



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS DE
LA PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIONES
A LAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA MICROEMPRESA
DURANTE LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

P R E S E N T A

INA RAMÍREZ MIRANDA

Tutor: Jorge Francisco Monroy López
Comité Tutorial: Francisco Suárez Güemes
Clara Inés Álvarez Manrique

México, DF

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*Para ti abuelita,
esperando que donde quiera que te encuentres
puedas seguir presumiendo de tu niña que tanto te extraña.*

*Para los dos hombres que más amo,
deseando que con ello puedan sentirse tan orgullosos de mí
tanto como yo lo estoy de ustedes.*

A G R A D E C I M I E N T O S

A mi Universidad por concederme el honor de ser parte de ella y contribuir a mi superación, no sólo profesional.

A mi Facultad por ofrecerme lo mejor, logrando que de nuevo disfrutara enormemente mi estancia como estudiante.

A ti Paco como mi tutor, por aceptar el riesgo de que tu nombre apareciera en este trabajo.

Al Dr. Suárez y Dra. Álvarez, integrantes de mi comité tutorial, por darme la libertad de tomar mis decisiones y con ello crear mi propio conocimiento.

A los doctores Alcázar, Barragán, López y Núñez, integrantes de mi jurado, por toda su ayuda y sus valiosos comentarios.

A la Dra. Claudia y al Dr. Jorge por su tiempo y paciencia dedicados, así como por ser mis correctores de estilo.

A los doctores Jorge Cárdenas, Marco Antonio Casillas, Raúl Vargas y Fernando Núñez, porque no se imaginan lo mucho que aportaron para el presente trabajo al escucharlos en clase (esperando algún día lograr obtener por lo menos la mitad de todo su conocimiento y experiencia).

A las doctoras Carolina, Claudia y Luz del Carmen, por ser mis ángeles guía durante mi estancia en el laboratorio.

Al Dr. José Juan Martínez Maya, por todas las facilidades y el apoyo total para la realización de este proyecto.

A todos los que laboran en el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, por sus "buenos días" o "buenas noches" acompañados siempre de una sonrisa.

Al los doctores Alejandro De la Peña y Humberto Ramírez del Departamento de Microbiología e Inmunología por su disposición y ayuda desinteresada.

Al Dr. Sergio C. Ángeles y la Q.A. Águeda García del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica.

A Productos Lácteos de Mixquic, SPR de RI, incluyéndote a ti Marce, por toda su confianza al permitirme llevar a cabo este trabajo dentro de sus instalaciones.

Al Biólogo Ernesto Isaac Vázquez Morquecho, por corresponder al hermoso gesto de haber incluido mi nombre en tu tesis.

Pero sobre todo a mi esposo y a mi hijo, por ser cómplices al sacrificar horas de sueño y de juego y, porque aunque no lo crean, esto también es por y para ustedes. ¡LOS AMO!

En este mar infinito de
potenciales que existe
alrededor de nosotros.
¿Cómo es posible que sigamos
creando las mismas realidades?

Dr. Joseph Dispenza

El mayor de los peligros
para la mayoría de nosotros,
no es que nuestro objetivo sea
demasiado alto y no lo alcancemos,
sino que sea demasiado bajo y lo logremos.

Miguel Ángel Buonarroti

ÍNDICE

• Resumen	1
• Introducción	2
• Marco conceptual	
- El queso como alimento	3
- Producción actual del queso en México	3
- Consideraciones de salud pública	4
- Buenas prácticas de manufactura en la producción de quesos	5
- Importancia de un programa de BPM	6
- Importancia de la documentación en la inocuidad de los alimentos	7
• Identificación del problema	8
• Justificación	9
• Objetivos	10
• Límites y alcances	11
• Marco referencial de la empresa	
- Antecedentes	12
- Organización	12
• Metodología	
- Para el diagnóstico situacional	13
- Para evaluación de las condiciones sanitarias del establecimiento	13
- Para la toma de muestra y evaluación microbiológica de producto, agua, superficies y ambientales	13
1. Actividades	13
2. Muestreo	13
3. Descripción de las muestras	15
4. Registro de temperatura y pH de las muestras	16
5. Evaluación microbiológica	16

6. Evaluación nutrimental	18
- Para la presentación de resultados	18
- Para la elaboración del manual de BPM	18
• Resultados	
- Diagnóstico situacional	19
1. Personal	19
2. Infraestructura e instalaciones	20
3. Servicios a la planta	21
4. Equipo y utensilios	22
5. Materia prima	23
6. Proceso	24
6.1. Descripción del proceso de elaboración del queso Panela	25
6.2. Descripción del proceso de elaboración del queso Oaxaca	26
6.3 Prevención de la contaminación cruzada o recontaminación	27
6.4 Envasado	28
6.5 Almacenamiento	28
6.6 Transporte	29
6.7 Evaluación de la calidad	29
7. Control de plagas	29
8. Limpieza y desinfección	29
- Calificación del establecimiento	30
1. Calificación total	30
2. Calificación por rubros	30
- Determinaciones microbiológicas durante el proceso de elaboración del queso Panela	31
- Determinaciones microbiológicas durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca	31
- Determinación del NMP de coliformes en el agua utilizada en la planta	32
- Determinaciones microbiológicas en superficies vivas	32
- Determinaciones microbiológicas en superficies inertes	32
- Determinaciones microbiológicas ambientales	32
- Evaluación nutrimental	32

- Diseño del manual de BPM	32
• Análisis de resultados	
- Durante el proceso de elaboración del queso Panela	34
- Durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca	34
- En el agua utilizada en la planta	35
- En superficies vivas	35
- En superficies inertes	35
• Discusión	
- Mala calidad microbiológica de la leche	36
- Prácticas inadecuadas durante el transporte	37
- Proceso térmico deficiente	38
- Ausencia de procedimientos de limpieza y desinfección	38
- Mala calidad microbiológica del agua	39
- Presencia de fauna nociva	40
- Infraestructura inadecuada	41
- Deficiente higiene del personal	41
- Uso de aditivos alimentarios	42
- Ausencia de procedimientos documentados	44
• Conclusiones	45
• Recomendaciones	
- Capacitación del personal en las BPM	47
- Capacitación de los directivos en cuanto al desarrollo de estrategias para la modificación del comportamiento del personal	48
- Acciones correctivas	48
1. Establecer de un programa de BPM	49
2. Mejora de los procesos	49
3. Control de procesos	50
4. Establecer un plan para mejorar la infraestructura	50
5. Establecer un programa de mantenimiento preventivo	51

6. Actualización de procedimientos	51
• Referencias	52
• Cuadros y figuras	
- Cuadro 1. Registro de tiempo y temperatura en diferentes etapas durante la elaboración del queso Panela	59
- Cuadro 2. Determinación de muestras para la evaluación microbiológica del queso Panela	59
- Cuadro 3. Registro de tiempo y temperatura en diferentes etapas durante la elaboración del queso Oaxaca	60
- Cuadro 4. Determinación de muestras para la evaluación microbiológica del queso Oaxaca	60
- Cuadro 5. Frecuencia de calificaciones obtenidas por el establecimiento para los 90 puntos del acta, puntuación máxima posible para los 83 puntos que aplican a la empresa y puntos obtenidos	61
- Cuadro 6. Calificaciones por apartado del acta de 90 puntos (%), puntos que aplicaron al establecimiento y puntos de calificación obtenidos	61
- Cuadro 7. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en leche cruda para la elaboración de queso Panela	62
- Cuadro 8. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en leche termizada para la elaboración de queso Panela	62
- Cuadro 9. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en la cuajada del queso Panela	63
- Cuadro 10. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en el queso Panela	63
- Cuadro 11. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en leche cruda para la elaboración de queso Oaxaca.	64
- Cuadro 12. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en leche termizada para la elaboración de queso Oaxaca	64
- Cuadro 13. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en la cuajada del queso Oaxaca	65
- Cuadro 14. Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas en el queso Oaxaca	65
- Cuadro 15. Determinaciones de coliformes totales y fecales en el agua utilizada en la planta	66
- Cuadro 16. Determinaciones microbiológicas en superficies inertes	67
- Cuadro 17. Determinaciones microbiológicas en superficies vivas	68
- Cuadro 18. Determinaciones microbiológicas ambientales	68
- Cuadro 19. Análisis químico proximal de los quesos Panela y Oaxaca elaborados por la empresa	69

- Figura 1. Registro de temperatura, tiempo y pH durante el proceso de elaboración del queso Panela	70
- Figura 2. Registro de temperatura, tiempo y pH durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca	70
- Figura 3. Diagrama de flujo <i>in situ</i> del proceso de elaboración del queso Panela	71
- Figura 4. Diagrama de flujo <i>in situ</i> del proceso de elaboración del queso Oaxaca	72
- Figura 5. Determinaciones microbiológicas promedio obtenidas durante el proceso de elaboración del queso Panela	73
- Figura 6. Determinaciones microbiológicas promedio obtenidas durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca	73
• Anexos	
- Anexo 1. Croquis de las instalaciones de la planta	74
- Anexo 2. Combinaciones de muestreo para diferentes grados de riesgo para la salud y diferentes condiciones de elaboración	75
- Anexo 3. Criterios microbiológicos para quesos no madurados	75
- Anexo 4. Factores que afectan el crecimiento de los microorganismos analizados	76
- Anexo 5. NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias	76
- Anexo 6. Acta de 90 puntos	77
- Anexo 7. Diagnóstico situacional y recomendaciones para establecer un programa de BPM	79

RESUMEN

Al revisar y evaluar las operaciones de una microempresa durante el proceso de elaboración de queso fresco, usando el formato del Acta de 90 puntos establecido por la COFEPRIS, fue posible afirmar que el establecimiento no cumplió con lo especificado en la NOM-120-SSA1-1994, basándose en una calificación total de 28.91%, con respecto a un máximo total posible de 166 puntos de calificación equivalentes al 100%, siendo los apartados de equipo y almacenamiento (62.5 % y 60 % respectivamente), los únicos que presentaron una calificación aprobatoria. En cuanto a los productos terminados, aunque cumplieron satisfactoriamente con la calidad nutricional esperada, al ser analizados a través de un plan de muestreo basado en los criterios microbiológicos establecidos por la ICMSF, éstos no cumplieron con las especificaciones de la normatividad vigente en México, pues aunque en el queso Panela, los conteos de indicadores sanitarios tales como coliformes fecales (25 NMP/g) y *S. aureus* (180 UFC/g), sí se encontraron dentro de los límites permitidos por la Secretaría de Salud, no ocurrió lo mismo con respecto al conteo de mohos y levaduras (2866 UFC/g); además de determinarse la presencia de *Salmonella spp*, en el 60% de las muestras. En cuanto al queso Oaxaca, éste cumplió con las especificaciones de *S. aureus* (380 UFC/g), así como la ausencia de *Salmonella spp*, pero no con lo que respecta a la cuenta de coliformes fecales y mohos y levaduras (346 y 2748 UFC/g) respectivamente. Con lo anterior pudo comprobarse que la pobre calidad microbiológica del producto final, en este caso, depende de la ausencia de buenas prácticas de manufactura, por lo cual se diseñó un manual y se impartieron pláticas a todo el personal involucrado, para con ello fomentar el desarrollo de un programa que permita disminuir cualquier riesgo sanitario y mejorar las perspectivas y alcances productivos de la empresa.

INTRODUCCIÓN

Hoy día, dentro de la producción de lácteos, el queso enfrenta problemas que dificultan su comercialización. Debido al proceso artesanal de producción con leche sin pasteurizar, el queso es altamente perecedero y su consumo constituye un riesgo potencial para la salud. La NOM-121-SSA1-1994, exige el uso de leche pasteurizada para la elaboración de queso, sin embargo esto no se cumple en su totalidad. En México, existe una gran variedad de quesos tradicionales, los cuales son elaborados a partir de leche cruda.¹

La Secretaría de Salud menciona que los cambios que se están dando en los ámbitos comercial y económico del país, así como la necesidad de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población, han demandado la adecuación del sistema de control sanitario de bienes y servicios, para minimizar efectivamente los riesgos para la salud en el manejo, uso y consumo de los productos y propiciar una cultura de calidad, tanto en empresarios como en consumidores.

Aunque la producción de quesos en nuestro país ha sido para el consumo nacional, y en algunos casos, sólo para el regional, la puesta en marcha de un buen programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) como base para un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por su siglas en inglés), permitiría incursionar en los mercados internacionales convirtiéndose en una fuente generadora de divisas para México.

Para el establecimiento de un programa de BPM, que asegure la calidad microbiológica de quesos, se requiere analizar las características en las diferentes etapas de producción, evaluar las condiciones higiénico-sanitarias con las que se opera en cada una y determinar la calidad sanitaria de sus productos, a través del análisis bacteriológico de los mismos, de acuerdo con lo señalado en las NOM.

MARCO CONCEPTUAL

El queso como alimento

El queso, es un producto elaborado con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por termización, drenada, prensada o no, con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos pudiendo por su proceso ser: fresco, madurado o procesado.²

El queso, como tal, representa uno de los alimentos más variados y gustados a lo largo de la historia; desde su origen, reconocidos su valor nutritivo y sus propiedades de conservación, los distintos países productores realizan esfuerzos para mejorar la calidad y el sabor de sus productos a través de reglamentos y normas que aseguren también su control sanitario y la estandarización de las técnicas de elaboración.³

Debido a la calidad de la proteína láctea, así como al elevado porcentaje en que se presenta en el queso, junto con otros constituyentes tales como grasa, sales minerales, vitaminas, etc., este alimento es considerado, aún en la actualidad, como un producto barato y accesible que cumple en gran parte con los requerimientos de una alimentación completa.^{4, 5}

Producción actual de queso en México

Dentro de los productos lácteos, el queso tiene en el país una importancia múltiple: 1) En su elaboración se alienta la actividad económica al crearse valor agregado, además de generar empleos; 2) Conserva mejor los sólidos de la leche, lo cual es importante en zonas con condiciones ambientales adversas para la conservación de los productos. 3) Constituye otra forma de comercializar la leche. 4) Constituye una alternativa para canalizar la leche de las zonas productivas hasta los centros de consumo.⁶

Aunque en México existen al menos 20 tipos diferentes de queso, la mayor parte de ellos son elaborados con leche cruda (bronca) por incontables queseros artesanales. Estos queseros están lejos de la tecnología y aparentemente, del interés de los organismos estatales y privados como para realizar un registro y un análisis sistemático de la calidad de sus productos, por lo que el producto final carece usualmente de control de calidad y adolece frecuentemente de heterogeneidad en su composición y características sensoriales, así como de conservación limitada.⁷

De las 126,000 toneladas de queso producidas en establecimientos industriales en 1999, se estima que las grandes empresas produjeron más del 65%. Pero además existe otra

producción que pertenece al mercado informal, por lo que la producción nacional total en ese año se estimó en 260,000 toneladas⁸ y aunque las estadísticas muestran que en los meses de enero a mayo del 2008, la producción nacional fue de 102,791 toneladas,⁹ para este periodo no se encontraron datos referentes a la producción informal.

Consideraciones de salud pública

La industria alimentaria tiene una responsabilidad especial en cuanto al mejoramiento de la calidad. Aunque la calidad es siempre multidimensional, en la industria alimentaria hay un atributo particular de calidad que es indispensable: la inocuidad. Todo es importante, la presentación, los atributos sensoriales, el valor nutrimental, la variedad, el costo razonable, la atención y rapidez en el servicio, pero lo más importante es que los alimentos no representen un riesgo para la salud de los consumidores.¹⁰

La presencia ampliamente difundida de microorganismos patógenos en el medio ambiente, la capacidad de algunos de ellos para sobrevivir y multiplicarse aún en condiciones adversas y, en algunos casos, las bajas concentraciones necesarias para causar enfermedades, son factores que indican la magnitud de los peligros potenciales para el consumidor.¹⁰

Por consiguiente, un valor central en la industria alimentaria debiera ser la conciencia de que las pérdidas impartidas a la sociedad por falta de calidad en un alimento son mucho más severas que las pérdidas causadas por falta de calidad en otras actividades. En esta actividad, las pérdidas no son solamente económicas, sino que incluyen la salud y, en casos extremos, la vida de los consumidores. Así, una de las responsabilidades primarias de los gerentes de empresas de servicios alimentarios es contar con un sistema preventivo enfocado primordialmente hacia la inocuidad.¹⁰

Desde una perspectiva más amplia, para que este sistema preventivo sea eficaz, debe ser parte de un sistema gerencial que lo contenga, de una filosofía o política de empresa que enfaticé, ante todo, la prevención de fallas o defectos y que no dependa, como suele suceder, de la inspección de los productos terminados,¹¹ ya que resulta poco práctico y económico solventar pruebas destructivas sobre las unidades de cada partida de productos para detectar la presencia de un patógeno, en cambio, al basarse en un análisis de riesgo, asociado a un proceso y producto específico, es posible seleccionar puntos en los cuales pueden hacerse mediciones u observaciones que demuestren si el producto está o no siendo controlado.¹²

La elaboración artesanal de queso en México, en muchas ocasiones, no incluye la pasteurización de la leche, lo que permite que la cuajada se forme sólo con la flora natural presente y el cuajo añadido. Esta práctica artesanal viola la NOM-121-SSA1-1994, que establece que cualquier queso, debe ser elaborado a partir de leche pasteurizada. Elaborar el queso con leche sin pasteurizar puede hacer del producto un excelente sustrato para microorganismos patógenos, convirtiéndolo en un vehículo para la transmisión de enfermedades.¹

Entre 1980 y 1989, en México, el Laboratorio Nacional de Salud Pública, publicó que el queso fue involucrado en el 31.47% de los brotes como agente transmisor de enfermedades.¹³ Del 2000 al 2002, se informó que los lácteos también siguieron siendo un problema con el 10% de participación,¹⁴ aunque no se mencionan las actividades que se establecieron para la disminución de este porcentaje.

Existen varios patógenos potencialmente presentes en la leche cruda, muchos de los cuales presentan una prevalencia considerable en México. En la mayoría de los casos de brotes alimentarios originados a partir del consumo de quesos frescos, no se encontró al agente etiológico; en los que sí se identificó, se menciona a *Staphylococcus aureus*, *E. coli* enterotoxigénica, *Salmonella spp*¹⁵ y *Brucella spp*.¹⁶ Además del problema sanitario por la gran variedad de microorganismos presentes en la leche cruda, el proceso de manufactura del queso no es uniforme y varía con la localidad y tradición,¹⁷ lo que podría incrementar el riesgo de que se presentara una contaminación cruzada durante el proceso.

Aunque en la mayoría de los casos de transmisión de enfermedades y causas de muertes, se hace referencia a quesos elaborados a partir de leche cruda, hay que tener presente que en muchos otros, se trata de una pasteurización defectuosa o de contaminación posterior al tratamiento térmico. Algunos creen que las bacterias patógenas en la leche cruda se eliminan durante la maduración de los quesos. Sin embargo no es posible generalizar, debido a la variación implícita en los procesos, además de que los microorganismos pueden comportarse de forma diferente, lo mismo que el sistema inmunológico de cada individuo. ¹⁷

Buenas prácticas de manufactura en la producción de quesos

Las condiciones en que se manipulan los alimentos a lo largo de la cadena productiva hasta su consumo final, determinan su calidad, incluyendo su inocuidad. Las reglas básicas de manipulación higiénica, almacenamiento, elaboración, distribución y preparación final de todos los alimentos, a lo largo de la cadena de producción de los mismos, están establecidas en los requisitos generales (higiene alimentaria) del *Codex Alimentarius*.¹⁸

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GMP, Good Manufacturing Practices, por sus siglas en inglés) incorporan en su contexto los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE ó SOP, Standard Operating Procedures) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanidad (POES ó SSOP, Sanitation Standard Operating Procedures). En este tipo de producción, cuando sea posible, también se deben contemplar los planes de prerrequisitos a desarrollar en la producción primaria, que corresponden a los programas de manejo de hato, las buenas prácticas de ordeño y los procedimientos médico veterinarios.¹⁹

Los sistemas de control de calidad y gestión de riesgos han pasado de la comprobación del producto final al control del proceso, con la introducción, por ejemplo, de sistemas basados en el HACCP. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y otras instituciones han elaborado directrices y realizado programas de capacitación en

materia de normas y especificaciones para la leche y los lácteos; sobre normas sanitarias y fitosanitarias y sobre los obstáculos técnicos al comercio, en el ámbito del comercio internacional. Estas directrices y programas de capacitación se han adaptado para el sector de los pequeños productores de lácteos.²⁰

En general, los sistemas gerenciales de inocuidad aún no están desarrollados adecuadamente en la industria pequeña y mediana de quesería en México, además de que los recursos financieros son escasos. Por consiguiente, al considerar estrategias para poner en práctica un plan HACCP, es importante reconocer que hay una interdependencia crítica entre HACCP y los programas de prerrequisitos; es decir, todas aquellas prácticas y condiciones que son esenciales para la inocuidad y que deben establecerse antes de intentar poner en práctica un sistema como HACCP.^{10, 12, 21, 22}

Desde esta perspectiva, el establecimiento y verificación de las BPM debiera ser una de las primeras actividades dentro de una estrategia gradual para poner en práctica el HACCP. De hecho, cumplir con los prerrequisitos del plan HACCP en la industria de la quesería puede demandar más recursos financieros que poner en práctica el mismo HACCP.¹¹

Como sucede frecuentemente, hay más problemas que recursos y por lo tanto se vuelve imperativo establecer prioridades.¹⁰

Importancia de un programa de BPM

Un programa es, en términos generales, según define Ortiz (2002), "un plan de trabajo con carácter de propuesta que concreta los elementos necesarios para conseguir unos objetivos deseables". En consecuencia, este concepto designa un conjunto de acciones y estrategias que permitan responder, por lo menos, a las siguientes preguntas: ¿qué hacer?, ¿por qué hacerlo?, ¿para qué?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿con quiénes?, ¿en qué circunstancias?, ¿cuándo? y ¿con qué recursos?²³

La elaboración de un programa requiere un trabajo cuidadoso. El programa es el resultado de una labor ordenada e intencional en la cual deben participar preferentemente todas las instancias de la organización, ya que un procedimiento participativo y constructivo propicia el compromiso de cada uno de los miembros de la comunidad empresarial e incrementa las posibilidades de lograr los objetivos propuestos.²³

A pesar de los índices de pobreza en México, debido a que existe un porcentaje considerable de consumidores que exige cada vez más atributos de calidad en los productos que adquieren, siendo una característica esencial e implícita la inocuidad y, por otro lado a que el sector alimentario trata de bajar los costos de producción y venta, un programa de BPM, ofrece la posibilidad de lograr lo anterior manteniendo la calidad y contribuyendo a preservar la inocuidad. Además de ser obligatorias, en algunos casos, ciertas prácticas llevan a importantes

mejoras y no requieren necesariamente de una elevada inversión de capital, en especial cuando se habla del orden, la higiene y la capacitación del personal.²⁴

Por lo tanto, un programa de BPM es útil para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, así como para el desarrollo de procesos y productos alimentarios; favorece una producción de alimentos higiénicamente seguros; es indispensable para la aplicación del sistema HACCP, así como para el de cualquier programa o sistema de calidad como por ejemplo el programa de Gestión de Calidad Total (TQM, Total Quality Manufacturing) o el sistema ISO 9000; y se asocian con el control a través de inspecciones del establecimiento.²⁵

Importancia de la documentación en la inocuidad de los alimentos

La documentación es el soporte para cualquier programa, pues en ella se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de los procesos y la toma de decisiones.²⁶

Los manuales, procedimientos, registros e informes constituyen una evidencia objetiva de que el sistema funciona adecuadamente todo el tiempo y de que cuando falla algo, el problema es detectado, corregido y mejorado.²⁷

Toda documentación debe tener una identificación única y debe de ser trazable en cuanto a: autor, edición, fecha, firma, responsable y cualquier otra información que se considere trascendental.²⁸

Los registros generados tienen una importancia especial, ya que éstos son prueba definitiva de que se está acatando lo establecido en los manuales o procedimientos, además, deben de ser eficientes para asegurar que su utilización requiera el menor esfuerzo, de manera que no sean un obstáculo para la producción.²⁷

Si la documentación dentro de una empresa es nula, se deben atacar rápidamente los puntos más susceptibles como son la limpieza y la desinfección de la planta de producción y los controles sobre las actividades realizadas. La vigilancia de los procesos busca reducir el riesgo de que los alimentos no sean aptos para su consumo, por lo que deben controlarse los peligros potenciales utilizando sistemas de documentación, identificando todas las fases de las operaciones unitarias que sean fundamentales en la inocuidad de los alimentos.²⁸

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la medida que el proceso de industrialización de la leche se intensifica, ésta es cada vez menos un alimento final, principalmente en los países con grados de desarrollo de medio a alto; lo que ha implicado cambios notables tanto en la producción como el consumo.²⁹

En el mercado mexicano de la leche y derivados lácteos coexisten tres grupos de empresas: internacionales, nacionales y familiares o artesanales,³⁰ cada uno con diferentes objetivos, productos, tecnologías y estrategias. Así, formas artesanales de producción a pequeña escala (establecimientos cercanos al nivel de subsistencia y con mínimas posibilidades de reproducción del capital), no pueden competir con empresas –tanto nacionales como internacionales- de gran escala que utilizan técnicas productivas de última generación.³¹

Pero la industrialización y la pretendida homogenización de los productos y procesos relacionados con la transformación de la leche, no han impedido que pequeñas queserías y ganaderos lecheros participen en el mercado de derivados lácteos con productos heterogéneos, tanto en su composición como en sus características, muchas veces con fuertes vínculos con una cultura gastronómica regional y consecuentemente dirigidos a mercados locales y que son elaborados mediante técnicas artesanales. Barajas (2002), considera que los quesos regionales escapan de las exigencias de la globalización (mayor normalización y estandarización de los productos agroindustriales) y tanto los productores como los consumidores tienen un concepto propio de calidad, el que no necesariamente corresponde al dictado por los esquemas globales, situación que hace que estos productos posean su propio nicho de comercialización.³²

Además de lo anterior, el queso enfrenta otros problemas que dificultan su comercialización, pues debido al proceso artesanal de producción con leche sin pasteurizar, este producto es altamente perecedero y su consumo constituye un riesgo potencial para la salud.¹

La leche, que es la materia prima indispensable en la microempresa analizada, se halla amenazada por la contaminación (bacterias, virus, residuos químicos, entre otros), debido a que el origen del que se obtiene es de establos de traspatio, donde los productores no cuentan con equipo de enfriamiento, no reciben capacitación y tienen un acceso limitado al crédito y tecnología, lo cual se traduce en deficiencias de control sanitario en la producción; lo que aunado a la forma en cómo la leche es transportada, las instalaciones e infraestructura inadecuadas para su transformación, la falta de capacitación del personal y el desconocimiento o evasión en el cumplimiento de la normatividad; se presentan como factores potenciales de riesgos sanitarios o condiciones adversas que no permiten el control efectivo para los productos terminados.

JUSTIFICACIÓN

Las variadas características particulares de la producción de quesos regionales, elaborados a partir de una materia prima que presenta peligro de contaminación variable, hacen aún más necesaria la estandarización en los procedimientos de elaboración de estos productos. Por lo tanto, las empresas deben establecer prácticas adecuadas de higiene y sanidad en el manejo de sus productos, para lo cual requieren de un documento guía donde se describan las BPM necesarias en el cumplimiento de cada uno de los aspectos señalados en la NOM-120-SSA1-1994, para disminuir así los riesgos de contaminación en el producto final y con ello mejorar su aceptabilidad higiénica.

A través del establecimiento de un programa de BPM, la empresa, obtendría los siguientes beneficios:

- Cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.³³
- Reducción de los riesgos de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).
- Mayor satisfacción de los distribuidores y consumidores.
- Disminución de costos, por salida de productos no conformes, al evitarse con ello reprocesos, devoluciones, pérdida de reputación de la empresa, desmotivación de los empleados y responsabilidades legales, entre otros.
- Nuevas oportunidades de negocios y mayor rentabilidad.
- Estandarización y mejora de los procesos de producción.
- Creación de una cultura organizacional para el cumplimiento de las BPM.
- Mayor competitividad de la empresa.

OBJETIVOS

General

El presente trabajo tuvo como objetivo principal la evaluación de las prácticas de manufactura en una microempresa productora de lácteos, durante la elaboración del queso fresco, mediante el diagnóstico observacional y microbiológico, así como el diseño de un manual, que le permita contribuir en el cumplimiento de las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-121-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones Sanitarias, para con ello disminuir cualquier riesgo sanitario y mejorar sus perspectivas y alcances productivos.

Específicos

- Evaluar las operaciones de la planta, usando el formato del Acta de 90 puntos establecido por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), para conocer sus condiciones sanitarias en relación con lo especificado en la NOM-120-SSA1-1994.
- Evaluar la calidad sanitaria de la materia prima, producto en proceso y producto terminado, realizando análisis microbiológicos, para conocer su condición sanitaria en relación con lo especificado en la NOM-121-SSA1-1994.
- Evaluar el estado sanitario de superficies vivas, inertes, ambientales y del agua utilizada durante el proceso, mediante el desarrollo de análisis microbiológicos, para determinar las posibles fuentes de contaminación del producto.
- Que todo el personal que labora en la empresa comprenda la importancia de la aplicación de las BPM durante el proceso, a través de la impartición de pláticas, que permitan concientizar acerca de la necesidad de una capacitación permanente.
- Que la unidad de producción cuente con un manual de BPM en el que se incluyan lineamientos generales, así como algunas propuestas de procedimientos operativos estandarizados (POE) y de sanidad (POES); para con ello poder documentar y registrar todas las actividades ejecutadas y, por lo tanto, llevar un control interno de todos los procesos.

LÍMITES Y ALCANCES

Este trabajo está dirigido para asegurar específicamente la aceptabilidad higiénica del producto, no su inocuidad, es decir, sólo busca que no se rebasen los límites microbiológicos máximos permisibles establecidos en la NOM-121-SSA1-1994. Además, para que lo anterior pueda cumplirse, se requiere primero de una aceptación al cambio por parte del personal administrativo de la empresa, el entendimiento y difusión del concepto de responsabilidad compartida por todos y cada uno de los trabajadores y una inversión financiera, por lo que se recomienda un posterior análisis económico para que la empresa considere lo que aquí se presenta.

MARCO REFERENCIAL DE LA EMPRESA

Antecedentes

El lugar en donde se llevó a cabo el diagnóstico, es una pequeña empresa familiar ubicada en la delegación Tláhuac, Distrito Federal. Inició como un proyecto de tipo agroindustrial, con la finalidad de formar una organización de primer nivel: Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada (SPR de RI).

En los años ochenta, comenzó elaborando 2 kg de queso diarios. Actualmente, transforma 800 litros de leche al día, obteniendo como producto final: quesos artesanales (frescos y madurados), crema, flanes, requesón, yogurt y cajeta, además de mermelada, para la venta dentro y fuera de la región.

Cabe mencionar, que esta empresa ha participado en experiencias mercadotécnicas a nivel regional, para adquirir un mayor alcance en la distribución de sus productos.

Organización empresarial

Actualmente, esta microempresa no cuenta con un sistema administrativo que le permita organizar, estructurar, controlar y documentar sus actividades de forma suficiente para asegurar la aceptabilidad higiénica de sus productos.

Así mismo no posee un manual de calidad que defina políticas, objetivos, metas y otros; cuenta con tan sólo un manual de procedimientos para la elaboración de los quesos frescos (Panela y Oaxaca), el cual no es seguido por los operarios.

La descripción de los puestos de trabajo así como la asignación de responsabilidades, son establecidos según la disponibilidad de cada uno de los integrantes que trabajan ahí, por lo tanto, las relaciones de autoridad y subordinación, son prácticamente inexistentes.

El personal asalariado que trabajaba en la empresa, hasta el momento de llevar a cabo el diagnóstico era: una ingeniera en alimentos y dos operarios; uno de los cuales se encargaba de la elaboración del queso Panela, mientras que el otro de la del queso Oaxaca.

METODOLOGÍA

Para el diagnóstico situacional

Se determinó el grado de cumplimiento de las especificaciones señaladas en la NOM-120-SSA1-1994. Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas, a través de un diagnóstico observacional.

Para evaluación de las condiciones sanitarias del establecimiento.

Se evaluaron, sólo al inicio del presente trabajo, las condiciones y operaciones de la planta con base en el formato del Acta de 90 puntos establecido por la COFEPRIS.

Para la toma de muestras y evaluación microbiológica del producto, agua, superficies y ambientales.

Actividades

Para el logro de los objetivos propuestos en este trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Observación diaria durante una semana del proceso de elaboración del queso, desde el acopio y recepción de la leche cruda hasta la venta del producto terminado.
- 2) Captación de muestras de leche cruda recibida en la planta para realizar los análisis microbiológicos.
- 3) Análisis microbiológicos de las muestras tomadas durante y al final del proceso.
- 4) Registro de algunos parámetros fisicoquímicos efectuados durante el proceso (temperatura en el proceso térmico, temperatura de almacenamiento, tiempo en las etapas del procesado, temperatura y pH de las muestras).
- 5) Realización de análisis microbiológicos de superficies vivas, inertes, del agua y ambientales.

Muestreo

Para obtener una muestra representativa del producto, se utilizó el programa de muestreo recomendado por la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF, por sus siglas en inglés), en donde *Salmonella spp*, al ser considerado como el agente de mayor patogenicidad dentro de los criterios microbiológicos establecidos en el presente trabajo, fue seleccionado para determinar el número máximo de muestras a obtener.

Los programas de muestreo recomendados para *Salmonella spp* van desde la categoría 10 hasta la 15.³⁴ Sin embargo, la severidad del programa debe incrementarse considerando el riesgo derivado de las condiciones inmediatas al muestreo. En el caso de los quesos frescos, las condiciones de riesgo están influenciadas por la deficiente calidad microbiológica de la materia prima, la ausencia de BPM durante el proceso de elaboración, el transporte del producto terminado (cuando el producto es vendido fuera de la planta) y si se considera que el consumo de estos productos se lleva a cabo generalmente sin ningún tratamiento que reduzca el riesgo, se eligió la categoría 12 de muestreo, la cual indica que el tamaño de n , en esta categoría, es 20, por lo tanto, ese fue el tamaño de muestra obtenida para cada tipo de queso. (Anexos 4 y 5)

La prevención de microorganismos indeseables en el queso se lleva a cabo en cuatro etapas específicas donde se plantean los siguientes objetivos:

- 1) Evitar una elevada carga microbiana en la materia prima o su multiplicación (higiene en el lugar de producción, enfriamiento rápido de la leche, corto periodo de tiempo desde la ordeña hasta la manufactura del queso).
- 2) Disminuir la carga bacteriana y eliminación de patógenos (a través del proceso térmico seleccionado).
- 3) Prevenir la contaminación cruzada, sea directa o indirecta, del producto durante su elaboración.
- 4) Establecer las condiciones que ayuden a limitar la proliferación de microorganismos (pH, concentración de sal, temperatura de refrigeración durante el almacenamiento, etc.).³⁵

Por lo tanto, en distintos días, se tomaron cinco muestras representativas en cada una de las siguientes etapas del proceso, para ser analizadas: leche cruda, leche termizada (subpasteurizada), cuajada y queso. (Anexos: 6, 7, 8 y 9)

También se obtuvieron muestras de agua de servicio en diversos puntos dentro del área de la planta; muestras ambientales; así como de superficies inertes (utensilios, equipo utilizados durante el proceso) y por último, de superficies vivas (manos y orofaringe de los operarios).

La identificación y el manejo de las muestras se realizaron según la NOM-109-SSA1-1994, Bienes y servicios. Procedimientos para el manejo y transporte de las muestras de alimentos para su análisis microbiológico³⁶ y la NOM-110-SSA1-1994. Preparación y dilución de muestras para su análisis microbiológico.³⁷

Los análisis microbiológicos se realizaron en el laboratorio de servicio de Control Analítico de Agua y Alimentos del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Descripción de las muestras obtenidas

Las muestras de leche cruda para la elaboración del queso Panela se obtuvieron de un mismo contenedor de 180 litros, donde fue depositada por las personas que venden de manera directa a la planta. La temperatura ambiente a la cual se efectuó la toma de muestra dentro de las instalaciones de la planta (área de producción) fue de 20 °C.

La obtención de muestras de leche cruda para la elaboración del queso Oaxaca, se llevó a cabo de manera aleatoria entre 11 botes, los cuales contenían la leche recolectada de diferentes establos posteriormente descritos. La temperatura ambiental a la cual se efectuó la toma de muestras, cuando la leche aún se encontraba en el vehículo donde fue transportada fue de 23 °C.

Las muestras de leche termizada para la elaboración del queso Panela fueron obtenidas de 2 recipientes (ollas) al finalizar el proceso térmico, al igual que las muestras de leche termizada utilizada para la elaboración del queso Oaxaca. La temperatura ambiente durante este muestreo fue de 17 °C.

Las muestras de la cuajada para el queso Panela se obtuvieron de una sola olla, previo al salado; mientras que las muestras de cuajada para el queso Oaxaca, se obtuvieron de 2 contenedores diferentes, antes del amasado mecánico. La temperatura ambiente durante el muestreo fue de 20 °C.

Las muestras del producto terminado, se obtuvieron de quesos elaborados un día anterior y envasados (tiempo y forma a la cual son ofrecidos a la venta), los cuales fueron seleccionados de entre los que se encontraban almacenados dentro de la vitrina refrigeradora, la cual presentó una temperatura de 7 °C.

Las muestras de agua se obtuvieron en un mismo día a partir de las tomas localizadas en las distintas áreas de la planta fuesen o no utilizadas durante el proceso: recepción, lavado, llave con la cual se efectúa el llenado de la pileta, agua almacenada en la pileta, elaboración de productos distintos al queso, elaboración de queso y lavamanos del sanitario.

Antes de iniciado el proceso, fue cuando se realizó la toma de muestras a partir de las superficies de: 2 ollas donde se lleva a cabo la termización de la leche, 3 botes o contenedores plásticos donde se realiza el cuajado; interior y salida de la leche en la descremadora; malaxadora; 2 mesas; 4 moldes para el queso Panela; 4 utensilios (2 palas, una de acero inoxidable y otra de madera, 1 lira para el corte de la cuajada y 1 cucharón de madera); 2 mandiles; mesa de la cámara frigorífica donde se coloca el queso Panela para su desuerado; así como exterior e interior de la vitrina expositora en el área de venta. La temperatura ambiente durante la toma de muestras (exceptuando cámara frigorífica y vitrina expositora) fue de 23 °C.

Para evaluar la calidad sanitaria de las manos de los operarios durante el proceso de elaboración del queso, se obtuvieron muestras antes del lavado, después del mismo y antes del moldeado de los quesos. También se obtuvieron muestras de la orofaringe de cada uno.

Para la determinación de la calidad del ambiente se colocaron placas de Petri en las áreas de: recepción, lavado de material, producción de quesos, cámara frigorífica, venta e interior de la vitrina expositora. La temperatura ambiental a la cual se dejaron expuestas las cajas fue de 6 °C para la cámara y vitrina frigorífica y 26 °C para las áreas restantes.

Registro de temperatura y pH de las muestras

El registro de las temperaturas de las muestras se efectuó con un termómetro de vidrio, escala de -20 a 110 °C, al momento de la toma de las mismas, mientras que la medición del pH se llevó a cabo en el laboratorio, aproximadamente 3 horas después de su recolección, utilizando un potenciómetro electrónico. (Figuras: 1 y 2)

Evaluación microbiológica

En la leche cruda, leche termizada, cuajada y el queso terminado después de ser empacado se realizaron las siguientes determinaciones: coliformes totales (CT) y coliformes fecales (CF), por la técnica del número más probable (NMP), según la NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.³⁸

Adicionalmente en las mismas muestras también se determinó la presencia de *Salmonella spp.* según la NOM-114-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la determinación de salmonela en alimentos.³⁹

También se realizaron recuentos de *Staphylococcus aureus* de acuerdo a la NOM-115-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la determinación de *S. aureus* en alimentos.⁴⁰

Además se realizaron recuentos de hongos miceliados y levaduras en agar papa-dextrosa, según la NOM-111-SSA-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.⁴¹

Debido a que se logró identificar la presencia de salmonela en producto en proceso y terminado, se decidió efectuar la determinación para la misma en las muestras de agua, superficies inertes y superficies vivas.

La calidad sanitaria del agua se determinó utilizando la técnica del NMP, según la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.⁴² También se realizó la técnica para la detección de salmonela, a través del método de filtración por membrana.

Para los equipos y superficies, se determinaron conteos de coliformes totales (CCT), mesofílicos aerobios (CMA), psicrótrofos (sólo para la cámara frigorífica y vitrina expositora), hongos y levaduras (HL), salmonela y *S. aureus* mediante la técnica del hisopado, según lo señalado en el Procedimiento para el examen microbiológico de superficies y utensilios, del Laboratorio Nacional de Salud Pública (1995)⁴³ y la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas/ R.M. N° 461-2007/MINSA.⁴⁴ Para superficies regulares, se tomaron cuatro zonas de 25 cm² cada una, delimitadas por plantillas estériles, para una superficie total de 100 cm². Dichas áreas se frotaron con un hisopo impregnado de solución diluyente (solución amortiguadora de fosfatos).

Se introdujeron los hisopos en un frasco con 50 ml de diluyente, rompiendo la parte que estuvo en contacto con las manos; el frasco se tapó y agitó vigorosamente, considerando éste como la muestra original y de allí se sembró una alícuota de 1 ml en las placas correspondientes, para posteriormente realizar el recuento. Con este recuento, en el caso de la cuenta de colonias en placas, se obtuvo la tasa de sedimentación de estos microorganismos sobre las superficies consideradas, según lo siguiente:

- Para superficies regulares: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicó por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (50 ml) y se dividió entre el área de la superficie hisopada o muestreada (100 cm²); expresando los resultados como UFC / cm².
- Para superficies irregulares: el número de colonias obtenido (UFC) se multiplicó por el factor de dilución y por el volumen de la solución diluyente usada (50 ml); expresando los resultados como UFC/superficie(s) muestreada(s).

Para evaluar la calidad sanitaria de las manos de los operarios durante el proceso de elaboración del queso, se determinaron la CCT, CMA, salmonela y *S. aureus* (este último también en orofaringe), mediante la técnica del hisopado. Multiplicándose por el volumen de la solución diluyente usada (50 ml); expresando los resultados como UFC/manos u orofaringe.

Para la determinación de la calidad del ambiente se colocaron placas con agar CMA para la determinación de mesofílicos y psicrótrofos, con agar rojo violeta bilis (RVBA) para CCT y con agar papa dextrosa para HL, durante 15 minutos en cada una de las áreas planta involucradas en el proceso del producto. Las placas para CMA y CCT se incubaron a 35 ± 2 °C por 48 ± 2 h, para psicrótrofos se dejaron a temperatura ambiente 20 ± 2 °C durante 4 días, mientras que para HL se incubaron a 25 ± 1 °C un tiempo aproximado de 4 días, realizando los recuentos según el caso.

Evaluación nutrimental

Se llevó a cabo el Análisis Químico Proximal en sólo una muestra de cada tipo de queso en el laboratorio de Análisis para Alimentos del Departamento de Nutrición Animal de la FMVZ de la UNAM.

Para la presentación de resultados

Los resultados se presentan condensados en el apartado de cuadros y figuras.

Para la elaboración del manual de BPM

Según Álvarez (1996),⁴⁵ para la elaboración de los manuales no existen reglas universales, ni metodologías preestablecidas, solamente existen lineamientos lógicos para su conformación, Por lo tanto para su elaboración se llevó a cabo:

- Recopilación de información.
- Interpretación y diseño de la información.
- Elaboración del manual.

En cuanto a la estructura general que se llevó a cabo para cada apartado fue la siguiente:

- Objetivo y ámbito de aplicación
- Referencias
- Definiciones
- Consideraciones generales: Todo lo que debe ser conocido por la empresa para poder establecer las instrucciones de trabajo o procedimientos.
 1. Peligros: Agentes biológicos, químicos o físicos que pueden presentarse en caso de no aplicar las medidas preventivas adecuadas.
 2. Control de peligros: Acciones ha llevar a cabo para la prevención, disminución o eliminación de los peligros.
- Instrucciones de trabajo o procedimientos.
- Vigilancia.
- Documentos o registros relacionados.
- Anexos.

RESULTADOS

Diagnóstico situacional

A continuación se presentan las principales observaciones realizadas con respecto al cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.³²

1. Personal

Aunque la empresa cuenta con un profesional en el ramo alimenticio, no se le ha delegado la autoridad suficiente como para llevar a cabo una adecuada supervisión, control y modificación de los procesos establecidos. Se menciona que los operarios han recibido cursos de capacitación y adiestramiento, pero no hay ningún documento que lo confirme, además de que se observan fallas en el cumplimiento de las BPM, tales como no lavarse adecuadamente las manos al inicio del proceso o después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar peligro de contaminación para el alimento, emplear utensilios no desinfectados después del proceso térmico al cual es sometida la leche o comprobar la temperatura de la misma introduciendo la mano, entre otros.

Por otra parte, se observó que los operarios entran y salen de la planta sin quitarse el uniforme. Todos estos factores hacen de los operarios una fuente de contaminación durante la elaboración del queso.

Aunque la empresa ha proporcionado uniforme al personal, éste no es suficiente, ya que sólo cuentan con una playera blanca, un mandil plástico, un par de botas de hule color blanco y un protector para el cabello.

Los empleados, no utilizan la playera dada por la empresa, en cambio se observa que sobre su ropa se ponen playeras dejadas por ellos mismos en la planta, las cuales al igual que los mandiles, no son lavadas ni desinfectadas al término del proceso. Todos cubren su cabello, pero ninguno hace uso del cubre boca.

En ocasiones la empresa permite la realización de ciertas actividades a estudiantes (prácticas, servicio social, etc.) y aunque en apariencia se cumple en cuanto al empleo del uniforme, se observa que algunas de las estudiantes usan maquillaje.

Dentro de las prácticas higiénicas de los operarios está lavarse las manos con agua y jabón de barra comercial antes de empezar el proceso de producción, pero no se lleva cabo algún tipo de desinfección.

2. Infraestructura e instalaciones

Esta planta se encuentra dividida en siete áreas, aunque no bien delimitadas: recepción, producción de quesos, producción de otros lácteos, lavado de material, envasado, almacén de productos terminados (cámara frigorífica) y venta. Sin embargo, es necesario enfatizar que la infraestructura no presenta las condiciones idóneas para la elaboración de alimentos. (*Anexo 1: Croquis de la planta*)

La empresa se encuentra instalada en la planta baja de una casa habitación de tres pisos, por lo que al carecer de un diseño previo de las instalaciones, no se cuenta con espacios adecuados que permitan el libre acceso a la operación y mantenimiento de equipos. Las áreas de proceso no se encuentran del todo separadas de las áreas destinadas a servicios.

Los pisos se observan con irregularidades y corrosión, ocasionados por la acidez del suero de queso derramado durante el proceso. Debido a esta condición, su limpieza y su desinfección, se tornan difíciles, además sólo se cuenta con una pendiente, que va del área de proceso al área de lavado, situación que permite el desalojo y escurrimiento del agua y desechos líquidos hacia el drenaje, aunque no con la suficiente capacidad colectora, lo que ocasiona que se produzcan encharcamientos.

En cuanto a los pasillos, éstos presentan una amplitud menor a la recomendada, la cual es de 1.20 m, además de que en algunos se almacena material de producción y utensilios de limpieza.

Las paredes interiores, básicamente del área de proceso y de venta, están recubiertas de losetas de color blanco (material impermeable), lo cual no se observa en el área de recepción y en el área de elaboración de otros productos distintos a los quesos. La altura del techo del área de recepción es de 2.40 m, mientras que la del área de elaboración es de 2.60 m, la cual es menor a la recomendada (no menos de 3.00 m). Se observa acumulación de suciedad en el mismo.

No todas las ventanas que se encuentran dentro de las instalaciones, están provistas de protecciones, permitiendo la comunicación directa entre áreas, además, se observa acumulación de polvo en su cancelería. Las puertas son corredizas y siempre se encuentran abiertas, constituyendo otro aspecto que también permite la comunicación entre las diferentes áreas y con el exterior. Están construidas a base herrería y carecen de las protecciones de cristal necesarias. Cuentan con las dimensiones mínimas recomendadas (1.20 m de ancho y 2.20 m de altura), excepto la puerta que se encuentra ubicada entre el área de venta y el pasillo que dirige al área de recepción, pues el ancho que presenta es de 0.80 m.

Sólo se cuenta con un sanitario, el cual presenta comunicación directa con el área de recepción, a través de una abertura de 30 x 30 cm próxima al techo, que carece de cristal o alguna otra barrera física. En ocasiones, el sanitario no está provisto de papel higiénico, ni jabón.

Tampoco cuenta con secador de manos, aunque sí con un recipiente para la basura. Durante las visitas, el servicio de sanitario se encontró limpio, pero con el piso mojado ocasionalmente.

Aunque la planta cuenta con una instalación de regadera, ésta se encuentra en desuso, siendo el área utilizada como vestidor, donde los trabajadores guardan ropa y calzado. Dicha instalación está en contacto directo con el área de elaboración de otros productos distintos al queso.

Hay que mencionar que se observa ropa y artículos de limpieza y mantenimiento (botas, mandiles, escobas, detergentes, cubetas, botes con pintura) en las áreas de producción.

El área de lavado del material y equipo, se encuentra constituida por un lavadero construido sobre una pileta, con las siguientes dimensiones: 1.40 m de largo, 1.20 m de ancho y 0.70 m de profundidad, donde se puede observar que el agua acumulada no es la adecuada para ser utilizada en el lavado del material, debido a su estancamiento y presencia de mohos. Al igual que en el sanitario, esta instalación sólo suministra agua fría.

No se dispone de instalaciones para el lavado de las manos en el área de producción.

3. Servicios a la planta

La empresa trabaja con agua proveniente de la red pública (pozos conectados a los ramales de conducción Tlatelco-Tecomitl y Mixquic-Santa Catarina), la cual llega a una cisterna, desde donde es bombeada hacia las tomas de agua del sanitario, de recepción, elaboración de productos distintos al queso y elaboración de queso; las tomas que reciben el agua directamente de la red pública son las que se encuentran ubicadas dentro y fuera de la pileta (lavado de material). No todas estas instalaciones son utilizadas durante el proceso de elaboración y para la limpieza (área de recepción y elaboración de quesos). En la planta no se lleva a cabo ningún tipo de cloración del agua, ni determinaciones químicas o microbiológicas de la misma.

En cuanto al drenaje se encuentran ocho coladeras distribuidas en las siguientes áreas: recepción, lavado de material, elaboración de queso, envasado, en la regadera habilitada como vestidor y en el sanitario las cuales carecen de trampas para olores y en algunos casos de rejillas. Tanto pisos como drenajes no cuentan con la inclinación adecuada para permitir el flujo rápido y eficiente de los líquidos desechados. El sistema de alcantarillado se encuentra a una distancia menor de la recomendada de la instalación de abastecimiento de agua.

La iluminación es escasa, pues aunque se cuenta con instalaciones para la colocación de focos, éstos se encuentran en desuso y en condiciones inadecuadas (cables sin sujetar con acumulación de polvo y suciedad). Las áreas de producción de queso y de venta son las únicas que cuentan con lámparas, fluorescente e incandescente, respectivamente, las cuales no se encuentran protegidas.

La planta no cuenta con equipo de ventilación o de extracción de aire y, aunque la presencia de puertas podría ser considerada como ventilación natural, la corriente de aire va desde el exterior de la planta y pasa por áreas sucias (como la de lavado), hasta el área de producción. Esto es sumamente importante, ya que el ambiente que rodea las instalaciones se presenta con tráfico de personas, vehículos, fauna nociva (perros callejeros), además de animales de traspaso en algunas de las casas aledañas, lo que ocasiona que la materia prima utilizada, en este caso la leche cruda, corra el riesgo de contaminarse y absorber olores no deseados.

La planta no cuenta con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos. Sólo se observa de manera constante un recipiente de basura sin tapa en el sanitario.

Algunas de las tuberías, conductos y cables se encuentran encima del tanque enfriador y áreas de trabajo, en donde se observa acumulación de polvo y telarañas. No se sigue el código de colores para tuberías establecido por la NOM-S-14-197T. Aplicación de los colores en seguridad.

4. Equipo y utensilios

En el área de recepción se cuenta con un tanque enfriador de acero inoxidable y expansión directa con una capacidad de 500 litros y una tina de recepción de leche, los cuales sólo son utilizados en caso de una compra excedente de leche.

Para la elaboración de cajeta, mermelada y yogurt se utiliza una parrilla de hierro forjado con dos quemadores, la cual se observa muy deteriorada (carbonizada), y en donde sólo uno de los quemadores funciona.

En el área de elaboración del queso se cuenta con una parrilla con dos quemadores, una tina de cuajado sin agitación mecánica, dos mesas de trabajo sencillas para moldeo y desmoldeo de quesos con bordes antiderrame, una malaxadora de brazos mecánicos para la elaboración del queso Oaxaca y una prensa mecánica.

En esta área también se observan botes lecheros de acero inoxidable y tambos plásticos de diferentes capacidades, recipientes donde se coloca la leche para su termización, liras para cortar manualmente la cuajada, moldes de plástico para el queso Panela y palas de acero inoxidable y madera.

También se cuenta con una cámara frigorífica con una capacidad de 16.5 m³, donde se almacenan los productos terminados, algunas materias primas y agua. El motor de esta cámara se encuentra ubicado en el área de elaboración de productos diferentes del queso, a una altura que no permite su fácil acceso a la limpieza.

El área de venta cuenta con un refrigerador doméstico y una vitrina expositora, así como una báscula digital de tipo comercial.

La mayoría del equipo que entra en contacto con la leche fluida y en proceso para la elaboración del queso es de plástico y de acero inoxidable, tipo alimenticio.

Parte del equipo se encuentra sobre soportes de madera e instalados en forma tal, que con respecto al espacio entre los mismos y la pared, no permiten su limpieza adecuada.

El equipo y los utensilios solamente son lavados (agua y detergente convencional) al final de las labores diarias y no se realiza su desinfección. Además, la empresa carece de un programa de mantenimiento, lo que se refleja en el deterioro de las instalaciones y equipos.

5. Materia prima

El origen de la leche que abastece a la empresa es de sistemas de producción de traspatio, donde participan 10 productores que se localizan en las poblaciones de San Mateo Ayotzingo, San Pablo Atlazalpan y Santa Catarina Hutzilzingo, a orillas del municipio de Chalco, Edo. de México, los cuales no cuentan con equipo de enfriamiento y presentan deficiencias de control sanitario en la producción.

Los establos cuentan con 2 y hasta 35 vacas en producción, por lo tanto, se observa gran variabilidad durante la colecta. Además, la cantidad de leche recolectada no es fija, debido a que la que se adquiere es sólo el remanente, después de que los productores venden la mayor parte de su producción en la misma comunidad.

Al tratarse de producciones de traspatio, las deficiencias observadas en estos establecimientos comprenden:

- Que la mayoría no cuentan con las instalaciones adecuadas para el mantenimiento de los animales.
- Que no presentan separación física entre animales de diferentes edades.
- La presencia de otras especies animales (burros, borregos, cerdos, conejos, gallinas, guajolotes y perros).
- Que no cuentan con programas de medicina preventiva.
- La utilización de servicios veterinarios sólo de forma correctiva (distocias, retención placentaria, paresia puerperal hipocalcémica y mastitis prolongadas) y en algunas ocasiones, para fines reproductivos (inseminación artificial).
- La presencia de abortos.
- El manejo inadecuado de desechos, animales muertos y excretas.
- Higiene deficiente durante la ordeña.
- Falta de equipo de enfriamiento.

Cabe mencionar, que a pesar de lo anterior, la alimentación de los animales es aceptable; la cual incluye alfalfa, maíz quebrado, sorgo, ensilado de maíz y pasta de coco.

La recolección de la leche se lleva a cabo de lunes a domingo, generalmente por la misma persona, la cual la transporta en una camioneta tipo *pick-up*.

La salida de la camioneta, por lo regular es a las 10:00 am, y el tiempo de recorrido es de aproximadamente 2 horas.

La leche es transportada al lugar donde será procesada a temperatura ambiente, (los días en los cuales se acompañó a la persona encargada durante el acopio, el servicio meteorológico reportó 23 °C como temperatura media).

La leche obtenida a partir de la ordeña de la tarde anterior y de la primera del día, es almacenada por la mayoría de los productores a temperatura ambiente, en recipientes plásticos (cubetas), sin tapar y al alcance de animales de traspatio (perros y gallinas), así como de fauna nociva (moscas), quedando así expuesta a todo tipo de contaminantes hasta el momento de su acopio.

Además de la recolección de la materia prima, el establecimiento acepta leche que le es entregada directamente en las instalaciones por personas que poseen vacas en las casas aledañas.

En la materia prima no se lleva a cabo una inspección formal. El personal informó que anteriormente, en algunas ocasiones, se practicaba la prueba de California. Actualmente, sólo se recurre a la inspección sensorial de la leche, aceptándose también aquella que presenta cierto grado de acidez debido al proceso fermentativo natural, para la elaboración del queso Oaxaca.

La materia prima es mezclada y transportada sin refrigeración en botes lecheros de acero inoxidable y en tambos plásticos, todos tapados.

Al llegar a la planta procesadora, la leche no siempre es bajada de la camioneta de manera inmediata, llegando a tomar hasta una hora para su introducción a las instalaciones, donde tampoco es sometida a refrigeración.

Las materias primas utilizadas para la elaboración de productos distintos al queso, no cuenta con una zona de almacén adecuada, así como tampoco los materiales de envasado.

6. Proceso

A pesar que la empresa cuenta con manuales para la elaboración de los quesos Panela y Oaxaca, los procedimientos ahí descritos no se siguen al pie de la letra, por lo tanto, el orden de adición de componentes, las cantidades, los tiempos, las temperaturas y otros parámetros se llevan a cabo de manera inconsistente.

El área de elaboración no se encuentra del todo libre de materiales extraños al proceso, ya que se observaron botellas, envases vacíos, etc.

El producto en proceso, que se encuentra en tambores no está tapado. No todos los insumos se encuentran identificados.

No se efectúa un registro de los controles realizados (tiempo, temperatura, humedad, acidez, etc.).

Los procesos de elaboración del producto, no son supervisados.

6.1. Descripción del proceso de elaboración del queso Panela (Figura 3: Diagrama de flujo.)

- Recepción de la leche.
- Filtración de la leche a través de una manta (la cual sólo se enjuaga antes de su uso).
- La leche es contenida en ollas de acero inoxidable de aproximadamente 60 litros de capacidad para su tratamiento térmico (termización o subpasteurización, términos adecuados para los parámetros de tiempo y temperatura utilizados).
- Con un termómetro de vidrio, se verifica que la temperatura alcance los 65 °C (no siempre), apagando la hornilla después de transcurridos de 15 a 20 segundos, (durante la visita, esta temperatura se alcanzó aproximadamente a los 25 minutos tras iniciar el calentamiento de la leche).
- Se introducen bloques de hielo, para disminuir la temperatura de la leche a 36 °C aproximadamente, en un bote (de los mismos utilizados para la recolección de la leche), después de haberlo lavado de forma convencional. En ocasiones la leche es vertida directamente sobre el hielo y en otras, es colocada en otro recipiente, el cual es introducido dentro de un bote que contiene agua enfriada por los bloques de hielo (Baño María).
- Después de 20 minutos aproximadamente, se lleva a cabo la incorporación de aditivos: cloruro de calcio (CaCl_2), nitrato de sodio (NaNO_3), sorbato de potasio ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2\text{K}$) y cuajo líquido de origen animal previamente diluidos en agua corriente y sin ninguna especificación del volumen durante la adición de los mismos.
- La coagulación de la leche se lleva a cabo a temperatura ambiente y sin tapar.
- Después de transcurridos de 10 a 15 minutos, se realiza el corte de la cuajada con una lira metálica, la cual es lavada, en ocasiones, previamente con agua y detergente.
- Durante el trabajo de grano la cuajada es agitada suavemente con ayuda de una pala de madera o una de acero inoxidable.
- Transcurridos de 20 a 30 minutos, el suero es eliminado (derramándolo directamente al piso o, en ocasiones, colectándolo en algunos botes) y la cuajada recolectada con ayuda de una coladera plástica, colocándola posteriormente en una olla, para que el proceso de desuerado continúe durante algunos minutos más (en ocasiones esta cuajada se somete a un calentamiento), mientras se lleva a cabo el salado.

- El salado se efectúa, a criterio del operario, es decir, sin un control de la cantidad adicionada.
- Posteriormente, de forma manual, se lleva a cabo el moldeado y prensado de la cuajada en las canastillas plásticas.
- Las canastillas son colocadas en una tina metálica, cubierta con un plástico, para introducirlas en la cámara de refrigeración (junto con otras materias primas y productos ya terminados), donde la temperatura es de 4 a 7 °C, hasta que finaliza el desuerado.
- Al día siguiente, en el área de ventas, los quesos son retirados de las canastillas y colocados en las bolsas de polietileno, de donde se extrae todo el aire contenido posible y se cierran mediante un nudo.
- Parte del producto ya terminado es colocado en la vitrina expositora y el resto en la cámara de refrigeración.

6.2. Descripción del proceso de elaboración del queso Oaxaca (Figura 4: Diagrama de flujo.)

- Selección de la leche que presenta un mayor grado de acidificación natural (ocasionada por el crecimiento de la flora bacteriana propia de la leche), a través del gusto y olfato, para la elaboración de este tipo de queso.
- Filtración de la leche a través de una manta, la cual sólo se enjuaga después de ser utilizada para filtrar la leche con la que se elabora el queso Panela.
- Sólo el 50% de la leche se coloca en ollas de acero inoxidable para su tratamiento térmico, mismas que son lavadas convencionalmente, después de ser utilizadas para el termización de la leche con la cual se elabora el queso Panela.
- Al igual que el proceso anterior, con un termómetro de vidrio, se verifica que la temperatura durante la termización alcance los 65 °C, manteniéndola, durante 15 a 20 segundos.
- Un 15% de la leche que no es sometida al proceso térmico es descremada mecánicamente con ayuda de una descremadora eléctrica.
- Al 35% de la leche cruda restante se le agrega ácido láctico de tipo alimenticio y dióxido de titanio.
- La leche termizada, la leche cruda y la leche ya descremada son mezcladas y homogeneizadas hasta alcanzar una temperatura próxima entre los 32 a 36 °C.
- Si la leche no ha alcanzado la acidez requerida para el proceso (mínimo 32 °D), el operario agrega más ácido láctico diluido en agua corriente, hasta alcanzar la acidez deseada, esto se comprueba obteniendo un poco de la leche con una cuchara e introduciéndola al fuego, donde se observa si la leche se coagula.
- Después de 15 minutos aproximadamente, se lleva a cabo la incorporación de aditivos: cloruro de calcio (CaCl_2) nitrato de sodio (NaNO_3), sorbato de potasio ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2\text{K}$) y

cuajo líquido de origen animal previamente diluidos en agua corriente y sin un control del volumen durante la adición de los mismos.

- La coagulación de la leche se lleva a cabo a temperatura ambiente y sin tapar, agitando suavemente la cuajada utilizando una pala de madera o de acero inoxidable.
- Transcurridos 10 minutos aproximadamente, el grano se asienta en el fondo del recipiente, facilitando la eliminación de la mayor parte del suero (3/4 partes), del cual sólo una parte es recolectado, mientras que el restante es eliminado a través del drenaje. Se utiliza una coladera para detener los granos que puedan ir en el suero.
- Un poco de la cuajada se mezcla con parte del suero que es recolectado y calentado a 65-70 °C, para realizar la prueba de elasticidad de la pasta.
- Ya confirmado el punto de amasado, se procede a traspasar toda la cuajada a la malaxadora a la que se le agrega el suero calentado, donde la cuajada es amasada durante 5 minutos aproximadamente y donde el desuerado es completado.
- Posteriormente se lleva a cabo un amasado manual.
- Para la formación de las tiras, la masa es estirada a mano y pasada por un recipiente que contiene agua fría corriente.
- Las tiras son colocadas sobre una de las mesas para que escurran el exceso de agua y para su posterior salado.
- Después, las tiras son pesadas en una báscula mecánica, cuyo plato es cubierto por una bolsa de plástico, debido a que se encuentra oxidado, para formar en su mayoría bolas de 500 g o según sean solicitadas por el cliente.
- El envasado se lleva a cabo ese mismo día, introduciendo los quesos en bolsas de polietileno, extrayendo todo el aire contenido posible y realizando un nudo para cerrarlas.
- Parte del producto ya terminado es colocado en la vitrina expositora y el resto en la cámara de refrigeración.

6.3. Prevención de la contaminación cruzada o recontaminación

Los operarios manipulan la materia prima, en proceso y el producto final, vistiendo la misma ropa, además de que entran y salen de la planta sin quitarse el uniforme.

El equipo en el que se transporta la materia prima no se lava ni desinfecta de la manera correcta, utilizándose también tanto para contener los desechos (suero) como el producto en proceso.

Las irregularidades del piso, así como la práctica de eliminar el suero, derramándolo en él, promueven la contaminación cruzada del producto, al ocasionar salpicaduras, pues no se cuenta con un flujo de agua que evite que éste se acumule, además de que el drenaje que tienen es muy angosto y se obstruye

Se desconoce la calidad sanitaria del hielo utilizado para disminuir la temperatura de la leche después de su termización durante el proceso de elaboración del queso Panela.

Otra práctica que promueve la contaminación cruzada es la mezcla de leche termizada y cruda, durante la elaboración del queso Oaxaca, así como el enfriamiento de las tiras con agua corriente, la cual no cuenta con condiciones microbiológicas aceptables.

Durante el proceso se llegan a utilizar cubetas de plástico para vaciar la leche, las cuales sólo son lavadas en su interior, por lo que el problema radica en que éstas son introducidas por completo en los botes para retirar el suero.

Durante todo el proceso, tanto la materia prima, como el producto en proceso y el producto final, hasta antes de su envasado se encuentran expuestos a la contaminación ambiental.

En la cámara de refrigeración se almacenan otras materias primas distintas a la leche cruda, así como queso desuerando y quesos ya terminados, con y sin envase.

Se identificó equipo (tanque enfriador, una tina de cuajado y prensa mecánica) que para la empresa, en el caso del proceso actual de elaboración del queso fresco, no tiene uso, por lo que no se les lleva a cabo limpieza ni desinfección.

Además, aunque existen algunas barreras que separan las zonas de mayor riesgo de las otras, las mismas permanecen abiertas durante la jornada de trabajo, por lo que en el área de producción se observó la presencia de algunos insectos en el aire, factor que contribuye a la contaminación de la cuajada.

6.4. Envasado

El material que se emplea en el envasado es de tipo plástico (polietileno), bolsas para los quesos y envases con tapa para los demás productos.

El envasado se realiza de forma manual en el área de venta. No se recurre a la identificación de lotes.

6.5. Almacenamiento

A pesar de que la planta cuenta con un tanque enfriador para el almacenamiento de la leche, éste no es utilizado frecuentemente, debido a que toda la que llega es procesada diariamente, aunque no de forma inmediata, puesto que la leche es mantenida en los recipientes en los cuales se acopia, sea en el vehículo de transporte o en el área de producción, hasta que el proceso de elaboración comienza (el cual no siempre inicia a la misma hora).

En cuanto a otras materias primas, algunas son almacenadas en la cámara frigorífica junto con productos ya terminados, donde el control de la temperatura y humedad no se registra; mientras que otras son dejadas en sus envases originales pero abiertos.

El material de limpieza tampoco cuenta con un área específica para su almacenaje.

6.6. Transporte

El vehículo donde es transportada la materia prima no se limpia ni desinfecta de manera regular, aún en ocasiones en que sirve para el transporte de otros productos que pueden conferir riesgos de contaminación o malos olores; como en este caso brócoli, el cual es cosechado y transportado para su venta, por los dueños de la misma empresa.

Aunque parte de la venta de los quesos se realiza en las instalaciones, otra parte del producto es comercializada en puntos lejanos, donde se menciona que se utiliza transporte público (taxis) para transportar el producto, sin que haya una continuidad en la cadena fría.

6.7. Evaluación de la calidad

La empresa carece de un programa de control de calidad de sus productos elaborados.

A pesar de que cuentan con procedimientos de elaboración de los quesos frescos (Panela y Oaxaca), éstos no son aplicados; no existe conocimiento por parte de los operarios de los peligros (microbiológicos, físicos o químicos) que en cada operación del proceso se requiera controlar.

El personal desconoce las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM 121 y no existen registros con datos del proceso.

En fechas recientes, han comenzado a establecerse registros de volumen de leche adquirida y producción de queso obtenida; sin embargo, no hay vigilancia, ni registro de puntos críticos; tampoco un plan de medidas correctivas, en caso de pérdida de control, así mismo, no se cuenta con bitácoras que proporcionen información en caso de ocurrir desviaciones durante el proceso.

7. Control de plagas

La empresa tampoco cuenta con un programa de control de plagas, por lo que se observa la presencia de insectos (moscas) en el área de venta principalmente, de arañas y roedores en el área de recepción y elaboración. Todo ello debido a la falta de protecciones para evitar su entrada, el estancamiento de agua después de la limpieza de las instalaciones, materiales amontonados en rincones y pisos y la colocación de estantes y equipos contra la pared, lo cual favorece la acumulación de polvo y suciedad.

8. Limpieza y desinfección

La limpieza de utensilios y algunas superficies (ollas, botes, mesas, liras, y canastillas) se realiza conforme se vayan desocupando durante la jornada con suero caliente para eliminar

grasa, con agua y detergente para su lavado y en ocasiones, con cloro diluido en agua (sin especificar concentración, ni tiempo de contacto).

Los pisos son lavados con agua, detergente y escoba de cepillo, pero no se cuentan con POES establecidos.

En la planta, los techos y paredes, no reciben una limpieza frecuente, permitiendo la acumulación de polvo. Las tuberías, externamente se observan en buen estado, pero no son lavadas frecuentemente y acumulan polvo.

Calificación del establecimiento

La calificación se obtuvo mediante la aplicación del acta de 90 puntos de COFEPRIS, DGCSB y S, SSA, para evaluar el cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994. Se evaluó cada numeral del acta de 90 puntos y se calificó de la siguiente manera, 0 cuando el establecimiento no cumple con lo establecido en la norma, 1 si cumple parcialmente, 2 si cumple plenamente, y 3 cuando la norma no aplica. *(Anexo 6: Acta de 90 puntos)*

1. Calificación total

La calificación total obtenida por la empresa fue 28.91%, porque de las 90 preguntas del acta aplicaron 83 dando un total posible máximo de 166 puntos de calificación equivalentes al 100%; por lo tanto el establecimiento sumo 48 puntos de calificación.

Analizando los resultados de acuerdo con el cumplimiento de los puntos considerados por el acta y que aplicaron al establecimiento (83 puntos), se observó cumplimiento parcial (calificación 1) en el 38.55 % del total de puntos. No se cumple (calificación 0) en el 51.8% y se cumple plenamente (calificación 2) solo el 9.63% del total de puntos. *(Cuadro 5)*

2. Calificación por rubros

Al desglosar los resultados en los apartados que componen el acta se observa que los apartados de equipo y almacenamiento (62.5 % y 60 % respectivamente), se encuentran en el límite de una calificación reprobatoria; el apartado del personal obtuvo 57.1%, mientras los demás apartados se encuentran debajo del 50% en la calificación; es decir que para la empresa la evaluación del cumplimiento de la norma no es satisfactorio. Los apartados más importantes en esta situación, y en orden ascendente de calificación, son los concernientes a distribución, control de plagas, medio ambiente, control de proceso, área de proceso, envasado, operación, servicios, instalaciones físicas y materias primas. *(Cuadro 6)*

Determinaciones microbiológicas durante el proceso de elaboración del queso Panela

En el *Cuadro 7* se presentan los resultados de las determinaciones en la leche cruda para la elaboración del queso Panela. Los valores promedios de la temperatura y pH, como se puede observar son valores óptimos para el crecimiento de los microorganismos que fueron determinados en el presente trabajo. (*Figuras 1 y 2 y Anexo 4*)

Las cuentas del NMP/ml de CT (> 1100) y CF (> 972), así como UFC/ml de HL (8180) y *S. aureus* (3720), en la leche cruda fueron elevados, detectándose la presencia de salmonela en el 40% de las muestras (*Cuadro 7*).

Los valores promedios hallados en la leche termizada (*Cuadro 8*) fueron NMP/ml de CT (<3) y CF (<3), UFC/ml de HL (<10) y *S. aureus* (<10). No se detectó la presencia de salmonela.

En la cuajada (*Cuadro 9*) aumentaron los valores promedio del NMP/g de CT (> 1100) y CF (676), UFC/g de HL (92) y *S. aureus* (520) con respecto a la leche termizada. De nuevo salmonela fue detectada en el 40% de las muestras.

En el producto terminado (*Cuadro 10*), el valor promedio del NMP/g de CT (<1100) siguió manteniéndose elevado, así como los recuentos de UFC/g HL (2866). Por el contrario, los valores del NMP/g de CF (25), y *S. aureus* (180) evidencian una disminución con respecto a los valores respectivos presentes en la cuajada. También en esta etapa se detectó la presencia de salmonela en el 60% de las muestras.

Determinaciones microbiológicas durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca

En lo que se refiere al queso Oaxaca, las cuentas del NMP/ml de CT (> 1100) y CF (227), UFC/ml de HL (2990) y *S. aureus* (9492), en la leche cruda también son elevadas (*Cuadro 11*), aunque se observó un conteo menor para CF y HL, con respecto a la leche cruda destinada a la elaboración del queso Panela,

Los valores promedios hallados en la leche termizada (*Cuadro 12*) fueron NMP/ml de CT (<3) y CF (<3), UFC/ml de HL (<10) y *S. aureus* (<10). No se detectó la presencia de salmonela.

En la cuajada (*Cuadro 13*) aumentaron los valores promedios del NMP/g de CT (> 1100) y CF (5), UFC/g HL (798) y *S. aureus* (103660) con respecto a la leche termizada. El recuento de CF no se observó tan elevado, en comparación con la del queso Panela. Salmonela no fue detectada.

En el producto terminado (*Cuadro 14*), el valor promedio del NMP/g de CT (<1100) se mantuvo, mientras que se observó un aumento en los recuentos del NMP/g de CF (346) y UFC/g HL (2748). Por el contrario, el conteo de UFC/g *S. aureus* (380) evidencia una

disminución con respecto al valor presente en la cuajada. En esta etapa, la presencia de salmonela tampoco fue detectada.

Determinación del NMP de coliformes en el agua utilizada en la planta

En el *Cuadro 15*, se presentan los resultados de los recuentos de CT y CF, de acuerdo a lo especificado en la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994. Debido al hallazgo de salmonela en producto terminado, se intentó determinar su presencia en el agua, para lo cual, algunas muestras fueron sometidas al método de filtración por membrana, pero no fue posible comprobar su presencia.

Determinaciones microbiológicas en superficies vivas

En el *Cuadro 16* se presentan los resultados de los recuentos de mesofílicos, coliformes totales y *S. aureus* obtenidos de las manos y orofaringe (sólo *S. aureus*) de los operadores. No se detectó la presencia de salmonela.

Determinaciones microbiológicas en superficies inertes

En el *Cuadro 17* se muestran los valores de mesofílicos, psicrótrofos, coliformes totales y *S. aureus* hallados en superficies, equipos y utensilios que entran en contacto con el producto, en cualquiera de sus etapas. La presencia de salmonela tampoco fue detectada.

Determinaciones microbiológicas ambientales

El recuento obtenido en el ambiente por áreas de trabajo para mesofílicos, psicrótrofos, coliformes totales y hongos miceliados y levaduras, se describe en el *Cuadro 18*.

Evaluación nutrimental

Los resultados del análisis químico proximal de los quesos Panela y Oaxaca se encuentran descritos en el *Cuadro 19*.

Diseño del manual

Para contribuir a la mejora de la aceptabilidad higiénica de los alimentos producidos por la empresa y facilitarle el cumplimiento de los prerrequisitos descritos en la NOM-120-SSA1-1994, se diseñó un manual de BPM, el cual se presenta en formato de disco compacto (CD), con los siguientes contenidos:

- Procedimientos operativos estandarizados de sanidad, según la Administración de Drogas y Alimentos (FDA):
 - Higiene del personal.
 - Limpieza y desinfección.
 - Mantenimiento de infraestructura y equipo.
 - Control de la calidad microbiológica de la leche.
 - Control de la calidad microbiológica del agua.
 - Control de fauna nociva.
 - Manejo de residuos.

- Manual de procedimientos operativos estandarizados:
 - Control de parámetros de seguridad durante el proceso.
 - Establecimiento de la trazabilidad.
 - Capacitación del personal.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Lo que a continuación se describe debe ser considerado sólo como hipótesis, pues debido a que las muestras fueron obtenidas en una sola ocasión, los hallazgos no pueden calificarse como significativos.

Durante el proceso de elaboración del queso Panela

Las cuentas elevadas de CT, CF, HL y *S. aureus*, obtenidas a partir de la leche cruda, así como la presencia de salmonela sugieren malas prácticas de manipulación durante el ordeño en los establos proveedores de leche a la planta, aunado a la falta de refrigeración inmediata después de su obtención.

Los valores promedio hallados en la leche termizada, así como la ausencia de salmonela, indican que se cumplen las especificaciones microbiológicas establecidas por la norma y que el tratamiento térmico para el caso de estos microorganismos, al menos durante el día en que se tomaron las muestras, fue eficaz.

En la cuajada aumentaron todos los valores promedio con respecto a la leche termizada, lo cual puede deberse a que la cuajada se mantuvo expuesta directamente al medio ambiente a una temperatura promedio de 35.2 °C (óptima para el crecimiento bacteriano), durante más de una hora, o tal vez a que hubo mucha manipulación directa, deficientes prácticas en la higiene del personal y empleo de una gran cantidad de utensilios sucios, con la posibilidad que microorganismos patógenos estén presentes, permitiendo que puedan multiplicarse hasta alcanzar la mínima dosis infectiva (MDI).

En el producto terminado los recuentos de HL, pueden deberse a las deficientes prácticas de higiene y saneamiento en el ambiente, equipos o utensilios, durante el envasado y almacenamiento. Así mismo la presencia de salmonela sugiere que, además de lo anterior, el operario encargado de la elaboración del queso Panela pueda ser un portador asintomático. Por el contrario, la disminución en los valores de CF, con respecto a los valores presentes en la cuajada, puede explicarse por la acción inhibitoria de la sal en el crecimiento de diversos microorganismos, a la temperatura de refrigeración durante el almacenado del queso, pero sobre todo a la acción de los aditivos utilizados durante la manufactura del mismo.

Durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca

En lo que se refiere a la leche cruda destinada para la elaboración del queso Oaxaca, el conteo menor para CF y HL, con respecto a la leche cruda destinada a la elaboración del queso

Panela, sugiere que tal vez haya diferencia en las prácticas y condiciones de los establos proveedores. Aunque también se detectaron muestras positivas a *Salmonella spp.*

Los valores promedio hallados en la leche termizada, así como la ausencia de salmonela, indican que, al igual que en el caso de la leche termizada destinada a la elaboración del queso Panela, se cumplen las especificaciones microbiológicas establecidas por la norma y que el tratamiento térmico para el caso de estos microorganismos, al menos durante el día en que se tomaron las muestras, fue eficaz.

En la cuajada los valores promedio aumentaron con respecto a la leche termizada, considerando no sólo las razones anteriormente citadas, sino también al hecho de que se hayan a la mezclado leches (termizada, cruda y cruda descremada).

En el producto terminado, el aumento en los recuentos de CF y HL, pueden deberse a las deficientes prácticas de higiene y saneamiento durante el envasado y almacenamiento. Por el contrario, la disminución en el conteo de *S. aureus*, con respecto a los valores presentes en la cuajada, puede explicarse debido a la acción de los aditivos utilizados durante la manufactura.

En el agua utilizada en la planta

La evaluación de coliformes del agua empleada en la planta demostró que su calidad sanitaria no es aceptable, ya que se detectaron valores, tanto de CT como de CF, muy elevados (> 8 NMP/100 ml) con respecto a lo que establece la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994 (ausencia o no detectables en 100 ml).

En superficies vivas

Después de observar un conteo elevado se puede afirmar que tanto el procedimiento seguido para el lavado de manos, como la calidad del agua son deficientes, lo cual no permite que se cumpla lo especificado en la Aclaración de la NOM-093-SSA1-1994, CMA <3000 UFC/superficie, CT <10 UFC/superficie, lo que representa un factor potencial de recontaminación a partir de la etapa de cuajado, donde comienza la manipulación directa del producto por parte de los operarios con injerencia directa en las etapas siguientes.

En superficies inertes

Los valores hallados en superficies, equipos y utensilios que entran en contacto con el producto, en cualquiera de sus etapas, se observan elevados con respecto a lo especificado en la NOM-093-SSA1-1994, (CMA < 400 UFC/cm², CT < 200 UFC/cm² o CMA <100 UFC/superficie, CT < 50 UFC/superficie), debido a la ausencia de procedimientos de limpieza y desinfección y a la mala calidad microbiológica del agua utilizada durante el lavado de las superficies.

DISCUSIÓN

Por lo anteriormente descrito, es posible afirmar que los productos analizados a través de un plan de muestreo basado en los criterios microbiológicos previamente establecidos en este proyecto, no cumplen con las especificaciones determinadas en la NOM-121-SSA1-1994 (coliformes fecales 100 NMP/g, *S. aureus* 1000 UFC/g, hongos miceliados y levaduras 500 UFC/g y ausencia de *Salmonella spp.*),⁷ pues aunque los conteos de indicadores sanitarios como coliformes fecales y *S. aureus* en el producto terminado, en el caso del queso Panela, sí se encuentran dentro de lo especificado (25 NMP/g y 180 UFC/g), no ocurre así con respecto al elevado conteo de hongos miceliados y levaduras (2866 UFC/g), además de determinarse la presencia de *Salmonella spp.*, en el 60% de las muestras. (Figura 5)

En cuanto al queso Oaxaca, éste cumple con las especificaciones para *S. aureus* (380 UFC/g), así como con la ausencia de *Salmonella, spp.*, pero no con lo que respecta a los indicadores sanitarios de coliformes fecales y mohos y levaduras (346 y 2748 UFC/g, respectivamente. (Figura 6)

Como se puede corroborar entonces, la calidad microbiológica del producto final, en este caso, depende de varios aspectos:

Mala calidad microbiológica de la leche

Está bien entendido que la calidad microbiológica de un queso depende en primera instancia de la calidad microbiológica de la leche con la que se elabore, la cual, está en relación directa con el número y la naturaleza de los microorganismos presentes en un momento dado. Ningún programa que busque mejorar la aceptabilidad higiénica del producto tendrá éxito, a menos que la planta entienda que la primera contaminación está en la materia prima, es decir, la leche.

En este caso, las elevadas cuentas de los indicadores sanitarios y la presencia de patógenos como *Salmonella*, convierten a la leche en un vehículo de peligros potenciales, en caso de que procesos posteriores, no los destruyan o disminuyan a niveles aceptables.

Diversos son los mecanismos que se deben establecer para lograr una relación donde todos ganan, la empresa por recibir materia prima de calidad óptima, el productor cuando la empresa considere abonar mejores precios por su esfuerzo de producirla y el consumidor que recibirá un producto de alta calidad,⁴⁶ como se contempla en el Diario Oficial de la Federación: Lineamientos de Operación para el Esquema de Apoyo a la Competitividad para la Producción de Leche - Ordeña por Contrato- en el Marco del Programa de Apoyos a la Competitividad por Ramas de Producción.⁴⁷

Las BPM deben emplearse a lo largo de todo el ciclo de producción de leche, lo que incluye buenas prácticas agrícolas, veterinarias y durante el ordeño.

Es necesario promover la aplicación de las normas oficiales mexicanas en cuanto al manejo de la leche antes, durante y después del ordeño, ya que mediante ellas se busca minimizar la contaminación de la leche a nivel de establo y obtener leche de aceptable calidad microbiológica, como por ejemplo, el PROY-NOM-212-SSA1-2002. Productos y servicios. Quesos no madurados o frescos, madurados y procesados, así como los productos elaborados con ingredientes, procedimientos o aspecto semejante. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba, cuya cancelación fue publicada el 22 de octubre de 2004;⁴⁸ donde se establecían las especificaciones sanitarias microbiológicas que debe cumplir la leche cruda, tanto para la que va a ser sometida a un proceso térmico posterior, como la que no.

Debido a las condiciones sanitarias de origen de la materia prima, en este caso, la empresa se vuelve completamente responsable de la falta de inocuidad del producto por no tener la precaución de adquirir materia prima de calidad sanitaria aceptable.

Prácticas inadecuadas durante el transporte

Una etapa muy relacionada con la inocuidad de la materia prima es el transporte, ya que los peligros a los que puede estar sometida son principalmente contaminación de cualquier naturaleza y el desarrollo de microorganismos.

La leche, por su naturaleza, necesita una temperatura menor a 4 °C durante su transporte, así como un adecuado almacenamiento durante el mismo (NMX-F-720-COFOCALEC-2006),⁴⁹ para evitar la multiplicación de microorganismos. Hay que tener presente que de nada sirve cuidar la seguridad y la calidad de la materia prima en su origen si el transporte no resulta el adecuado para mantenerla. Un alimento seguro puede dejar de serlo si el transporte no se realiza correctamente.

Los principales factores a tener en cuenta durante el transporte de la leche son, sin duda, el tiempo transcurrido desde que la materia prima sale del lugar de producción hasta la llegada a la planta (cuanto más breve, mejor) y la temperatura, (en los cuales la empresa no ha puesto suficiente interés, ya que la leche llega a estar hasta una hora, después de su llegada a la planta, a la intemperie, antes de ser procesada sin ningún tipo de control de la temperatura, lo anterior, debido a su desconocimiento de la importancia de mantener la cadena fría, además de no contar aún con recursos suficientes para la adquisición de un transporte con sistema refrigerante).

Otro punto a tener en cuenta es la mezcla de la leche obtenida de los diferentes puntos de acopio, lo que aunado a la deficiente limpieza y desinfección de los botes o contenedores, así como del vehículo donde es transportada y las prácticas incorrectas de manipulación e higiene

por parte del personal, ocasionan una contaminación agregada, lo que aumenta el riesgo sanitario de la materia prima.

Los microorganismos en la leche juegan un papel muy importante y como la duración del poder bacteriostático de la leche es inversamente proporcional a su temperatura, grado de contaminación y suciedad, cuanto más se eleven estos factores, el producto requiere ser enfriado o procesado más rápido o a más bajas temperaturas.^{50, 51}

Proceso térmico deficiente

Considerado el proceso térmico como un punto crítico de control, la NOM-121-SSA1-1994 establece que cualquier tipo de queso debe ser elaborado a partir de leche pasteurizada, de acuerdo con lo establecido en la NOM-184-SSA1-2002. Leche, formula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias.⁵²

La pasteurización, tiene como objetivo eliminar o inactivar las bacterias patógenas y aquéllas que afectan la calidad de la leche. En este aspecto, se pudo constatar que la empresa no tiene bien establecidos los parámetros que definen a la pasteurización de la leche (63 °C/30 min ó 72 °C/15 s), ya que los operadores cuando verifican que la temperatura ha alcanzado los 65° C, apagan el fuego al cual se está calentando la leche.

Al proceso anterior, se le denomina termalización, termización o subpasteurización,^{53, 54} el cual puede variar entre 60° y 69° C durante 15-20 segundos.⁵⁵ Este proceso térmico, es muy recurrido en la industria quesera debido a que su propósito es la destrucción de bacterias, especialmente psicrófilas y también a que casi no causa cambios irreversibles en la leche. Aunque se ha observado que la termización reduce las poblaciones de microorganismos,⁵³ lo cual pudo constatarse en los resultados obtenidos de las determinaciones microbiológicas de la leche termizada (por lo menos, el día en que esas muestras fueron colectadas) (*Ver cuadros*); actualmente se ha reportado que patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, *S. aureus* o *E. coli*, pueden sobrevivirla.^{55, 56}

Ausencia de procedimientos de limpieza y desinfección

Las áreas de proceso, incluyendo los pisos, el drenaje, equipo y utensilios incorrectamente desinfectados, los sistemas de flujo de aire, las prácticas inadecuadas durante el envasado y las cámaras de refrigeración sucias, constituyen fuentes de contaminación de bacterias patógenas. Algunos autores, por ejemplo, han descrito que la materia prima cruda es la fuente de contaminación con *L. monocytogenes* para ciertos alimentos procesados. Mientras que otros han encontrado que la principal fuente directa de la contaminación del producto es el ambiente y equipo durante el procesado.^{57, 58}

La adherencia de bacterias patógenas a superficies y el desarrollo de biopelículas, representa una preocupación debido a su papel potencial dentro de la recontaminación del alimento, lo cual podría conducir al deterioro del alimento o transmisión de enfermedades.^{59, 60, 61}

Durante el diagnóstico de la empresa, se pudo observar que los POES, no son ejecutados durante todo el proceso de elaboración del queso, por lo que las elevadas cuentas registradas en superficies sugieren que la recontaminación del producto está presente. La gerencia al carecer de la experiencia necesaria, no ha podido establecer y hacer cumplir los POES, educar y concientizar al personal con respecto a la importancia de una adecuada limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto directo con el producto.

Mala calidad microbiológica del agua

En la empresa, dentro de todos los factores de riesgo que podrían estar presentes en la contaminación del producto, el más importante a considerar es la calidad microbiológica del agua utilizada durante el proceso del mismo, así como para las actividades de limpieza; ya que como se puede observar en los resultados obtenidos, el agua no cumple con las especificaciones de coliformes totales y fecales señalados en la Modificación a la NOM-127-SSA-1-1994, por lo cual no debe ser considerada como potable y, por lo tanto, apta para su utilización en la manufactura de alimentos.

De los resultados obtenidos en un análisis durante el periodo 1991-1992, se encontró que la calidad del agua de los pozos del Ramal Tláhuac, presenta características particulares de contaminación con materia orgánica como fuente principal de nutrientes para el crecimiento de bacterias coliformes detectadas,⁶² lo que aunado a que las tuberías por donde corren el agua potable y el drenaje comunican entre sí por fugas, debido a la falta de mantenimiento, constituye un importante factor de riesgo para la presentación de gastroenteritis y enfermedades crónicas.

En un estudio se reveló que, a partir de 102 muestras de agua tomadas en la Ciudad de México, fueron identificadas 84 especies bacterianas de nueve géneros normalmente asociados a contaminación fecal. Así mismo, también se encontró que 18 por ciento de las muestras de agua no cumplieron con las especificaciones de cloración estipuladas en la citada norma (0.2 a 1.5 mg/litro).⁶³

Los autores del estudio anterior, afirman que los estándares de calidad bacteriológica del agua en uso en México, basados únicamente en coliformes totales y fecales, no garantizan que el agua del DF sea segura para beber, pues la resistencia de coliformes a la desinfección es más baja que la de muchos otros microorganismos patógenos, como parásitos y virus.⁶⁴ Por lo que el agua que aparentemente se encuentra libre de patógenos, debido a la ausencia de coliformes, puede contener otras bacterias tales como *Helicobacter pylori* o *Legionella pneumophila*, virus como el de la hepatitis A o E, rotavirus, coxsackievirus, adenovirus y virus tipo Norwalk (norovirus), así como parásitos del género *Giardia* y *Cryptosporidium*.^{63, 64}

Otro factor importante a considerar es que aunque el agua reúna las condiciones de potabilidad al ingresar al sistema de distribución, ésta puede deteriorarse antes de llegar al consumidor, ya sea por contaminación del mismo sistema de distribución o por manejo intradomiciliario deficiente el cual se agrava por el almacenamiento en cisternas, tinacos u otros depósitos.⁶⁵

La irregularidad del suministro de agua hace necesarios el almacenamiento de agua en tinacos y cisternas que representan fuentes potenciales de contaminación adicional. Lo que se demuestra en un estudio llevado a cabo, en donde se observó que las concentraciones de cloro son mayores a la entrada de los depósitos que con respecto a la salida del mismo. Lo que sugiere la falta de medidas de limpieza y cuidados de los sistemas de conducción y almacenamiento del agua por parte de los usuarios en sus domicilios, sobre todo en la Zona Sur del DF, donde se encuentra ubicada la empresa, debido a que en toda la zona al interior de las viviendas se tiene una concentración por debajo del límite mínimo permisible.⁶⁵

En este caso, la cisterna con la que cuenta la planta evaluada se encuentra ubicada al nivel del piso, en ocasiones no bien tapada, cerca del área donde se lleva a cabo el lavado de utensilios, por lo que mucha del agua sucia llega a escurrir hacia el interior de la misma, además de que no se limpia con regularidad. Cuando el agua se almacena no se recicla constantemente, el cloro libre residual se disipa, y tales contenedores actúan como medios de cultivo de bacterias y de otros organismos nocivos para la salud.

Presencia de fauna nociva

La presencia de ratas y moscas, principalmente en el área de producción de la planta, constituye una importante fuente de recontaminación para el producto, ya que estas plagas son consideradas como vectores de ETA.⁶⁶

La rata, como especie sinantrópica, es decir, que vive en directa vecindad con el hombre, ocupa una posición muy importante en la cadena infecciosa de muchas enfermedades bacterianas y víricas en el hombre y los animales, como salmonelosis, brucelosis, leptospirosis, listeriosis, yersiniosis y otras que llegan a través de sus mordeduras, orina, heces, y de las pulgas que los parasitan.⁶⁷

Independientemente de que las infecciones sean activas o latentes, la presencia de microorganismos en estos animales, es un indicador especial de la posibilidad de propagar gérmenes al ambiente. Y también es un indicador de la condición sanitaria del ambiente de donde vienen los roedores. En una investigación realizada por Henzler y Opitz (1992), la mayoría de cepas aisladas fueron principalmente un gran número de enterobacterias. No obstante, también se aislaron microorganismos considerados patógenos para el hombre y los animales, tales como *E. coli* enterohemorrágica, *Salmonella* spp, *Klebsiella neumoniae*, *S. aureus* y *Streptococcus* β hemolítico.⁶⁸

La importancia de los roedores como diseminadores y reservorios de *Salmonella* es conocida,⁶⁸ por lo tanto, la detección de este microorganismo en el producto en proceso (cuajada) y final (queso), después de la ausencia de la misma en la leche termizada, puede ser ocasionada debido a la presencia de estos roedores, ya que las ratas y ratones, al ser hospedadores naturales de esta bacteria, pueden presentar infecciones crónicas y formar la condición de portador entre éstos. La excreción de bacterias con las heces y la orina puede durar 5 meses o más. Con los datos disponibles, la condición de rata portadora de *Salmonella spp* está muy extendida y oscila del 11 al 50% dependiendo del lugar de donde proceden. Como norma general, este porcentaje es muy alto en mataderos y plantas de procesamiento de alimentos.⁶⁹

De igual manera, las moscas, especialmente las domésticas, son ampliamente reconocidas como potenciales reservorios y vectores de *Salmonella*, la cual es transmitida por vía mecánica o a través de sus vómitos y heces. Se ha comprobado que la mosca doméstica es capaz de transmitir *S. enterica* serotipos *enteritidis* y *typhimurium* a los alimentos para consumo humano.⁷⁰

Infraestructura inadecuada

Debido a que el diseño original donde se encuentra esta empresa corresponde al de una casa habitación, el establecimiento y las instalaciones no permiten que se lleve a cabo la correcta aplicación de buenas prácticas de higiene, incluyendo la protección contra la contaminación cruzada y recontaminación entre las operaciones de elaboración del alimento y durante éstas,⁶⁶ pues no hay separaciones físicas (ni aún con el exterior de la planta), no existe un flujo ordenado del proceso, no hay suficiente espacio para la instalación de todos los equipos y para el almacenamiento de materiales; desagüe, eliminación de desechos, iluminación y ventilación son inadecuados, el acceso al área de procesamiento no restringido, etc., todo lo cual seguramente contribuye a la presencia de plagas e incluso de coliformes fecales en las determinaciones microbiológicas ambientales y por lo tanto una fuente de contaminación del producto.

Deficiente higiene del personal

Los operarios de esta empresa no cuentan con la capacitación necesaria para reconocer la importancia de su actitud responsable dentro de las actividades realizadas: no portan siempre su uniforme completo (playera, mandil, cofia, cubre boca y botas) o éste se encuentra en condiciones de limpieza deficientes.

Las manos son uno de los vehículos más habituales con que se desplazan microorganismos de un lugar a otro.⁷¹ La microbiota que se encuentra en nuestra piel puede dividirse en dos tipos: la microbiota residente y la microbiota transitoria. La residente, es decir, la microbiota habitual, en la mayoría de personas está constituida principalmente por microorganismos de

los géneros *Staphylococcus*, *Corynebacterium* y *Acinetobacter*, así como de la familia *Enterobacteriaceae* y determinadas especies de levaduras pertenecientes sobre todo al género *Candida*. La flora residente no suele ser causa de toxiinfecciones de origen alimentario, a excepción de *S. aureus*. La función de este tipo de microbiota es importante ya que actúa competitivamente con bacterias que pueden ser perjudiciales para el ser humano, junto con otros aspectos de inhibición propios de la piel.⁷²

La microbiota transitoria es aquella que llega a nuestra piel por el contacto directo con superficies contaminadas o por aerosoles. Esta microbiota puede estar constituida por bacterias, virus, parásitos u hongos, como *E. coli*, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *Clostridium perfringens*, *Giardia lamblia*, huevos de tenias, norovirus, virus de la hepatitis A, así como de otros microorganismos de origen fecal, causantes en muchos casos de toxiinfecciones alimentarias. Debido al potencial patógeno de estos microorganismos, eliminarlos o evitar su presencia resulta fundamental en los procesos de manipulación de alimentos,^{72, 73} la cual puede ser reducida mediante el lavado de manos rutinario.⁷⁴

El secado de manos es quizás tan importante como su lavado, ya que la presencia de humedad en éstas se relaciona con su rápida recolonización por los microorganismos de la piel aledaña o de las superficies con las cuales se tenga contacto. El secado de las manos es fundamental pues tiene efecto letal sobre los microorganismos, produciendo una reducción considerable en el recuento microbiano posterior al lavado.⁷⁵ Además, es necesario asegurarse que el jabón utilizado no esté contaminado, hecho no infrecuente, especialmente por *Pseudomonas*, en jabón líquido, lo cual incrementaría, y no reduciría, la microbiota presente en las manos del personal.⁷⁶

En la empresa evaluada el lavado de manos es deficiente y no se lleva a cabo siempre que se requiere, lo que aunado a la mala calidad bacteriológica del agua, provoca un conteo de mesófilos y coliformes elevado en manos durante el proceso de elaboración del producto.

Uso de aditivos alimentarios

Aunque en el análisis químico proximal llevado a cabo en los productos, éstos cumplen con lo que se especifica en la literatura consultada, pues las normas para determinaciones nutricionales para el queso Panela y Oaxaca, aun se encuentran en elaboración, es importante considerar el inadecuado control de los aditivos utilizados durante el proceso de manufactura del producto en esta empresa.

La norma actual NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias, no menciona el uso de dióxido de titanio como colorante ni el de nitrato de sodio como conservante en el proceso de elaboración de quesos frescos,² contrario a lo que se especifica en el PROY-NOM-212-SSA1-2002. Productos y servicios. Quesos no madurados o frescos, madurados y procesados, así como los productos elaborados con ingredientes, procedimientos o aspecto semejante. Especificaciones sanitarias.

Métodos de prueba,⁴⁸ al igual que en el Codex,⁷⁷ donde sí se acepta la utilización del dióxido de titanio como colorante y la del sorbato de potasio como conservante en la elaboración de quesos frescos, pero no el uso del nitrato de sodio, que también es otro de los aditivos utilizados por la empresa.

La toxicidad de los aditivos reside principalmente en la cantidad que de éstos se adicione a los alimentos. Los aditivos deben ser sustancias perfectamente detectables y medibles en los alimentos. No han de interaccionar con el envase y han de carecer de toxicidad.⁷⁸

El dióxido de titanio (E-171) es un compuesto muy insoluble, pero a pesar de ello en estudios bioquímicos realizados a mediano y largo plazo en algunas especies animales, incluido el hombre, muestran que no hay absorción significativa ni acumulación en tejidos tras ingerirse. Tampoco se detectan efectos tóxicos tras la absorción de pequeñas cantidades. En vista de dichos resultados, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), considera que no es necesario especificar una ingesta diaria admisible (IDA).⁷⁸

Los nitratos (nitrato de sodio: E-251) son utilizados para controlar la "hinchazón tardía" en algunos quesos europeos madurados y aunque en ocasiones son añadidos con el fin de controlar el crecimiento de bacterias coliformes y la subsiguiente formación de gas en algunos quesos frescos, tales como Panela, Canasto y Sierra, esto no se justifica, ya que no es de esperarse que las bacterias coliformes causen problemas en este tipo de quesos si la leche con la que son elaborados es previamente pasteurizada, puesto que no sobreviven al tratamiento térmico.⁷⁸

La toxicidad de los nitratos radica en que bajo ciertas circunstancias, dependiendo de la cantidad ingerida y de la susceptibilidad del organismo, la reducción de nitrato a nitrito puede tener lugar en el tracto digestivo mediante actividad de la flora intestinal, tanto por bacterias entéricas como por reductasas de nitrato presentes en muchas especies de microorganismos que residen en el tracto gastrointestinal.⁷⁹

El nitrito se oxida en la sangre mediante una reacción con la oxihemoglobina en la que se produce metahemoglobina, que causa metahemoglobinemia, una condición de toxicidad aguda que afecta el transporte de oxígeno.⁸⁰

Existe también la posibilidad de reacción de estos iones con aminas secundarias y terciarias, tanto "*in vivo*" como en los alimentos, formando compuestos N-nitrosos de elevado potencial carcinogénico, teratógeno y mutágeno.⁸¹

De acuerdo con algunos investigadores, la formación temprana de gas en los quesos, puede controlarse eficazmente añadiendo 20 g de nitrato de potasio (KNO₃) por 100 kg de leche, pero no previene el crecimiento de coliformes. Por ende, consideran que el nitrato inhibe eficazmente bacterias anaerobias estrictas como el *Clostridium tyrobutyricum*, pero no bacterias coliformes.⁸²

En EUA, Francia, Italia y otros países, no se permite el uso de nitratos en quesería. Por otro lado, en EUA no se estipula el uso de nitratos en ningún tipo de producto lácteo ya que la FDA no considera a este aditivo como generalmente reconocido como seguro (GRAS) para su uso en quesería.⁸²

El sorbato potásico (E-202), de acuerdo con el pH de los quesos frescos, entre 5.0 y 6.0, es el aditivo antifúngico más apropiado con base en su funcionalidad, ya que es metabolizado como cualquier otro ácido graso, a través de reacciones de β oxidación y por ser reconocido como GRAS.⁸³ Su desventaja es su costo, pero se usa en menor cantidad que otros aditivos.⁸⁴

El ácido es ligeramente más soluble que la sal de potasio. Se han usado por tradición contra levaduras y hongos, pero también se ha utilizado para controlar el crecimiento de *Clostridium botulinum*, *S. aureus* y salmonela, lo que ha dado lugar a una serie de investigaciones para sustituir nitratos o nitritos en productos cárnicos curados (pollos, tocino, salchichas, etc.).⁸⁵ Pero esta capacidad inhibitoria del crecimiento no fue observada en quesos inoculados con *Listeria monocytogenes*.⁸⁶

En un trabajo publicado en Food Research Internacional (1998), la doctora Lía Gerschenson, junto con otros investigadores, confirmaron que los sorbatos reaccionan con los nitritos presentes en los alimentos, produciendo un compuesto denominado ácido etilnitroso, más conocido como ENA, sospechoso de ser carcinógeno.⁸⁷

Ausencia de procedimientos documentados

Un documento que contiene los procedimientos referentes para el establecimiento de los prerrequisitos, constituye el soporte que demuestra la calidad sanitaria de los productos que se procesan en una empresa.

Los manuales son guías que permiten la puesta en práctica de las correctas prácticas de higiene que, sin duda, servirán a cualquier empresa del ramo alimentario a cumplir los criterios establecidos por la normatividad y determinarán los aspectos a evaluar respectivamente en materia de autocontrol.

Es importante que estos documentos sean considerados de manera dinámica con objeto de que se vayan incorporando a él las mejoras necesarias a la luz de los cambios legislativos y la información que se derive de la evaluación del riesgo.

Como pudo observarse, la variabilidad en el desarrollo de las actividades dentro de la planta, lo cual se ve reflejado en un producto final que no cumple las especificaciones microbiológicas establecidas, es debido a la ausencia de guías, como lo sería un manual, en donde se establezcan los lineamientos generales y procedimientos para el adecuado funcionamiento de la empresa, los cuales además de permitir la unificación y control de las actividades, auxiliarían en la inducción y capacitación del personal.

CONCLUSIONES

- Es posible afirmar que el establecimiento no cumplió con lo especificado en la NOM-120-SSA1-1994, basándose en la calificación total, de 28.91%, que se obtuvo mediante la aplicación del Acta de 90 puntos de COFEPRIS, debido a que la ausencia de una estructura organizacional administrativa y a una visión empresarial de los involucrados, no han permitido establecer los prerequisites que aseguren la aceptabilidad higiénica del producto.
- Los productos analizados no cumplen con todas las especificaciones dadas por la NOM-121-SSA1-1994. (*Anexo 5*)
- Tanto directivos como operarios no se encuentran formalmente capacitados y, aunque tienen conocimiento de que los productos deben ser elaborados con higiene, no están concientes de la importancia de su actitud responsable como manipuladores de alimentos, para asegurar su inocuidad.
- El establecimiento de un programa de BPM es requerido por la empresa, para contribuir a la aceptabilidad higiénica de los quesos.
- Los principales puntos de control en la elaboración de productos lácteos son los relativos a la revisión inicial de la materia prima y los tratamientos térmicos a los que la leche puede ser sometida, pues aunque se llevara a cabo una pasteurización adecuada para la eliminación de microorganismos patógenos, hay que tener presente, que en el caso de este tratamiento térmico, el valor D es aplicado dos veces, es decir hay una reducción del 99% de la flora asociada, por lo tanto, si la carga bacteriana inicial es elevada, con ese 1% de sobrevivencia la vida de anaquel de producto podría verse afectada.
- Los quesos elaborados a partir de leche no pasteurizada, deben ser objeto de especial atención por el elevado riesgo que pueden conllevar. Los límites críticos utilizados en la termización de la leche no deben considerarse en sustitución a los de la pasteurización, ya que muchos microorganismos patógenos, como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp* o *E. coli* O157:H7, pueden sobrevivir a ellos.
- La elaboración de productos lácteos como el queso, incluye etapas durante las cuales es probable que se presente una contaminación cruzada o recontaminación, en caso de ausencia de un programa de BPM.
- Uno de los problemas iniciales a resolver en esta empresa es la potabilización del agua, ya que se observó que constituye una de las fuentes principales de contaminación, que de no corregirse impediría un correcto plan de limpieza y desinfección así como de elaboración del producto al ser utilizada como solvente de algunos aditivos.

- Los aditivos conservantes, además de no estar autorizados, no son lo suficientemente efectivos para controlar el crecimiento de organismos alteradores y patógenos en el producto. Además, puesto que el mayor efecto antibacteriano de los nitratos ocurre a valores de pH entre 4.5 y 5.5 (condición que no se encontró en los productos analizados) y a valores negativos de potencial oxidación-reducción del orden de -250 mV, el cual es difícil que se presente en estos quesos frescos de pH alto, no se justifica su uso en la fabricación de esos quesos para prevenir el crecimiento de coliformes. Cuando se justifique su uso, se recomienda que se tomen las precauciones especiales requeridas para su manejo y almacenamiento, dados los riesgos para la salud asociados con su intenso poder oxidante.⁷⁹
- Ninguna empresa debe considerarse demasiado pequeña para plantearse la exigencia de diseñar un manual de BPM que sirva de guía para definir los procedimientos y establecer los controles que permitan asegurar la aceptabilidad higiénica y por lo tanto contribuir a la inocuidad del producto.

RECOMENDACIONES

En cuanto al proyecto, para trabajos posteriores se recomienda la toma de muestras por cada etapa del proceso en un mismo día y en más de una ocasión, para obtener resultados que reflejen mejor las condiciones establecidas durante el mismo; pues que en este caso, los operarios no siguen un manual de procedimientos, cambiando o estableciendo a su criterio parámetros como temperatura, tiempo, concentración de aditivos, etc., y por lo tanto, en los resultados de las determinaciones microbiológicas obtenidas se observan resultados extremos, como por ejemplo, ausencia de microorganismos en la leche termizada (de la cual sólo se obtuvieron las muestras en un mismo día) y las elevadas cuentas de indicadores sanitarios, así como la presencia de patógenos en el producto en proceso y terminado (de los cuales se obtuvo las muestras en días diferentes).

Al analizar los cuadros (*Anexo 7: Diagnóstico situacional y recomendaciones para establecer un programa de BPM*) elaborados con las observaciones realizadas en el establecimiento, concernientes al cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, se determinó que, para aplicar efectivamente un programa de BPM en esta empresa, se requiere de varios aspectos a considerar:

Capacitación del personal en las BPM

El personal, en todos los niveles de la empresa, deberá recibir esta capacitación para cumplir con el compromiso de producir alimentos higiénicamente aceptables.⁸⁸ En ésta deben contemplarse las buenas prácticas de higiene y sanidad (BPH y S), así como procedimientos operativos estandarizados (POE) y de sanidad (POES).^{22, 66, 89, 90} En la capacitación deberán abordarse temas como:

- Importancia de la higiene alimentaria.
 - ¿Qué es la higiene alimentaria?
 - Los pilares de la higiene alimentaria (protección, prevención y destrucción).
 - Responsabilidad de la empresa.
- Higiene del manipulador de alimentos.
 - Higiene personal, hábitos y salud.
 - Formación de manipuladores.
- Condiciones estructurales y sanitarias de las instalaciones.
 - Condiciones estructurales del edificio, instalaciones y equipo.
 - Mantenimiento del local, instalaciones y equipo.
 - Gestión de residuos.
 - Suministro de agua.

- Limpieza y desinfección.
 - Aspectos a controlar dentro de la limpieza y desinfección.
 - Programas de limpieza y desinfección.
- Control de fauna nociva.
 - Medidas de vigilancia y prevención.
 - Medidas de tratamiento y erradicación.
- Prácticas correctas durante el proceso de elaboración.
 - Recepción de materias primas. Control de proveedores.
 - Sistema de vigilancia y control de variables críticas durante el proceso y el almacenamiento.
 - Contaminación cruzada (concepto y prevención).
- Medidas preventivas y autocontrol.
 - Importancia de la documentación.
 - Introducción al sistema HACCP en la industria alimentaria.
 - Mantenimiento de información actualizada sobre la legislación y normatividad.
 - Organización de programas de mejoramiento continuo con todo el personal de la empresa.

Capacitación de los directivos en cuanto al desarrollo de estrategias para la modificación del comportamiento del personal

Este aspecto es muy importante, pues hay que recordar que el personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la empresa.⁹¹ Por lo tanto, un equipo adecuadamente preparado y motivado es el capital más valioso de cualquier empresa.²³

Por ello, es necesario que los directivos sean capacitados para reconocer que su liderazgo, compromiso y participación activa de son esenciales para desarrollar y mantener un sistema eficaz y eficiente para lograr beneficios para todas las partes interesadas.⁹¹

Acciones correctivas

Para poder llevar a cabo el proyecto y pueda satisfacerse plenamente las necesidades de la empresa, la dirección debe de establecer los lineamientos que conlleven a la obligación que tendrá el personal de cumplir con lo siguiente, resultado de las observaciones y evaluaciones anteriormente referidas (*Anexo 7*):

1. *Establecer un programa de BPM. Enfatizando los aspectos concernientes a:*

A. Programa de PH y S:

- Establecer y cumplir lineamientos de higiene personal, uso de vestimenta adecuada para el personal que interviene en el proceso.
- Diseñar y cumplir con un de flujo de personal y del producto.
- Elaborar criterios para la aceptación o rechazo de la materia prima.
- Realizar exámenes microbiológicos rutinarios para corroborar la aceptabilidad higiénica de la materia prima y producto terminado.
- Establecer por escrito la disposición higiénica de desechos, y subproductos (suero).

B. Programa de POE, el cuál dará respuestas a las preguntas básicas de:

- ¿Qué es lo que hay que limpiar y desinfectar?
- ¿Cómo?
- ¿Con qué?
- ¿Cuándo? y
- ¿Quién debe hacerlo?

C. Establecer un sistema de vigilancia y control de variables críticas durante el proceso y el almacenamiento de la materia prima, ingredientes y producto terminado.

D. Establecer un sistema de trazabilidad (registros e identificación de producto por lote).

2. *Mejora de los procesos.*

Dentro de la empresa deben de mejorarse los siguientes puntos:

- Evitar la entrada de cualquier persona ajena a la empresa, durante el proceso de elaboración del producto.
- Utilización del tanque enfriador de leche cuando el proceso de elaboración no pueda ser llevado a cabo inmediatamente después de que la materia prima haya sido recibida.
- Toda la leche utilizada para la elaboración de los productos debe someterse a un proceso de pasteurización.
- Se asegurará que se cumpla con los parámetros de tiempo y temperatura durante la pasteurización de la leche, establecidos en la NOM-184-SSA1-2002. Leche, formula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias.⁵²
- Evitar el uso de aditivos no permitidos; en caso de utilizarlos, establecer un control de su utilización durante proceso.

3. Control del proceso.

Las condiciones y operaciones de higiene para ser aplicadas de forma consistente deben ser establecidas por escrito e indicar las acciones correctivas a llevar a cabo, siempre que se observen desvíos, así como su registro.

Un registro, al ser un documento que contiene datos, resultados o lecturas específicas, se convierte en un instrumento útil en la aplicación de cualquier procedimiento. La documentación confiere credibilidad y demuestra la efectividad y eficacia del control; sirve además cuando se realizan auditorías que certifican las BPM, lo cual provee una base para la mejora continua.^{92, 93, 94}

Por lo tanto, es necesario diseñar registros de la vigilancia y control que se lleva a cabo durante el proceso para cada una de las variables críticas,⁹⁵ actualmente las principales deberán ser la temperatura y tiempo durante el proceso de pasteurización de la leche, así como la temperatura de almacenamiento del producto terminado. Posteriormente se deberán diseñar nuevos sistemas de vigilancia y registros para controlar los procedimientos o modificaciones al proceso,⁹⁴ que se establezcan conforme se vayan realizando las recomendaciones que se mencionan en el presente trabajo.

4. Establecer un plan para mejorar la infraestructura.

Dentro del plan continuo para mejorar la infraestructura se deberá tener especial cuidado en corregir las deficiencias observadas. Las prácticas de higiene y sanidad que están relacionadas con la infraestructura se pueden corregir al mejorar a esta última, facilitando así la limpieza y desinfección,⁹⁴ se deberá modificar lo siguiente:

- Corregir las superficies de los pisos, su unión con las paredes y las uniones entre paredes, el material y las superficies de los techos (para soportar limpieza y desinfección a una temperatura entre los 15 y los 75 °C).
- Colocar los azulejos faltantes en las paredes.
- Instalar campanas de extracción o ventiladores.
- Pintar las tuberías en su recorrido y cambiarlas si es necesario.
- Corregir los declives de los efluentes para que el suero y agua sucia fluyan libremente.
- Colocar tapas a todas las coladeras, para evitar la entrada de roedores.
- Mejorar la iluminación de todas las áreas colocando más lámparas.
- Colocar protección de plástico en la lámpara que se encuentra ubicada en el área de producción.

- Retirar el equipo que no se usa o ubicarlo en las áreas donde se utilice e integrarlo en el proceso (tanque enfriador de leche, tina de recepción, tina de cuajado, estantes).
- Colocar los cristales a todas las puertas o ventanas para evitar la contaminación con el exterior de la empresa o con otras áreas.
- Colocar cortinas hawaianas en ambas entradas de la cámara frigorífica para evitar la salida de frío al abrirlas.
- Eliminar bases, mesas y utensilios de madera.
- Potabilizar el agua que se utilice dentro de la empresa, pero especialmente la que se destine para la realización del proceso del producto, limpieza y desinfección. Se recomienda la instalación de un equipo para clorar el agua.

5. Establecer un programa de mantenimiento preventivo.

Este programa debe tener como objetivo evitar cualquier desviación posible del proceso que pueda resultar en la contaminación del producto, mediante la aplicación periódica de mantenimiento a los equipos y maquinarias que participan en el proceso directa o indirectamente, lo cual incluye el ajuste o calibración de los instrumentos utilizados en el monitoreo de límites críticos;³⁵ además debe contemplarse que al terminar cada actividad programada que se realice sobre los equipos del proceso, se les aplique una limpieza y desinfección.^{22, 66,94}

6. Actualización de procedimientos.

Será necesario que todos los aspectos incluidos en el manual propuesto estén actualizados y en mejoramiento continuo, para lograr que cumplan con el objetivo señalado de forma eficiente. Además se deberán revisar cada que el proceso, las instalaciones y los equipos que se requieran sean modificados o cambien para adecuarlos a las nuevas condiciones o, en su caso, documentar nuevas actividades.^{12, 93, 94,96}

La realización de auditorías internas permitirá encontrar los puntos a mejorar y cómo corregirlos.⁹⁴

Es importante hacer notar el hecho de que durante la estancia en el establecimiento, se pudo observar que la gerencia está interesada y tiene las intenciones de mejorar sus procesos, por lo que se espera que este trabajo sirva como precedente para lograr el cumplimiento de las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-121-SSA1-1994.

REFERENCIAS

1. Gutiérrez MN, Vallejo CB, Nevárez MG, González CA. Aislamiento, Caracterización y Evaluación del Potencial Biogenerador de Aroma de Cepas de *Lactococcus spp.* Provenientes de Lácteos Artesanales y Fuentes Vegetales. Universidad Autónoma de Chihuahua. CIAD, A. C. CONACYT. 2006. [Citado 10 enero 2007] Disponible en: http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_06b.asp
2. Secretaría de Salud. NOM-121-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones Sanitarias. Diario Oficial de la Federación. Publicada 15 de diciembre de 1995.
3. Verrey CC. Evaluación de la fabricación de queso tipo Oaxaca a partir de leche pasteurizada y de leche cruda (tesis de licenciatura). México, DF: FMVZ - UNAM. 1982.
4. Procuraduría Federal del Consumidor. Estudios de calidad: Queso Panela. Revista del Consumidor. PROFECO. 2007; 3: 46-55
5. Juárez M. Quesos mexicanos: toda una tradición. Reportajes FMVZ (serial online). [Citado 7 julio 2007]. Disponible en: <http://www.fmvz.una.mx/fmvz/reportajes/quesos/quesos.htm>
6. Secretaría de Economía. México. Guías Empresariales. [Citado 12 abril 2007] Disponible en: <http://www.pymes.gob.mx/quiasempresariales/quias.asp?s=14&guia=44&giro=1&ins=1062>
7. Villegas GA. Los quesos mexicanos. CIESTAAM. México. 1993.
8. Castro LC, Sánchez RG, Iruegas EL, Saucedo LG. Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México. FIRA Boletines informativos. 2001. 33(317): 1-135. [Citado 14 enero 2007] Disponible en: <http://portal.fira.gob.mx/irj/servlet/prt/portal/prtroot/com.sap.portal.navigation.portallaunc her.anonymous>
9. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca- Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera. Boletín de leche/ Abril-Junio 2008: [Citado 12 junio 2009] Disponible en: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/PublicaDinamica/Estadistica/E_Derivada/ar_regbollech.html
10. Inda CA. Optimización del rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería. OEA/GTZ. 2000. [Citado 7 septiembre 2006] Disponible en: http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/QUESO/queso.html
11. Tompkin R. Botulism from meat and poultry products-a historical perspective. Food Technology. 1980. 34(5): 229.
12. National Food Processors Association. HACCP, un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos. The Food Processors Institute. EUA. 1999.
13. Parrilla CM, Vázquez CL, Saldate CO, Nava FL. Brotes de toxiinfecciones alimentarias de origen microbiano y parasitario. Salud Pùb Mex. 1993;35(5): 456-63.

14. INPPAZ OPS/OMS [home page on the Internet]. Sistema de información para la vigilancia de las enfermedades transmitidas por los alimentos – SIRVETA. [Citado 16 abril 2007] Disponible en: http://www.panalimentos.org/sirveta/e/grafb_02.asp?frmAnDesde=2000&frmAnHasta=2002&frmPais=M%E9xico&frmEnfermedad=Todas&Accept=Aceptar
15. Torres VM. Un método rápido para la detección de patógenos. Énfasis Alimentación. 2006. (5):58-64.
16. González CA, Torres LM, Vallejo, CB. Tecnificación del proceso artesanal para la obtención de queso fresco mexicano. CIAD, A. C. CONACYT. 2004. [Citado 13 abril 2007] Disponible en: http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_04g.asppage=04e3
17. Inda, CA. Aseguramiento de inocuidad en la industria de productos lácteos. Revista Carnilac Industrial. 2004 19(4): 8-14 [Citado 18 septiembre 2006] Disponible en: <http://www.alaccta.org/paginas/biblio.htm>
18. Vargas TM, Del Barrio RL. Salud Pública Veterinaria e Inocuidad de los Alimentos en América Latina y el Caribe. I Global Feed & Food Congress. Sao Paulo, Brasil. Julio, 2005. [Citado 16 agosto 2007] Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/animal/eeb/pdf/spv.pdf>
19. Servicio Agrícola y Ganadero. Manual genérico para sistemas de aseguramiento de calidad en medianas y pequeñas queserías. SAG. Chile. [Citado 21 agosto 2007] Disponible en: <http://www.sag.gob.cl/pls/portal/url/ITEM0ACC23273F56EED8E040A8C0100108A9>
20. Departamento de Agricultura. Dirección de Producción y Sanidad Animal. FAO. [Citado 8 febrero 2007] Disponible en: <http://www.fao.org/AG/againfo/subjects/es/dairy/safety.html>
21. Mortimore S, Wallace C. HACCP Enfoque práctico. Acribia. 2ª. ed. España. 2001.
22. Secretaría de Salud. Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad. SSA. México. 1993.
23. Ortiz PN. Diseño y evaluación de proyectos: una herramienta para el fortalecimiento institucional. ICBF-UNICEF. 2002. [Citado 5 junio 2007] Disponible en: <http://www.unicef.org/colombia/pdf/proyectos.pdf>
24. Feldman P. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos – SAGPyA. Revista INTER-FORUM. Naturalmente. 2003. [Citado 25 febrero 2007] Disponible en: <http://www.revistainterforum.com/espanol/archivos/archivesnatural.html>
25. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) Boletín de difusión. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos. Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA [Citado 30 Abril 2007] Disponible en: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar>
26. Pérez R, Pino M, Peña M, Lozada D. Propuesta metodológica para gestionar la documentación calidad. Cuba. 2006. [Citado 14 junio 2007] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/metgescalidad.htm>
27. Henderson M, Jimenez L, Mora, E, Rivera E, Torres M, Velázquez C, Wong E. y Zuñiga C. Manual de productos cárnicos: Programa para la formación de promotores de inocuidad de alimentos. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Costa Rica. 2000.

28. Ávila VML. Diseño de la documentación del sistema de buenas prácticas de manufactura para la "Empresa Productos Le Chandelier" (tesis de licenciatura). Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San José, Costa Rica. 2007. [Citado 27 noviembre 2008] Disponible en: <http://www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/tesis%20completas/Tesis%20Maria%20Laura%20Avila.pdf>
29. Cesín VA, Aliphath FM, Ramírez VB, Herrera HJ, Martínez CD. Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México. Tec Pecu Méx. 2007; 45 (1): 61-76.
30. Álvarez MA. Tendencias de la reestructuración agroindustrial en la actividad lechera mexicana. En Martínez BE, Álvarez MA, García HL, Del Valle MC coordinadores. Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global. Plaza y Valdés Editores, UNAM, UAM-Xochimilco. México. 1999:183-202
31. Bisang RG, Gutman GE. Acumulación y tramas agroalimentarias en América Latina. En: Revista de la CEPAL. 2005; 87:115-129. [Citado 12 enero 2007] Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/23129/G2287eBisangGutman.pdf>
32. Barajas GV. El sistema lechero de la región de Martínez de la Torre, Veracruz: los grandes ganaderos y sus interacciones. En Martínez BE, Salas QH coordinadores. Globalización e integración regional en la producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana. UNAM, México: Miguel Ángel Porrúa. 2002: 181-240.
33. Secretaría de Salud. NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Diario Oficial de la Federación. Publicada 10 de mayo de 1995.
34. ICMSF. Microorganismos de los alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. 2ª. Ed. Acribia. España. 1999.
35. Marth EH, Steele JL. Applied dairy microbiology. Marcel Dekker, Inc. USA. 1998.
36. Secretaría de Salud. NOM-109-SSA1-1994, Procedimiento para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 26 de mayo de 1994.
37. Secretaría de Salud. NOM-110-SSA1-1994, Preparación y dilución de muestras para su análisis microbiológico. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 10 de mayo de 1995.
38. Secretaría de Salud. NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 10 de mayo de 1995.
39. Secretaría de Salud. NOM-114-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 10 de mayo de 1995.
40. Secretaría de Salud. NOM-115-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 10 de mayo de 1995.
41. Secretaría de Salud. NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 10 de mayo de 1995.

42. Secretaría de Salud. Modificación a la NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 20 de octubre del 2000.
43. Secretaría de Salud. Manual de procedimientos para el examen microbiológico de superficies y utensilios. SSA. México. 1995.
44. Ministerio de Salud. Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas/ R.M. N° 461-2007/MINSA. Perú. 2007. [Citado 26 febrero 2008] Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/normas_legales/Alimentos/RM_461_2007.pdf
45. Álvarez TM. Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos: Una guía práctica. Panorama Editorial. México.1996.
46. Magariños H. Producción higiénica de la leche cruda. *OEA/GTZ*. Guatemala. 2002. [Citado 16 mayo 2008] Disponible en: http://www.science.oas.org/oea_gtz/LIBROS/LA_LECHE/leche_all.pdf
47. Diario Oficial de la Federación. Lineamientos de Operación para el Esquema de Apoyo a la Competitividad para la Producción de Leche -Ordeña por Contrato- en el Marco del Programa de Apoyos a la Competitividad por Ramas de Producción (Julio 2007). 2007. [Citado 16 mayo 2008] Disponible en: <http://normateca.sagarpa.gob.mx/ArchivosNormateca/SAG23JUL07.pdf>
48. Secretaría de Salud. PROY-NOM-212-SSA1-2002. Productos y servicios. Quesos no madurados o frescos, madurados y procesados, así como los productos elaborados con ingredientes, procedimientos o aspecto semejante. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 19 de agosto de 2003.
49. COFOCALEC. NMX-F-720-COFOCALEC-2006. Sistema producto leche-especificaciones para el transporte de leche cruda, así como para el enfriamiento y almacenamiento de la misma en centros de acopio. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 9 de noviembre del 2006.
50. Secretaría de Salud. Aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos e la industria de leche pasteurizada. SSA. México. 1994.
51. Wang L, Jayarao BM. Phenotypic and genotypic characterization of *Pseudomonas fluorescens* isolated from bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 2001. 84:1421-1429.
52. Diario Oficial de la Federación. NOM-184-SSA1-2002. Leche, formula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias. Publicado el 23 de octubre del 2002.
53. ICMSF. Microorganismos en los alimentos: Ecología microbiana de los productos alimentarios. Vol. 6. Acirbia S. A. España. 1998.
54. Walstra P, Geurts TJ, Normen A, Jellema Van Boekel M. Dairy technology. Principles of milk properties and processes. Marcel Dekker. USA. 1999.
55. Zottola EA, Jezeski JJ, Al-Dulaimi AN. Effect of short-time subpasteurization treatments on the destruction of *Staphylococcus aureus* in milk for cheese manufacture. *J. Dair. Sci.* 1969. 52 (11): 1707-1714.

56. De Buyser ML, Dufour B, Maire M, Lafarge V. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialized countries. *J. Food Microb.* 2001. 67: 1-17.
57. Gram L. Potential hazards in cold-smoked fish: *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Science.* 2001. Supplement to 66 (7).
58. Panisello PJ, Rooney R, Quantick PC, Stanwell-Smith R. Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. *J. Food Microb.* 2000. 59: 221-234.
59. Wang Y, Somers EB, Manolache S, Denes ES, Wong ACL. Cold plasma synthesis of poly (ethylene glycol)-like layers on stainless-steel surfaces to reduce attachment and biofilm formation by *Listeria monocytogenes*. *JFS.* 2003. 68 (9): 2772-2779.
60. Wong ACL. Biofilms in food processing environments. *J. Dair. Sci.* 1998. 81(10) : 2765-2770
61. Zottola EA. Reflections on Salmonella and others "wee beasties" in foods. *Food technology.* 2001. 55(4): 60-67.
62. Castro, JM Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de la calidad del agua Ramal Tláhuac 1991-1992 (tesis de licenciatura). México, DF: Facultad de Ciencias-UNAM. 2000.
63. Mazari HM, López VY, Ponce de León S, Calva JJ, Rojo CF, Castillo RG. Longitudinal study of microbial diversity and seasonality in the Mexico City Metropolitan Area Water Supply System. *Appl. Environ. Microbiol.* 2005. 71 (9): 5129-5137.
64. Szewzyk U, Szewzyk R, Manz W, Schleifer KH. Microbiological safety of drinking water. *Annu. Rev. Micro.* 2000. 54: 81-127.
65. Jiménez B, Maya C, Lucario S, Chávez A, Becerril E. Evaluación de la calidad del agua domiciliaria en un área geográfica de la Ciudad de México. XIV Congreso Nacional "Participación de la sociedad en los retos ambientales" FEMISCA, 12-14 de Mayo, 2004. Instituto de Ingeniería, UNAM. [Citado 5 mayo 2008] Disponible en: <http://www.femisca.org/publicaciones/XIVcongreso/XIVCNIS137.pdf>
66. Moraes RS, Bejarano ON, Cuellar JA, y Almeida CR. HACCP: Herramienta esencial para la inocuidad de alimentos. OPS/INPPAZ/BIREME. Argentina. 2001.
67. Rodríguez AN, Icochea D'A. E, Calle ES y Noé MN. Estudio de inocuidad de *Salmonella enterica*, subespecie *enterica*, serotipo *enteritidis*, var. *danzysz*, lisina negativa en pollos parrilleros. *Rev. Inv. Vet.* 2006. 17 (1): 33-38.
68. Henzler DJ, Opitz HM. The role of mice in the epizootiology of *Salmonella enteritidis* infection on chicken layer farms. *Avian Dis.* 1992. 36: 625-631.
69. Wincewicz E. Examen microbiológico de ratas en varios ambientes desde el aspecto epizootico. *Elec. J. Polish Agric. Univ., Vet. Med.* 2002. 5 (1). [Citado 6 mayo 2008] Disponible en: http://www.bayervet.com/boletines_pdf/boletin_15.pdf
70. Olsen R, Hammack TS. Aislamiento de *Salmonella spp.* en *Musca domestica* e *Hydrotaea aenescens*, en naves de ponedoras. *JFP.* 2002. 63 (7): 958-960.
71. Organización Mundial de la Salud. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. OMS. 2007. [Citado 17 abril 2008] Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf

72. Snyder OP. Safe Hands: Hand wash program for retail food Operations: A Technical Review. 1999. [Citado 25 agosto 2008] Disponible en: <http://www.hi-tm.com/Documents/Handwash-FL99.html>
73. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand hygiene task force. MMWR 2002; 51 (No. RR16). [Citado 25 agosto 2008] Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5116.pdf>
74. Instituto Mexicano del Seguro Social. Reflexiones acerca del lavado de manos. Rev. Méd. IMSS. 2004. 42 (6):519-524
75. Patrick DR, Findon G, Miller TE. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiology and Infection*. 1997. 119 : 319-325
76. Soberón-Chávez G. *Pseudomonas aeruginosa*. En: Microbios en línea, capítulo 3. Martínez Romero E. y Martínez Romero J. (eds). DGSCA, UNAM. 2001. [Citado 27 agosto 2008] Disponible en: <http://www.microbiologia.org.mx/microbiosenlinea/>
77. Codex Stan 221-2001: Norma colectiva del Codex para el queso no madurado, incluido el queso fresco. [Citado 27 mayo 2008] Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/363/CXS_221s.pdf
78. FAO/OMS. Toxicological evaluation of some food colors, emulsifiers, stabilizers, anti-caking agents, and certain other substances. FAO Nutrition Meetings Report Series, no. 46A, 1970; WHO/Food Add/70.36, no. 132-198 on INCHEM. 2008. [Citado 15 mayo 2008] Disponible en: <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/search.html?lang=es>
79. Cunningham IA. Usos del nitrato de potasio en quesería. Revista Carnilac Industrial. 2005. 20 (3): 14-20.
80. Hegesh E, Shiloah J. Blood nitrates and infantile methemoglobinemia. Clin. Chim. Acta. 1982. 125:10 –115.
81. Avery AA. Infantile methemoglobinemia: Reexamining the role of drinking water nitrates. Environmental Health Perspectiv. Children's Health.1999. 7(7): 583-586.
82. Vitozzi L. Toxicology of nitrates and nitrites. Food Addit. Contam. 1992. 9:579-585.
83. JEFCA: Detention without physical examination of cheeses containing nitrates. 2008. [Citado 15 junio 2008] Disponible en: http://www.fda.gov/ora/fiars/ora_import_ia1212.html
84. Orozco LM. Mejoramiento de vida de anaquel en queso tradicional Ranchero y queso de pasta hilado (Oaxaca) (tesis de maestría). México, DF. Universidad Iberoamericana. 2004.
85. Calvo M. Aditivos alimentarios: Propiedades, aplicaciones y efectos sobre la salud. Acribia. España. 1991.
86. Franco CM, Menéndez S, Quinto EJ, Fente C, Domínguez L, Cepeda A. Evolución de *L. monocytogenes* y *L. innocua* durante la elaboración y el madurado del queso tipo "Arzúa": efecto del tratamiento con sorbato potásico. Ciencia y Tecnología Alimentaria. 2002. 3(4): 236-240.
87. Binstok G, Campos C, Varela O, Gerschenson LN. Sorbate–nitrite reactions in meat products. Food Research Internacional. 1998. 31(8): 581-585.

88. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC. NMX-CC-10015-IMNC-2002. Gestión de la calidad - Directrices para la formación del personal.
89. Secretaría de Salud. Guía para la autoverificación de las buenas prácticas de higiene en su establecimiento. SSA. México. 1993.
90. FAO/OMS. Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos) 2ª ed. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentaria. Comisión del Codex Alimentarius. Suplemento al Volumen 1B. FAO/OMS, Roma, 1997.
91. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC. NMX-CC-9004-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora del desempeño.
92. Hernández SJL, Valdés HG, Legorreta RM. Guía de Análisis de Riesgo, Identificación y Control de Puntos Críticos. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios, México, DF, 2000.
93. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC. NMX-CC-10013NC-2002. Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad.
94. López HMA. Proyecto de manual de procedimientos de operaciones estandarizadas de saneamiento en un rastro municipal de aves en León, Guanajuato (tesis de licenciatura). México, DF: FMVZ-UNAM. 2006.
95. Bolton A. Sistemas de gestión de la calidad en la industria alimentaria. Guía para ISO 9001/2. Acribia, S. A. España, 2004.
96. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC. PROY-NMX-F-620-NORMEX-2007. Alimentos. Sistema de gestión de la de los alimentos- Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
97. Munich GL y García MJ. Fundamentos de administración. Trillas. México. 2005.

Cuadro 1
Registro de tiempo y temperatura en diferentes etapas durante la elaboración del queso Panela

<i>Etapa</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Temperatura (° C)</i>
Recepción de la leche cruda	20 – 60 min	Temp. ambiente
Filtración	5 – 10 min	Temp. ambiente
Termización de la leche	15 – 20 seg	65
Enfriamiento y fijación de la temperatura de la leche pasteurizada para coagulación (incorporación de aditivos y cuajo)	30 – 40 min	36
Coagulación (corte manual de la cuajada, trabajo de grano, desuerado parcial y salado)	35 – 40 min	32
Prensado y desuerado	10 - 20 min	32
Refrigerado	17 - 18 horas	< 7
Envasado	20 - 30 min	Temp. ambiente
Almacenado	0 – 3 días	< 7

Cuadro 2
Determinación de muestras para la evaluación microbiológica en el queso Panela

<i>Etapa del proceso</i>	<i>Peligros potenciales</i>	<i>Justificación</i>
Leche cruda	<i>Brucella spp</i> <i>E. coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium bovis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella spp, etc.</i>	Presencia de microorganismos patógenos provenientes de los animales y del medio, aunado a la ausencia de enfriamiento después del ordeño y durante el transporte de la leche a la planta. Contaminación agregada con el equipo de recolección.
Leche termizada	Igual al anterior	Sobrevivencia de patógenos por un deficiente procesamiento térmico (empleo de temperatura y tiempo incorrectos o una elevada carga inicial).
Cuajada	<i>E. coli</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Recontaminación debido a limpieza deficiente de utensilios y/o equipo, manipuladores, hielo utilizado para bajar la temperatura, agua usada como diluyente de los aditivos y ambiente (tiempo y exposición favorables para la multiplicación microbiana); la cual no podrá ser eliminada en un proceso posterior.
Producto terminado	Igual al anterior	Consumo del producto sin un procesamiento posterior que elimine o reduzca la carga microbiana.

Cuadro 3
Registro de tiempo y temperatura en diferentes etapas durante la elaboración del queso Oaxaca

<i>Etapa</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Temperatura (°C)</i>
Recepción y clasificación de la leche cruda	20 – 60 min	Temp. ambiente
Filtración	10 min	Temp. ambiente
Termización de la leche (50% de la leche)	15-20 seg	65
Descremado (15%) y acidificación (35% restante)	15 – 20 min	Temp. ambiente
Homogenización, fijación de la temperatura, estandarización de acidez e incorporación de aditivos y cuajo	20 min	32
Coagulación (corte manual de la cuajada, trabajo de grano, reposo y desuerado)	1 hora	32
Prueba de elasticidad de la pasta	10 min	> 60
Amasado de la pasta y desuerado total	10 – 15 min	65
Formación de tiras, oreado, salado, pesado y formación de bolas	1 hora	45
Envasado	20 - 30 min	35
Almacenado	0 – 3 días	< 7

Cuadro 4
Determinación de muestras para la evaluación microbiológica en el queso Oaxaca

<i>Etapa del proceso</i>	<i>Peligros potenciales</i>	<i>Justificación</i>
Leche cruda	<i>Brucella spp</i> <i>E. coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Mycobacterium bovis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella spp, etc.</i>	Presencia de microorganismos patógenos provenientes de los animales y del medio, aunado a la ausencia de enfriamiento después del ordeño y durante el transporte de la leche a la planta. Contaminación agregada con el equipo de recolección.
Leche termizada	Igual al anterior	Sobrevivencia de patógenos por un deficiente procesamiento térmico (empleo de temperatura y tiempo incorrectos o una elevada carga inicial).
Cuajada	<i>E. coli</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	La acidez y temperatura de la leche requerida en esta etapa (pH 5.1-5.3; 65-70° C), no garantizan la destrucción de microorganismos. Recontaminación debido a limpieza deficiente de utensilios y/o equipo, manipuladores, agua usada como diluyente de los aditivos, para el enfriado de la pasta, ambiente; la cual no podrá ser eliminada en un proceso posterior.
Producto terminado	Igual al anterior	Consumo del producto sin un procesamiento posterior efectivo que garantice la eliminación o reducción de la carga microbiana.

Cuadro 5

Frecuencia de calificaciones obtenidas por el establecimiento, para los 90 puntos del acta, puntuación máxima posible para las 83 preguntas que aplican a la empresa y puntos obtenidos

	Calificación	Frecuencia	Puntos posibles	Puntos obtenidos
0= No cumple	0	43	-----	0
1= Cumple parcialmente	1	32	-----	32
2 = Cumple plenamente	2	8	-----	16
3 = No aplica	3	7	-----	-----
	Total	90	166	48

Cuadro 6

Calificaciones por apartado del acta de 90 puntos (%), puntos que aplicaron al establecimiento y puntos de calificación obtenidos

	Apartados	PA	PM	PO	%
PA = Puntos del acta que aplican a la empresa PM = Puntuación máxima a obtener. PO = Puntos de calificación obtenidos	Personal	7	14	8	57.1
	Instalaciones físicas	9	18	7	38.8
	Área de proceso	5	10	2	20.0
	Servicios	14	28	9	32.1
	Equipo	4	8	5	62.5
	Materias primas	5	10	4	40.0
	Operación	5	10	3	30.0
	Envasado	2	4	1	25.0
	Almacenamiento	5	10	6	60.0
	Distribución	2	4	0	0.0
	Control de plagas	3	6	0	0.0
	Medio ambiente	9	18	0	0.0
	Control del proceso	13	26	3	11.53
	Total	83	166	48	

Cuadro 7
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en leche cruda para la elaboración de queso Panela

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/ml	Coliformes fecales NMP/ml	Mohos y levaduras UFC/ml	<i>S. aureus</i> UFC/ml	<i>Salmonella</i> spp. en 25 ml
1	19	6.63	> 1100	460	7400	800	Ausente
2	19	6.67	> 1100	>1100	6300	500	Ausente
3	19	6.72	> 1100	>1100	8800	530	Presente
4	19	6.72	> 1100	>1100	13000	< 10	Ausente
5	19	6.69	> 1100	>1100	5400	16670	Presente
Promedio	19	6.68	> 1100	972	8180	3702	

Cuadro 8
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en leche termizada para la elaboración de queso Panela

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/ml	Coliformes fecales NMP/ml	Mohos y levaduras UFC/ml	<i>S. aureus</i> UFC/ml	<i>Salmonella</i> spp. en 25 ml
1	64	6.17	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
2	64	6.45	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
3	64	6.52	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
4	62	6.58	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
5	62	6.54	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
Promedio	63.2	6.45	< 3	< 3	< 10^a	0	

a. Valor estimado

Cuadro 9
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en la cuajada del queso Panela

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/g	Coliformes fecales NMP/g	Mohos y levaduras UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> spp. en 25 g
1	36	6.34	> 1100	1100	< 10	< 1000	Presente
2	36	6.31	> 1100	75	< 10	300	Ausente
3	36	6.24	> 1100	> 1100	< 10	500	Ausente
4	34	6.21	> 1100	7+	210	500	Presente
5	34	6.45	> 1100	> 1100	220	300	Ausente
Promedio	35.2	6.31	> 1100	676	92^a	520^a	

a. Valor estimado

Cuadro 10
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en el queso Panela

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/g	Coliformes fecales NMP/g	Mohos y levaduras UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> spp. en 25 g
1	7	6.25	> 1100	< 3	4400	< 10	Presente
2	7	6.51	> 1100	< 3	1150	100	Ausente
3	7	6.49	> 1100	93	710	100	Ausente
4	7	6.46	> 1100	4	5070	500	Presente
5	7	6.50	> 1100	23	3000	< 10	Presente
Promedio	7	6.44	> 1100	25	2866	144^a	

a. Valor estimado

Cuadro 11

Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en leche cruda para la elaboración de queso Oaxaca

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/ml	Coliformes fecales NMP/ml	Mohos y levaduras UFC/ml	<i>S. aureus</i> UFC/ml	<i>Salmonella</i> spp. en 25 ml
1	23	6.65	> 1100	3 +	180	10660	Presente
2	26	6.72	> 1100	< 3	130	< 10	Ausente
3	23	6.71	> 1100	7	640	< 100	Ausente
4	26	6.68	> 1100	> 1100	6200	36400	Ausente
5	22	6.77	> 1100	21	7800	200	Ausente
Promedio	24	6.70	> 1100	227	2990	9474	

Cuadro 12

Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en leche termizada para la elaboración de queso Oaxaca

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/ml	Coliformes fecales NMP/ml	Mohos y levaduras UFC/ml	<i>S. aureus</i> UFC/ml	<i>Salmonella</i> spp. en 25 ml
1	65	6.53	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
2	65	6.54	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
3	65	6.56	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
4	65	6.58	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
5	65	6.58	< 3	< 3	< 10	0	Ausente
Promedio	65	6.55	< 3	< 3	< 10^a	0	

a. Valor estimado

Cuadro 13
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en la cuajada del queso Oaxaca

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/g	Coliformes fecales NMP/g	Mohos y levaduras UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> spp. en 25 g
1	32	5.47	> 1100	7	510	2900	Ausente
2	32	5.44	> 1100	3+	630	500000	Ausente
3	32	5.42	> 1100	9	830	6500	Ausente
4	32	5.47	> 1100	3+	830	5300	Ausente
5	32	5.35	> 1100	<3	1190	3600	Ausente
Promedio	32	5.43	> 1100	5	798	103660	

Cuadro 14
Determinaciones de temperatura, pH y microbiológicas
en el queso Oaxaca

Muestra	Temp. (° C)	pH	Coliformes totales NMP/g	Coliformes fecales NMP/g	Mohos y levaduras UFC/g	<i>S. aureus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> spp. en 25 g
1	7	6.06	> 1100	460	220	400	Ausente
2	7	5.80	> 1100	1100	510	700	Ausente
3	7	6.12	> 1100	75	480	100	Ausente
4	7	5.88	> 1100	75	2030	500	Ausente
5	7	5.99	> 1100	21	10500	200	Ausente
Promedio	7	5.97	> 1100	346	2748	380	

Cuadro 15
 Determinación de coliformes totales y fecales
 en el agua utilizada en la planta

Localización de la toma de agua	Coliformes totales NMP/100 ml	Coliformes fecales NMP /100 ml
Recepción	4.6	< 1.1
Lavado	> 8.0	4.6
Llenado de la pileta	> 8.0	8.0
Pileta	4.6	2.6
Producción de lácteos	> 8.0	8.0
Producción de queso	> 8.0	> 8.0
Sanitario	8	8

Cuadro 16
Determinaciones microbiológicas en superficies inertes

Muestra	Mesofílicos aerobios UFC/sup ó unidades	Psicrotrófos UFC/sup ó unidades	Coliformes totales UFC/sup ó unidades	<i>S. aureus</i> UFC/sup ó unidades	<i>Salmonella</i> spp.
Ollas (2)	500000	-----	900	< 10	Ausente
Botes (3)	10350000	-----	59500	< 10	Ausente
Descremadora (1)	5650000	-----	64000	< 10	Ausente
Malaxadora (1)	2315000	-----	550	5000	Ausente
Mesa (cm ²)	12425	-----	< 10	< 10	Ausente
Mesa (cm ²)	3300	-----	< 10	< 10	Ausente
Moldes (4)	620000	-----	< 10	< 10	Ausente
Utensilios (4)	165750000	-----	1150000	1000	Ausente
Mandiles (2)	54200000	-----	13550	3000	Ausente
Cámara frigorífica (cm ²)	10200	644000	59	50	Ausente
Exterior de la vitrina expositora (cm ²)	3100	-----	< 10	< 10	Ausente
Interior de la cámara frigorífica (cm ²)	27050	77500	< 10	< 10	Ausente

--- No se determinaron

Cuadro 17
Determinaciones microbiológicas en superficies vivas

Operador	Muestra	Mesofílicos aerobios UFC/manos	Coliformes totales UFC/manos	<i>S. aureus</i> UFC/manos u orofaringe	<i>Salmonella</i> spp.
Queso Panela	Manos antes del lavado	940000	100	< 100	Ausente
	Manos después del lavado	7650000	9000	< 100	Ausente
	Manos antes del moldeado	263250000	56000	< 100	Ausente
	Orofaringe	-----	-----	100	-----
Queso Oaxaca	Manos antes del lavado	345000	50	< 100	Ausente
	Manos después del lavado	67000	50	< 100	Ausente
	Manos antes del moldeado	5650000	1650	5000	Ausente
	Orofaringe	-----	-----	100	-----

--- No se determinaron

Cuadro 18
Determinaciones microbiológicas ambientales

Área	Mesofílicos aerobios UFC/15 min	Psicrótrofos UFC/15 min	Coliformes Totales UFC/15 min	Mohos y levaduras UFC/15 min
Recepción	5	15	-----	9
Lavado de material	6	12	10	17
Producción de queso	0	18	15	8
Cámara frigorífica	5	4	27	1
Venta	0	27	1	4
Vitrina frigorífica	7	46	1	3

--- No se determinó

Cuadro 19
Comparación del análisis químico proximal de los quesos Panela y Oaxaca elaborados por la empresa con lo citado en la literatura

	Queso Panela	Queso* Panela	Queso Oaxaca	Queso* Oaxaca
Materia seca	41.73 %	40 – 50 %	63.45 %	49 - 60 %
Humedad	58.27 %	50 – 60 %	36. 55 %	40 – 51 %
Proteína cruda	16.34 %	16 – 23 %	22.51 %	24 – 31 %
Extracto etéreo	17.57 %	19 – 29 %	28.47 %	20 – 23 %
Cenizas	2.82 %	---	3.27 %	---
Fibra cruda	0.01 %	---	0.00 %	---
Extracto libre de nitrógeno	5.00 %	---	9.21 %	---

* Villegas, G. A.: Los Quesos Mexicanos. SEP/Trillas. México. 1993.

* López, O. M.: Mejoramiento de vida de anaquel en queso tradicional Ranchero y queso de pasta hilada (Oaxaca). Tesis Maestría. UI. México. 2004.

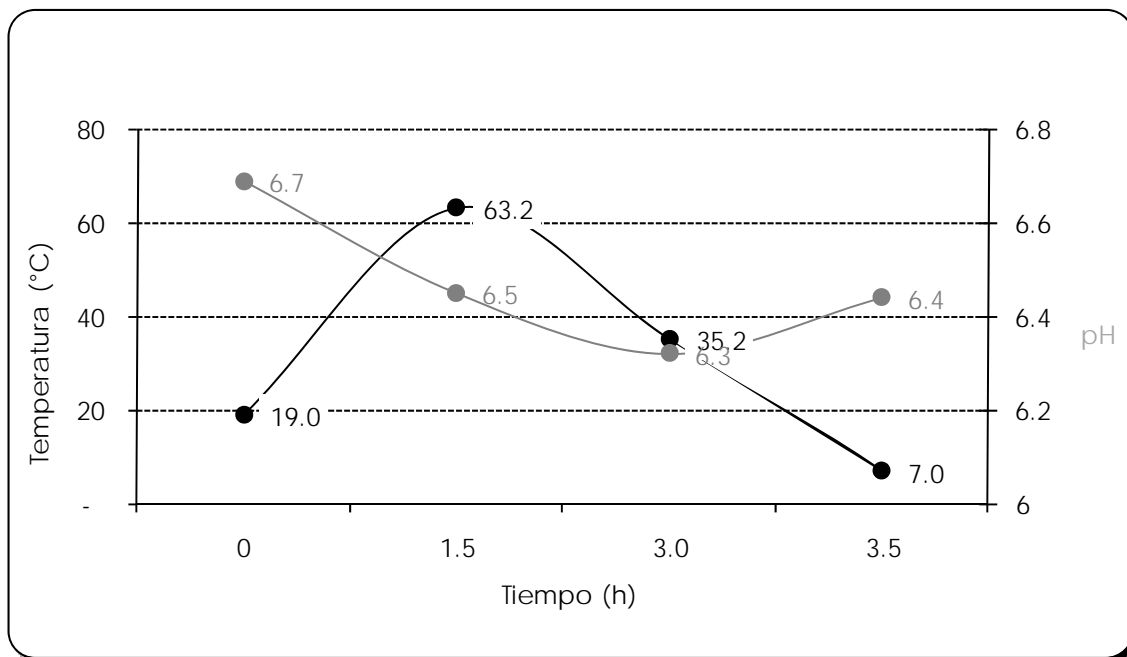


Figura 1. Registro de temperatura, tiempo y pH durante el proceso de elaboración del queso Panela.

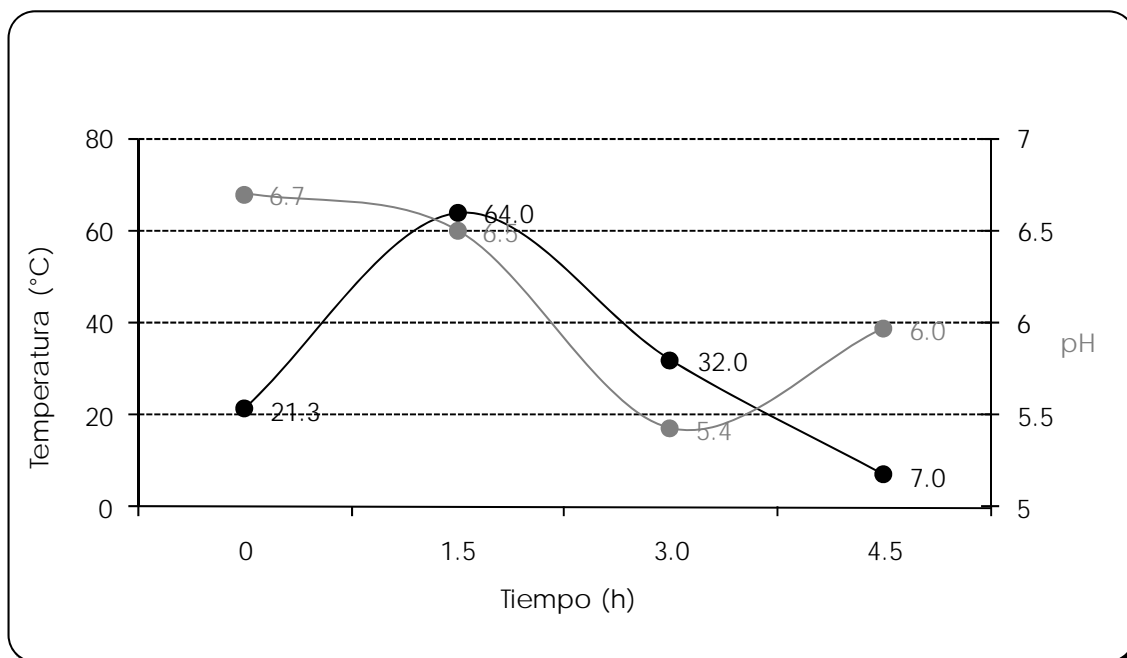


Figura 2. Registro de temperatura, tiempo y pH durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca.

Figura 3

Diagrama de flujo *in situ* del proceso de elaboración del queso Panela

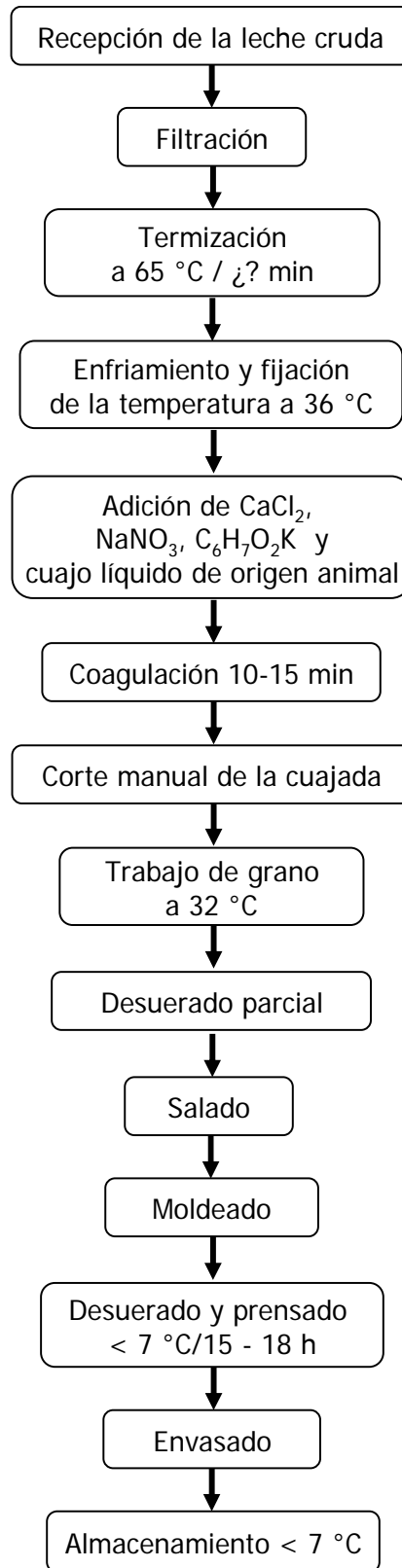
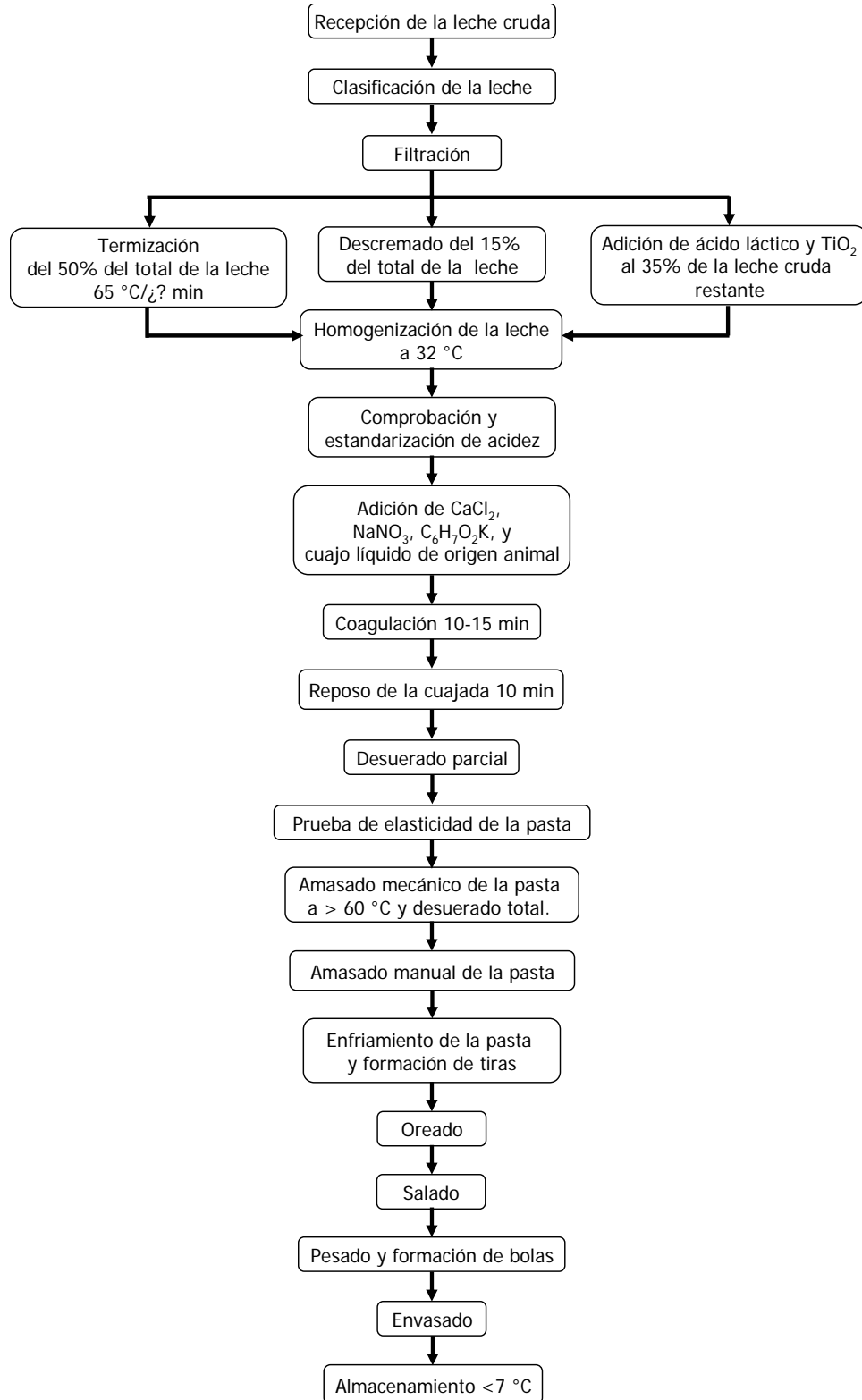


Figura 4
Diagrama de flujo *in situ* del proceso de elaboración del queso Oaxaca



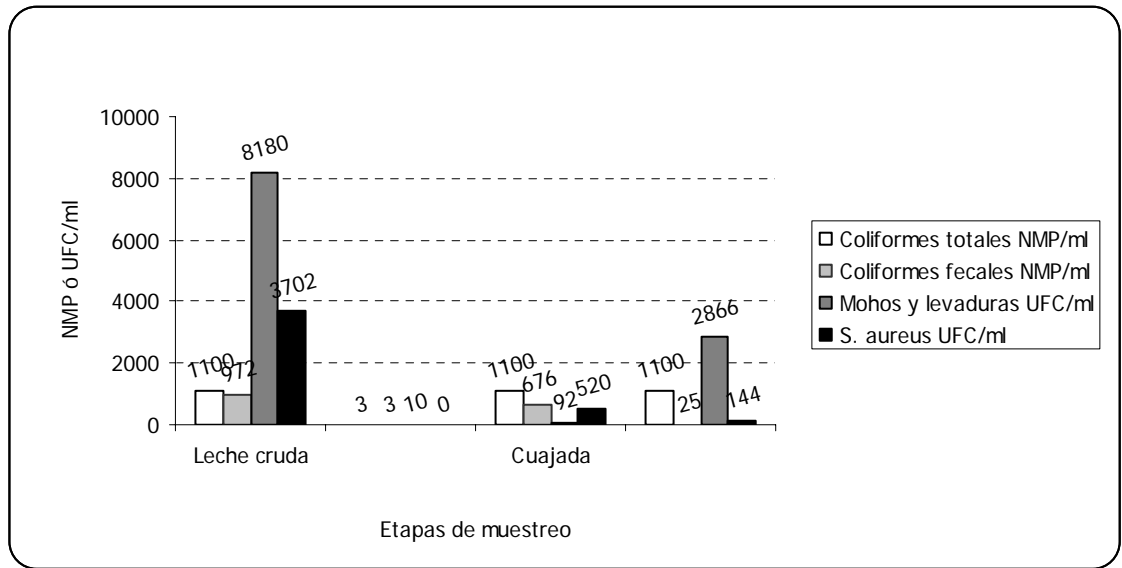


Figura 5. Determinaciones microbiológicas promedio obtenidas durante el proceso de elaboración del queso Panela.

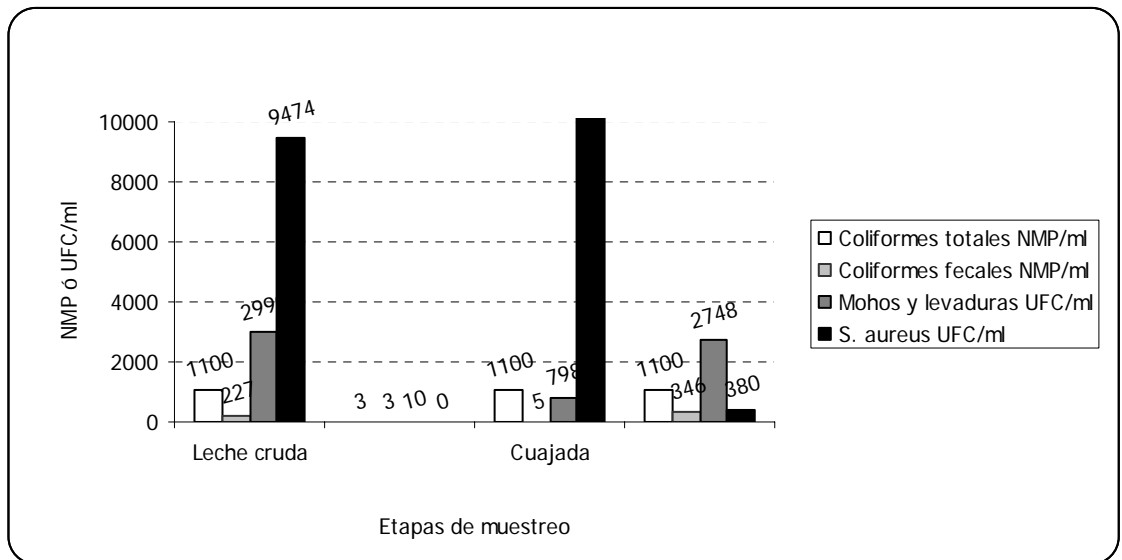
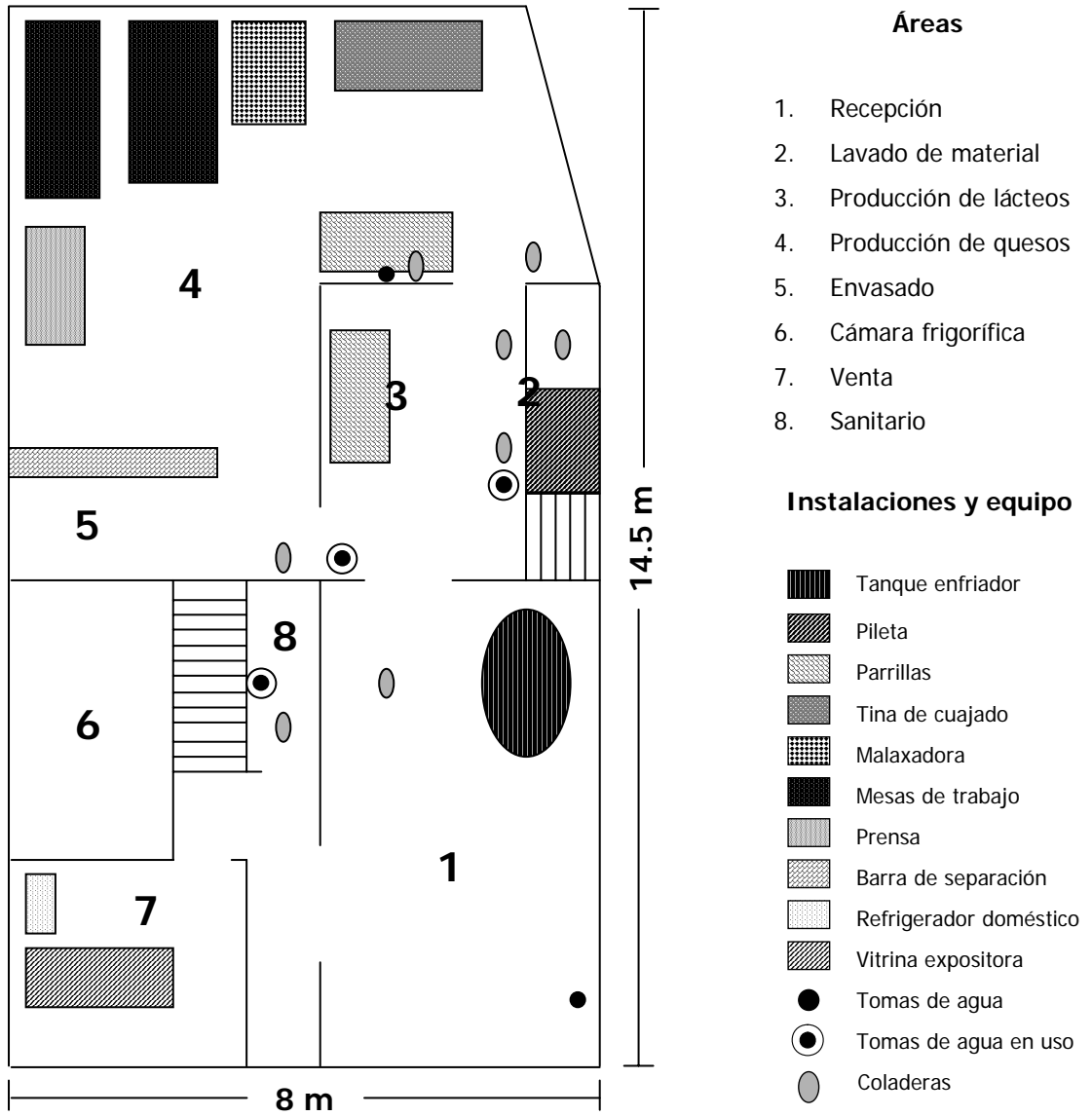


Figura 6. Determinaciones microbiológicas promedio obtenidas durante el proceso de elaboración del queso Oaxaca.

Anexo 1
Croquis de las instalaciones de la planta



Anexo 2

Combinaciones de muestreo recomendados para diferentes grados de riesgo para la salud y diversas condiciones de manipulación

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento tras el muestreo		
	<i>Condiciones que reducen el riesgo</i>	<i>Condiciones que no modifican el riesgo</i>	<i>Condiciones que pueden aumentar el riesgo</i>
<i>Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (vida útil y alteración).</i>	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n=5, c=3	Sin modificación Categoría 2 3 clases n=5, c=2	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n=5, c=1
<i>Riesgo para la salud bajo, indirecto (indicadores).</i>	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n=5, c=3	Sin modificación Categoría 5 3 clases n=5, c=2	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n=5, c=1
<i>Riesgo para la salud Moderado, directo, diseminación limitada.</i>	Disminución del riesgo Categoría 7 3 clases n=5, c=2	Sin modificación Categoría 8 3 clases n=5, c=1	Aumento del riesgo Categoría 9 3 clases n=10, c=1
<i>Riesgo para la salud Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.</i>	Disminución del riesgo Categoría 10 2 clases n=5, c=0	Sin modificación Categoría 11 2 clases n=10, c=0	Aumento del riesgo Categoría 12 2 clases n=20, c=0
<i>Riesgo para la salud Grave, directo</i>	Disminución del riesgo Categoría 13 2 clases n=15, c=0	Sin modificación Categoría 14 2 clases n=30, c=0	Aumento del riesgo Categoría 15 2 clases n=60, c=0

ICMSF (1999)

Anexo 3

Criterios microbiológicos para quesos no madurados

Agente	Categoría	Clase	n	c
Hongos y levaduras	3	3	5	1
<i>E. coli</i>	6	3	5	1
<i>S. aureus</i>	9	3	10	1
<i>Salmonella</i>	12	2	20	0

Anexo 4

Factores que afecta el crecimiento de los microorganismos analizados

Parámetros	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staph. aureus</i>	Producción de enterotoxina estafilocócica
Temperatura mínima (°C)	2.5	0 ± 2	5.6	10
Temperatura máxima(°C)	49.4	45.6	50	50
pH mínimo	4.0	3.7	4.3	4.76
pH máximo	9.0	9.5	9.3	9.02
Aw mínima	0.95	0.945	0.83	0.86
% NaCl máxima	Dato no disponible	8	20	12

OPS/INPPAZ (2001)

Anexo 5

Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios.
Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias.

Microorganismos	Quesos frescos	Quesos madurados	Quesos procesados
Coliformes fecales (NMP/g)	100	50	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	1000	100	<100
Hongos y levaduras (UFC/g)	500	500	100
<i>Salmonella</i> en 25 g	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Listeria monocytogenes</i> en 25 g	Negativo	Negativo	Negativo

Nota: Cuando la Secretaría de Salud, de acuerdo al muestreo y los resultados del análisis microbiológico detecte la presencia de *Listeria monocytogenes*, ordenará la realización de un plan de trabajo por parte del fabricante o importador para controlar la presencia de dicho microorganismo.

Anexo 6
Acta de 90 puntos

COMISIÓN FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD SANITARIA DE BIENES Y SERVICIOS

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No _____

I. PERSONAL DE ÁREA DE PROCESO.			
1. SE ENCUENTRA LIMPIO EN SU PERSONA E INDUMENTARIA DE TRABAJO.	(1)	4. NO USA JOYAS, ADORNOS U OTROS OBJETOS QUE REPRESENTEN RIESGOS, PARA EL PRODUCTO. (d)	(2)
2. UTILIZA BATA, OVEROL O PANTALÓN Y CAMISOLA, CUBREPELO Y EN CASO NECESARIO CUBREBOCA, MANDIL, GUANTES Y BOTAS.	(1)	5. NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE COME, BEBE, FUMA, MASCA, Y/O ESCUPE. EVITA TOSER Y ESTORNUDAR. (d)	(1)
3. SE LAVA Y DESINFECTA LAS MANOS O GUANTES AL INICIO, REANUDACIÓN O TAN FRECUENTEMENTE COMO SEA NECESARIO DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE SUS LABORES. (d)	(1)	6. NO EXISTE PERSONAL CON HERIDAS O ENFERMEDADES DE LA PIEL, EN ÁREAS CORPORALES EN CONTACTO CON EL PRODUCTO. (d)	(1)
		7. TRAE LAS UÑAS LIMPIAS, RECORTADAS Y LIBRES DE BARNIZ. (d)	(1)
II. INFRAESTRUCTURA			
2.1 INSTALACIONES FÍSICAS Y SANITARIAS			
8. LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN EXPUESTOS AL EXTERIOR SON RESISTENTES AL MEDIO AMBIENTE Y A PRUEBA DE ROEDORES.	(2)	13. LOS SANITARIOS CUENTAN CON AGUA CORRIENTE, RETRETES, LAVABOS, PAPEL HIGIÉNICO, JABÓN DESINFECTANTE, TOALLAS DESECHABLES O SECADOR DE AIRE Y RECIPIENTE PARA BASURA CON TAPA	(1)
9. SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, LIBRES DE OBJETOS EN DESUSO Y AGUA ENCHARCADA.	(0)	14. EXISTEN LETREROS VISIBLES INDICANDO AL PERSONAL QUE DEBE LAVARSE LAS MANOS DESPUÉS DE UTILIZAR LOS SANITARIOS. (c, d)	(0)
10. EXISTEN SEPARACIONES FÍSICAS ENTRE LAS DIFERENTES ÁREAS (PROCESO, SANITARIOS, LABORATORIO, COMEDOR, OFICINAS, ETC.).	(1)	15. LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA EMPRESA SE ENCUENTRAN LIMPIAS Y EN CASO NECESARIO DESINFECTADAS.	(1)
11. NO EXISTE ROPA U OBJETOS PERSONALES DENTRO DE LAS ÁREAS DE PROCESO. (c, d)	(1)	16. CUENTA CON UN ÁREA ESPECÍFICA ORDENADA Y LIMPIA, PARA ALMACENAR ARTÍCULOS DE LIMPIEZA, DETERGENTES Y DESINFECTANTES.	(0)
12. LOS SANITARIOS NO TIENEN COMUNICACIÓN, NI VENTILACIÓN HACIA EL ÁREA DE PROCESO.	(1)		
2.2. ÁREA DE PROCESO.			
17. LOS CLAROS, PUERTAS Y VENTANAS ESTÁN PROVISTAS DE PROTECCIÓN PARA EVITAR LA ENTRADA DE POLVO, LLUVIA Y FAUNA NOCIVA.	(0)	20. CUENTA CON INSTALACIONES E IMPLEMENTOS PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LAS MANOS DEL PERSONAL.	(0)
18. LAS PAREDES, PISOS Y TECHOS, PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	(1)	21. CUENTA CON INSTALACIONES PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS Y EQUIPOS.	(1)
19. LA UBICACIÓN Y LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS ES TAL QUE FACILITA LA LIMPIEZA DEL ESPACIO FÍSICO QUE LOS CIRCUNDA. (d)	(0)		
2.3 SERVICIOS			
22. CUENTA CON ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DEPÓSITO PARA SU ALMACENAMIENTO (CISTERNA, TINACO, ETC.).	(2)	30. CUENTA CON UN SISTEMA EFICIENTE DE EVACUACIÓN DE EFLUENTES CONECTADO A LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ALCANTARILLADO, FOSA SÉPTICA, ETC.	(0)
23. LOS DEPÓSITOS DE AGUA POTABLE ESTÁN REVESTIDOS DE MATERIAL IMPERMEABLE, CON ACABADO SANITARIO Y TAPA.	(1)	31. LOS DRENAJES NO PRESENTAN FUGAS DE AGUAS SERVIDAS O MALOS OLORES.	(1)
24. LOS DEPÓSITOS DE AGUA SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO.	(0)	32. LA VENTILACIÓN ES LA APROPIADA PARA EVITAR CALOR EXCESIVO, CONDENSACIÓN DE VAPOR Y ACUMULACIÓN DE HUMO, POLVO Y OLORES.	(0)
25. SE PRACTICA ALGÚN MÉTODO PARA GARANTIZAR LA POTABILIDAD DEL AGUA Y DEL HIELO QUE ESTARÁN EN CONTACTO CON EL PRODUCTO O SUPERFICIES QUE LO CONTENGAN (CLORACIÓN, EBULLICIÓN, FILTRACIÓN, ETC.).	(0)	33. LA ILUMINACIÓN NATURAL O ARTIFICIAL ES SUFICIENTE PARA CADA ÁREA.	(1)
26. EL AGUA NO POTABLE QUE SE UTILIZA EN LA PLANTA CON FINES NO RELACIONADOS CON EL PRODUCTO CORRE POR DUCTOS DIFERENTES E IDENTIFICADOS.	(3)	34. LOS FOCOS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREAS DE PROCESO ESTÁN PROTEGIDOS PARA QUE EN CASO DE RUPTURA NO CONTAMINEN EL PRODUCTO. (c, d)	(0)
27. LOS DUCTOS SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. (d)	(1)	35. EXISTENCIA DE UNA ZONA LIMPIA DESTINADA EXCLUSIVAMENTE PARA EL DEPÓSITO TEMPORAL DE LOS DESECHOS.	(0)
28. LOS DUCTOS NO SE ENCUENTRAN ENCIMA DE ÁREAS DE TRABAJO DONDE EL PRODUCTO ESTÁ EXPUESTO.	(2)	36. LOS DESECHOS SE COLOCAN EN RECIPIENTES ESPECÍFICOS PARA TAL FIN, LIMPIOS, CON TAPA E IDENTIFICADOS.	(0)
29. EL DRENAJE PRESENTA DECLIVE SUFICIENTE PARA EVITAR ESTANCAMIENTOS Y ESTÁ PROVISTO DE REJILLAS Y COLADERAS.	(1)		
2.4 EQUIPO			
37. EL EQUIPO Y UTENSILIOS USADOS ESTÁN LIMPIOS Y DESINFECTADOS.	(1)	39. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	(1)
38. EL EQUIPO E INSTRUMENTOS SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN, Y SON UTILIZADOS PARA EL FIN QUE FUERON DISEÑADOS.	(1)	40. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO SON DE MATERIAL INOCUO.	(2)
III PROCESO			
3.1. MATERIAS PRIMAS.			
41. SU RECEPCIÓN SE REALIZA EN UN ÁREA ESPECÍFICA, CUBIERTA Y LIMPIA; Y EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE. (c, d)	(0)	44. AUSENCIA DE MATERIAS PRIMAS QUE PUEDAN REPRESENTAR UN RIESGO A LA SALUD AL UTILIZARSE EN LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.	(1)
42. PARA SU ACEPTACIÓN SE REALIZAN PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD (TEMPERATURA, ANÁLISIS SENSORIAL, ETC.). (d)	(1)	45. LAS MATERIAS PRIMAS SE ENCUENTRAN DENTRO DEL PERIODO DE CADUCIDAD DECLARADO.	(2)
43. ESTÁN CONTENIDAS EN RECIPIENTES ADECUADOS Y SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS.	(0)	46. LAS MATERIAS PRIMAS DE IMPORTACIÓN OSTENTAN ETIQUETA EN ESPAÑOL.	(3)

NO APLICA: (a) para todos los establecimientos de bienes y servicios; (b) para establecimiento de fabricación y distribución de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; (c) para establecimientos fijos de preparación de alimentos; (d) para establecimientos de fabricación, distribución y venta de productos belleza y cosméticos, y aseo y tabaco y venta al por menor de productos.

3.2 OPERACIÓN

47. LOS ENVASES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREA DE PROCESO ESTÁN LIMPIOS. (c, d) (1)
48. LA DESCONGELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS SE REALIZA DE MANERA QUE NO SE AFECTE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS MISMAS. (b, d) (3)
49. NO EXISTE CONTACTO ENTRE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO EN PROCESO, TERMINADO O DESECHOS; QUE PUEDAN PROVOCAR CONTAMINACIÓN CRUZADA. (d) (1)
50. LOS DESECHOS QUE SE GENERAN DURANTE LA PREPARACIÓN SE COLOCAN EN RECIPIENTES LIMPIOS Y CUBIERTOS, Y SE ELIMINAN FRECUENTEMENTE. (d) (1)
51. DURANTE LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SE CONTROLAN PARÁMETROS DEL PROCESO (pH, HUMEDAD, "BRIX", CONCENTRACIÓN DE DESINFECTANTES, ETC.). (d) (0)
52. DURANTE EL PROCESO DEL PRODUCTO SE CONTROLAN LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, ETC.). (d) (0)

3.3 ENVASADO

53. LOS ENVASES SON EVALUADOS, Y EN CASO NECESARIO LAVADOS Y DESINFECTADOS ANTES DE SU USO. (3)
54. EL ENVASADO SE REALIZA EN CONDICIONES QUE EVITEN LA CONTAMINACIÓN DEL PRODUCTO. (c, d) (1)
55. REALIZAN PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO (SENSORIAL, Y/O FÍSICOQUÍMICO, Y/O MICROBIOLÓGICO). (0)

3.4 ALMACENAMIENTO

56. CUENTA CON ÁREAS ESPECÍFICAS PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO TERMINADO, EN CUARENTENA, DEVOLUCIONES, PRODUCTO RECHAZADO O CADUCO Y MATERIAL DE EMPAQUE. (0)
57. LOS ALMACENES CUENTAN CON TARIMAS Y/O ANAQUELES QUE FACILITAN EL ORDEN Y CONTROL DE LOS PRODUCTOS. (1)
58. EL ACOMODO DE LOS PRODUCTOS EVITA EL CONTACTO CON PAREDES Y TECHOS, PERMITIENDO UNA ADECUADA CIRCULACIÓN DEL AIRE, Y SU VERIFICACIÓN. (1)
59. LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS ALMACENES DE PRODUCTOS QUE NO REQUIEREN REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN SON LAS CONVENIENTES PARA SU CONSERVACIÓN. (3)
60. LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN ESTÁN PROVISTOS DE DISPOSITIVOS PARA CONTROL DE TEMPERATURA FUNCIONANDO CORRECTAMENTE. (2)
61. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN REFRIGERACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA MENOR O IGUAL A 7°C. (2)
62. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN CONGELACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA QUE NO PERMITE SU DESCONGELACIÓN. (3)

3.5 DISTRIBUCIÓN

63. LA CAJA DEL TRANSPORTE Y CONTENEDORES PRESENTAN ACABADO SANITARIO, Y SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE HIGIENE. (0)
64. LA CAJA DEL TRANSPORTE ES CERRADA O CUENTA CON PROTECCIÓN CONTRA EL MEDIO AMBIENTE Y EN CASO NECESARIO CON REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN. (0)
65. LOS VEHÍCULOS CON SISTEMA DE REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN CUENTAN CON REGISTRADORES DE TEMPERATURA. (c, d) (3)

IV. CONTROL DE PLAGAS

66. EXISTEN DISPOSITIVOS EN BUENAS CONDICIONES Y LOCALIZADOS ADECUADAMENTE PARA EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES (ELECTROUCUTADORES, CEBOS, TRAMPAS, ETC.). (0)
67. NO EXISTE EVIDENCIA DE FAUNA NOCIVA (INSECTOS, ROEDORES, AVES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ETC.). (0)
68. LOS PLAGUICIDAS Y OTRAS SUSTANCIAS TÓXICAS SE ENCUENTRAN IDENTIFICADOS, ALMACENADOS EN UN ÁREA ESPECÍFICA Y SU MANEJO ES CONTROLADO. (d) (0)

V. REVISIÓN DOCUMENTAL

5.1 MEDIO AMBIENTE

69. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES. (a) (0)
70. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL DE LA CAPACITACIÓN QUE SE DA AL PERSONAL. (a) (0)
71. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS, PROGRAMAS Y REGISTROS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS DIFERENTES ÁREAS Y EQUIPOS. (0)
72. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS PERIÓDICOS DEL AGUA POTABLE. (0)
73. EN CASO DE UTILIZAR HIELO, CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE ES POTABLE. (a) (0)
74. CUENTA CON GRÁFICAS O REGISTROS DE TEMPERATURAS DE LAS CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN. (0)
75. CUENTA CON PROGRAMAS Y REGISTROS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES CRÍTICAS. (a) (0)
76. EXISTEN REGISTROS QUE DEMUESTREN QUE SE CONTROLA LA TEMPERATURA DE LOS PRODUCTOS DURANTE SU TRANSPORTE. (c, d) (0)
77. CUENTA CON PROGRAMA Y REGISTRO PARA CONTROL DE FAUNA NOCIVA O CONSTANCIA DE ESPECIALISTAS QUE REALIZAN ESTA FUNCIÓN PERIÓDICAMENTE. (0)

5.2 CONTROL DEL PROCESO

78. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y REGISTROS QUE DEMUESTREN LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARA SU CONTROL. (0)
79. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS PARA ELIMINACIÓN, O TRATAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y RETIRO DEL MERCADO DE PRODUCTOS QUE NO CUMPLAN ESPECIFICACIONES. (a) (0)
80. CUENTA CON DOCUMENTACIÓN QUE GARANTICE QUE LOS ADITIVOS UTILIZADOS SON GRADO ALIMENTICIO. (0)
81. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE ENVASES O DE LOS MATERIALES DE ENVASE Y REGISTROS QUE DEMUESTREN SU EVALUACIÓN. (0)
82. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y DIAGRAMAS DE BLOQUES PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUS PRODUCTOS. (1)
83. CUENTA CON EL ANÁLISIS DE PELIGROS RELACIONADOS CON MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO Y PROCESO. (a) (1)
84. CUENTA CON DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIALES, PRODUCTOS Y PERSONAL, PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN CRUZADA. (a) (0)
85. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (GRÁFICAS, HOJAS DE CONTROL, ETC.). (0)
86. CUENTA CON REGISTROS O CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA CONTROL DEL PROCESO (TERMÓMETROS, MANÓMETROS, ETC.). (a) (0)
87. LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS SE CONTROLA POR ORDENES DE FABRICACIÓN O REGISTROS, A PARTIR DE LAS CUALES SE LOTIFICA. (0)
88. SE LLEVA CONTROL POR ESCRITO DE PRIMERAS ENTRADAS Y PRIMERAS SALIDAS (PEPS), PARA EVITAR MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS SIN ROTACIÓN. (0)
89. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO. (1)
90. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE SALIDAS Y DESTINO DE LOS PRODUCTOS POR LOTE. (0)

NO APLICA: (a) para todos los establecimientos de bienes y servicios; (b) para establecimiento de fabricación y distribución de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas; (c) para establecimientos fijos de preparación de alimentos; (d) para establecimientos de fabricación, distribución y venta de productos belleza y cosméticos, y aseo y tabaco y venta al por menor de productos.

Anexo 7

Diagnóstico situacional y recomendaciones para establecer un programa de BPM,
según las disposiciones de la NOM-120-SSA1-1994

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA		
5. DISPOSICIONES PARA EL PERSONAL	5.1 Personal	5.1.1 Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.				
		<i>Se cumple</i>				
		5.1.2 Usar ropa limpia (incluyendo el calzado).				
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Personas ajenas no cumplen con los mismos requisitos.</i> • <i>Los empleados cambia su ropa de calle por playeras sucias dejadas por ellos mismos en la planta, en lugar de utilizar el uniforme.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Evitar la entrada de personas ajenas.</i> o <i>Proporcionar un número suficiente de uniformes al personal.</i> 	CORTO PLAZO	
		5.1.3 Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar cada trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones en el proceso de elaboración.				
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No hay procedimiento de lavado y desinfección de manos.</i> • <i>Sólo se realiza un lavado convencional antes de empezar.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer las instrucciones para el lavado y asepsia de manos.</i> 	CORTO PLAZO	
		5.1.4 Utilizar cubre bocas.				
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>El personal lo lleva puesto durante todo el proceso.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Supervisar el uso de la indumentaria.</i> 	CORTO PLAZO	
		5.1.5 Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.				
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las visitas no cumplen con los mismos requisitos.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S también para los visitantes.</i> 	CORTO PLAZO	
5.1.6 Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.						
<ul style="list-style-type: none"> • <i>En ocasiones no se cubre totalmente el cabello, la barba y el bigote.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Supervisar el uso de la indumentaria y vestimenta correctas.</i> o <i>Establecer un programa de incentivos y sanciones.</i> o <i>Establecer BPH y S.</i> 	CORTO PLAZO			

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
5. DISPOSICIONES PARA EL PERSONAL	5.1 Personal	5.1.7 En caso de usar mandiles y guantes se deben lavar y desinfectar, entre una y otra manipulación del producto.		
		<ul style="list-style-type: none"> No se realiza lavado, ni desinfección de botas y mandiles antes de entrar al área limpia, ni entre manipulaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisar el uso de indumentaria y vestimenta correctas. Establecer un programa de incentivos-sanciones. Establecer BPH y S. 	CORTO PLAZO
		5.1.8 Se prohíbe fumar, mascar, comer, beber o escupir en las áreas de procesamiento y manejo de productos.		
		<ul style="list-style-type: none"> Se consumen bebidas y golosinas durante el proceso de elaboración. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer BPH y S. 	CORTO PLAZO
		5.1.9 Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores y otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y manejo de productos.		
		Se cumple		
		5.1.10 No se deben usar joyas, ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto: solamente se permite el uso de broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello cuando se usen debajo de una protección.		
		<ul style="list-style-type: none"> Personal ajeno no cumple con los mismos requisitos. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la entrada de personal ajeno. 	CORTO PLAZO
		5.1.11 Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentran en parte del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.		
		<ul style="list-style-type: none"> En ocasiones la heridas no se encuentran bien protegidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer BPH y S. 	CORTO PLAZO
		5.1.12 Evitar que personas con enfermedades contagiosas, laboren en contacto directo con los productos.		
		<ul style="list-style-type: none"> Se cumple en caso de que la sintomatología sea evidente. 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenar la realización de exámenes médicos entre sus empleados de manera periódica. 	MEDIANO PLAZO
		5.1.13 Evitar estornudar y toser sobre el producto.		
<ul style="list-style-type: none"> No siempre se cumple. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer BPH y S. 	CORTO PLAZO		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
5. DISPOSICIONES PARA EL PERSONAL	5.1 Personal	5.1.14 Todo el personal que opere en las áreas de producción debe entrenarse en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como Conocer las labores que le toca realizar.		
		<ul style="list-style-type: none"> • Aunque se menciona que el personal ha tomado cursos, no se observa que esté capacitado en buenas prácticas de higiene y sanidad. 	o Capacitación en BPH y S.	CORTO PLAZO
	5.2 Visitantes	5.2.1 Todos los visitantes, internos y externos deben cubrir su cabello, barba y bigote, además de usar ropa adecuada antes de entrar a las áreas de proceso que así lo requieran.		
		<ul style="list-style-type: none"> • Personal ajeno no cumple con los mismos requisitos. 	o Establecer BPH y S. o Evita la entrada de personal ajeno.	CORTO PLAZO
6. INSTALACIONES FÍSICAS	6.1 Patios	6.1 Debe evitarse que en los patios del establecimiento existan condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como:		
		Equipo mal almacenado.		
		<ul style="list-style-type: none"> • Se observa equipo mal almacenado, en todas las áreas, obstruyendo pasillos y por lo tanto disminuyendo espacio. 	o Establecer BPH y S. o Mantenimiento.	CORTO PLAZO
		Basura, desperdicios y chatarra.		
		<ul style="list-style-type: none"> • En ocasiones se observa la presencia de botes de basura con desperdicio sin tapar. • Presencia de equipo inutilizado y cubierto de polvo. • El suero es derramado en el piso, produciéndose encharcamientos durante el proceso. 	o Establecer BPH y S. o Mantenimiento.	CORTO PLAZO
		Formación de malezas y hierbas.		
		Se cumple		
		Drenaje insuficiente o inadecuado. Los drenajes deben tener cubierta apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas.		
		<ul style="list-style-type: none"> • Las fosas de decantación externas al área de proceso, no cuentan con cubiertas adecuadas y en ocasiones se encuentran destapadas. 	o Mantenimiento	CORTO PLAZO

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
6. INSTALACIONES FÍSICAS	6.1 Patios	Iluminación adecuada.			
		<ul style="list-style-type: none"> • En las áreas distintas a las de proceso, la iluminación es prácticamente natural, ya que aunque se cuenta con instalaciones eléctricas, no tienen focos instalados. 	o Mantenimiento.	CORTO PLAZO	
	6.2 Edificios	6.2.1 Los edificios deben ser de características tales, que no permitan la contaminación del producto, conforme a lo establecido en los ordenamientos legales correspondientes.			
		<ul style="list-style-type: none"> • Al ser una casa habitación, originalmente, el edificio no cumple con el diseño ideal de los requerimientos necesarios. 	o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.	LARGO PLAZO	
	6.3 Pisos	6.3.1 Los pisos deben ser impermeables, homogéneos y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamiento y de características que permitan su fácil limpieza y desinfección.			
		<ul style="list-style-type: none"> • Son de cemento y se encuentra deteriorado debido a la acidez del ácido derramado. • Se presentan encharcamientos. • No existe pendiente hacia el drenaje en el área de producción. 	o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.	LARGO PLAZO	
	6.4 Paredes	6.4.1 Si las paredes están pintadas, la pintura debe ser lavable e impermeable. En el área de elaboración, fabricación, preparación, mezclado y acondicionamiento no se permiten las paredes de madera.			
		<ul style="list-style-type: none"> • En el área de proceso se observa losetas faltantes en algunos espacios. 	o Mantenimiento.	LARGO PLAZO	
		6.4.2 Las uniones del piso y pared deben ser de fácil limpieza.			
	6.5 Techos	<ul style="list-style-type: none"> • Las uniones entre el piso y pared son irregulares debido al deterioro del primero, lo que no permite una adecuada limpieza y desinfección. 	o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.	LARGO PLAZO	
6.5.1 Se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que esta facilita la formación de mohos y bacterias.					
	<ul style="list-style-type: none"> • Hay acumulación visible de polvo y telarañas en algunas partes de los techos. 	o Establecer BPH y S.	CORTO PLAZO		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
6. INSTALACIONES FÍSICAS	6.5 Techos	6.5.2 Deben ser accesibles para su limpieza.			
		• <i>Los techos de las áreas de lavado de material y de elaboración presentan una altura que lo hace inaccesible para su fácil limpieza.</i>	o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO	
	6.6 Ventanas	6.6.1 Las ventanas y ventilas deben estar provistas de protecciones en buen estado de conservación para reducir la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.			
		• <i>No todas las ventanas que se encuentran dentro de las instalaciones, están provistas de protecciones .</i>	o <i>Mantenimiento</i>	MEDIANO PLAZO	
		6.6.2 Los vidrios de las ventanas que se rompen deben ser reemplazados inmediatamente. Se debe tener mucho cuidado de recoger todos los fragmentos y asegurarse de que ninguno de los restos ha contaminado ingredientes o productos en la cercanía. Donde el producto esté expuesto, se recomienda el uso de materiales irrompibles o por lo menos materiales plásticos.			
		• <i>Presencia directa de ventanas sobre el área donde se lleva cabo la termización de la leche</i>	o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO	
	6.7 Puertas	6.7.1 Los claros y las puertas deben estar provistos de protecciones y en buen estado de conservación para evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.			
• <i>Las puertas siempre se encuentran abiertas, permitiendo la comunicación entre las diferentes áreas y con el exterior.</i>		o <i>Establecer BPH y S.</i>	CORTO PLAZO		
7. INSTALACIONES SANITARIAS	7.1 Sanitarios	7.1.1 Los baños deben estar provistos de retretes, papel higiénico, jabón, jabonera, secador de manos (toallas desechables) y recipiente para la basura. Se recomienda que los grifos no requieran accionamiento manual			
		• <i>En ocasiones falta papel higiénico y jabón.</i> • <i>No se cuenta con secador de manos o toallas desechables.</i> • <i>El recipiente para la basura no tiene tapa.</i> • <i>Los grifos son de acción manual.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Realizar operaciones de mantenimiento básicas para mejorar las instalaciones sanitarias</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	
		7.1.2 Deben colocarse rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios.			
		• <i>No existen letreros con indicaciones o reglamento.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i>	CORTO PLAZO	
		7.1.3 Los servicios sanitarios deben conservarse limpios, secos y desinfectados.			
	• <i>No se lleva acabo un adecuado secado después de la limpieza, lo que ocasiona encharcamientos.</i>	o <i>Establecer las BPH y S.</i>	CORTO PLAZO		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
7. INSTALACIONES SANITARIAS	7.2 Instalaciones para lavarse las manos en el área de elaboración	7.2.1 Deben proveerse instalaciones convenientemente situadas para lavarse y secarse las manos siempre que así lo exija la naturaleza de las operaciones.		
		• <i>No se cuenta con ninguna instalación para el lavado de las manos del personal dentro del área de elaboración.</i>	<i>o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO
		7.2.2 Debe disponerse también de instalaciones para la desinfección de las manos, con jabón agua y solución desinfectante o jabón desinfectante.		
		• <i>No se cuenta con ninguna instalación para la desinfección de las manos del personal dentro del área de elaboración.</i>	<i>o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO
		7.2.3 Debe contar con un medio higiénico apropiado para el secado de las manos. Si se usan toallas desechables debe haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculo. Conviene que los grifos no requieran un accionamiento manual.		
		• <i>No se cuenta con ninguna instalación para el secado de las manos del personal dentro del área de elaboración.</i>	<i>o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO
8. SERVICIOS A PLANTA	8.1 Abastecimiento de agua	8.1.1 Debe disponerse de suficiente abastecimiento de agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.		
		Se cumple.		
		8.1.2 Se debe dotar de los implementos necesarios que garanticen que el agua que esté en contacto con el producto o superficies que a su vez puedan estar en contacto con el producto; así como que aquella para elaborar hielo sea potable.		
		• <i>No se cuenta con ningún sistema potabilizador de agua</i>	<i>o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	MEDIANO PLAZO
		8.1.3 El vapor utilizado en superficies que estén en contacto directo con los productos, no debe contener ninguna sustancia que pueda ser peligrosa para la salud o contaminar el producto.		
		NA		
		8.1.4 El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, combate contra incendios y otros propósitos similares no relacionados con los productos, debe transportarse por tuberías completamente separadas identificadas por colores, sin que haya ninguna conexión transversal ni sifonado de retroceso con las tuberías que conducen agua potable.		
		• <i>Las tuberías no se encuentran identificadas por colores.</i>	<i>o Mantenimiento.</i>	CORTO PLAZO

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
8. SERVICIOS A PLANTA	8.1 Abastecimiento de agua	8.1.5 Se debe realizar la determinación de contenido de cloro en el agua de abastecimiento, llevando un registro de este control. Y se recomienda realizar los análisis microbiológicos de coliformes totales y coliformes fecales.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No se cuenta con registros de estas pruebas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Adquisición de un equipo de cloración.</i> o <i>Establecer un sistema de registro.</i> 	CORTO PLAZO	
	8.2 Drenaje	8.2.1 Los drenajes deben estar provistos de trampas contra olores y rejillas para evitar entrada de plagas provenientes del drenaje. Cuando las trampas de los drenajes no permitan el uso de trampas, se establecerá un programa de limpieza continuo que cumpla con la misma finalidad.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Faltan trampas contra olor.</i> • <i>Algunas rejillas se encuentran en mal estado y no siempre bien colocadas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> o <i>Mantenimiento.</i> 	LARGO PLAZO CORTO PLAZO	
		8.2.2 Los establecimientos deben disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual debe mantenerse en todo momento en buen estado.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>La capacidad del drenaje, no permite el flujo adecuado del suero eliminado.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> o <i>Mantenimiento.</i> 	LARGO PLAZO CORTO PLAZO	
	8.3 Iluminación	8.3.1 Los focos y lámparas que estén suspendidas sobre las materias primas, producto en proceso o terminado en cualquiera de las fases de producción deben estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ninguno de los focos cuenta con protección.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	MEDIANO PLAZO	
	8.4 Ventilación	8.4.1 Debe proveerse una ventilación adecuada a las actividades realizadas, conforme a lo establecido en la norma correspondiente.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No se cuenta con sistema de ventilación o extracción de aire.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	LARGO PLAZO	
		8.4.2 La dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de un área sucia a un área limpia.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>La corriente de aire va desde el exterior de la planta, pasando por áreas sucias (como la de lavado), hasta el área de producción.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Mantener las puertas cerradas durante el proceso.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	CORTO PLAZO LARGO PLAZO	
8.5 Recipientes para desechos y basura	8.5.1 Los establecimientos deben contar con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos y basura, delimitada y fuera del área de producción.				
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No cuenta con esta área.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	LARGO PLAZO		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
8. SERVICIOS A PLANTA	8.5 Recipientes Para desechos y basura	8.5.2 Los recipientes para desechos y basura deben mantenerse tapados e identificados.		
		• <i>Hacen falta recipientes con tapas.</i>	o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	LARGO PLAZO
		8.5.3 Los desechos y basura generada en el área de proceso debe ser removida de la planta diariamente.		
		<i>Se cumple</i>		
	8.6 Ductos	8.6.1 Las tubería, conductos, rieles, vigas, cables, etc., no deben estar libres encima de tanques y áreas de trabajo donde el proceso esté expuesto, ya que éstos constituyen riesgos de condensación y acumulación de polvo que contaminen los productos. Y en donde existan deben tener libre acceso par su limpieza, así como conservarse limpios.		
• <i>Presencia de cables sueltos y ductos eléctricos sobre una de la mesas de trabajo con acumulación de polvo y suciedad.</i>		o <i>Mantenimiento.</i>	CORTO PLAZO	
9. EQUIPAMIENTO	9.1 Equipos y utensilios	9.1.1 El equipo y los recipientes que se utilicen para el proceso deben construirse y conservarse de manera que no constituyan un riesgo para la salud.		
		• <i>El tanque enfriador, la tina de recepción de leche, la tina de cuajado y la prensa mecánica, se encuentran actualmente en desuso y por lo tanto, no se lleva cabo en éstos una limpieza. o algún tipo de mantenimiento.</i> • <i>Los botes para la recolección de leche presentan oxidación.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Mantenimiento.</i>	CORTO PLAZO
		9.1.2 El equipo y utensilios deben mantenerse limpios en todas sus partes y, en caso necesario, desinfectarse con detergentes y desinfectantes efectivos. Deben limpiarse por lo menos una vez al final y desinfectarse al principio de cada operación diaria.		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Sólo se lleva acabo limpieza al inicio de las actividades.</i> ▪ <i>La desinfección que se aplica al final del día no se lleva a cabo de forma adecuada.</i> ▪ <i>Los utensilios aunque son limpiados durante el proceso, no son desinfectados, por lo que se favorece a la contaminación cruzada.</i> ▪ <i>Se utiliza suero caliente, en vez de agua, para eliminar la grasa adherida de los utensilios.</i> 	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo y utensilios antes y después de las operaciones).</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
9. EQUIPAMIENTO	9.1 Equipos y utensilios	9.1.3 Las partes de equipos que no entren en contacto con los productos también deben mantenerse limpios.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>El equipo que actualmente no es utilizado no recibe limpieza ni mantenimiento.</i> • <i>No se lleva a cabo la limpieza en todas las partes del equipo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S</i> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo).</i> o <i>Mantenimiento.</i> 	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	
		9.1.4 Los recipientes para almacenar materias tóxicas o los ya usados para dicho fin, deben ser debidamente identificados y utilizarse exclusivamente para el manejo de estas sustancias, almacenándose en ambos casos, bajo las disposiciones legales aplicables. Si se dejan de usar, deben inutilizarlos, destruirlos o enviarlos a confinamientos autorizados.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recipientes con pintura y el material para la limpieza no cuentan con un lugar adecuado de almacenamiento.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	
	9.2 Materiales	9.2.1 Todo el equipo y los utensilios empleados en el área de manipulación de productos y que pueden entrar en contacto con ellos, deben ser de un material inerte que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, que sea inabsorbente, resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.			
		Se cumple			
		9.2.2 Las superficies deben ser lisas y estar exentas de orificios y grietas. Además de poder limpiarse y desinfectarse adecuadamente.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las estufas están carbonizadas.</i> • <i>En algunas partes las mesas se observan sin pintura de recubrimiento y oxidadas.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> o <i>Mantenimiento.</i> 	LARGO PLAZO CORTO PLAZO	
		9.2.3 Tratándose de alimentos y bebidas no alcohólicas no se debe usar madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse, cuando estén en contacto con materias primas y producto terminado.			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>El equipo se encuentra sobre soportes de madera.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> 	LARGO PLAZO	
	9.3 Mantenimiento	9.3.1 Todos los instrumentos de control de proceso (medidores de tiempo, temperatura, presión, humedad relativa, potenciómetros, flujo, masa, etc.), deben estar calibrados en condiciones de uso para evitar desviaciones de los patrones de operación.			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>El medidor de temperatura de la cámara frigorífica, no ha sido calibrado, además de no encontrarse a la vista.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i> o <i>Mantenimiento.</i> 	LARGO PLAZO CORTO PLAZO	

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
9. EQUIPAMIENTO	9.3 Mantenimiento	9.3.2 Al lubricar el equipo se deben tomar precauciones para evitar contaminación de los productos que se procesan. Se deben emplear lubricantes inocuos.		
		• <i>Las piezas de la malaxadora son lubricadas con grasa industrial convencional.</i>	o <i>Supervisión durante el mantenimiento.</i>	CORTO PLAZO
		9.3.3 Los equipos deben ser instalados en forma tal que el espacio entre la pared, el techo y el piso, permita su limpieza.		
		• <i>Debido a las limitaciones de espacio, el equipo no cuenta con el suficiente espacio entre sí, ni con respecto a la pared para permitir su adecuada limpieza.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO
		9.3.4 Las bombas, compresores, ventiladores y equipo general de impulso para el manejo de materiales deben ser colocadas sobre una base que no dificulte la limpieza y mantenimiento.		
		• <i>El compresor de la cámara frigorífica se encuentra suspendido a una altura que dificulta su limpieza.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO
		9.3.5 Las partes externas de los equipos que no entran en contacto con los alimentos, deben estar limpios, sin muestras de derrames.		
		• <i>El compresor de la cámara frigorífica, las estufas y la prensa mecánica presentan polvo y suciedad.</i>	o <i>Establecer BPH y S</i> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo).</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO
		9.3.6 Los equipos y utensilios deben estar en buenas condiciones de funcionamiento, dándoles el mantenimiento necesario.		
		▪ <i>No existen programas de mantenimiento.</i>	o <i>Mantenimiento.</i>	MEDIANO PLAZO
		9.3.7 Después del mantenimiento o reparación del equipo se debe inspeccionar con el fin de localizar residuos de los materiales empleados para dicho objetivo. El equipo debe estar limpio y desinfectado previo uso en producción.		
		<i>NA</i>		
10. PROCESO	10.1 Materia prima	10.1.1 El establecimiento no debe aceptar ninguna materia prima en estado de descomposición o con sustancias extrañas evidentes que no puedan ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de inspección, clasificación, preparación o elaboración.		
		<i>Se cumple</i>		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
10. PROCESO	10. 1 Materia prima	10.1.2 Las materias primas deben inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlas a la líneas de producción y en caso necesario deben efectuarse pruebas de laboratorio.		
		• <i>No se realizan pruebas de laboratorio microbiológicas, ni fisicoquímicas.</i>	<i>o Establecer un control de la calidad de las materias primas.</i>	CORTO PLAZO
		10.1.3 Las materias primas almacenadas en el establecimiento deben mantenerse en condiciones específicas para cada caso.		
		• <i>Se cumple aunque no se cuenta con un lugar específico para almacenamiento de las materias primas distintas a la leche.</i>	<i>o Supervisión durante el almacenamiento. o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO
		10.1.4 Los materiales de empaque y envases de materias primas, no deben utilizarse para fines diferentes a los que fueron destinados originalmente. A menos que se eliminen las etiquetas, las leyendas y se habiliten para el nuevo uso en forma correcta.		
		NA		
		10.1.5 Las materias primas debe estar separadas de aquellas ya procesadas o semiprocesadas, para evitar su contaminación.		
		• <i>En la misma cámara frigorífica se almacenan materias primas distintas a la leche, quesos en proceso de desuerado y quesos completamente procesados con y sin empaque.</i>	<i>o Informar al personal a cerca de los riesgos existentes por contaminación cruzada. o Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO
		10.1.6 Las materias primas que evidentemente no sean aptas, deben separarse y eliminarse del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones.		
		Se cumple		
	10.1.7 Identificación de lotes. Durante la producción las materias primas deben estar identificadas permanentemente.			
	▪ <i>Ninguna materia prima se encuentra identificada por lotes.</i>	<i>o Establecer un sistema de lotificación (trazabilidad interna).</i>	LARGO PLAZO	
	10.2 Proceso de elaboración	10.2.1 En la elaboración de productos se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones.		
10.2.1.1 Seguir los procedimientos dados en los manuales de proceso como son: orden de adición de componentes, tiempos de mezclado, agitación y otros parámetros de proceso y registrar su realización en bitácoras.				
▪ <i>No se sigue al pie de la letra lo establecido en los manuales de proceso.</i>		<i>o Establecer un sistema de vigilancia para el cumplimiento de los manuales. o Capacitar al personal en el cumplimiento de los manuales.</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
10. PROCESO	10.2 Proceso de elaboración	10.2.1.2 Las áreas de fabricación debe estar limpias y libres de materiales extraños al proceso.		
		• <i>Presencia de materiales alimentarios extraños al proceso.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i>	CORTO PLAZO
		10.2.1.3 Durante la fabricación de productos, se debe cuidar que la limpieza realizada no genere polvo ni salpicaduras de agua que puedan contaminar los productos.		
		• <i>Al vaciar el suero al piso se producen salpicaduras que podrían contaminar al producto.</i>	o <i>Establecer POES</i>	CORTO PLAZO
		10.2.1.4 Todas las materias primas o productos en proceso, que se encuentren en tambores y cuñetes deben estar tapados y las bolsas mantenerse cerradas, para evitar su posible contaminación por el ambiente.		
		• <i>Los botes donde se esta llevando a cabo la coagulación del queso se mantienen destapados.</i>	o <i>Informar al personal a cerca de los riesgos existentes por contaminación cruzada.</i>	CORTO PLAZO
		10.2.1.5 Se debe evitar la contaminación con materiales extraños (polvo, agua, grasa, etc.), que vengan adheridos a los empaques de los insumos que entran a las áreas de producción.		
		• <i>Debido a la falta de un lugar adecuado de almacenamiento se observa acumulo de polvo en los recipientes donde se encuentran los aditivos.</i>	o <i>Establecer POES.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO
		10.2.1.6 Todos los insumos en cualquier operación del proceso, deben estar identificados.		
		▪ <i>Falta identificación para algunos de los aditivos.</i>	o <i>Establecer un sistema de identificación (trazabilidad interna).</i>	CORTO PLAZO
		10.2.1.7 No deben depositarse ropa ni objetos personales en las áreas de producción.		
		▪ <i>Se observa ropa, calzado y mandiles.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i>	CORTO PLAZO
		10.2.1.8 En el proceso se debe asegurar que los equipos que tienen partes lubricadas no contaminen el producto en las diferentes etapas de elaboración.		
		<i>Se cumple</i>		
10.2.2 Todas las operaciones del proceso de producción, incluso el envasado, se deben realizar en condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.				
▪ <i>El personal transita de áreas limpias a sucias y viceversa sin pasar por un sistema de desinfección como vado sanitario.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer POES e IT enfocados al procedimiento.</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO		

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
10. PROCESO	10.2 Proceso de elaboración	10.2.3 Los métodos de conservación deben ser adecuados al tipo de producto y materia prima que manejen; los controles necesarios deben ser tales, que protejan contra la contaminación o la aparición de un riesgo para la salud pública.			
		• <i>No existen registros de control de temperatura y humedad en la cámara frigorífica.</i>	o <i>Establecer controles y un sistema de registro.</i>	CORTO PLAZO	
		10.2.4 De cada lote debe llevarse un registro continuo, legible y con la fecha de los detalles pertinentes de elaboración. Estos registros deben conservarse por lo menos durante el tiempo que se indique como vida de anaquel.			
		• <i>No hay identificación por lote, lo único que se registra es la producción obtenida por día.</i>	o <i>Establecer un sistema de lotificación (trazabilidad hacia adelante).</i>	CORTO PLAZO	
	10.3 Prevención de contaminación cruzada	10.3.1 Se deben tomar medidas para evitar la contaminación del producto por contacto directo o indirecto con material que se encuentre en otra etapa del proceso.			
		• <i>Hay peligro de contaminación posterior al tratamiento térmico por: el uso de recipientes deficientemente lavados y desinfectados, la mezcla de leche pasteurizada y no pasteurizada durante la elaboración del queso Oaxaca, la introducción de la mano de los empleados para verificar la temperatura de la leche, utilización de hielo del cual se desconoce su calidad microbiológica y contacto con superficies que no son limpiadas previamente.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer POES.</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO	
	10.4 Envasado	10.4.1 Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en condiciones de limpieza.			
		• <i>Debido a la falta de un lugar adecuado de almacenamiento se observa acumulo de polvo.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO	
		10.4.2 Los envases reutilizables para envasado deben ser de materiales y construcción tales que permitan una limpieza fácil y completa para evitar la contaminación del producto.			
		NA			
		10.4.3 Siempre que sea necesario, los recipientes deben verificarse antes de su uso a fin de tener la seguridad que se encuentran en buen estado y, en caso necesario limpios y saneados. Cuando se laven, deben escurrirse bien antes del llenado.			
		NA			
10.4.3 El envasado debe hacerse en condiciones que no permitan la contaminación del producto.					
▪ <i>El personal ajeno no cumple con los mismos requisitos.</i>	o <i>Establecer BPH y S.</i>	CORTO PLAZO			

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA	
10. PROCESO	10.4 Envasado	10.4.5 Todos los productos envasados deben ostentar etiquetas de identificación.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Los productos no se encuentran identificados.</i> 	o <i>Establecer un sistema de lotificación e identificación.</i>	LARGO PLAZO	
	10.5 Almacenamiento	10.5.1 Se debe llevar un control de primeras entradas y primeras salidas, a fin de evitar que se tengan productos sin rotación. Es menester que la empresa periódicamente le dé salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de las especificaciones a fin de facilitar la limpieza y eliminar posibles focos de contaminación.			
		Se cumple			
		10.5.2 Las materias primas deben almacenarse en condiciones que confieran protección contra la contaminación física, química y microbiológica.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Debido a la falta de un lugar adecuado de almacenamiento se observa acumulo de polvo en los recipientes donde se encuentran los aditivos.</i> 	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO	
		10.5.3 Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas o armarios especialmente destinados al efecto, y deben ser distribuidos o manipulados sólo por personal competente. Se pondrá el mayor cuidado en evitar la contaminación de los productos.			
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No todos los recipientes que contiene este tipo de sustancias se encuentran identificados.</i> • <i>No se cuenta con un lugar para almacenamiento para estas sustancias.</i> • <i>No existe personal especificado para la manipulación de los productos de limpieza.</i> 	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer responsabilidades y obligaciones a cada uno de los empleados.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO LARGO PLAZO	
		10.5.4 En el área de manipulación de productos no debe permitirse el almacenamiento de ninguna sustancia que pudiera contaminarlos. Salvo que sea necesario para fines de higiene o control de plagas.			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Recipientes con sustancias como detergentes, pinturas, etc., se encuentran muy cerca del área de proceso.</i> 	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO	
10.5.5 No se permite el almacenamiento de materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados, directamente sobre el piso ya que se deben almacenar sobre tarimas u otros aditamentos.					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Se observan algunos costales y envases que contiene los aditivos utilizados directamente sobre el piso.</i> 	o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar la infraestructura.</i>	CORTO PLAZO LARGO PLAZO			

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
10. PROCESO	10.6 Transporte	10.6.1 Todos los vehículos deben ser revisados por personal habilitado antes de cargar los productos, con el fin de asegurarse de que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La camioneta donde es transportado en algunas ocasiones el producto, no es limpiada ni desinfectada de manera regular, aún en ocasiones en que sirve para el transporte de otros productos que puedan conferir riesgos de contaminación o malos olores.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer POES.</i> 	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO
		10.6.2 Los productos que se transportan fuera del embalaje deben ser transportados protegiéndolos contra la lluvia.		
		Se cumple		
		10.6.3 Procedimientos de manipulación durante el transporte.		
		10.6.3.1 Todos los procedimientos de manipulación deben ser de tal naturaleza que impidan la contaminación del producto. Si se utiliza hielo en contacto con el producto, éste debe ser apto para consumo humano.		
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Los botes donde es transportada la leche no son limpiados ni desinfectados de forma correcta.</i> • <i>El transporte no cuenta con sistema de refrigeración, por lo cual la cadena fría es interrumpida.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer BPH y S.</i> o <i>Establecer POES.</i> o <i>Establecer un plan para mejorar las condiciones del transporte.</i> 	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO LARGO PLAZO
		10.6.3.2 Los vehículos que cuentan con sistema de refrigeración, deben ser sometidos a revisión periódica del equipo con el fin de que su funcionamiento garantice que las temperaturas requeridas par la buena conservación de los productos, estén aseguradas, y deben contar con indicadores y registradores de temperatura.		
	NA			
	10.6.4 Almacenamiento y distribución de alimentos perecederos	10.6.4.1 El almacenamiento y distribución de productos que requieren refrigeración o congelación debe realizarse en instalaciones limpias, como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimentos, para evitar el crecimiento de microorganismos psicrófilos. Para ello además de mantener en buenas condiciones higiénicas el área, se debe llevar un control de temperatura y humedad en el almacén que permita la conservación adecuada del producto.		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>En la misma cámara frigorífica se almacenan materias primas distintas a la leche, quesos en proceso de desuerado y quesos completamente procesados con y sin empaque.</i> • <i>No hay registros del control de la temperatura.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un sistema de monitoreo y control de la temperatura en la cámara de refrigeración.</i> o <i>Establecer POES.</i> o <i>Establecer un programa para mejorar la infraestructura.</i> 	CORTO PLAZO MEDIANO PLAZO LARGO PLAZO	

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
10. PROCESO	10.6.4 Almacenamiento y distribución de alimentos perecederos	10.6.4.2 La colocación del producto se debe hacer de tal manera que existan los espacios suficientes que permitan la circulación del aire frío en los productos que se almacenan.		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando hay un excedente en la producción no se permite la adecuada circulación de aire entre los quesos. ▪ No se cuenta con suficientes anaqueles para el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> o Supervisión de las condiciones de almacenamiento. o Establecer un plan para mejorar la infraestructura. 	<p>MEDIANO PLAZO</p> <p>LARGO PLAZO</p>
		10.6.4.3 Todos los alimentos secos se deben proteger contra la humedad.		
		NA		
		10.6.4.4 Los alimentos potencialmente peligrosos se deben mantener a temperaturas iguales o inferiores a los 7° C hasta su utilización. Se recomienda que los alimentos que requieren congelación se conserven a temperaturas tales que eviten su descongelación.		
		<ul style="list-style-type: none"> • Aunque se cumple con temperatura de refrigeración, no existen registros que garanticen que esta temperatura sea constante. 	<ul style="list-style-type: none"> o Establecer un sistema de monitoreo y control de la temperatura en la cámara de refrigeración. 	CORTO PLAZO
11. CONTROL DE PLAGAS	11.1 Consideraciones generales	El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta e inclusive vehículos de acarreo y reparto.		
		11.1.1 Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se observa la presencia de insectos, arácnidos y roedores dentro de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> o Establecer BPH y S. o Establecer un programa para el control de plagas. 	<p>CORTO PLAZO</p> <p>MEDIANO PLAZO</p>
		11.1.2 Los edificios deben tener protecciones, para evitar la entrada de plagas.		
		<ul style="list-style-type: none"> • No existen otro tipo de protecciones más que las puertas, las cuales siempre se mantienen abiertas durante el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> o Establecer un programa para el control de plagas. o Establecer un programa para mejorar la infraestructura. 	<p>CORTO PLAZO</p> <p>LARGO PLAZO</p>
		11.1.3 Cada establecimiento debe tener un sistema y un plan para el control de plagas.		
		<ul style="list-style-type: none"> • No hay un sistema para el control de plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> o Establecer un programa para el control de plagas. 	CORTO PLAZO

CAPÍTULO	APARTADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	MODIFICACIONES A FECHA DETERMINADA
11. CONTROL DE PLAGAS	11.1 Consideraciones generales	11.1.4 En caso de que alguna plaga invada el establecimiento, deben adoptarse medidas de control o erradicación. Las medidas que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológico, sólo deben aplicarse bajo la supervisión directa del personal que conozca a fondo los riesgos para la salud, que el uso de esos agentes pueden extrañar.		
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No hay un sistema para el control o erradicación de plagas.</i> • <i>La empresa no cuenta con personal capacitado.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer un programa para el control de plagas.</i> o <i>Contratación de servicios especializados o capacitación del personal.</i> 	<p>CORTO PLAZO</p> <p>MEDIANO PLAZO</p>
		11.1.5 Debe impedirse la entrada de animales domésticos en las áreas de elaboración, almacenes de materia prima y producto terminado.		
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aunque no hay entrada de animales domésticos a la planta, hay gatos y perros callejeros que pasan cerca de las instalaciones, las cuales permanecen con las puertas abiertas durante el proceso de elaboración del producto.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Mantener las puertas cerradas durante el proceso.</i> 	<p>CORTO PLAZO</p>
12. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		12.1 Se debe llevar a cabo una limpieza eficaz y regular de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de sus productos y suciedades que contengan microorganismos. Después de este proceso de limpieza, se debe efectuar, cuando sea necesario, la desinfección, par reducir el número de microorganismos que hayan quedado, a un nivel tal que no contaminen los productos.		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Sólo se lleva a cabo una limpieza general, no se realiza desinfección.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo y utensilios antes y después de su uso, en todas las áreas).</i> 	<p>MEDIANO PLAZO</p>
		12.2 Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades peculiares del proceso y del producto de que se trate. Debiendo implementar para cada establecimiento un programa calendarizado por escrito que sirva de guía a la supervisión y a los empleados con objeto de que estén debidamente limpias todas las áreas.		
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>No cuentan con procedimientos, programas y registros para la limpieza y desinfección del las diferentes áreas y del equipo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo y utensilios antes y después de su uso, en todas las áreas).</i> 	<p>MEDIANO PLAZO</p>
		12.3 Los detergentes y desinfectantes deben ser seleccionados cuidadosamente para lograr el fin perseguido. Los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, deben eliminarse mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran.		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se utilizan detergentes convencionales.</i> • <i>Se utiliza suero caliente en vez de agua para eliminar la materia grasa, durante el lavado.</i> • <i>El enjuagado es deficiente en equipo y superficies de contacto.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Establecer POES (lavado y desinfección de equipo y utensilios antes y después de su uso, en todas las áreas).</i> 	<p>CORTO PLAZO</p>		

BPH y S:	Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad
POES:	Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento
IT:	Instrucciones de Trabajo
NA:	No aplica
CORTO PLAZO:	Hasta 1 año. Actividades que requieren una atención inmediata por considerar que es apremiante su cumplimiento para asegurar la inocuidad del producto, no sólo porque muchas veces abren paso al perfeccionamiento de las tareas a mediano y largo plazo sino incluso, por cuestiones éticas y prácticas. Son las cosas que se consideran necesario resolver cuanto antes pero que además se considera posible hacerlo.
MEDIANO PLAZO:	Hasta 3 años. El cumplimiento de las mismas es fundamental para sentar la base de los objetivos planteados, este tipo de tareas se consideran necesarias y se atienden desde el inicio, sin embargo su cumplimiento puede demorar un poco.
LARGO PLAZO:	Más de 3 años. Se trata de las más importantes, son centrales, sin las metas y objetivos de largo plazo, las de corto y mediano plazo carecen, en muchos aspectos, de sentido. En ellas se refleja la visión estratégica.

Münch y García (2005)⁹⁷