

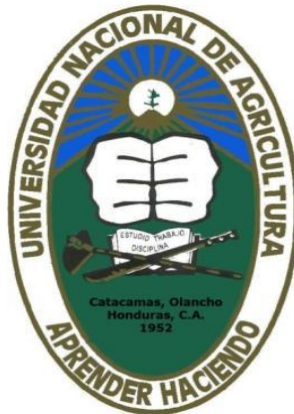
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE  
PRODUCCIÓN DE QUESO MOZZARELLA EN LA EMPRESA LÁCTEOS DE  
VICTORIA, EN MORAZÁN, YORO**

**POR:**

**EBER ABRAHAM LÓPEZ SOSA**

**DIAGNÓSTICO**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**JUNIO, 2016**

ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE  
PRODUCCIÓN DE QUESO MOZZARELLA EN LA EMPRESA LÁCTEOS DE  
VICTORIA, EN MORAZÁN, YORO

POR:

**EBER ABRAHAM LÓPEZ SOSA**

**FANNY ALEYDA MARADIAGA CARRANZA Ing.**

**Asesor Principal**

DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA  
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**JUNIO, 2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE  
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Reunidos en el Laboratorio de los Pueblos Indígenas del Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. FANNY ALEYDA MARADIAGA, M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ, M.Sc. MARIO GONZALES SANTOS** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **EBER ABRAHAM LÓPEZ SOSA** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presento su informe.

**“ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE  
PRODUCCIÓN DE QUESO MOZZARELLA EN LA EMPRESA LÁCTEOS DE  
VICTORIA, EN MORAZÁN, YORO”**

El cual a criterio de los examinadores, APROBO! este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los seis días del mes de junio del año dos mil dieciséis.

**M.Sc. FANNY ALEYDA MARADIAGA**

Consejero Principal

**M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ**

Examinador

**M.Sc. MARIO GONZALES SANTOS**

Examinador

## **DEDICATORIA**

**A DIOS** todo poderoso, por ser quien guía nuestro camino, nos conforta en nuestros momentos de tristeza y debilidad y el que nos bendice día a día.

**A MIS PADRES**, Elda Marina Sosa y Oscar Israel López, que con todo su sacrificio hicieron posible que realizara mis estudios, me brindaron su apoyo incondicional y me aconsejaron en todo momento.

**A MIS HERMANAS**, Xiomara y Vanessa que han cuidado de mí a lo largo de mi camino de formación profesional y han compartido conmigo muchos momentos de tristeza y felicidad.

**A GLORIA CACERES**, por ser parte importante de mi vida, quien en estos cuatro años de estudios universitarios supo comprenderme, me brindó su apoyo incondicional y sobre todo por sus palabras de aliento en mis momentos de flaqueza y por enseñarme a fundamentar todos mis propósitos en manos de Dios.

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar esta etapa de mi vida y ver cumplidos los objetivos propuestos, solo me resta agradecer de todo corazón a quienes han sido parte fundamental en la culminación de mis estudios.

A Dios, por haberme guiado e iluminado, brindándome fortaleza, sabiduría y entendimiento a lo largo de mi formación profesional.

A mis padres, por su apoyo incondicional, por sus sacrificios y por ser un ejemplo a seguir de perseverancia. A mis hermanas, tíos(as) y mis abuelas, por sus consejos y ayuda que me brindaron en los momentos que más los necesité.

A la Municipalidad de Opatoro, La Paz, por su apoyo a los jóvenes del municipio creando espacios para su desarrollo intelectual.

A la Universidad Nacional de Agricultura, por su compromiso con la educación dándonos la oportunidad de formarnos profesionalmente.

A mis asesores Ing. Fanny Aleyda Maradiaga, M.Sc. Alba Julia Muñoz y Lic. Luis Fernando Oviedo, quienes me guiaron durante el desarrollo de mi Trabajo Profesional Supervisado.

A mis compañeros y amigos, Kleyry, Armando, Carlitos, Calona, Fernando, Rosa, Keyli, Diana, Roció, Osman, con quien compartí muchas experiencias, me aconsejaron y me brindaron su apoyo en los momentos de dificultad.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	2
2.1 General: .....	2
2.2 Específicos:.....	2
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
3.1 Sistema HACCP .....	3
3.1.1 ¿Qué es el Sistema HACCP?.....	3
3.1.2 Historia del sistema HACCP .....	4
3.1.3 ¿Que es el plan HACCP?.....	5
3.1.4 Beneficios del sistema HACCP .....	5
3.1.5 Requisitos previos al plan HACCP .....	6
3.1.6 Directrices para la aplicación del sistema HACCP .....	7
3.2 Queso Mozzarella.....	15
3.2.1 Definición de queso Mozzarella .....	15
3.2.2 Materia Prima .....	16
3.2.2.1 La Leche .....	16

3.2.3	Características del queso Mozzarella .....	17
3.2.4	Valor nutricional.....	18
3.2.5	Calidad del queso Mozzarella.....	19
3.2.5.1	Efectos negativos en la calidad del queso .....	19
3.3	Marco normativo de higiene.....	21
3.3.1	Normativa nacional.....	21
3.3.2	Norma Internacional: Codex Alimentarius.....	22
<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODO .....</b>	<b>24</b>
4.1	Contexto de la investigación.....	24
4.1.1	Dimensión espacial.....	24
4.1.2	Dimensión temporal .....	24
4.1.3.	Unidad de análisis.....	24
4.2	Limite de la investigación.....	24
4.3	Materiales .....	25
4.4	Desarrollo de la investigación .....	25
4.5	Metodología.....	25
4.5.1	Primera etapa: Evaluación de los prerrequisitos para el plan HACCP.....	25
4.5.2	Segunda Etapa: Desarrollo de las doce tareas para la elaboración del plan HACCP .....	26
4.5.3	Tercera etapa: Tabulación y organización de los datos obtenidos en la segunda etapa.....	28
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
5.1	Primera Etapa: Evaluación de los prerrequisitos para el plan HACCP .....	29
5.1.1	Evaluación de BPM.....	29
5.1.2	Inspección visual sobre la aplicación de POES.....	30
5.2	Segunda Etapa: Desarrollo de las tareas para la elaboración del plan HACCP .....	31

5.2.1 Pasos Preliminares.....	31
5.2.1.1 La formación del equipo HACCP .....	31
5.2.1.2 Descripción del producto.....	31
5.2.1.3 Elaboración de un diagrama de flujo.....	31
5.2.1.4 Verificación in situ del diagrama de flujo. ....	31
5.2.2 Principios de HACCP.....	37
5.3 Tercera etapa: Tabulación y organización de los datos obtenidos en la segunda etapa. .....	38
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>



## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Definición de los tipos de peligros. ....	10
<b>Cuadro 2.</b> Características químicas del queso mozzarella .....	18
<b>Cuadro 3.</b> Límite de UFC/g para cierto tipo de microorganismos presente en varios tipos de queso .....	19
<b>Cuadro 4.</b> Hoja Maestra Plan HACCP .....	39

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Secuencia lógica de tareas para la elaboración de un plan HACCP .....	8
<b>Figura 2.</b> Árbol de decisiones para establecer los PCC.....	12
<b>Figura 3.</b> Composición de la leche. ....	17

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Ficha de Evaluación de la Industria de Alimentos .....	49
<b>Anexo 2.</b> Formación del Equipo HACCP .....	53
<b>Anexo 3.</b> Paso 1-A Información General .....	54
<b>Anexo 4.</b> Descripción del producto.....	55
<b>Anexo 5.</b> Paso 2-A Nombre común e ingredientes .....	56
<b>Anexo 6.</b> Descripción de los consumidores y el uso esperado del producto.....	57
<b>Anexo 7.</b> Diagrama de Flujo Queso Mozzarella .....	58
<b>Anexo 8.</b> Verificación In Situ del Diagrama de Flujo.....	59
<b>Anexo 9.</b> Análisis de Peligros .....	60
<b>Anexo 10.</b> Determinación de los Puntos Críticos de Control .....	61
<b>Anexo 11.</b> Determinación de Límites Críticos, Monitoreo y Acciones Correctivas.....	62
<b>Anexo 12.</b> Establecimiento de procedimientos de verificación .....	63
<b>Anexo 13.</b> Hoja Maestra Plan HACCP .....	64
<b>Anexo 14.</b> Formato Control de Litros de Leche: Recepción diaria por productor.....	65
<b>Anexo 15.</b> Formato de Control de Calidad de la Leche .....	66
<b>Anexo 16.</b> Formato de Registro de Cambios de Filtros .....	67
<b>Anexo 17.</b> Formato Control de Tiempo y Temperaturas de Pasteurización .....	68
<b>Anexo 18.</b> Formato de Control de Calibración y Verificación de Equipos .....	69
<b>Anexo 19.</b> Control de Toma de Muestras en las diferentes áreas de la planta para Análisis Microbiológicos.....	70
<b>Anexo 20.</b> Control de la calidad del aire dentro de la empresa.....	71
<b>Anexo 21.</b> Formulario de Acción Correctiva o Preventiva .....	72
<b>Anexo 22.</b> Formato de Análisis de Producto Lácteo Terminado .....	73
<b>Anexo 23.</b> Hoja de Control: Aseguramiento de la Calidad, Pre y Post Operaciones.....	74
<b>Anexo 24.</b> Constancia de Realización del Trabajo Profesional Supervisado.....	75

**López Sosa, E.A.** 2016. Elaboración de una propuesta de plan HACCP para la línea de producción de queso mozzarella de la Empresa Lácteos de Victoria, en Morazán, Yoro. Diagnóstico, Lic. Tecnología Alimentaria, Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 87p.

## **RESUMEN**

El presente trabajo fue realizado en la empresa Lácteos de Victoria, ubicada en el municipio de Morazán en el departamento de Yoro. El objetivo principal fue diseñar una propuesta de Plan Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) para la línea de producción queso mozzarella, HACCP es un método sistemático, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, ambiente, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento. La metodología utilizada es la establecida por el Codex Alimentarius, aplicación de cinco pasos preliminares y los siete principios del Plan HACCP. Como resultado del trabajo realizado se comprobó si la empresa cuenta con los prerequisites para el desarrollo del Plan HACCP, encontrando los siguientes: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), Programa de Control y Tratamiento de Agua para el procesamiento de alimentos, Programa de Control de Plagas y un Sistema de Rastreabilidad. La empresa obtuvo una puntuación de 81 al aplicar la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos Procesados de la Secretaria de Salud, se evaluó visualmente la aplicación de 18 de los 33 POES tomando como referencia el manual de POES de la empresa; posteriormente se formó el equipo HACCP, se hizo un definición del producto y se procedió a verificar insitu el diagrama de flujo utilizado por la empresa haciendo pequeñas modificaciones dentro del mismo, se realizó el análisis de peligros, la identificación de cuatro Puntos Críticos de Control (PCC) y para cada punto crítico de control se estableció lo siguiente: los límites críticos, los procedimientos de vigilancia, las acciones correctivas, los procedimientos de verificación, el sistema de registros y documentación y se elaboró la Hoja Maestra de Plan HACCP para la línea de producción de queso mozzarella.

**Palabras Claves:** Inocuidad, HACCP, BPM, PCC y Mozzarella

## I. INTRODUCCIÓN

Para el Codex Alimentarius, el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control conocido como HACCP (por sus siglas en inglés), tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo Sistema de HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

Lácteos de Victoria S. de R.L. de C.V. está ubicada en el municipio de Morazán en el departamento de Yoro, es una empresa relativamente nueva dedicada al procesamiento industrial de la leche elaborando derivados lácteos a partir de leche pasteurizada, cuya política de calidad es asegurar y garantizar la inocuidad de sus productos. La empresa implementa las Buenas Prácticas de Manufactura y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento que son prerrequisitos para el sistema HACCP.

El trabajo desarrollado es un Diagnóstico Participativo cuyo objetivo principal fue elaborar una propuesta de plan HACCP aplicable a la línea de producción de queso mozzarella, se realizó considerando que en la empresa ya existen y se aplican parte de los prerrequisitos del sistema HACCP. El alcance del plan HACCP comprendió desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final. La metodología implementada está basada en la secuencia lógica del Codex Alimentarius para el diseño de plan HACCP (aplicación de los cinco pasos preliminares y los siete principios). Dentro de las limitaciones de este trabajo está que no se realizaron análisis microbiológicos a los productos ni a los equipos para verificar el cumplimiento de los procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General:**

- Diseñar una propuesta de un plan HACCP aplicable al proceso de producción de queso mozzarella en la empresa Lácteos de Victoria S. de R.L. de C.V. ubicada en Morazán, departamento de Yoro.

### **2.2 Específicos:**

- Realizar una evaluación de los prerrequisitos para la elaboración del plan HACCP con los que cuenta la empresa.
- Desarrollar la secuencia lógica del Codex Alimentarius, los cinco pasos preliminares y los siete principios para la elaboración del Plan HACCP.
- Elaborar un documento de conformidad con los principios del sistema de HACCP, de tal forma que sirva como referencia para su futura implementación por parte de la empresa.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 Sistema HACCP**

##### **3.1.1 ¿Qué es el Sistema HACCP?**

El sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema de HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico (FAO 2009).

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos (SENASA Peru, 2014).

El sistema HACCP se fundamenta en siete principios enumerados por el Codex Alimentarius, los cuales son:

Realizar un análisis de peligros,

Determinar los puntos críticos de control (PCC).

Establecer un límite o límites críticos.

Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.

Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación (Codex Alimentarius, 2003)

### **3.1.2 Historia del sistema HACCP**

HACCP son las siglas de Hazard Analysis Critical Control Points en inglés (Análisis de peligros y puntos críticos de control en español), fue desarrollado inicialmente en los primeros tiempos del programa espacial tripulado en los EE UU como un sistema de control de la seguridad microbiológica, dado que era vital garantizar que los alimentos para los astronautas fueran seguros. En aquellos tiempos la mayoría de los sistemas de calidad y seguridad de los alimentos estaban basados en los análisis del producto final, pero se comprobó que solo analizando el 100% de los productos se podía comprobar que eran seguros, comprendieron de esta manera que era necesario un sistema preventivo que ofreciera un nivel de confianza alto y de este modo nació el sistema HACCP (Mortimore y Wallace 2001).

El modelo inicial del HACCP fue presentado en público en 1971 durante la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos en Washington D.C., tomando mayor impulso a partir del reporte efectuado por el Subcomité del Comité de Protección de los Alimentos de la Academia Nacional de Ciencias de E.E.U.U. (NAS) en 1985 (SENASA Argentina, 1999).

El sistema HACCP nace con el objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de calidad de la época basados en el producto final que no aportaban demasiada seguridad. Al principio su aplicación no tuvo demasiado éxito y el impulso dado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) no tuvo repercusión. En los años de 1980's instituciones a



nivel mundial como la Organización Mundial de la Salud (OMS) impulsaron su aplicación (SAE, 2013).

### **3.1.3 ¿Que es el plan HACCP?**

Es un 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 en el segmento de la cadena alimentaria considerado (Codex Alimentarius 2003).

### **3.1.4 Beneficios del sistema HACCP**

Carro y Gonzales 2009, nos dice que entendiendo el sistema HACCP no sólo como un requisito legislativo sino como una herramienta a disposición de las industrias, su aplicación genera una serie de beneficios, entre los que cabe destacar:

- Es un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos.
- Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la inspección que tiene como principal inconveniente la total confianza en el análisis microbiológico para detectar riesgos, necesitando mucho tiempo para obtener resultados.
- Ayuda a establecer prioridades.
- Permite planificar cómo evitar problema en vez de esperar que ocurran para controlarlo.

- Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas y superfluas al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costos/beneficios.
- Constituye una ayuda para demostrar el cumplimiento de las especificaciones, códigos de prácticas y/o la legislación, al tiempo que facilita el seguimiento, rastreabilidad y retirada de productos afectados o sospechosos en caso de aparición de un brote de intoxicación alimentaria.

### **3.1.5 Requisitos previos al plan HACCP**

Los prerrequisitos se refieren al control de aspectos que pueden suponer un peligro y afectar a la seguridad alimentaria en todas o al menos varias de las etapas del proceso productivo. Esto es importante puesto que “aligera” el sistema HACCP, evitando encontrar PCCs en todas o varias etapas del proceso. Los planes de autocontrol son propios de cada establecimiento, por lo que permiten una gran flexibilidad a la hora de adaptar el plan a las características del mismo, y abordar el tratamiento de los prerrequisitos según sus propios criterios (Cubero et al., 2006).

Los requisitos previos son comunes para la mayoría de las industrias alimentarias, estando centrados en el control de los peligros generales, encargándose el plan HACCP de los peligros específicos del proceso productivo.

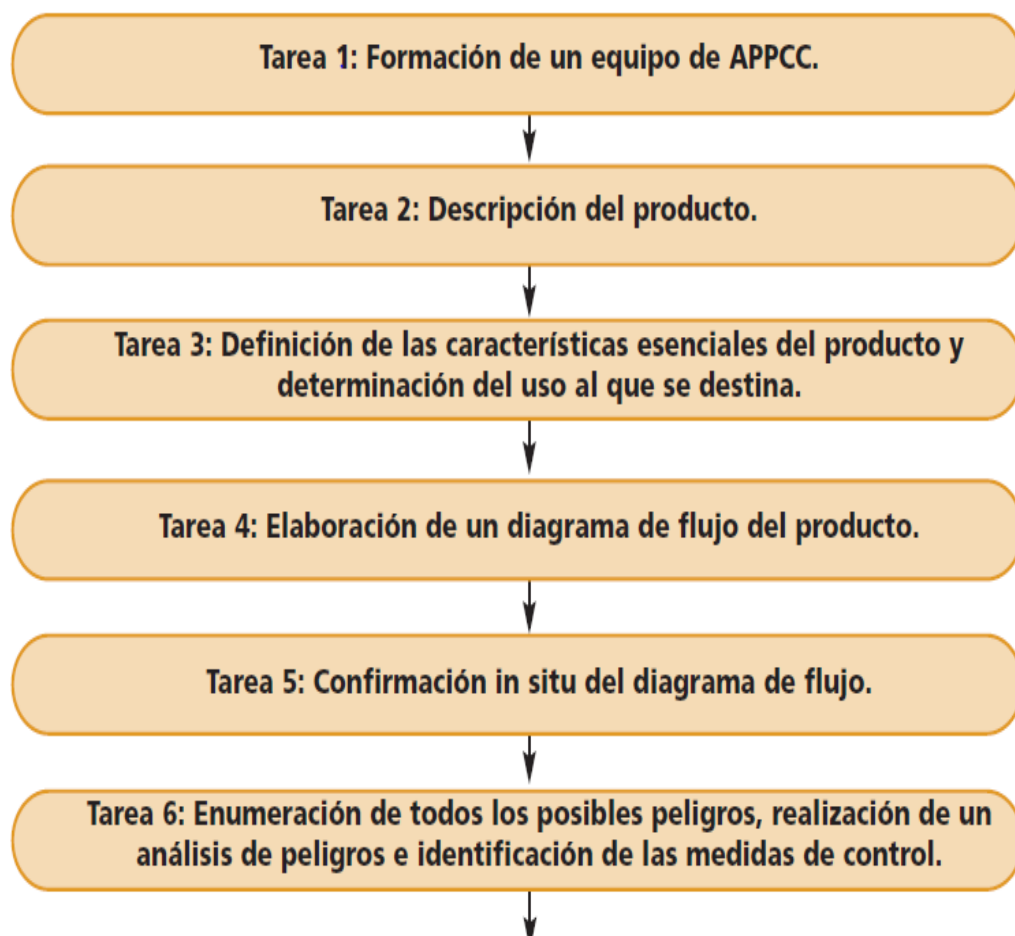
La Confederación Regional de Empresarios de Castilla-La Mancha (CECAM, 2009) en el Manual de aplicación del sistema HACCP en industrias lácteas de Castilla La Mancha menciona que los requisitos previos son comunes para la mayoría de las industrias alimentarias, estando centrados en el control de los peligros generales, encargándose el plan HACCP de los peligros específicos del proceso productivo y se pueden considerar entre otros los siguientes planes: Plan de control del agua, Plan de limpieza y desinfección, Plan de

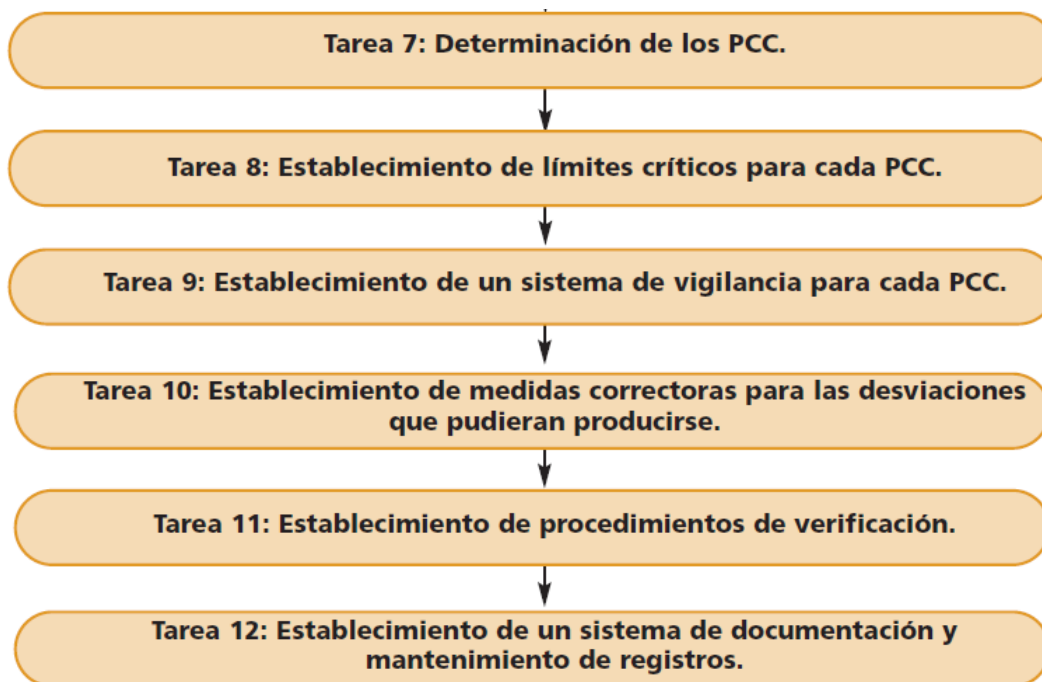
formación y control de manipuladores, Plan de control de plagas, Plan de control de trazabilidad, Plan de control de desperdicios.

### **3.1.6 Directrices para la aplicación del sistema HACCP**

La elaboración de un plan de HACCP requiere doce tareas destinadas a asegurar la correcta aplicación de los siete principios (Codex Alimentarius, 2003).

La Figura 1, nos muestra la secuencia lógica de aplicación de las doce tareas para elaborar el plan HACCP.





**Figura 1.** Secuencia Lógica de Tareas para la elaboración de un plan HACCP (Codex Alimentarius, 2003)

**Tarea 1: Formación de un equipo APPCC:** La empresa alimentaria deberá asegurarse de que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuada para sus productos a fin de desarrollar e implantar un sistema HACCP eficaz. Para lograrlo es necesario crear un equipo multidisciplinario formado, por ejemplo: Un jefe de equipo, uno o varios especialistas con conocimientos del sistema, Personas que intervienen directa o indirectamente en el proceso de fabricación Cuando no se disponga de tal competencia técnica en la propia empresa, deberá recabarse asesoramiento especializado de otras fuentes, Así mismo se puede contar con literatura sobre el sistema HACCP y la orientación para su uso (CECAM, 2009)

**Tarea 2: Descripción de los productos:** Para iniciar un análisis de peligros, deberá elaborarse una descripción completa de cada uno de los productos elaborados. Esta descripción deberá incluir información pertinente para la inocuidad. Por ejemplo, la composición, propiedades físicas y químicas de las materias primas y el producto final, agua disponible para la proliferación microbiana ( $A_w$ ), el pH. También deberá tenerse en cuenta la información sobre cómo deberán envasar, almacenar y transportar los productos, así como

algunos datos como su vida útil y las temperaturas recomendadas para el almacenamiento. Cuando proceda, deberá incluirse información sobre el etiquetado y un ejemplo de la etiqueta. Esta información ayudará al equipo de HACCP a identificar los peligros “reales” que afectan al proceso (Codex Alimentarius, 1997)

**Tarea 3: Determinación del uso previsto del producto:** Es importante tener en cuenta la intención del uso del producto. La información sobre si el producto se consumirá directamente o necesita un proceso de elaboración. También puede ser de interés conocer a qué grupo de consumidores se destinará el producto, particularmente si entre ellos hay grupos vulnerables, como los lactantes, ancianos o alérgicos (FAO, 2009).

**Tarea 4: Elaborar el diagrama de flujo del producto:** El equipo HACCP deberá elaborar un diagrama de flujo, que es un esquema en el que se describen los pasos de cada proceso de fabricación de un determinado producto. El propósito del diagrama de flujo es proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso del producto en cuestión. Abarca todas las etapas del proceso así como los factores que puedan afectar la estabilidad y sanidad del alimento (Carro y Gonzales, 2009).

**Tarea 5: Confirmación in situ del diagrama de flujo:** Deberán adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y el proceso real de elaboración con todas sus etapas y momentos, y modificarlo si procede, en caso de que no corresponda nuestro diagrama de flujo con la realidad del proceso (SENASA AR, 1999).

**Tarea 6: Identificar y analizar el peligro o peligros y determinar las medidas preventivas para ellos (Principio 1)**

a) **Análisis de peligros:** identificar los posibles riesgos asociados con la producción de alimentos en todas las fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución hasta el punto de consumo. Los posibles peligros que pueden encontrarse en un alimento y que

pueden causar daño al consumidor se han clasificado en los siguientes tipos: biológicos, químicos y físicos (Cubero et al., 2006).

Carro y Gonzales, define las categorías de peligros potenciales que pueden introducirse, incrementarse o ser contralados en cada uno de los pasos del proceso, las cuales se muestran en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Definición de los tipos de peligros.

<b>Clase de peligro</b>	<b>Agente Causal</b>	<b>Posible fuente</b>
<b>Biológico</b>	Cualquier agente vivo (bacterias, virus, hongos, parásitos, etc.) y/o toxinas de estos agentes	Ingredientes, personal, procesamiento, ambiente.
<b>Químico</b>	Tóxicos, residuos, pesticidas y agroquímicos, aditivos, metales pesados, detergentes, pintura, lubricantes.	Ingredientes, aditivos, maquinaria, negligencias humanas.
<b>Físico</b>	Metales, vidrios, piedras, fragmentos de madera, plásticos.	Ingredientes, equipamiento, procesamiento, empleados.

**Peligros biológicos:** La leche es un alimento altamente nutritiva que representa un sustrato ideal para el crecimiento y multiplicación de microorganismos tanto patógenos como de deterioro. Los microorganismos patógenos en la leche provienen del animal, de los manipuladores o del ambiente durante la recolección, almacenamiento, y transporte de la leche a la planta procesadora. Los patógenos vegetativos de importancia asociados con leche y productos lácteos procesados son *Brucella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni*, *Yersenia enterocolitica*, *E. coli O157:H7*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Micobacterium tuberculosis*. Todos estos organismos han causado brotes en productos lácteos (Mantís, 2001).

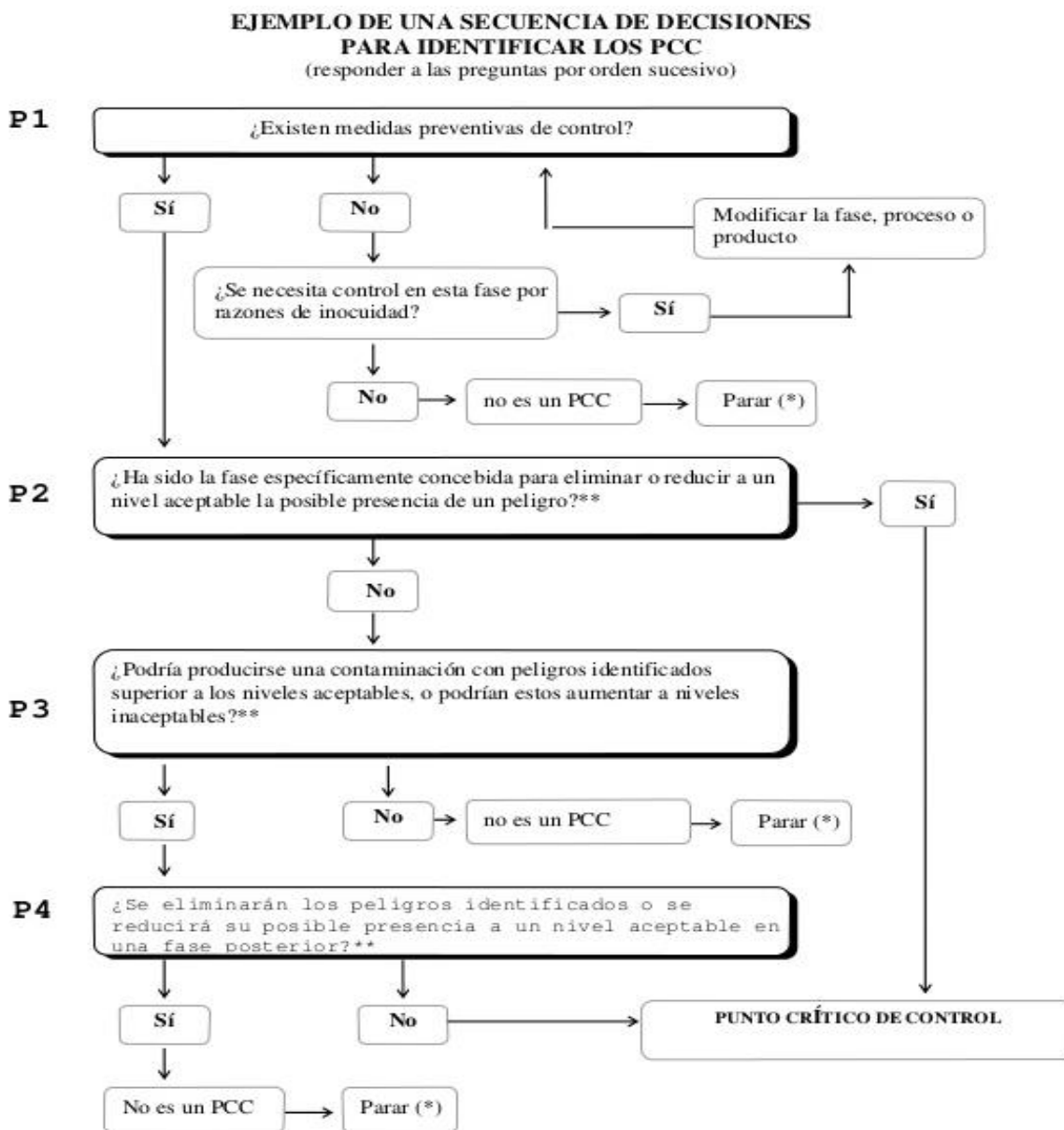
**Peligros químicos:** mención especial requiere la presencia de residuos de antibióticos o inhibidores en la materia prima, debido al no cumplimiento de los plazos de espera de los animales tras los tratamientos veterinarios, restos de productos de limpieza y desinfección, migración de sustancias desde los envases al alimento, dosis inadecuadas de aditivos alimentarios, sustancias químicas indeseadas presentes en el agua (USDA, 1997).

**Peligros físicos:** Las enfermedades y lesiones se pueden provocar por objetos extraños en los alimentos. Estos peligros físicos se pueden ocasionar por la contaminación o procesamientos deficientes en muchas etapas de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumidor, incluso aquellas etapas que se realizan en el establecimiento de alimentos. Son cuerpos extraños al alimento que pueden causar algún daño al consumidor, como trozos de plástico, metal, madera, vidrios, accesorios (FDA, 2012).

**b) Determinación de las medidas preventivas o de control:** Una medida preventiva o de control es cualquier actividad encaminada a la prevención, reducción o eliminación de un peligro hasta un nivel aceptable para asegurar la inocuidad de un alimento. Según para qué peligro, puede ser necesaria más de una medida preventiva o de control. Si ante un peligro no encontramos medida preventiva o de control, habrá que modificar la etapa dentro del proceso de elaboración para poder introducirla. Hay medidas preventivas o de control que son aplicadas en procesos posteriores a la etapa o etapas donde se produce el peligro. Por ejemplo la pasteurización controla peligros que se originan en fases anteriores (CECAM, 2009).

**Tarea 7: Determinación de los puntos críticos de control (Principio 2):** Deberán revisarse una por una todas las etapas del diagrama de flujo, dentro del ámbito de aplicación del estudio del HCCP, estudiando la importancia de cada uno de los peligros identificados. El equipo deberá determinar si puede producirse el peligro en esta fase y, en caso afirmativo, si existen medidas de control. Si el peligro puede controlarse adecuadamente (y no es preferible realizar ese control en otra fase) y es esencial para la inocuidad de los alimentos, entonces esa fase es un PCC para dicho peligro (Codex Alimentarius, 1997).

La determinación de un PCC se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones como se muestra en la figura 2, en el que se indica un enfoque de razonamiento mediante una serie de interrogantes para identificar los puntos críticos de control en el flujo de proceso.



<sup>(\*)</sup> Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito  
 (\*\*) Los niveles aceptables u inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifican los PCC del Plan de HACCP.

**Figura 2.** Árbol de decisiones para establecer los PCC (Codex Alimentarius, 2003)



### **Tarea 8: Establecer límites críticos para cada PCC (Principio 3)**

Para cada punto crítico de control, se deberán especificar y validar límites críticos. 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,  $A_w$  y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. Los límites críticos deberán proceder de fuentes adecuadas (requisitos legales, literatura científica, estudios experimentales, consulta a expertos). Pueden establecerse límites críticos más estrictos que los reglamentarios pero nunca menos estrictos (Betancourth F, 2012).

**Tarea 9: Establecer procedimientos de vigilancia para cada PCC (Principio 4):** El monitoreo constituye la vigilancia mediante observación, medición y análisis sistemático y periódico de los límites críticos en un PCC para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas preventivas y de que el proceso se desarrolla dentro de los criterios de control definidos, es decir es la seguridad de que el alimento se procesa con inocuidad continuamente. En tal sentido, el monitoreo debe cumplir con los propósitos fundamentales de: (1) Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso, (2) Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera simple, mediante un resultado rápido, (3) Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación y verificación del sistema (AGROS Argentina, 2003).

En el Manual de aplicación del sistema HACCP en industrias lácteas de Castilla La Mancha elaborado por CECAM, se describen cada uno de los puntos de un procedimiento de vigilancia:

**¿Qué se vigila?:** Los parámetros y condiciones definidos como límites críticos para cada PCC o los niveles objetivos, si se han establecido.

**¿Cómo se vigila?:** Establece el método utilizado para vigilar.

**¿Dónde se vigila?:** Indica el lugar donde se hace la vigilancia.

**¿Cuándo se vigila?:** Establece la frecuencia de la vigilancia, de modo que se puedan establecer las medidas correctoras a tiempo, si es necesario. Esta frecuencia de vigilancia puede ser tanto continua como a intervalos de tiempo.

**¿Quién vigila?:** Es la persona responsable de llevar a cabo la vigilancia, debiendo tener la formación adecuada en los sistemas de vigilancia utilizados, para detectar las desviaciones de los límites críticos.

**¿Cómo se registran los resultados?:** El equipo de HACCP debe elaborar modelos de registro de vigilancia para cada PCC, para anotar la descripción de las incidencias o las desviaciones detectadas, para asegurar que se está aplicando el Plan de HACCP en la industria láctea.

**Tarea 10: Establecer medidas correctoras (Principio 5):** establecer qué acciones correctoras se deben adoptar cuando nuestra metodología de vigilancia ha detectado una pérdida de control en alguno de los PCC, esto es, que se ha superado alguno de los límites críticos que habíamos fijado. Incluso, la situación ideal sería la de poder adoptar acciones correctoras cuando se detecta una tendencia hacia la pérdida de control, aunque todavía no se hayan superado los límites críticos. (Valcárcel S, 1996).

**Tarea 11: Establecer procedimientos de verificación del plan HACCP (Principio 6):** Se deben establecer procedimientos de verificación para determinar si el sistema HACCP funciona correctamente. Para ello se pueden utilizar métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, basados en el muestreo aleatorio y análisis. La frecuencia de las verificaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema HACCP funciona correctamente (FAO, 2009).

Pueden usarse métodos de auditoría, procedimientos y pruebas, incluso muestras aleatorias y análisis, para determinar si el sistema HACCP está trabajando correctamente. La verificación debe hacerse en la conclusión del estudio, por personas calificadas, capaces de detectar las deficiencias en el plan o en su implementación, en caso de haberlas (OPS, s.f)

**Tarea 12: Establecer un sistema de documentación y registro (Principio 7):** Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y los sistemas de documentación y registro deberán ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a las empresas a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP. La orientación sobre el sistema de HACCP elaborada por expertos (por ejemplo, guías de HACCP específicas para un sector) puede utilizarse como parte de la documentación, siempre y cuando dicha orientación se refiera específicamente a los procedimientos de elaboración de alimentos de la empresa interesada (COGUANOR 2003).

Se documentarán por ejemplo: El análisis de peligros, La determinación de los PCC, La determinación de los límites críticos, Se mantendrán registros, por ejemplo de: Las actividades de vigilancia de los PCC, Las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes, Los procedimientos de comprobación aplicados, Las modificaciones al plan HACCP (Cubero et al., 2006).

## **3.2 Queso Mozzarella**

### **3.2.1 Definición de queso Mozzarella**

Conforme con la Norma General para el Queso (CODEX STAN 283-1978) y la Norma para el Queso no Madurado, Incluido el Queso Fresco (CODEX STAN 221-2001). Se trata de un queso blando y elástico con una estructura fibrosa de largas hebras de proteínas orientadas en paralelo, que no presenta gránulos de cuajada. El queso no tiene corteza y se le puede dar diversas formas.

De acuerdo con su contenido en humedad, la mozzarella se considera queso blando por contener más del 40 % de agua. Es una variedad de queso italiano extendida por todo el mundo. El auténtico queso mozzarella se elabora con leche entera de búfala. La leche de búfala tiene mayor cantidad de grasa y proteínas que la leche de vaca. Esto indica que es la que más energía aporta. Existen otras variaciones que se comercializan como mozzarella y que se elaboran con leche de vaca u oveja y que resultan más económicas. En el supermercado, de hecho, las variedades que más abundan son las elaboradas con leche de vaca (MAGRAMA, 2010).

El queso mozzarella se elabora mediante el proceso de “pasta filata”, que consiste en calentar la cuajada con un valor de pH adecuado antes de someterlo al tratamiento subsiguiente de mezcla y estiramiento hasta que quede suave y sin grumos. Mientras la masa de cuajada esté caliente debe cortarse y colocarse en moldes para que se enfríe en salmuera o agua refrigerada para que adquiera firmeza. Se permiten otras técnicas de producción que garanticen un producto final con las mismas características físicas, químicas y organolépticas (FAO, 2001).

### **3.2.2 Materia Prima**

#### **3.2.2.1 La Leche**

La leche es el producto íntegro y fresco de la ordeña de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas establecidas. La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) próxima a la neutralidad (UNAD, 2013).

La leche es un producto que se altera fácilmente. El calor puede modificar sus características físicas, químicas y microbiológicas. Numerosos microorganismos pueden proliferar en ella, en especial aquellos que degradan la lactosa con producción de ácido, ocasionando, como

consecuencia, la floculación de una parte de las proteínas. La leche no posee más que una débil y efímera protección natural. Su uso para el consumo y para las transformaciones industriales exige medidas de defensa contra la invasión de los microbios y contra la actividad de las enzimas (Aracenta y Serra 2004).

En la Figura 3, se muestra un diagrama en el que se puede observar los componentes que conforman la leche.



**Figura 3.** Composición de la leche (Díaz 2007).

### 3.2.3 Características del queso Mozzarella

**Características organolépticas:** El queso debe de cumplir con ciertas características organolépticas para cada uno de los atributos sensoriales dentro de los cuales se destacan, el color que sea blanco según el tipo y tecnología aplicada, donde los quesos con mayor grado de desuerado presentan un color blanco menos brillante, textura compacta, olor perteneciente a la familia de olores “láctica”, debido a la materia prima principal, o a la leche del animal

de la cual procede, con un sabor algo salado, originado por la acción de la sal empleada en la etapa de proceso (Chamorro 2002).

**Características físico-químicas:** Según Castillo, J. (2001). La composición de un queso puede variar de acuerdo con varios factores en el caso particular del queso Mozzarella, estos pueden ser el proceso de elaboración, el origen de la leche, el cultivo, el tipo de maduración, etc. En el cuadro 2, se muestran las características químicas del queso Mozzarella.

**Cuadro 2.** Características químicas del queso mozzarella

<b>Características</b>	<b>Mozzarella (Madrid, 1996)</b>	<b>Mozzarella (Furtado, 2001)</b>
Humedad	60-61%	52-60%
Grasa	16-17%	20-22%
Proteína	19-20%	20-22%
Carbohidratos	1.0%	1.5%
Minerales	3.6%	3.8%

Fuente: Furtado 2001

### **3.2.4 Valor nutricional**

El queso contiene de forma concentrada la mayoría de los nutrientes de la leche, con excepción de la lactosa. Esto se debe en gran parte a la pérdida de agua que se produce durante su elaboración. El contenido en minerales del queso es mayor que en la leche, destacando la cantidad en calcio, que en quesos maduros puede ser 10 veces mayor. También destacan los contenidos de fósforo y zinc. La biodisponibilidad de estos minerales no se ve afectado por los procesos de elaboración del queso, a diferencia del calcio que se pierde en el proceso de pasteurización de la leche (Gil 2010).

### 3.2.5 Calidad del queso Mozzarella

Según investigaciones realizadas por Farias (2009) el queso, favorece al crecimiento de bacterias de la especie *Staphylococcus*, debido a eso se le han asociado muchas intoxicaciones estafilocócicas debido al consumo de productos lácteos, donde el *Staphylococcus aureus*, agente enterotoxigénico podría encontrarse desde el momento de su obtención sin embargo cuando esta bacteria se encuentra en cantidades superiores a los 105 UFC/g los alimentos pueden contener enterotoxinas y ser origen de intoxicación alimentaria (Farias *et al.* 2009).

En el cuadro 3, según el Reglamento de Inspección y Certificación Sanitaria de Leche y Productos Lácteos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería se presentan los límites permitidos para ciertos tipos de microorganismos.

**Cuadro 3.** Límite de UFC/g para cierto tipo de microorganismos presente en varios tipos de queso (SENASA 2001)

Microorganismos	Productos Quesos		
	Frescos	Madurados	Procesados
<i>Mohos y levaduras</i> (UFC/g)	500	500	100
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	100	100	<100
<i>Aerobios totales</i> (UFC/g)	10000	10000	10000
<i>Listeria monocitógenes</i>	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Salmonella en 25 g</i>	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Coliformes totales</i> (UFC/g)	10	10	10
<i>Coliformes fecales</i> (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente

#### 3.2.5.1 Efectos negativos en la calidad del queso

La calidad del queso está determinada por características fundamentales dentro de las cuales cabe destacar el aroma, color, consistencia y textura como aspecto general, , por lo tanto los

defectos del queso se deberá en gran medida al deterioro de al menos uno de las características las cuales provocan pérdidas en la calidad sensorial y muchas veces se convierten en quesos no aptos para el consumo humano, a medida que pierde sus características organolépticas ya no podrá ser un producto inocuo (Bruschi 2007).

Para (Bruschi 2007) dentro de los defectos que se dan con mayor frecuencia cabe mencionar los siguientes:

Defectos originados en el salado: cuando el queso permanece en salmuera por un período de tiempo excesivo o en salmueras nuevas demasiado agresivas, se forma una capa de color blanquecino, muy salada; inmediatamente debajo de la superficie.

Defectos de sabor: es común la aparición de sabor amargo en quesos suaves (ya que en quesos de sabor más intenso puede quedar enmascarado). Se produce por la acumulación durante la maduración de péptidos de bajo peso molecular (6.000 dalton), que derivan principalmente de la caseína  $\beta$

Defectos en la textura, provocados por mal manejo y descontrol de variables en diferentes etapas del proceso de la línea de producción, ocasionando defectos llamados textura abierta, cuerpo duro, manchas blancas y humedad.

Desarrollo de hongos y bacterias en la superficie: debido a las condiciones de humedad y temperatura de la sala de maduración y a la gran cantidad de nutrientes del queso, una gran variedad de microorganismos pueden desarrollar en la superficie de los mismos. La aparición de hongos es muy común, y puede evitarse con una buena limpieza de los quesos y pintándolos con sustancias anti fúngicas.



### **3.3 Marco normativo de higiene**

#### **3.3.1 Normativa nacional**

##### **a) Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria SENASA**

El SENASA dicta normas y emite reglamentos cuya finalidad es regular, controlar y ejercer, a través de la División de Inocuidad de Alimentos (D.I.A.), la inspección, certificación y aprobación para el funcionamiento de los centros de faena, proceso, empaque, almacenamiento de: productos cárnicos, acuícola y pesqueros, lácteos, apícolas, frutas, vegetales y fábricas de alimentos para animales, a nivel nacional de productos para consumo interno y de exportación, tomando como referencia a las normativas del Codex Alimentarius.

El SENASA a través de la D.I.A. conjuntamente con los sectores productivos, procesadores, comercializadores del sector agropecuario y organizaciones y centros de educación superior, nacionales e internacionales afines promueve y coordina la información comunicación y capacitación referidas a la adopción de buenas prácticas relacionadas a la inocuidad de los alimentos. (SAG-SENASA 2015).

Dentro del marco legal de la Secretaria de Agricultura y Ganadería encontramos:

- Ley Fitozoosanitaria Decreto N° 157-94 y su modificación bajo Decreto 344-2005.
- Reglamento SENASA, Acuerdo No. 588-01.
- Reglamento para la Inspección y Certificación Sanitaria de la Leche y los Productos Lácteos Acuerdo 656-01,

##### **b) Secretaria de Salud SESAL**

El objetivo de la Secretaria de Salud es procurar que todos los productos, establecimientos de interés sanitario y servicios de salud funcionen con calidad y de conformidad a la ley, para

contribuir a proteger la salud de todos los ciudadanos en Honduras. Este procedimiento debe ser aplicado por la Dirección General de Regulación Sanitaria y Jefaturas Regionales y sus dependencias delegadas para ejercer la regulación sanitaria, dirigido a regular a los Productos, Establecimientos de Interés Sanitario y Servicios de Salud (Secretaria de Salud 2005).

La Dirección de Regulación Sanitaria (DGRS), prueba, emite, actualiza, interpreta, aplica y controla el cumplimiento de la normativa legal, técnica y administrativa obligatoria, que deben acatar todas las personas físicas y jurídicas que proveen o reciben bienes y servicios de interés sanitario; o que realizan actividades que por su naturaleza pueden afectar la salud de los individuos o provocar daños ambientales que repercutan en ella (Betancourth y Maradiaga, 2015).

Dentro del marco legal de la Secretaria de Salud (SESAL) encontramos:

- Norma 65-91 Código de la Salud: referente a los alimentos indica que se prohíbe exportar y poner en venta cualquier alimento alterado, contaminado, adulterado, falsificado o que por alguna otra circunstancia técnicamente se presuma nocivo para la salud entre otras cosas.
- Decreto 318-2005. Reglamento de Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario.

### **3.3.2 Norma Internacional: Codex Alimentarius**

La Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y la OMS (Organización mundial de la salud) en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos. Asimismo promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las

organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. (Codex Alimentarius 2015).

Entre las normas emitidas por el Codex Alimentarius para el queso mozzarella podemos encontrar:

- Norma General para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos y Piensos CODEX STAN 193-1995
- Norma para queso Mozzarella CODEX STAN 262-2006
- Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969)
- Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004)
- Norma General para el Uso de Términos Lecheros (CODEX STAN 206-1999)

El Codex Alimentarius contribuye, a través de sus normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Los consumidores pueden confiar en que los productos alimentarios que compran son inocuos y de calidad y los importadores en que los alimentos que han encargado se ajustan a sus especificaciones. Aunque se trata de recomendaciones cuya aplicación por los miembros es facultativa, las normas del Codex sirven en muchas ocasiones de base para la legislación nacional en muchos países (FAO 2003).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODO**

### **4.1 Contexto de la investigación**

#### **4.1.1 Dimensión espacial**

La investigación se realizó en el municipio de Morazán en el departamento de Yoro.

#### **4.1.2 Dimensión temporal**

El estudio se realizó en el periodo comprendido entre los meses de octubre del 2015 a enero del 2016.

#### **4.1.3. Unidad de análisis**

La empresa Lácteos de Victoria S. de R.L. de C.V. “LACTOVI”, ubicada en Barrio Progreso, municipio de Morazán, departamento de Yoro, fue la unidad de a la cual se le realizó el estudio.

### **4.2 Limite de la investigación**

El trabajo se llevó acabo conforme a la metodología establecida por el Codex Alimentarius para el diseño del Plan HACCP. La propuesta del plan HACCP elaborada, incluye desde la etapa de recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final.

La evaluación de los POES se realizó únicamente de forma visual, con lo que se constató únicamente si se aplicaban conforme a lo establecido en el manual de POES de la empresa.

No se evaluó la totalidad de los POES, solo aquellos que tenían incidencia directa con el flujo de proceso del queso mozzarella y no se realizaron análisis microbiológicos de ningún tipo.

### **4.3 Materiales**

Tablero, lápiz, libreta, formatos HACCP, internet, computadora, cronometro.

Para pruebas en el laboratorio: medidor de grasa (EKOMILK), lactodensímetro, pH metro, balanza analítica de humedad, tubos de ensayo, pipetas, buretas, refractómetro de salinidad, hidróxido de sodio, alcohol, fenolftaleína, azul de metileno, kit para fosfatasa alcalina.

### **4.4 Desarrollo de la investigación**

El trabajo se desarrolló mediante un diagnóstico participativo que es aquel donde el investigador únicamente es un facilitador del estudio, donde las personas involucradas en la situación participan activamente en la búsqueda de información sobre la problemática existente. Se desarrolló con un método descriptivo el cual se utiliza para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar y generalizar los resultados de las observaciones.

### **4.5 Metodología**

#### **4.5.1 Primera etapa: Evaluación de los prerrequisitos para el plan HACCP**

Mediante una reunión con la gerencia de la empresa, se socializó el plan de trabajo a desarrollar durante la realización del Trabajo Profesional Supervisado (TPS), lo cual no supuso ningún problema por parte de la empresa.

Las primeras acciones a desarrollar fueron la evaluación de los prerrequisitos con los que cuenta la empresa para el desarrollo del Plan HACCP, para lo cual al departamento de control de calidad se solicitó los documentos relacionados con los prerrequisitos; principalmente el manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES),

Con inspecciones in situ se verificó la aplicación de las BPM aplicando el instrumento “Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos Procesados” utilizado por la Secretaria de Salud (Anexo 1), de la misma manera tomando como referencia el manual de POES de la empresa se evaluó la forma de aplicación de los mismos por parte de los empleados al momento de realizar acciones de limpieza y desinfección.

Los parámetros establecidos por el instrumento “Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos Procesados” en referencia a la puntuación obtenida son:

- Hasta 60 puntos: condiciones inaceptables.
- 61-70 puntos: Condiciones deficientes, urge corregir.
- 71-80 puntos: Condiciones regulares, necesario hacer correcciones.
- 81-100 puntos: Buenas condiciones, hacer algunas correcciones.

#### **4.5.2 Segunda Etapa: Desarrollo de las doce tareas para la elaboración del plan HACCP**

La segunda etapa consistió en la recolección de datos para elaborar la propuesta del plan HACCP, siguiendo la secuencia lógica establecida por el Codex Alimentarius y se consultó en diversas fuentes para tener una base científica al momento de tomar ciertos criterios en la elaboración del plan HACCP.

#### **Fuentes consultadas:**

- Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria de Honduras (SENASA)
- Secretaria de Salud de Honduras (SESAL)
- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Food and Drugs Administration (FDA)
- United States Department of Agriculture (USDA)
- Internationally HACCP Alliance
- Codex Alimentarius

## **Pasos preliminares**

Formación del equipo de trabajo; los miembros elegidos para formar parte del equipo HACCP, fueron aquellos con conocimientos sobre control de calidad y procesos productivos de la empresa. (Anexo 2)

En reuniones de trabajo con el equipo HACCP, se realizó lo siguiente.

Descripción del producto y método de distribución. (Anexo 4y 5). Descripción de los consumidores y el uso esperado del producto. (Anexo 6). En la empresa ya existía un diagrama de flujo para queso mozzarella. Tomando como referencia el diagrama de flujo de la empresa se hizo una verificación in situ de cada una de las etapas, comprobando si todas estaban plasmadas en él o si era necesario hacerle modificaciones, esto se logró haciendo diversos recorridos por cada etapa de elaboración del queso. Luego se hizo la descripción de cada etapa del flujo del proceso. (Anexo 7 y 8)

## **Principios del sistema HACCP**

Una vez verificado el diagrama de flujo para el queso mozzarella y garantizando que todas las etapas de proceso estaban incluidas se realizó un análisis de peligros (físicos, biológicos y químicos), enumerando las etapas del proceso en las que pudiesen aparecer peligros significativos y del mismo modo describir las medidas preventivas. El equipo de trabajo procedió a enumerar todos los peligros de manera sistemática. (Anexo 9)

Se Identificó los puntos críticos de control (PCC) del proceso. Se utilizó un árbol de decisiones que permitió mediante una secuencia lógica de preguntas y respuestas, decidir si una etapa es un PCC o no; para un determinado peligro. (Anexos 10)

Para establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas con cada PPC se consultó diversas fuentes de información: legislación normativa nacional de SENASA y

guías de organismos mundialmente reconocidos como el Codex, OMS, FDA, publicaciones científicas y guías industriales. (Anexo 11)

Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC. A partir de los resultados de la vigilancia establecer el procedimiento para ajustar el proceso y mantener el control. Junto con equipo HACCP se determinó las etapas que requieren monitoreo y se creó los formatos de registro de vigilancia, estableciendo quien será el encargado y la frecuencia con la que será realizado. (Anexo 11)

Dentro del documento de Plan HACCP se establecieron las acciones correctivas a realizar cuando la vigilancia detecte una desviación fuera de un límite crítico. (Anexo 11)

Se estableció los procedimientos de verificación para comprobar que el plan HACCP está funcionando correctamente. Se definió cuales son las medidas de verificación que se han de adoptar, los responsables de su ejecución y la frecuencia de realización de las medidas. (Anexo 12)

Establecer un sistema eficaz de registro de datos que documente el HACCP. Se diseñó la documentación del sistema en formatos y fichas, donde se anote los controles efectuados y las acciones correctoras, el momento (fecha u hora), el lote y los responsables de su realización. (Anexos 13 al 23)

#### **4.5.3 Tercera etapa: Tabulación y organización de los datos obtenidos en la segunda etapa.**

Consistió en elaborar el documento del plan HACCP. Luego de realizar toda la secuencia lógica del Codex Alimentarius para la elaboración de un Plan HACCCP se ordenó toda la información obtenida, plasmadas en un documento en formato digital, que incluye la información correspondiente a lo desarrollado en los cinco pasos preliminares y a los siete principios del Plan HACCP.



## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación se muestran los principales resultados obtenidos mediante el desarrollo de cada una de las etapas de la investigación descritas en la metodología. En la primera etapa se evaluó las condiciones en las que se encontraba la planta y si contaba con los prerrequisitos para elaborar una propuesta de Plan HACCP. La segunda y tercera etapa muestra los resultados de la aplicación de la metodología propuesta por el Codex Alimentarios para el desarrollo del Plan HACCP, (pasos preliminares y los siete principios para el sistema HACCP).

### **5.1 Primera Etapa: Evaluación de los prerrequisitos para el plan HACCP**

Los pre-requisitos con los que cuenta la empresa para procesamiento de productos lácteos son:

Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Programa de Control y Tratamiento de Agua para el procesamiento.

Programa de Control de Plagas.

Programa de Rastreabilidad.

#### **5.1.1 Evaluación de BPM**

Al aplicar el instrumento de evaluación “Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos Procesados” utilizado por la Secretaria de Salud se obtuvo un puntaje de 81 puntos, por lo cual la empresa cuenta con buenas condiciones en cuanto al cumplimiento y aplicación de las BPM.

Solo se encontró deficiencias en:

- Uso incorrecto de las mascarillas por parte de los empleados.
- Bromas entre los empleados al momento de estar trabajando.
- Pequeñas grietas en el piso.
- Las cestas de arrastre no están identificadas.

### **5.1.2 Inspección visual sobre la aplicación de POES**

Tomando como guía el manual de POES se evaluó visualmente la aplicación de los POES, observando que los empleados en ocasiones no los aplicaban correctamente. Se evaluó visualmente 18 POES de los 33 presentes en el manual.

Dentro de las debilidades encontradas podemos mencionar las siguientes:

- Los pisos del área de recepción de leche presentan una capa de grasa en su superficie provocando accidente en los empleados.
- En las tinas de acero inoxidable en su exterior mostraban residuos que no habían sido removidos durante su limpieza.
- Deficiente lavado de válvulas en las tinas de acero inoxidable.
- Acumulación de suciedad en las patas de mesas y algunos equipos.
- No se están registrado las inspecciones pre-operacionales.

Una de las fallas en la aplicación de los POES es que no se cumple el relacionado con el tratamiento para la calidad del aire ambiental dentro del área de proceso, provocando que se formen colonias de mohos y levaduras en algunos quesos que durante su elaboración quedan expuestos a largos periodos de tiempo al ambiente dentro de la planta.

## **5.2 Segunda Etapa: Desarrollo de las tareas para la elaboración del plan HACCP**

### **5.2.1 Pasos Preliminares**

#### **5.2.1.1 La formación del equipo HACCP**

Jefe del equipo HACCP	Gerente de Producción
Jefe de Producción	Jefe de Planta
Jefe de Control de Calidad	
Jefe de Control de Inventarios	
Jefe de Mantenimiento	
Jefe de R.R.H.H.	
Tecnólogo en Alimentos(Asesor Externo)	Eber Abraham López Sosa

Se omiten los nombres por razones de confidencialidad.

#### **5.2.1.2 Descripción del producto**

La descripción del producto, la definición de las características esenciales del producto y la determinación del uso que se destina, se detallan en la sección de anexos (Anexo 4 y 5).

#### **5.2.1.3 Elaboración de un diagrama de flujo**

El diagrama de flujo de queso mozzarella proporcionado por la empresa se puede observar en el Anexo 7.

#### **5.2.1.4 Verificación in situ del diagrama de flujo.**

La hacer la confirmación del diagrama de flujo las desviaciones encontradas fueron mínimas, según el diagrama proporcionado por la empresa la etapa de secado de la cuajada se realizaba después de la cocción pero se verificó que esta etapa se realiza antes de ella. Solo se agregó información adicional sobre cada etapa como tiempos y temperaturas (Ver Anexo 8).

Luego de verificar se hizo la descripción de cada etapa del diagrama de flujo, quedando de la siguiente manera

**Recepción de leche:** Es la etapa donde el proveedor llega a la empresa con la leche recogida de sus fincas, en esta parte del proceso se verifica la termo-estabilidad de la leche mediante la prueba de alcohol, se recoge una muestra por proveedor para realizar análisis en el laboratorio y realizar la categorización de la leche.

La planta cuenta con dos horarios para la recepción de la leche:

Por la mañana de 6:00 am – 10:00 am.

Por la tarde de 4:00 pm – 5:30 pm.

**Filtrado:** Debido a que la leche cruda generalmente contiene partículas o cuerpos extraños que pueden haberse originado durante las operaciones antes y después del ordeño, según las condiciones sanitarias con que se ha realizado, es necesario entonces realizar las operaciones de filtración. La filtración consiste en separar las partículas extrañas a la leche que se encuentren en ella.

**Pesado:** Se deposita la leche de la tina de recolección a la tina de balanza por medio de un mecanismo de bombeo a través de mangueras. Por cada proveedor se lleva un registro donde se anota la cantidad de litros de leche que entrega a la planta diariamente

**Enfriamiento de la leche:** El enfriamiento de la leche se efectúa en un intercambiador de calor de placas, que consiste en un equipo provisto de placas en acero inoxidable colocadas paralelamente unas de otras y separadas por empaques de goma, su disposición en forma alterna permite que circule dos corrientes de flujo: el de la leche y el de agua helada, que se encuentra a una temperatura entre 2 y 2.5°C, encargándose de absorber el calor de la leche y enfriarla a las temperaturas óptimas para su almacenamiento 4 a 6°C. Enfriar la leche a una temperatura entre 4 y 6°C retarda el crecimiento de los microorganismos patógenos

**Almacenamiento de la leche en tanque:** La leche en planta tarda en ser procesada, es por eso que se debe de almacenar durante ciertos periodos de tiempo, para ello se dispone de un tanque de almacenamiento. Estos tanques están formados principalmente por una cuba de acero inoxidable, forrada de aislamiento térmico, con el evaporador directamente acoplado al fondo, y un equipo frigorífico con sus correspondientes controles y automatismos.

**Estandarizado:** La estandarización de la leche básicamente consiste, en modificar la relación materia grasa de la leches para obtener la cantidad deseada en el producto final con el propósito de cumplir las normas técnicas determinadas por la empresa.

**Descremado:** Esta operación tiene como objetivo separar parcialmente o totalmente el contenido de materia grasa de la leche. Para este se utiliza una descremadora que opera por centrifugación. Para lograr un descremado óptimo se debe someter la leche a una temperatura entre 30 y 35°C. La descremadora funciona en conjunto con el pasteurizador, la leche almacenada a 4-6°C en el tanque pasa primero por el pasteurizador donde intercambia calor, la leche a descremar se calienta hasta 30-35°C y pasa a la descremadora, la leche descremada retorna nuevamente al pasteurizador para su pasteurización.

**Pasteurización:** El objetivo fundamental de aplicar el proceso de pasteurización a la leche y derivados lácteos, es la destrucción de todos los microorganismos patógenos que puedan estar presentes en la leche cruda, evitando así cualquier riesgo de transmisión de enfermedades al consumidor. Además, mediante este proceso térmico se logra destruir también la casi totalidad de la flora asociada, prolongando así la vida útil del producto.

El método de pasteurización utilizado por la empresa es el HTST (High Temperature Short Time) el cual consiste en someter la leche a una temperatura de 73°C  $\pm$  1°, durante 15 segundos. Esta pasteurización se realiza en un pasteurizador propiamente dicho o intercambiador de calor de placas.

**Acidificación de Leche (Maduración):** La acidificación de la leche para queso mozzarella se logra adicionando bacterias lácticas durante un proceso de maduración de  $75 \pm 15$  minutos alcanzando por lo general una acidez titulable de  $17^{\circ}\text{D} \pm 0.5$ . La función principal de estas bacterias es la producción de ácido láctico mediante la fermentación de la lactosa, estas bacterias dan lugar a sustancias responsables del aroma y contribuyen a la maduración mediante la proteólisis (ruptura de las proteínas) y la lipólisis (ruptura de las grasas).

**Adición de aditivos (Dioxido de Titanio y Calcio):** El Dióxido de Titanio es un aditivo utilizado como colorante para darle al producto final un color blanco. Este procedimiento se realiza durante los últimos 15-20 minutos del periodo de maduración de la leche. El calcio es un macro mineral que cumple una función estructural en nuestro cuerpo al ser parte fundamental de los huesos y dientes, se adiciona calcio para restituir el que se pierde durante el proceso de pasteurización

**Coagulación:** La coagulación consiste en transformar la leche líquida en semisólida es decir, separar su parte sólida, proteína (caseína), de su parte líquida o también llamada suero, que contiene agua, carbohidratos y las llamadas proteínas del lacto suero. La coagulación se logra mediante la adición de “cuajo” que es un líquido elaborado con enzimas coagulante de la leche.

**Lirado:** Una vez acabada la coagulación se procede a cortar la cuajada con utensilios previstos de cuchillas dentro de la tina de coagulación, con lo que el suero atrapado puede escapar. El corte reduce las partículas de coágulo a las dimensiones que se quiera (del tamaño de granos de maíz). Se pretende que el queso resultante tenga poca humedad por eso se cortan partículas de coágulo pequeñas, porque así se separa mejor el suero.

**Secado de cuajada:** Lo que se busca en este paso es volver los granos de cuajada más compactos con menos contenido de humedad en su interior. Esto se logra manteniendo en agitación los granos de cuajada en las tinas de coagulación por un periodo de 10 a 15 minutos.

**Escaldado de la cuajada (Cocción):** El calentamiento de la masa de cuajada ya cortada acelera el desuerado. Dicho calentamiento va acompañado de agitación para evitar que los trozos de coágulo se fundan unos con otros y se forme una pasta. Subiendo la temperatura escapará mucho suero y tendremos quesos más secos y, viceversa, si es baja la temperatura o no calentamos en absoluto tendremos quesos más húmedos. La cocción se logra haciendo circular vapor por la doble pared de la tina de coagulación, hasta alcanzar  $42\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  dentro de las tinas.

**Pre prensado bajo suero:** El pre-prensado se realiza con los granos bañados en suero de manera que no quede sitio para el aire, y los granos de cuajada queden fundidos entre sí de manera más homogénea, así se evita tener una cuajada con textura granulosa y sin aire en su interior. Una vez que se ha bajado toda la cuajada de las tinas de coagulación se hace presión manualmente utilizando una tapadera de acero inoxidable perforada por donde se filtra el suero al hacer presión sobre la masa.

**Desuerado:** Consiste en la separación del suero que impregna el coágulo, obteniéndose entonces la parte sólida que constituye la cuajada. La tina de desuerado está provista de una válvula por donde se realiza el drenado del suero. El suero que resulta del proceso de elaboración de queso mozzarella puede ser utilizado para fabricar otro producto (requesón).

**Cheddarización:** El proceso de cheddarización consiste en mantener el queso en condiciones óptimas (temperatura y tiempo) para el desarrollo acelerado de acidez en la masa. Por esta razón, dicho proceso también se caracteriza por la continua, aunque lenta exudación de suero y, por lo tanto, reducción de humedad desde el interior del queso. Durante este proceso, la masa del queso es apilada en trozos que se voltean cada 15 minutos y mientras se apilan, se monitorea y controla su acidez.

**Picado de cuajada:** El picado consiste en cortar los bloques de cuajada en trozos más pequeños, lo que facilita el proceso de fundido en la marmita

**Fundido:** El queso mozzarella pertenece a la gama de quesos hilados. La característica principal de estos quesos, es que como parte de su proceso de fabricación, recibe un tratamiento térmico mecánico que tiene como objetivo fundir las proteínas y alinear sus fibras, a esto se le llama: hilado y consiste en estirar repetidas veces la cuajada caliente.

El hilado implica dos pasos: en el primero, la masa es calentada con vapor hasta al menos  $60^{\circ}\text{C} \pm 2$ , lo cual es necesario para transformarse en una masa de consistencia maleable. En el segundo paso, la masa es trabajada para transformarse en una cinta fibrosa de características unidireccional.

**Moldeado:** Esta etapa consiste en darle la forma deseada al queso. Después del hilado en la marmita se debe trabajar rápidamente la masa para moldear los quesos ya que temperaturas bajas antes del moldeado provocan defectos en el producto final presentando puntos de quiebre al momento de rebanar los bloques de quesos.

**Enfriamiento:** El enfriamiento se realiza en dos partes; uno a temperatura ambiente y el segundo en inmersión en agua fría. El propósito del enfriamiento es que los bloques de queso alcancen una consistencia firme y sólida para evitar deformaciones en ellos y mantengan su forma correcta.

**Salado:** Es una operación que se efectúa con el fin de realzar el sabor de los quesos. Se realiza por inmersión en un baño de salmuera, los quesos se mantienen sumergidos en un baño de salmuera durante un periodo variable.

**Oreado:** Se trata de secar la superficie del queso antes de ser empacado, lo que nos ayuda a formar una corteza o capa y reducir la humedad para prevenir el crecimiento de moho en la superficie de los quesos. El oreado se realiza dentro de los cuartos fríos. Es importante una limpieza y desinfección óptima de las superficies que estarán en contacto con los alimentos para evitar la contaminación cruzada ya que durante el oreado los quesos se colocan desnudos sobre los estantes dentro del cuarto frío.



**Empacado y sellado al vacío:** El procedimiento de empacar al vacío consiste en extraer el aire del interior del empaque. Este método de conservación de alimentos se efectúa con equipos especiales que hacen el vacío y sellan automáticamente el empaque.

**Maduración:** La maduración comprende una serie de cambios de las propiedades físicas y químicas adquiriendo el queso su aspecto, textura y consistencia, así como su aroma y sabor característicos. Se realiza en cámaras de maduración durante un periodo de tiempo de varios días, se controla factores como la temperatura y la humedad relativa de la cámara de maduración.

**Distribución:** Es la última etapa antes de que el producto final llegue al consumidor final. Una vez terminado el proceso de maduración y el queso haya adquirido las características organolépticas propias, el queso está listo para su consumo. Se saca del cuarto de maduración y se empaca nuevamente incluyendo en el empaque toda la información requerida para su trazabilidad; nombre del producto, registro sanitario, no. de lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento y lugar de distribución.

La distribución se realiza mediante vehículos con sistema de refrigeración lo cual impide que se rompa la cadena de frío, asegurando que durante el transporte los quesos mantendrán las temperaturas adecuadas para evitar el desarrollo de microorganismos patógenos a la salud del consumidor final.

### **5.2.2 Principios de HACCP**

Los resultados del desarrollo de los siete principios de HACCP se pueden observar en la sección de anexos (Ver Anexos del 9 al 23).

En total se logró identificar cuatro puntos críticos de control en las etapas de:

**Recepción de leche:** Los peligros asociados en esta etapa son la posible presencia de antibióticos en la leche como consecuencia de ordeñar vacas con tratamientos veterinarios y que son manejados de forma inadecuada por parte de los productores. En esta etapa se debe comprobar que la leche que entre a la planta procesadora cumpla con los criterios técnicos para su procesamiento.

**Filtración de la leche:** la leche siempre presenta presencia de residuos físicos es por eso que es indispensable eliminar cualquier materia extraña a la leche. Las faenas de ordeño por lo general se realizan en ambientes abiertos y los recipientes en los que se transporta se llenan manualmente con baldes lo que representa un alto riesgo que se introduzcan peligros físicos a la leche de manera accidental.

**Pasteurización:** esta etapa está diseñada para eliminar la presencia de microorganismos patógenos en la leche, muchos de estos microorganismos son causantes de problemas de salud en los consumidores y si la pasteurización no cumple con los parámetros de tiempo y temperatura se corre el riesgo que estos microorganismos sobrevivan y causen problemas de salud pública, otro aspecto a tomar en cuenta es que en la empresa no cuenta con personal capacitado para darle mantenimiento y calibrar este equipo.

**Cheddarización:** en esta etapa la cuajada queda expuesta al aire ambiental de la sala de proceso durante un largo periodo de tiempo, considerando que la calidad del aire ambiental dentro del área de proceso presenta según los análisis realizados por el departamento de control de calidad una alta presencia de esporas de mohos y levaduras lo que provoca que se formen colonias de mohos y levaduras en la superficie de los quesos.

### **5.3 Tercera etapa: Tabulación y organización de los datos obtenidos en la segunda etapa.**

El cuadro número 4, nos muestra un resumen sobre los datos obtenidos y organizados dentro del documento elaborado para la empresa.

**Cuadro 4. Hoja Maestra Plan HACCP**

Paso en el proceso/ PCC	Peligro significativo	Límite Crítico	Procedimientos de Monitoreo – Vigilancia				Acción Correctiva	Procedimiento de verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo y Donde	¿Frecuencia ?	¿Quién?			
Recepción de leche PCC1	<b>Químico:</b> presencia de residuos de antibióticos en leche (tetraciclinas y beta lactámicos)	<b>Resultado negativo</b> del test de detección de antibióticos (tetraciclina, penicilina)  <b>Prueba de Alcohol:</b> Negativa  <b>Acidez</b> 13-18°D	Detección de presencia de residuos de antibióticos en la leche.  -Termo estabilidad de la leche.  -Análisis de acidez	Uso de los test rápidos de detección de antibióticos (tetraciclinas y beta lactámicos), antes de la entrada de la leche en la empresa. -Prueba de alcohol en recepción de leche mediante kit de alcohol. <b>En el laboratorio.</b> -Acidez mediante técnica de acidez titulable.	Diario por cada lote a recibir.	Encargado de recepción de leche.  Encargado de laboratorio.	Fuera del límite crítico para la presencia de antibióticos y acidez se rechaza la leche.	Verificación de los registros de vigilancia.  Verificación de la materia prima recibida.  Analizar los desvíos de límites críticos y las acciones correctivas tomadas para cada desvió	Formato de Registro de recepción de leche.  Formato de control de la calidad de la leche.

Observación: Como parte de las políticas de privacidad de la empresa no se publica la totalidad de la información obtenida ya que un Plan HACCP contiene información confidencial de uso exclusivo para la empresa.

## **VI. CONCLUSIONES**

La planta Lácteos de Victoria, cuenta con los pre-requisitos necesarios para el diseño del Plan HACCP. La evaluación realizada sobre el cumplimiento de las BPM evidencia que es una planta de procesamiento comprometida con la calidad e inocuidad de sus productos, sin embargo en la aplicación de POES se encontraron algunas deficiencias en su aplicación por parte de los operarios.

Se identificó cuatro PCC solo para la línea de producción de queso mozzarella, la mayor parte de sus productos comparten cierta similitud en cuanto al flujo de proceso por lo cual la propuesta de plan HACCP elaborada puede servir de guía genérica para el resto de los productos.

No se presentaron inconvenientes a la hora de realizar el estudio, por el contrario se le otorgo gran importancia al tema de la investigación, lo que demuestra un gran interés por parte de la empresa en querer diseñar e implementar el sistema HACCP.

Se elaboró una propuesta de Plan HACCP para la línea de producción de queso mozzarella en la Planta Lácteos de Victoria.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Implementar un sistema de fortalecimiento a los operarios para la aplicación correcta de las BPM y POES, ya que se capacitan constantemente en temas de manejo e inocuidad en los alimentos, pero a la hora de la práctica presentan deficiencias.

En cuanto a los equipos y maquinaria, someterlos a mantenimiento preventivo regularmente y no esperar a que se dañe para repararlos. Es mejor el mantenimiento preventivo al mantenimiento correctivo.

Ser más exigente en cuanto al cumplimiento del programa de limpieza y desinfección. Preferiblemente mantener una persona que este exclusivamente supervisando dentro de la planta el cumplimiento de BPM, POES.

Brindar asesoramiento técnico y capacitaciones a los proveedores de leche, en temas sobre la Buenas Prácticas de Ordeño, y el manejo de animales con tratamientos veterinarios.

Mejorar el etiquetado del producto incluyendo la declaración de alérgenos.

Dar seguimiento al plan HACCP, para su implementación completando esta propuesta con el resto de los productos elaborados por la empresa.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

AGROS Argentina (Ente de Control y Certificación de Productos Orgánicos). 2003. Módulo 8 Principios del HACCP. Consultado en mayo de 2016.

Aracenta B, J; Serra M, L. 2004. Leche, lácteos y salud. Madrid, ES. Panamericana. Consultado el 14 de agosto de 2015.

Betancourth F. 2012. Manual análisis de peligros y puntos críticos de control. Nacaome, HN. Escuela de Agricultura Luis Landa-CHF Internacional. Consultado el 14 de abril de 2016. Disponible en: <http://chfhonduras.org/wp-content/uploads/downloads/2013/08/Analisis%20de%20Peligros%20y%20Puntos%20Criticos%20de%20Control.pdf>

Betancourth A, Maradiaga F. 2015. Legislación, Reglamentos y Normas. Catacamas, HN. Universidad Nacional de Agricultura. Consultado el 6 de mayo de 2016.

Bruschi, J. 2007. Producción de quesos, consideraciones generales. Buenos Aires, AR. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Consultado el 29 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Tecnologia%20y%20calidad%20de%20leche%20y%20productos%20lacteos/2012/Produccion%20de%20quesos,%20consideraciones%20particulares.pdf>

Carro, R; Gonzales, D. 2009. Normas HACCP: Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Mar del Plata, AR. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Consultado el 1 de septiembre de 2015. Disponible en: [http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11\\_normas\\_haccp.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf)

Castillo, J. 2001. Elaboración de queso mozzarella con diferentes porcentajes de grasa en la leche de vaca. Tesis de Grado. Guácimo-Costa Rica. Consultado el 2 de marzo de 2016.

Chamorro L, MC. 2002. El análisis sensorial de los quesos. Madrid, ES. Mundi-Prensa. Consultado el 23 de agosto de 2015.

CECAM (Confederación de Empresarios de Castilla-La Mancha). 2009. Manual de aplicación del sistema APPCC en industrias lácteas de Castilla-La Mancha. Consultado en marzo 2016.

Codex Alimentarius. 1997. Manual sobre la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas. Consultado en octubre de 2015.

Codex Alimentarius. 2003. Principios generales de higiene de los alimentos. Roma, IT. Consultado el 11 de septiembre de 2015. Disponible en:

[http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/23/cxp\\_001s.pdf](http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/23/cxp_001s.pdf)

Codex Alimentarius. 2011. Codex Alimentarius: Normativas internacionales de los alimentos (en línea). Consultado el 15 de agosto de 2015. Disponible en:

[http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/175/CXS\\_283s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/175/CXS_283s.pdf).

Codex Alimentarius. 2015. Acerca del Codex. (en línea). Consultado el 15 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/>

COGUANOR (Comisión Guatemalteca de Normas). 2003. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control HACCP. Directrices para su aplicación. Consultado el 2 de

marzo de 2016. Disponible en: <http://www.atpconsultores.com/conservasymermeladas/instituciones/COGUANOR%20NTG%2034%20243%20HACCP.pdf>

Cubero G, Fabregat S, Courchoud A, (2006). Manual de Implantación y Supervisión del Autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Diputación General de Aragón. Consultado el 9 de mayo de 2016. Disponible en: [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SaludConsumo/Documentos/docs/Profesionales/Salud%20publica/Seguridad%20Alimentaria/Autocontrol\\_APPCC/MANUAL+DE+IMPLANTACION.PDF](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/SaludConsumo/Documentos/docs/Profesionales/Salud%20publica/Seguridad%20Alimentaria/Autocontrol_APPCC/MANUAL+DE+IMPLANTACION.PDF)

Díaz S, G. 2007. Manual de elaboración de derivados lácteos. Chiapas, MX. Fundación Produce Chiapas. Consultado el 16 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.fproducechiapas.org/manuales/Manual%20de%20Elaboracion%20de%20Derivados%20Lacteos%20para%20Publicacion.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1999. Los principios generales del Codex sobre higiene de los alimentos. Roma, IT. Consultado el 31 de agosto de 2015. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/Y1579S/Y1579s.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2001. Norma para la mozzarella. Consultado febrero 2016. Disponible en: [http://www.fao.org/input/download/standards/10749/CXS\\_262s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10749/CXS_262s.pdf)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2003. Textos básicos sobre higiene de los alimentos. Roma, IT. Consultado el 30 de agosto de 2015. Disponible en: [ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene\\_2003](ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene_2003).

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2009. Higiene de los alimentos. 4 ed. Roma, IT. Consultado el 30 de agosto de 2015. Disponible en: [www.fao.org/docrep/012/a1552s/a1552s00.htm](http://www.fao.org/docrep/012/a1552s/a1552s00.htm)



Farías R, J; García U, A; Márquez, A. 2009. Resistencia a los antimicrobianos de *Staphylococcus* aislados de la leche cruda. SABER-ULA. Universidad de los Andes. Consultado el 23 de agosto de 2015. Disponible en:

<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27202/2/articulo12.pdf>

FDA (Food and Drugs Administration). 2012. Los peligros de la leche cruda. Gestion de las prácticas de seguridad de los alimentos. Consultado en mayo de 2016. Disponible en:

<http://www.fda.gov/downloads/food/foodborneillnesscontaminants/ucm316383.pdf>

<http://www.fda.gov/downloads/food/guidanceregulation/ucm283615.pdf>

Furtado M. 2001. II Simposio de Quesos y Productos Fermentados. Quesos & Mozzarella pp 4<sup>a</sup>, ed. Consultado 2 de marzo de 2016.

Gil H, A. 2010. Tratado de Nutrición. Madrid, ES. Médica Panamericana. Consultado el 21 de agosto de 2015. Disponible en:

<https://books.google.hn/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT50&lpg=PT50&dq=El+queso+contiene+de+forma+concentrada+la+mayor%C3%ADa+de+los+nutrientes+de+la+leche,+con+excepci%C3%B3n+de+la+lactosa&source=bl&ots=6HCXLjob1t&sig=vC0j8Ag-FwOghoDwq02g1CWc3hA&hl=es-419&sa=>

MAGRAMA (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente). 2010. Queso Mozzarella. Consultado el 3 de marzo de 2016. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/mozzarella\\_tcm7-315377.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/mozzarella_tcm7-315377.pdf)

MANTÍS, A. 2001. Milk and Dairy Products. IN STAVRINOS , V.; WOLINSKY , I.; ZAMPELAS , A.; MATALAS, L. ed. The Mediterranean Diet: Constituents and Health Promotion. CRC Press. Boca Raton, USA.

Mortimore, S; Wallace, C. 2001. HACCP; Enfoque práctico. 2 ed. Zaragoza, ES. Acribia S.A. consultado el 23 de agosto de 2015.

SAE-PROECUADOR (Dirección de Servicio de Asesoría Integral al Exportador- Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones).2013. Guía de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – HACCP. Guayaquil, EC. Consultado el 5 de mayo 2016. Disponible en: <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/05/GuiaHACCP.pdf>

SAG-SENASA (Secretaria de Agricultura y Ganadería – Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria). 2015. ¿Qué es SENASA? Tegucigalpa, HN. Consultado el 5 de septiembre de 2015. Disponible en: [www.senasa-sag.gob.hn/que-es-senasa/](http://www.senasa-sag.gob.hn/que-es-senasa/)

Secretaria de Salud, 2005. Reglamento para el control sanitario de productos, servicios y establecimientos de interés sanitario. Tegucigalpa, HN. Consultado el 28 de agosto de 2015. Disponible en:  
[http://www.salud.gob.hn/transparencia/archivos/estructura\\_organica/servicios\\_prestados/requisitos\\_procedimientos/Procedimiento%20General%20de%20Sanciones.pdf](http://www.salud.gob.hn/transparencia/archivos/estructura_organica/servicios_prestados/requisitos_procedimientos/Procedimiento%20General%20de%20Sanciones.pdf)

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria). 1999. Manual para la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Industria Lechera. Buenos Aires, AR. Consultado el 7 de mayo de 2016. Disponible en:  
<http://www.pmlconsultores.com.ar/docs/Calidad/SENASA%20-%20Manual%20para%20la%20aplicacion%20de%20HACCP%20en%20la%20industria%20lechera.pdf>

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria). 2001. Reglamento para la inspección y certificación de la leche y los productos lácteos. Tegucigalpa, HN. Consultado el 21 de agosto de 2015. Disponible en:

<http://honduras.eregulations.org/media/Reglamento%20para%20la%20inspeccion%20y%20certificacion%20sanitaria%20de%20la%20leche%20y%20los%20productos%20lacteos.pdf>

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2014. Guía de Aplicación del Sistema HACCP. Lima, PE. Consultado el 6 de mayo de 2016. Disponible en: <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/HACCP.pdf>

USDA (United States Department of Agriculture). 1997. HACCP Validation by Pathogens. Consultado en mayo 2016. Disponible en: <http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/regulatory-compliance/haccp/resources-and-information/haccp-validation/haccp-validation-pathogens>

UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia). 2013. Definición, Composición, Estructura y Propiedades de la Leche. Consultado el 3 de marzo de 2016. Disponible en: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf)

Valcárcel S, (1996). Manual Práctico para el Diseño e Implantación de Sistemas HACCP ¿Qué hacer en la práctica?. Consultado el 24 de febrero de 2016. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/310163916/ManualDisImplAPPCC-c>

# **ANEXOS**

**Ficha de Inspección de Buenas Practicas de Manufactura para  
Fábricas de Alimentos Procesados**

Ficha No. \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN PARA: Licencia nueva  Renovación  Control  Denuncia

Nombre De La Fábrica \_\_\_\_\_

Dirección De La Fábrica \_\_\_\_\_

Teléfono De La Fábrica \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Correo Electrónico De La Fábrica \_\_\_\_\_

Dirección De La Oficina Administrativa \_\_\_\_\_

Teléfono De La Oficina \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Correo Electrónico De La Oficina \_\_\_\_\_

Licencia Sanitaria No. \_\_\_\_\_ Fecha De Vencimiento \_\_\_\_\_

Otorgada Por La Oficina De Salud Responsable: \_\_\_\_\_

Nombre Del Propietario  Representante Legal

Responsable Del Área De Producción \_\_\_\_\_

Número Total De Empleados \_\_\_\_\_

Tipo De Alimentos Producidos \_\_\_\_\_

Fecha De La 1ª. Inspección \_\_\_\_\_ Calificación \_\_\_\_\_ /100

Fecha De La 1ª. Reinspección \_\_\_\_\_ Calificación \_\_\_\_\_ /100

Fecha De La 2ª. Reinspección \_\_\_\_\_ Calificación \_\_\_\_\_ /100



Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre. 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir . 71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones. 81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones	1ª. Inspec-ción	1ª. Reinspec-ción	2ª. Reinspec-ción
<b>1. EDIFICIO</b>			
<b>1.1 Alrededores y ubicación</b>			
<b>1.1.1 Alrededores</b>			
a) Limpios			
b) Ausencia de focos de contaminación			
SUB TOTAL			
<b>1.1.2 Ubicación</b>			
a) Ubicación adecuada			
SUB TOTAL			
<b>1.2 Instalaciones físicas</b>			
<b>1.2.1 Diseño</b>			
a) Tamaño y construcción del edificio			
b) Protección contra el ambiente exterior			
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento			
d) Distribución			
e) Materiales de construcción			
SUB TOTAL			
<b>1.2.2 Pisos</b>			
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza			
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular			
c) Uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria			
d) Desagües suficientes			
SUB TOTAL			
<b>1.2.3 Paredes</b>			
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado			
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro			
SUB TOTAL			
<b>1.2.4 Techos</b>			
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas			
b) Cielos falsos lisos y fáciles de limpiar			
SUB TOTAL			
<b>1.2.5 Ventanas y puertas</b>			
a) Fáciles de desmontar y limpiar			
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive			
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera			
SUB TOTAL			
<b>1.2.6 Iluminación</b>			
a) Intensidad de acuerdo a manual de BPM			
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos			
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso			
SUB TOTAL			
<b>1.2.7 Ventilación</b>			
a) Ventilación adecuada			
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada			
SUB TOTAL			
<b>1.3 Instalaciones sanitarias</b>			
<b>1.3.1 Abastecimiento de agua</b>			
a) Abastecimiento suficiente de agua potable			
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente			
SUB TOTAL			
<b>1.3.2 Tubería</b>			
a) Tamaño y diseño adecuado			
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas			
SUB TOTAL			
<b>1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos</b>			
<b>1.4.1 Drenajes</b>			



a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados			
SUB TOTAL			
<b>1.4.2 Instalaciones sanitarias</b>			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo			
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso			
c) Vestidores debidamente ubicados (1 punto)			
SUB TOTAL			
<b>1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos</b>			
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable			
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos			
SUB TOTAL			
<b>1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos</b>			
<b>1.5.1 Desechos Sólidos</b>			
a) Manejo adecuado de desechos sólidos			
SUB TOTAL			
<b>1.6 Limpieza y desinfección</b>			
<b>1.6.1 Programa de limpieza y desinfección</b>			
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección			
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados			
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.			
SUB TOTAL			
<b>1.7 Control de plagas</b>			
<b>1.7.1 Control de plagas</b>			
a) Programa escrito para el control de plagas			
b) Productos químicos utilizados autorizados			
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento			
SUB TOTAL			
<b>2. EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>			
<b>2.1 Equipos y utensilios</b>			
a) Equipo adecuado para el proceso			
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo			
SUB TOTAL			
<b>3. PERSONAL</b>			
<b>3.1 Capacitación</b>			
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM			
SUB TOTAL			
<b>3.2 Prácticas higiénicas</b>			
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM			
SUB TOTAL			
<b>3.3 Control de salud</b>			
a) Control de salud adecuado			
SUB TOTAL			
<b>4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN</b>			
<b>4.1 Materia prima</b>			
a) Control y registro de la potabilidad del agua			
b) Registro de control de materia prima			
SUB TOTAL			
<b>4.2 Operaciones de manufactura</b>			
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH)			
SUB TOTAL			
<b>4.3 Envasado</b>			
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente			
SUB TOTAL			
<b>4.4 Documentación y registro</b>			
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución			
SUB TOTAL			
<b>5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>5.1 Almacenamiento y distribución.</b>			
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas			



SS-DGRS-CSBS-FR-RLEIS-09.2

Guía y Ficha para la Evaluación de la Industria de Alimentos

b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados			
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente			
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración			
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar para verificar y mantener la temperatura.			
<b>SUB TOTAL</b>			

NUMERAL DE LA FICHA	DEFICIENCIAS ENCONTRADAS / RECOMENDACIONES	CUMPLIÓ CON LAS RECOMENDACIONES	
	PRIMERA INSPECCIÓN Fecha:	PRIMERA REINSPECCIÓN Fecha:	SEGUNDA REINSPECCIÓN Fecha:
DOY FE que los datos registrados en esta ficha de inspección son verdaderos y acordes a la inspección practicada. Para la corrección de las deficiencias señaladas se otorga un plazo de _____ días, que vencen el _____.		Nombre y firma del propietario o responsable	Nombre y firma del inspector
_____ Firma del propietario o responsable		_____ Nombre y firma del propietario o responsable	_____ Nombre y firma del inspector
_____ Nombre del propietario o responsable (letra de molde)		_____ Nombre y firma del inspector	_____ Nombre y firma del propietario o responsable
_____ Firma del inspector		_____ Nombre y firma del propietario o responsable	_____ Nombre y firma del inspector
_____ Nombre del inspector (letra de molde)		_____ Nombre y firma del propietario o responsable	_____ Nombre y firma del inspector
<b>VISITA DEL SUPERVISOR</b>		<b>Fecha:</b>	



**Anexo 2. Formación del Equipo HACCP**

**PASOS PRELIMINARES AL PLAN HACCP**

**Paso 1**

**EQUIPO HACCP LACTOVI**

<b>Jefe del equipo HACCP</b>	Gerente de Producción
<b>Jefe de Producción</b>	Jefe de Planta
<b>Jefe de Control de Calidad</b>	
<b>Jefe de Control de Inventarios</b>	
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	
<b>Jefe de R.R.H.H.</b>	
<b>Asesor Externo</b>	Eber Abraham López

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 3. Paso 1-A Información General**

<p><b>Pasos preliminares al</b></p> <p><b>PLAN HACCP</b></p> <p>Paso 1-A</p> <p><b>INFORMACIÓN GENERAL</b></p>
<p><b>COMPañÍA:</b> Lácteos de Victoria S. de R.L. de C.V. “LACTOVI”</p> <p><b>LOCALIZACIÓN:</b> Barrio El Progreso, municipio de Morazán, en el departamento de Yoro, contiguo a la gasolinera UNO</p> <p><b>PRODUCTO:</b> Queso Mozzarella</p> <p><b>CÓDIGO DEL PRODUCTO:</b> RS-05-A-1113-043511</p>
<p><b>Información Adicional:</b> _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>


Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Anexo 4. Descripción del producto.

Paso 2

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

<b>Nombre del Producto</b>	<b>Queso Mozzarella</b>			
<b>Descripción del producto</b>	Es un producto lácteo fresco y magro de color blanco, olor y sabor láctico característico suave, de degustación al natural o fundido, con un periodo de maduración de 12 días, elaborado con leche pasteurizada, acidificadas por cultivos de bacterias ácido-lácticas.			
<b>Propiedades Fisicoquímicas</b>	<b>Grasa de leche</b>	2.9 ±%	<b>pH</b>	5.1-5.3
	<b>Acidez</b>	-----	<b>Humedad</b>	40-45 %
	<b>Grasa estrado seco</b>	-----		
<b>Vida útil y conservación</b>	Es un producto con 60 días de vida útil a partir de su etapa de maduración, se debe mantener a temperatura de refrigeración de 4-12°C para garantizar su vida útil.			
<b>Composición Nutricional</b>	<b>Carbohidratos</b>	-----	<b>Proteína</b>	-----
	<b>Materia Grasa</b>	-----	<b>Calorías</b>	-----
<b>Presentación y Empaques Comerciales</b>	Paquete de 1 lb rayado fino, empaque sellado.			
	Paquete de 1 lb empaque Lactovi al vacío.			
	Presentación a granel en Barra de 5 lb al vacío.			
<b>Lugar de Elaboración</b>	Planta de lácteos LACTOVI S.A., ubicada en el Barrio Progreso, carretera principal contigua a gasolinera UNO, Morazán, departamento de Yoro, Honduras.			
<b>Normativa y Reglamentación.</b>	Reglamento Técnico Centroamericano NSO RTCA 67.04.50:08		Registro Sanitario: Rs-05-A-1113-043511	

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 5. Paso 2-A Nombre común e ingredientes**

<b>Pasos preliminares al PLAN HACCP</b>	
Paso 2-A	
<b>Nombre Común y los Ingredientes</b>	
<b>Nombre común:</b>	Queso Mozzarella
<b>Materias Primas:</b>	Leche de vaca al 2.8% $\pm$ 0.2 de grasa Cultivos STI (12,13 ó 14) ( <i>Streptococcus thermophilus</i> ) Calcio Dióxido de titanio (Blanqueador) Cuajo Sal
<b>Declaración de alérgenos:</b>	El queso mozzarella LACTOVI su principal materia prima es la leche de vaca y esta contiene unas 40 proteínas divididas entre caseínas (80%) y proteínas del suero o séricas (20%) y todas ellas pueden actuar como alérgenos. Las caseínas son los alérgenos con mayor alergenicidad (capacidad de producir alergia) y entre las proteínas séricas, los alérgenos más importantes son la betalactoglobulina (BLG) y la alfa lactoalbúmina (ALA).

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 6.** Descripción de los consumidores y el uso esperado del producto.

**Pasos preliminares al  
PLAN HACCP**

Paso 3

**Describir los consumidores y el uso esperado del producto**

**Producto:** Queso Mozzarella

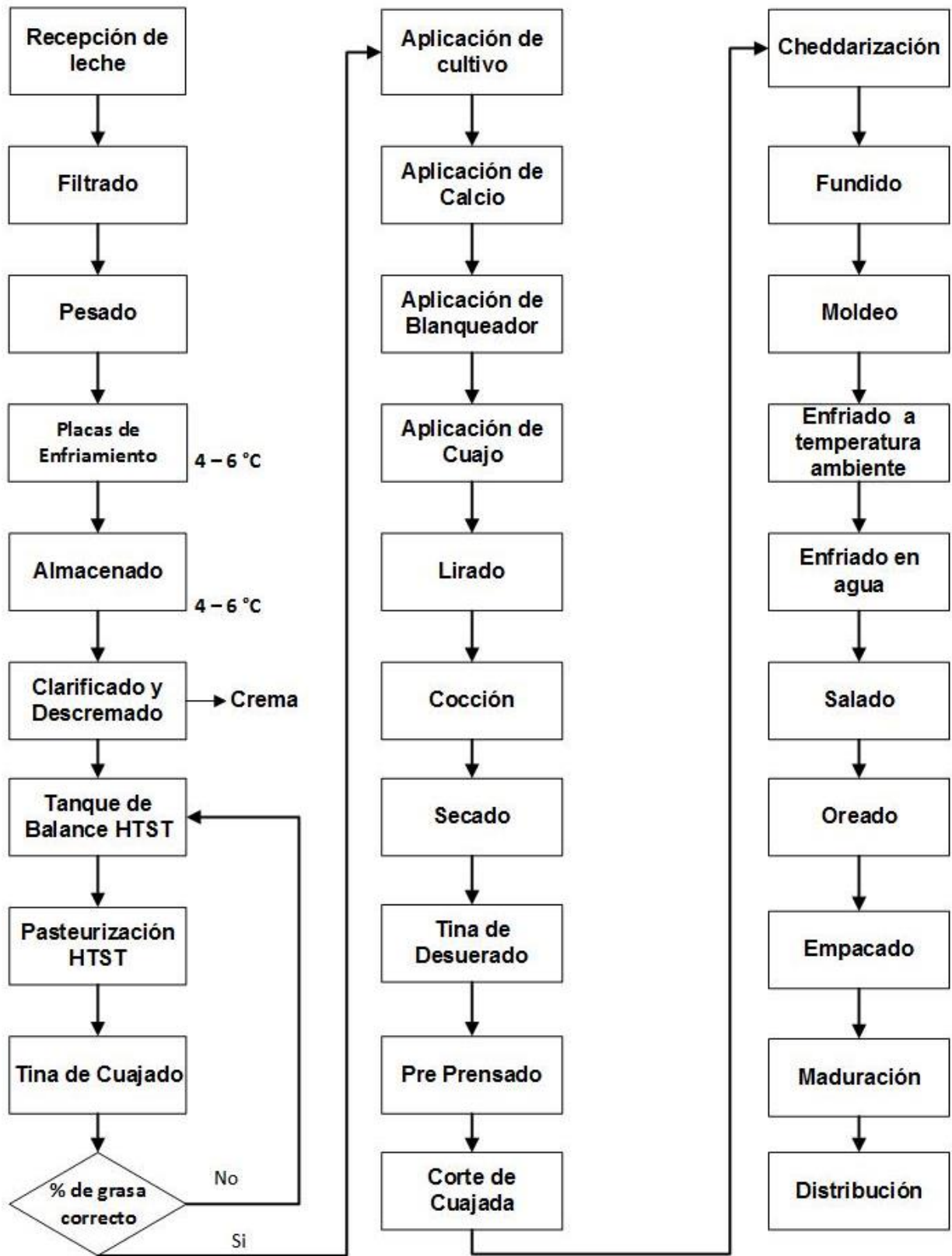
**Consumidores:** El producto va dirigido para uso en restaurantes pero también se puede encontrar en diversos supermercados, disponible para el consumidor en general.

**Uso esperado:** Este queso fibroso y graso puede ser utilizado para ser degustado al natural o fundido. Es ideal para ensaladas y para gratinar gracias a su textura, ya que se funde muy bien y se estira. Este queso es muy usado para la fabricación de pizzas, cuando es seco y en ensaladas, cuando es fresco.

Fecha: \_\_\_\_\_

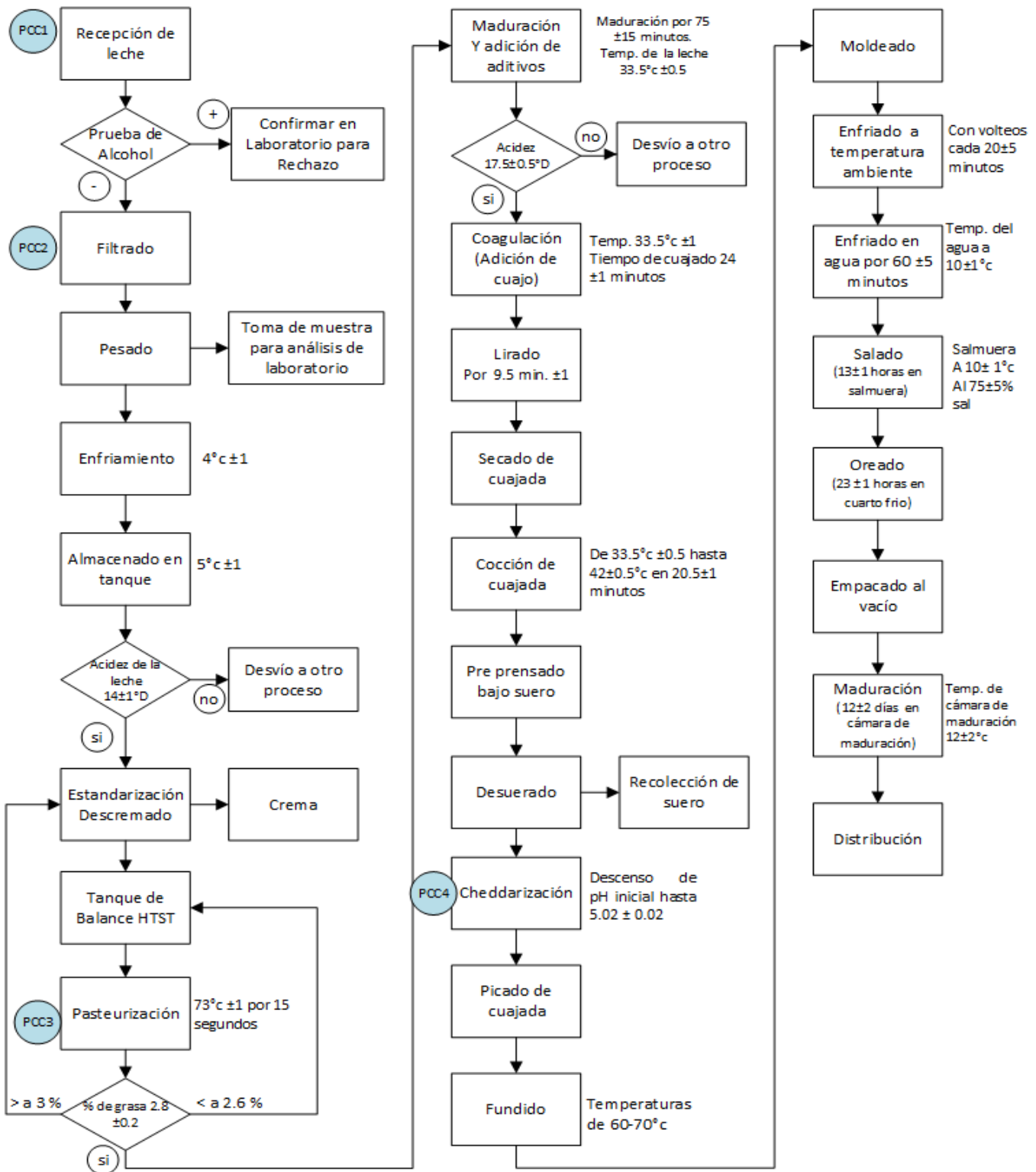
Aprobado por: \_\_\_\_\_

Anexo 7. Diagrama de Flujo Queso Mozzarella



## Anexo 8. Verificación In Situ del Diagrama de Flujo

## Paso 5



Fecha: \_\_\_\_\_

Verificado por: \_\_\_\_\_

Anexo 9. Análisis de Peligros (Principio 1)

ANÁLISIS DE PELIGROS

Nombre del Producto: **QUESO MOZZARELLA**

Etapa en el proceso	Peligros Potenciales Introducidos, controlados o aumentados en esta etapa. Biológico (B) Físico (F) Químico (Q)	Valoración del riesgo ¿Se necesita considerar este peligro potencial en el plan HACCP? ¿Es el peligro potencialmente significativo? (Si o No)	¿Por qué? (justificación por la decisión hecha en la columna anterior)	¿Qué medidas pueden ser aplicadas para prevenir, eliminar o reducir los peligros que están siendo considerados en su plan HACCP?	¿Es este paso o etapa un Punto Crítico de Control (PCC)?
Recepción de leche	<b>Biológico:</b> presencia de Micro Organismos patógenos en la leche cruda. ( <i>Brucella spp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersenia enterocolitica</i> , <i>E. coli O157:H7</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Micobacterium tuberculosis</i> )	SI	Los microorganismos patógenos en la leche pueden provenir del animal, de los manipuladores o del ambiente durante el ordeño, almacenamiento, y transporte de la leche a la planta procesadora si no se aplican las medidas de higiene. Estos peligros se eliminarán en una etapa posterior (la pasteurización).	Aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la faena de ordeño. Limpieza correcta de yogos y barriles. Evitar el calentamiento de la leche durante su transporte a la planta procesadora. Realizar pruebas para el análisis de la calidad de la leche (alcohol, acidez, ph, reductasa).	NO
	<b>Físicos:</b> Presencia de materiales extraños a la leche (polvo, tierra, piedras, fragmentos de plástico, vidrio, metal y madera)	SI	Los ambientes de ordeño son abiertos y existe una alta probabilidad que se introduzcan peligros físicos de manera accidental. Estos peligros se eliminarán en una etapa posterior (el filtrado).	Capacitación a los proveedores de leche sobre las BPO y BPM.	NO
	<b>Químicos:</b> presencia de residuos de antibióticos en leche (tetraciclinas y beta lactámicos)	SI	Si la leche proviene de vacas con tratamiento veterinario los residuos de estos medicamentos pueden contaminar la leche y estos causar reacciones alérgicas en personas muy sensibles.	Capacitar a los proveedores sobre el manejo de animales con tratamiento veterinario. Aplicar test de detección de antibióticos en la leche al momento de la recepción de la misma en la empresa.	SI

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_



Anexo 10. Determinación de los Puntos Críticos de Control (Principio 2)

**DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

Nombre del Producto: QUESO MOZZARELLA

Paso (etapa) en el proceso	Peligro (s) Biológico –B Químico –Q Físico -F	P1. P1 ¿Existen medidas de control preventivas (para los peligros identificados)?  Sí = pase a la P2  No = Pase a la P1a.	P1a. ¿Es necesario un control en este paso para la inocuidad?  Si = modifique el paso, proceso o producto.  No = No es un PCC – Siga con el siguiente paso.	P2. ¿Está diseñado este paso específicamente para eliminar o reducir la probabilidad de la ocurrencia de un peligro a un nivel aceptable?  Si = Es un <u>PCC</u>  No= pase a la P3	P3. ¿Podría ocurrir contaminación con el peligro identificado mayor al nivel aceptable o podría aumentar a un nivel inaceptable?  Si = Pase a la P4  No= No es un PCC – Siga con el siguiente paso.	P4. ¿Podría un paso subsiguiente eliminar los peligros identificados o reducir su probable ocurrencia a un nivel aceptable?  Si = No es un PCC – siga con el siguiente paso  No = Es un <u>PCC</u>	# PCC (B,Q o F)
Recepción de leche	<b>Biológico:</b> presencia de Micro Organismos patógenos en la leche cruda. ( <i>Brucella spp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersenia enterocolitica</i> , <i>E. coli O157:H7</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Micobacterium tuberculosis</i> )	SI	--	NO	SI	SI	NO
	<b>Físicos:</b> Presencia de materiales extraños a la leche (polvo, tierra, piedras, fragmentos de plástico, vidrio, metal y madera)	SI	--	NO	SI	SI	NO
	<b>Químicos:</b> presencia de residuos de antibióticos en leche (tetraciclinas y beta lactámicos)	SI	--	SI	--	--	PCCQ 1
	<b>Físicos:</b> ninguno						

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Anexo 11. Determinación de Límites Críticos, Monitoreo y Acciones Correctivas (Principios 3,4 y 5)

**DETERMINACIÓN DE LÍMITES CRÍTICOS PACA CADA PCC, PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y ACCIONES CORRECTIVAS**

Nombre del Producto:                   **QUESO MOZZARELLA**                  

**LÍMITES CRÍTICOS, MONITOREO Y ACCIONES CORRECTIVAS**

Paso en el proceso/ Punto Crítico de Control	Peligro significativo	Límite Crítico	Procedimientos de Monitoreo – Vigilancia				Acción Correctiva
			¿Qué?	¿Cómo y Donde	¿Frecuencia?	¿Quién?	
Recepción de leche <b>PCC1</b>	<b>Químico:</b> presencia de residuos de antibióticos en leche (tetraciclinas y beta lactámicos)	<b>Resultado negativo</b> del test de detección de antibióticos (tetraciclina, penicilina)  <b>Prueba de Alcohol:</b> Negativa  <b>Acidez</b> 13-18°D	Detección de presencia de residuos de antibióticos en la leche.  -Termo estabilidad de la leche.  -Análisis de acidez	Uso de los test rápidos de detección de antibióticos (tetraciclinas y beta lactámicos), antes de la entrada de la leche en la empresa. -Prueba de alcohol en recepción de leche mediante kit de alcohol. <b>En el laboratorio.</b> -Acidez mediante técnica de acidez titulable.	Diario por cada lote a recibir.	Encargado de recepción de leche.  Encargado de laboratorio.	Fuera del límite crítico para la presencia de antibióticos y acidez se rechaza la leche.

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Anexo 12. Establecimiento de procedimientos de verificación

**VERIFICACIÓN, VALIDACIÓN Y DOCUMENTOS RELACIONADOS A CADA PCC**

Nombre del producto:                     **QUESO MOZZARELLA**                    

Punto Crítico de Control	Procedimientos de Verificación	Procedimientos de Validación	Expedientes, Documentos o Record
<p align="center"><b>Recepción de leche</b> <b>PCC1</b></p>	<p>-Verificación de los registros de vigilancia. -Verificación analítica de la materia prima recibida. -Analizar los desvíos de límites críticos y las acciones correctoras tomadas para cada desvío</p>	<p>Test para la detección de antibióticos en la leche con resultado negativo. Resultados de los análisis microbiológicos al producto final dentro de los límites permisibles por la normativa nacional de SENASA</p>	<p>-Formato de Registro de recepción de leche.  -Formato de control de la calidad de la leche.</p>

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Anexo 13. Hoja Maestra Plan HACCP

HOJA MAESTRA PLAN HACCP

Paso en el proceso/ PCC	Peligro significativo	Límite Crítico	Procedimientos de Monitoreo – Vigilancia				Acción Correctiva	Procedimiento de verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo y Donde	¿Frecuencia ?	¿Quién?			
Recepción de leche PCC1	<b>Químico:</b> presencia de residuos de antibióticos en leche (tetraciclinas y beta lactámicos)	<b>Resultado negativo</b> del test de detección de antibióticos (tetraciclina, penicilina)  <b>Prueba de Alcohol:</b> Negativa  <b>Acidez</b> 13-18°D	Detección de presencia de residuos de antibióticos en la leche.  -Termo estabilidad de la leche.  -Análisis de acidez	Uso de los test rápidos de detección de antibióticos (tetraciclinas y beta lactámicos), antes de la entrada de la leche en la empresa. -Prueba de alcohol en recepción de leche mediante kit de alcohol. <b>En el laboratorio.</b> -Acidez mediante técnica de acidez titulable.	Diario por cada lote a recibir.	Encargado de recepción de leche.  Encargado de laboratorio.	Fuera del límite crítico para la presencia de antibióticos y acidez se rechaza la leche.	Verificación de los registros de vigilancia.  Verificación analítica de la materia prima recibida.  Analizar los desvíos de límites críticos y las acciones correctoras tomadas para cada desvio	Formato de Registro de recepción de leche.  Formato de control de la calidad de la leche.

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 14.** Formato Control de Litros de Leche: Recepción diaria por productor

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Control de Litros de Leche: Recepción diaria por productor</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Semana \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Abreviaciones: Alc.: Prueba de Alcohol    X: Positiva    Recepción  
 Matutina: \_\_\_\_\_ Vespertina \_\_\_\_\_

Nombre	Cantidad de litros de leche recibida por Proveedor													
	Domingo	Alc.	Lunes	Alc.	Martes	Alc.	Miércoles	Alc.	Jueves	Alc.	Viernes	Alc.	Sábado	Alc.

<b>Responsable</b>														
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Anexo 15.** Formato de Control de Calidad de la Leche

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Control de Calidad de la leche: Análisis de Laboratorio</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Día: \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_  
 SEM \_\_\_\_\_

Código del proveedor	Nombre	Litros	Test para antibióticos (Positivo o Negativo)	Acidez	pH	Densidad	Reductasa	%Grasa	Categorización

Analista: \_\_\_\_\_ Aprobado: \_\_\_\_\_

**Anexo 16.** Formato de Registro de Cambios de Filtros

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Formato: Registro de Cambios de Filtros</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Área: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

<b>Día</b>	<b>Total Litros Recibidos</b>	<b>Total recambios de filtros</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>

**Anexo 17. Formato Control de Tiempo y Temperaturas de Pasteurización**

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Formato: Control de Temperaturas del Pasteurizador</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Área: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Fecha	Cantidad en lts	Temperatura de Pasteurización	Variación de Temperatura	Tiempo	Fosfatasa Alcalina P=Positiva N= Negativa	Responsable	Rev. por



**Anexo 18.** Formato de Control de Calibración y Verificación de Equipos

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Formato: Control de Mantenimiento, Calibración y Verificación de Equipos</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Área: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Fecha	Equipo			Método	Corrección	Responsable
	Mantenimiento	Calibrado	Verificado	Calibración/Verificación		

**Anexo 19.** Control de Toma de Muestras en las diferentes áreas de la planta para Análisis Microbiológicos

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Formato: Control de Toma de Muestras en las diferentes áreas de la planta para Análisis Microbiológicos</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Área: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Fecha	Código de la Muestra	Tipo de Muestra	Área de Muestreo	Resultado	Observaciones

Responsable: \_\_\_\_\_ Revisado Por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 20.** Control de la calidad del aire dentro de la empresa.

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Formato: Control de la calidad del aire dentro de la empresa</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

Área: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Fecha	Área a Tratar	Tipo de Tratamiento Aplicado	Forma de Aplicación	Tiempo de Exposición	Responsable

Responsable: \_\_\_\_\_ Revisado Por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 21. Formulario de Acción Correctiva o Preventiva**

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>FORMULARIO DE ACCION CORRECTIVA O PREVENTIVA</b>		
<b>Copia controlada</b>	Código del Formato	

No. de Referencia: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha de emisión: \_\_\_\_\_

Generada por:

Auditoría Interna No: \_\_\_\_\_

Problemas del cliente con el producto

Auditoría externa No: \_\_\_\_\_

Revisión de Indicadores de Gestión

Iniciativa del Personal \_\_\_\_\_

Problemas de Calidad y Seguridad Alimentaria

Queja o sugerencia del Cliente \_\_\_\_\_

Otros

Revisión y Verificación HACCP \_\_\_\_\_

Descripción de la No-conformidad/Deficiencia del Sistema

FAC

Descripción de la debilidad u Oportunidad de Mejoras

FAP

---



---



---

Revisión/ responsabilidad

Aceptación

Depto. \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Gerente o Jefe de Depto. \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Causas de la No Conformidad o Debilidad

---



---



---



---

Descripción del Plan de Acción

---



---



---



---

Fecha de Conclusión Programada: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/

Revisión/ Aprobación del Plan requerido? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Ampliación de Fecha de Conclusión Programada  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Aprobación del Representante de la Gerencia: \_\_\_\_\_

Verificación

---



---



---

Aprobación del representante de la Gerencia: \_\_\_\_\_ Fecha de Verificación \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Fecha de Cierre \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Anexo 22.** Formato de Análisis de Producto Lácteo Terminado

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>		<b>Departamento Control de Calidad</b>
<b>Análisis de Producto Lácteo Terminado: Organoléptico, Fisicoquímico, Microbiológico</b>		
Copia controlada	Código del Formato	

**Código de Muestra:** \_\_\_\_\_ **Tipo de Muestra:** \_\_\_\_\_

**Fecha de Análisis:** \_\_\_\_\_ **Periodo de Vida Útil:** \_\_\_\_\_

**Propiedades Organolépticas:**

Olor	
Sabor	
Color	
Textura	

**Análisis Físico Químico**

Humedad	pH	Grasa	Acidez	Observaciones

**Análisis Microbiológico**

Análisis	Resultado	Criterio

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Responsable de Análisis: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 23.** Hoja de Control: Aseguramiento de la Calidad, Pre y Post Operaciones

<b>Lácteos de Victoria S.A.</b>				<b>Departamento Control de Calidad</b>		
<b>Hoja de Control: Aseguramiento de la Calidad, Previo al Inicio de Pre y Post Operaciones</b>						
Copia controlada		Código del Formato				
<b>Fecha:</b>		<b>Área:</b>		<b>Numero de Inspección #</b>		
<b>Nombre del inspector:</b>		<b>Depto.:</b>		<b>Firma:</b>		
Área de la planta	Clasificación sanitaria		Observaciones	Correcciones	Responsable	Supervisor
	Limpio	sucio				
Criterio de Calificación		Limpio= Lavado y Sanitizado				
		Sucio= Con fallas o Desviaciones				

Anexo 24. Constancia de Realización del Trabajo Profesional Supervisado



## Lacteos De Victoria S. de R.L. de C.V.

### CONSTANCIA

Por medio de la presente HACEMOS CONSTAR QUE: **Eber Abraham López Sosa**, con número de identidad 1210-1987-00257, estudiante de la carrera de Tecnología Alimentaria, de la Universidad Nacional de Agricultura con registro 12-0986-M, realizo su trabajo profesional supervisado TPS, en la Planta de Lácteos de Victoria "LACTOVI S. de R.L. de C.V.", durante el periodo comprendido del 12 de octubre de 2015 al 22 de Enero de 2016, desempeñando funciones en el departamento de Control de Calidad.

Y para los fines que el interesado estime conveniente, se le extiende la presente en la localidad de Morazán, departamento de Yoro, a los veintidós días del mes de enero del dos mil dieciséis.

  
Ing. Martín Molina  
Jefe de Operaciones



  
Lic. Aida Martínez  
Jefe de R.R.H.H

San Pedro Sula, Cortés  
Blvd. Del Sur Atrás De Texaco  
Estrella, Frente a Syre  
Tel: 25043103  
atencionalclientesps@lactovi.com  
www.lactovi.com

Morazán, Yoro  
Km 44, Contiguo A Gasolinera Uno, Bo. El Progreso  
Tel. (504)2691-0180 (504)2691-0461  
E-mail: info@lactovi.com  
www.lactovi.com

Tegucigalpa M.D.C.  
Edificio Barrett Entrada Colonia 21  
De Octubre  
Tel: 22635721  
atencionalclientetgu@lactovi.com  
www.lactovi.com

## **NOTA ACLARATORIA**

El trabajo desarrollado es una Propuesta de Plan HACCP para la línea de producción de queso mozzarella en la empresa Lácteos de Victoria S. de R.L.de C.V. la información obtenida es de carácter confidencial para la empresa y por eso no es posible la publicación total de los resultados obtenidos. Se entregó copia completa con todos los componentes del Plan HACCP (el desarrollo de los cinco pasos preliminares y los siete principios de HACCP) a la empresa. También se presentó la propuesta del plan de manera completa a: Asesor principal y Asesores auxiliares, con fines de evaluación del trabajo desarrollado.

---

VB.