021). *Normalización – Que son las normas*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://iram.org.ar/normalizacion/que-son-las-normas/>
- IRAM-ISO 22000. (2018). *Norma Argentina IRAM-ISO 22000. Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena Alimentaria* (Segunda edición ed.). (I. Traducción oficial, Trad.) IRAM.
- IRAM-ISO/TS 22002-1. (2013). *Norma Argentina IRAM-ISO/TS 22002-1 - Programa de prerrequisitos de inocuidad de los alimentos*. IRAM.
- IRAM-NM 323. (2010). *Norma Argentina IRAM-NM 323. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP). Requisitos*. IRAM.
- IRAM-NM 324. (2010). *Norma Argentina IRAM-NM 324: Industria de los Alimentos Buenas Prácticas de Manufactura*. IRAM.
- Iturmendi, F., & col. (2020). *Modelo matemático de una planta piloto de producción de sidra para la toma de decisiones*. Villa Regina: UNRN - Universidad Nacional de Rio Negro.
- LaBorde, L. (2020). *Understanding FSMA: HACCP, HARPC and the Preventive Controls for Human Food Rule*.
- Langhi, F. (2021). *Tesina final de grado - Estudio de Costos a escala piloto en una Planta de Sidra*. Villa Regina: Universidad Nacional de Rio Negro.

- Mentucci, P., & col. (2014). *Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para Pequeños Establecimientos Cerveceros*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca .
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2014). *Nutrición y Educación Alimentaria - Alimentos Argentinos*. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/valorAr/nutricion/inocuidad_de_alimentos.php
- Nonzioli, A. C. (2014). *Guía de Requisitos Técnicos para Exportar Alimentos a los Estados Unidos de America*. Ministerio de Agroindustria - Presidencia de la Nación.
- Nutrition Division. (2003). *Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Control de los Alimentos*. FAO/OMS.
- OMS/FAO. (2018). *Qué es el Codex - Codex Alimentarius* (Quinta ed.). Organización Mundial de la Salud - OMS.
- OPS/OMS. (2015). *Comisión de Codex Alimentarius*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10554:2015-comision-codex-alimentarius&Itemid=41281&lang=es
- PAHO. (2015). *1. El Codex Alimentario*. Organización Panamericana de la Salud - Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud .
- PAHO/OMS. (2017). *3. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)*. Organización Panamericana de la Salud - Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
- Pons, J.-C., & Sivardière, P. (2002). *2. Certificación y acreditación*. En J.-C. Pons, & P. Sivardière, *Manual de Capacitación - Certificación de Calidad de los Alimentos Orientada a Sellos de Atributos de Valor en Países de América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.
- Proulx, A., & Nichols, L. (2003). *Cider - Making, Using & Enjoying Sweet & Hard Cider*. Storey Publishing.
- Sáenz, J. M., & Caballero Lozano, J. M. (2021). *Código de la Sidra - Códigos electrónicos*. Boletín Oficial del Estado (BOE) - Gobierno de España.
- Sansawat, S., & Muliylil, V. (2011). *Comparando los Estándares reconocidos por la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria (GFSI)*. SGS .
- Secretaría de Agroindustria. (2016). *Guía de BPM para Pequeños Establecimientos Cerveceros*. Ministerio de Producción y Trabajo - Presidencia de la Nación.

- Tabossi, L. (2018). *Trabajo de posgrado - Propuesta de Armonización del Sistema Nacional de Control de Alimentos de la República Argentina*. Universidad Nacional de la Plata.
- Tafur Garzón, M. a. (2009). La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22(3).
- Troncoso González, A. M. (2010). Alimentos seguros y agencias de seguridad alimentaria. En B. S. (coord.), *Aspectos higiénicos de los alimentos microbiológicamente seguros* (págs. 1-18). Real Academia Nacional de Farmacia.
- Vilella, F. (31 de Diciembre de 2019). *Historia productiva detrás sidra pan dulce frutos secos*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de https://www.clarin.com/rural/historia-productiva-detras-sidra-pan-dulce-frutos-secos_0_sRwoA4Gr.html
- Villarreal, P., & Malaspina, M. L. (2020). *Panorama internacional de la sidra*. EDUCO - Universidad Nacional del Comahue.
- Wikipedia - Cider, S. (2021). *Sidra-Cider*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://en.wikipedia.org/wiki/Cider>
- Wikipedia - Perada, P. (2021). *Perada*. Recuperado el 8 de Octubre de 2021, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Perada>