



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE LA QUESERA
ARTESANAL COD.Q6, UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG,
CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORA: Andrea Fernanda Villacís Machado

TUTORA: Ing. Paola Argüello M. Sc.

Riobamba – Ecuador

2017

@2016, Andrea Fernanda Villacís Machado

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal del Trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación: **“EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q6, UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, de responsabilidad de la señorita Andrea Fernanda Villacís Machado, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Paola Argüello M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Ana Albuja M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Andrea Fernanda Villacís Machado soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación y el patrimonio intelectual del Trabajo de TITULACIÓN, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

ANDREA FERNANDA VILLACÍS MACHADO

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación y todo el esfuerzo empleado en ello se lo dedico a Dios, quién supo guiarme, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se me presentaban para así poder cumplir con mi meta esperada.

A mis padres, Arturo Villacís y Rosa Machado quienes supieron darme siempre su respaldo, su cariño, amor y comprensión y con su ejemplo de responsabilidad, humildad y fuerza para luchar y cumplir todos mis sueños y seguir siempre adelante ante las adversidades.

A mis hermanas Jessica y Dayana por estar siempre a mi lado apoyándome en todo lo que hago y siendo un apoyo incondicional en mi vida y a mi sobrino Alan que con su risa y alegría llena mis días de felicidad.

A Diego León por ser una persona importante, incondicional y un pilar fundamental en mi vida, por estar siempre a mi lado dándome fuerzas, apoyo y alentándome cada día a seguir adelante luchando por todo lo que anhelo y sueño para de esta manera nunca decaer frente a cualquier problema que se presente y por permanecer a mi lado en los momentos más alegres y difíciles que se me han presentado; y también por estar junto a mí en todo este largo camino.

A mis abuelitos, Arturo, Guillermo y Cumandá que son mis segundos padres y con su cariño, sus palabras de aliento y sabiduría supieron guiarme por buen camino y apoyándome y brindándome su cariño incondicional.

A toda mi familia le dedico todo este trabajo por ser lo más valioso y hermoso que Dios me ha regalado y por estar siempre a mi lado aconsejándome, brindándome su comprensión y apoyo incondicional.

A mis maestros quienes formaron parte de mi vida estudiantil y que aportaron con sus conocimientos para poder cumplir con esta etapa de mi vida.

Andrea

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por darme la vida, la salud, por bendecirme y guiarme siempre por buen camino para poder cumplir con todas mis metas.

A mis padres por su apoyo incondicional no solo económico sino también por su amor, por su cariño y por todos los consejos que me dieron que me ayudaron a ser la persona que ahora soy y por toda la confianza depositada en mí para lograr todas las metas propuestas.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de obtener una profesión, por los conocimientos adquiridos haciendo de mí una mejor profesional y de esta manera ser una ayuda en la sociedad.

A mi tutora Ing. Paola Argüello y asesora Dra. Ana Albuja por su paciencia, por su apoyo, por todos sus consejos y su aporte inmenso de conocimiento y colaboración para culminar este trabajo de investigación.

A Diego León por todo su amor, comprensión y apoyo incondicional no solo en este proceso sino en todo lo que hago y por toda su ayuda cuando más lo he necesitado.

A mis hermanas, Jessica y Dayana por siempre estar ahí conmigo apoyándome y a mi sobrino Alan por sus locuras y su amor que siempre me hacen sonreír.

A toda mi familia por siempre apoyarme, brindarme su comprensión, sus consejos y su confianza por ser un pilar importante en mi vida.

Andrea

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN.....	XII
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos.....	3

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO.....	4
1.1. Bases Teóricas	4
1.1.1. Leche	4
1.1.2. Leche Cruda.....	4
1.2.2.1. Composición de la leche	4
1.1.2.1. Requisitos físico-químicos de la leche.....	5
1.2.2.2.1. Acidez Titulable	6
1.2.2.2.2. Densidad Relativa	7
1.1.2.2. Requisitos microbiológicos de la leche	7
1.1.3. Leche Pasteurizada	8
1.1.3.1. Requisitos microbiológicos de la leche pasteurizada	8
1.1.4. Derivados Lácteos	9
1.1.5. Queso Fresco	9
1.1.5.1. Composición química del queso fresco	9
1.1.5.2. Requisitos químicos y microbiológicos.....	10
1.1.5.3. Proceso de elaboración del queso fresco en la quesera artesanal	11
1.1.5.3.1. Subproducto de elaboración: Suero.....	14
1.1.5.4. Quesera Artesanal	15
1.1.5.5. Estructura base de una quesera artesanal.....	16

1.1.5.6.	Factores que inciden en la calidad de un producto	18
1.1.6.	Seguridad Alimentaria	20
1.1.6.1.	Control de Calidad.....	20
1.1.6.2.	Correctas Prácticas de Higiene	21
1.1.6.3.	Enfermedades Transmitidas por Alimentos.....	23
1.2.7.4.1.	Clasificación.....	24
1.1.6.4.	Contaminantes	26
1.2.8.6.1.	Contaminación Microbiológica.....	26
1.2.8.6.2.	Contaminación Física	30
1.2.8.6.3.	Contaminación Química.....	30

CAPITULO II

2.	METODOLOGÍA	32
2.1.	Lugar de la investigación.....	32
2.2.	Unidad Experimental	32
2.3.	Materiales, equipos y reactivos.....	32
2.3.1.	Materia Prima	32
2.3.2.	Análisis Físico-Químico	33
2.3.3.	Análisis Microbiológico	34
2.4.	Métodos y Técnicas	35
2.4.1.	Muestreo	39
2.4.1.1.	Muestreo de Materia Prima	39
2.4.1.2.	Muestreo de superficies de materiales y utensilios.....	40
2.4.1.3.	Muestreo de ambiente.....	40
2.4.1.4.	Muestreo de manos del manipulador	41
2.4.2.	Análisis Físico – Químico	41
2.4.2.1.	Acidez Titulable.....	41
2.4.2.2.	Densidad Relativa	42
2.4.2.3.	Determinación de Antibióticos	43
2.4.3.	Análisis Microbiológico	43
2.4.3.1.	Preparación de diluciones	44
2.4.3.2.	Preparación de medios: PCA, Manitol salado y saboraud	45
2.4.3.3.	Siembra de microorganismo aerobios mesófilos.....	45

2.4.3.4.	Recuento de bacterias coliformes totales, Escherichia coli, y Staphylococcus aureus por la técnica de Petrifilm según las 3M.....	49
2.4.3.5.	Confirmación de Staphylococcus aureus mediante fermentación del manitol.....	50
2.3.4.6.	Mohos y Levaduras	50
2.4.4.	Análisis Estadístico.....	51

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1.	Prácticas Correctas de Higiene (PCH).....	52
3.2.	Análisis Físico-Químico de la leche cruda	55
3.3.	Análisis Microbiológico de la materia prima: leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera y queso	56
3.4.	Análisis Microbiológico de las superficies: equipos y utensilios.....	61
3.5.	Análisis Microbiológico de Ambiente.....	62
3.6.	Análisis Microbiológico de Manipuladores.....	64
3.7.	Registro de Tiempos y Temperaturas	65
3.8.	Análisis Clínicos.....	67
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	70
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXO	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición química de la leche	5
Tabla 1-2:	Requisitos Físico-Químicos de la leche.....	6
Tabla 1-3:	Requisitos Microbiológicos de la Leche.....	7
Tabla 1-4:	Requisito Microbiológicos de la Leche Pasteurizada	8
Tabla 1-5:	Composición química del Queso Fresco	9
Tabla 1-6:	Requisitos químicos del Queso Fresco	10
Tabla 1-7:	Requisitos Microbiológicos del Queso Fresco	11
Tabla 2-1:	Análisis Físico-Químico	37
Tabla 2-2:	Análisis Clínicos a los manipuladores	37
Tabla 2-3:	Análisis Microbiológico	38
Tabla 3-1:	Resumen de la Evaluación de PCH	52
Tabla 3-2:	Resultados de acidez, densidad en leche y suero y presencia de antibióticos en leche.	55
Tabla 3-3:	Resultados de aerobios mesófilos en las muestras recolectadas.....	56
Tabla 3-4:	Resultados de <i>Staphylococcus aureus</i> en las muestras recolectadas.	57
Tabla 3-5:	Resultados de enterobacterias, coliformes y <i>Escherichia coli</i> en las muestras recolectadas.	59
Tabla 3-6:	Resultados de aerobios mesófilos, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y coliformes.....	61
Tabla 3-7:	Resultados de aerobios mesófilos en ambiente.	62
Tabla 3-8:	Resultados de aerobios mesófilos, <i>Staphylococcus aureus</i> , mohos y levaduras en manipuladores.	64
Tabla 3-9:	Resultado de tiempos y temperaturas de las distintas etapas del proceso de elaboración del queso.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Diagrama de procesos – elaboración del queso fresco.....	12
Figura 1-2:	Esquema general de las intoxicaciones alimentarias más frecuentes.....	25
Figura 1-3:	Esquema general de las infecciones alimentarias más frecuentes.....	25
Figura 2-1:	Diagrama de flujo - muestreo	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Prácticas Correctas de Higiene.....	76
Anexo B: Lista de Verificación	89
Anexo C: Encuesta	93
Anexo D: Diagrama de Procesos de Elaboración del Queso Fresco	97
Anexo E: Evidencia Fotográfica.....	98
Anexo F: Mapa de distribución de la planta	104

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la calidad higiénico-sanitaria de la quesera artesanal COD.Q6 ubicada en la parroquia Quimiag, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Para esto se evaluó el cumplimiento de la resolución ARCSA-DE-057-2015-GGG sobre prácticas correctas de higiene (PCH); se tomaron muestras por triplicado de materia prima, suero, salmuera, de las superficies inertes y vivas que entran en contacto con el producto durante el proceso de elaboración, y de ambiente para realizar el recuento de microorganismos aerobios mesófilos (NTE INEN 1529-2), *Staphylococcus aureus*, Enterobacterias, coliformes, *Escherichia coli*, (Petrifilm™ 3M™), mohos y levaduras (NTE INEN-ISO 21527-1). Además se determinó la presencia de antibióticos en la leche cruda y se ejecutó ensayos de acidez y densidad en leche y suero. Los resultados obtenidos en las PCH fue de 63,55% de cumplimiento, el producto final sobrepasa los requisitos microbiológicos de la norma NTE INEN 1528:2012 en 23,8%; 51%; 63,33% y 13,66% en cuanto a aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes y *Escherichia coli*, respectivamente. La falta de cumplimiento de las prácticas correctas de higiene se corrobora con la presencia de microorganismos en las superficies y ambientes que están en contacto con el producto, debiendo la quesera aplicar en primer lugar procedimientos estandarizados de sanitización para disminuir el recuento al menos hasta el máximo permitido por la norma correspondiente. Se recomienda a la empresa, continuar implementando mejoras en su proceso iniciando con los artículos correspondientes a higiene de equipos y utensilios, ya que constituye un factor predominante de contaminación cruzada, y el artículo de capacitación al personal no solo con conocimientos técnicos sino para que se cree un compromiso de los manipuladores con la organización.

Palabras claves: <BIOQUÍMICA>, <MICROBIOLOGÍA>, <QUESERA ARTESANAL>, <QUESO FRESCO>, < PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE>, <CALIDAD MICROBIOLÓGICA>, <ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETAs)>.

SUMMARY

The main purpose of this research was to evaluate the hygienic sanitary quality of the artisanal dairy COD.Q6 located in Quimiag, Riobamba canton, province of Chimborazo. In order to carry out this procedure; the compliance with the Resolution ARCSA-DE-057-2015-GGG on Good Hygiene Practices (GHP) was evaluated. In addition to this, samples of raw material as: serum, brine, as well as samples coming from both, inert and living surfaces, in contact with the product during the processing, and the environment, were taken three consecutive times to bacterial count of mesophilic aerobic microorganisms (NTE INEN 1529-2), *Staphylococcus aureus*, enterobacteria, coliforms e *Escherichia coli* (Petrifilm TM3MTM), moulds and yeasts (NTE INEN_ISO 21527-1). Also, the presence of antibiotics in raw mil kwas determined, and tests of acidity and density in milk and serum; were performed. The findings coming from the GHP reported a 63,55% of compliance, the final product exceeds the microbiological requeriments of NTE INEN 1528: 2012 in 23,8%; 51%; 63,33% and 13,66% for mesophilic aerobes, *Staphylococcus aureus*, coliforms and *Escherichia coli*, respectively. Failure in the compliance of good hygienic practices is corroborates by the presence of microorganisms on surfaces and environments which are in contact with the product, so that, the artisanal dairy must firts apply standardized sanitizing procedures in order to reduce the bacterial count, at least to the level allowed by the corresponding standard. It is recommended that the company keeps implementing improvements in is process by starting with the articles corresponding to higiene of equipment and utensils, since they are predominant factor of croos contamination, and the article related to personnel training, not only with technical knowledge, but also with the commitment of the manufacturers and operators with the organization.

Key words: <BIOCHEMISTRY>, <MICROBIOLOGY>, <ARTISANAL DAIRY>, <FRESH CHEESE>, <GOOD HYGIENE PRACTICES (GHP)>, <MICROBIOLOGICAL QUIALITY>, <FOODBORNEILLNESSES>.

INTRODUCCIÓN

En Ecuador la producción de leche fue de 5.60 millones de litros en el 2014, concentrándose en la región interandina, donde se ubican los mayores productores de leche; el 75.90% de participación, seguido por la Costa con el 18.84% y la región Oriental y las zonas no delimitadas con el 5.26%. (Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, 2016)

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca un 23% de la producción bruta se destina a los terneros, el 75% representa la disponibilidad de leche cruda al consumo humano e industrial y el 2% son pérdidas. De la producción para consumo humano e industrial, se destina la leche un 19% para leche pasteurizada, 39% al consumo directo, 35% para producir queso artesanal (queso fresco), 6% para derivados lácteos como yogurt, quesos maduros, manjar entre otros y el 1% aproximadamente se comercializa. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2011)

La elaboración artesanal de quesos frescos ha constituido durante décadas un sustento alimenticio para las familias que generalmente habitan en las poblaciones rurales del país quienes a su vez han logrado generar fuentes económicas gracias a la elaboración y venta de quesos (Ochoa, 2012). La producción artesanal se realiza en áreas rurales del país, donde las condiciones higiénico-sanitarias han carecido del seguimiento y control necesario para garantizar la inocuidad y calidad del producto (Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, 2007).

El queso por su composición química y su elevada actividad de agua constituye un alimento altamente perecedero, si a eso se suma las condiciones higiénicas inadecuadas aplicadas en su proceso de elaboración se convierte en una fuente potencial para transmitir enfermedades.

En la actualidad el consumo de alimentos contaminados es una fuente importante de morbimortalidad, uno de los alimentos con potencial de transmisión de enfermedades es el queso, ya que puede producir intoxicaciones e infecciones por virus, hongos, parásitos, bacterias y toxinas, cuando este producto no es elaborado con las normas correspondientes de higiene y de calidad (Delgado, 2003). Los quesos hechos con leche sin pasteurizar parecen estar asociados con brotes de intoxicaciones alimentarias con mayor frecuencia que los fabricados

a partir de leche pasteurizada, aunque estos también pueden ocasionar toxiinfecciones por una inadecuada pasteurización de la leche o porque el queso hecho de leche pasteurizada se contamina posteriormente con microorganismos patógenos. (FDA 2012)

Considerando que la salud se plantea desde una mirada intersectorial que busca garantizar condiciones de promoción de la salud y prevención de enfermedades que garanticen el adecuado fortalecimiento de las capacidades de las personas para el mejoramiento de su calidad de vida (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013), se debe analizar las condiciones de elaboración de los productos alimenticios.

Según datos obtenidos por la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ecuador (2016), las enfermedades transmitidas por los alimentos se categorizan en: enfermedades diarreicas, fiebre tifoidea y paratifoidea, hepatitis A, infecciones debido a Salmonella, intoxicaciones alimentarias, Shigelosis y síndrome diarreico agudo.

La propuesta del presente estudio que forma parte de una investigación más amplia, es importante para las queseras artesanales ya que los resultados obtenidos servirán de base para la mejora de la calidad higiénica en el proceso de producción, y esto tendrá impacto en los consumidores, al evitar las enfermedades transmitidas por alimentos. Por este motivo el ARCSA sacó una resolución de Prácticas Correctas de Higiene (PCH), que se aplica a los establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y Organizaciones del sistema de Economía Popular y Solidaria para garantizar la inocuidad de los productos elaborados.

Basado en lo expuesto se ejecutó la evaluación higiénico- sanitaria de la quesera artesanal COD.Q6 ubicada en la parroquia Quimiag, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, abarcando desde la llegada de la materia prima, la obtención y elaboración del producto hasta la distribución del mismo, todo esto mediante la aplicación de una lista de verificación de cumplimiento de PCH y pruebas microbiológicas, con el fin de plantear mejoras a la quesera.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Evaluar la calidad higiénico – sanitaria de la quesera artesanal COD.Q6, ubicada en la Parroquia Quimiag, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

Objetivos Específicos

1. Determinar el cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiene (PCH), a través de la lista de control con base en la resolución 057-2015 del ARCSA.
2. Realizar el análisis microbiológico de las superficies (equipos y materiales), materia prima, producto terminado, ambiente y manipuladores que permita la determinación del cumplimiento de las respectivas normas NTE INEN.
3. Valorar las pruebas clínicas de VDRL, biometría hemática y glucosa en los manipuladores.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

1.1. Bases Teóricas

1.1.1. *Leche*

La leche es el producto de secreción mamaria o normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos o interrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo. (NTE INEN 9:2012)

Según Badui (2012), define que la leche es el líquido blanco que segregan las glándulas mamarias de las vacas sanas u otra especie, excluido el calostro.

1.1.2. *Leche Cruda*

Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C). (NTE INEN 9:2012)

1.2.2.1. *Composición de la leche*

La leche está constituida por agua, grasas, proteínas, azúcares, vitaminas y minerales, además de concentraciones menores de otras sustancias que en conjunto forman un sistema fisicoquímico estable de varios cientos de compuestos. Los sólidos totales representan el 12 a

14% de su composición y varían de acuerdo con factores como la raza y la edad de la vaca, el tipo y la frecuencia de alimentación, el estado de lactación, la temperatura del ambiente, etc. (Badui, 2012)

Entre las proteínas más importantes de la leche se encuentra la caseína que representa el 80% de la leche, otro nutriente importante es la grasa que es el responsable de una parte del valor calórico de la leche y de las propiedades organolépticas físicas y nutritivas, otro nutriente responsable del valor calórico son los hidratos de carbono.

La leche aporta con minerales como el zinc, fósforo, magnesio, potasio; también aporta con vitaminas hidrosolubles (B1, B2 y ácido fólico) y vitaminas liposolubles (vitamina A).

Tabla 1-1: Composición química de la leche

COMPONENTES	PORCENTAJE
Sólidos Totales	12.65
Proteínas	3.25
Grasa	3.76
Hidratos de Carbono	4.84
Sales	0.80

Fuente: Badui, 2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

1.1.2.1. Requisitos físico-químicos de la leche

La leche debe cumplir con varios requisitos para que sea apto para el consumo humano, para lo cual la norma NTE INEN 9:2012 describe los requisitos a cumplir y se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1-2: Requisitos Físico-Químicos de la leche

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO
Densidad relativa A 15°C A 20°C	--	1.029 1.028	1.033 1.032
Materia Grasa	% (fracción de masa) ⁴	3.0	--
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0.13	0.17
Sólidos Totales	% (fracción de masa)	11.2	--
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8.2	--
Cenizas	% (fracción de masa)	0.65	--
Punto de congelación (punto crioscópico)	Hº Cº	- 0.536 - 0.555	- 0.512 - 0.530
Proteínas	% (fracción de masa)	2.9	--
Ensayo de reductasa (azul de metileno)	h	3	--
Presencia de conservantes ¹	--	Negativo	--
Presencia de neutralizantes ²	--	Negativo	--
Presencia de adulterantes ³	--	Negativo	--
Grasas vegetales	--	Negativo	--
Suero de la leche	--	Negativo	--
Prueba de brucelosis	--	Negativo	--
Residuos de medicamentos veterinarios ⁵	Ug/l	--	MRL, establecidos en elCODEX Alimentarius CAC/MRL2

Fuente: NTE INEN 9:2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

1.2.2.2.1. Acidez Titulable

Según la Norma NTE INEN 13 es la acidez de la leche, expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico.

La acidez de la leche puede verse afectada conforme avanza el periodo de lactación y suele ser baja la acidez en leche mastítica

La acidez de la leche se debe a la caseína, sustancias minerales y a la presencia de ácidos orgánicos, reacciones secundarias debido a los fosfatos presentes en la leche. Esta es una acidez natural de la misma. Sin embargo cuando la leche presenta una acidez anormal, es producida por la degradación microbiana de la lactosa y es un indicativo a condiciones higiénico-sanitarias no adecuadas. (Bioquímica , 2012)

1.2.2.2. Densidad Relativa

Según la norma NTE INEN 11 la densidad relativa es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada.

1.1.2.2. Requisitos microbiológicos de la leche

La leche debe cumplir con varios parámetros que establece la norma cuyos parámetros se presentan en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Requisitos Microbiológicos de la Leche

REQUISITOS	LÍMITE MÁXIMO
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos REP,UFC/cm ³	1.5x10 ⁶
Recuento de células somáticas	7.0 x10 ⁵

Fuente: NTE INEN 9:2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

1.1.3. *Leche Pasteurizada*

Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico que garantice la destrucción total de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales (saprofitos) sin alterar sensiblemente las características físico químicas, nutricionales y organolépticas de la misma. (NTE INEN10:2012)

La leche pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos organolépticos:

- Color: La leche pasteurizada debe ser de color blanco opalescente o ligeramente amarillento.
- Olor: La leche pasteurizada debe tener un olor suave, lácteo característico, libre de olores extraños.
- Aspecto: La leche pasteurizada debe ser homogénea y libre de partículas o materias extrañas.

1.1.3.1. *Requisitos microbiológicos de la leche pasteurizada*

La leche pasteurizada debe cumplir con varios parámetros que establece la norma cuyos parámetros se indican en la tabla 1-4.

Tabla 1-4: Requisito Microbiológicos de la Leche Pasteurizada

REQUISITO	n	m	M	c
Recuento de microorganismo mesófilos, UFC/cm ³	5	30 000	50 000	1
Recuento de Coliformes, UFC/cm ³	5	< 1	10	1
Detección de <i>Listeria monocytogenesis</i> /25g	5	0	--	0
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	5	0	--	--
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	< 10	--	0

Fuente: NTE INEN10:2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

1.1.4. Derivados Lácteos

Antes de la industria moderna existían pocos productos lácteos como: leche entera y desnatada, nata, mantequilla y quesos maduros y duros. Otro derivados lácteos podemos encontrar: leche evaporada, leche condensada, leche en polvo, y leches fermentadas (yogurt y kefir).

Este proyecto se basará en el queso que es un derivado lácteo que en la actualidad es uno de los alimentos mayor consumidos.

1.1.5. Queso Fresco

Según la norma NTE INEN 1528:2012 define al queso fresco como el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se le puede llamar como queso blanco.

1.1.5.1. Composición química del queso fresco

El queso está compuesto por varios nutrientes que le dan el aporte nutritivo al producto, aproximadamente se estima por cada 100g de queso.

Tabla 1-5: Composición química del Queso Fresco

COMPONENTES	PORCENTAJE
Agua	80%
Grasa	4.51%
Proteína	12.49%
Carbohidratos	2.68%
Fibra	0%

Fuente: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4986/1/56T00631%20UDCTFC.pdf>

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

El queso también es muy rico en minerales como: sodio, fósforo, potasio, calcio y el selenio en poca cantidad. Además de minerales el queso es un buen aporte de vitaminas como: vitamina A, D, B12, E y vitamina B en pequeñas cantidades.

1.1.5.2. Requisitos químicos y microbiológicos.

Los requisitos químicos que debe cumplir el queso para que pueda ser consumido por el consumidor se detallan a continuación en la tabla 1-6.

Tabla 1-6: Requisitos químicos del Queso Fresco

TIPO O CLASE	HUMEDAD % MAX	CONTENIDO DE GRASA EN EXTRACTO SECO % m/m MINIMO
Semiduro	55	--
Duro	40	--
Semiblando	65	--
Blando	80	--
Rico en grasa	--	60
Entero ó graso	--	45
Semidescremado	--	20
Descremado ó magro	--	0.1

Fuente: NTE INEN 1528:2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

Al realizar el análisis microbiológico del queso, este debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

A continuación en la tabla (1-7) se muestra los requisitos del queso fresco.

Tabla 1-7: Requisitos Microbiológicos del Queso Fresco

REQUISITOS	n	m	M	c
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	2X10 ²	10 ³	1
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	< 10	10	1
<i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/g	5	10	10 ²	1
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	5	AUSENCIA	-	
Salmonella en 25g	5	AUSENCIA	--	0

Fuente: NTE INEN 1528:2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

1.1.5.3. *Proceso de elaboración del queso fresco en la quesera artesanal*

La producción de queso se inicia con las diferentes operaciones (Anexo D) que permiten, como primer paso, la formación de un coágulo o cuajada de composición fisicoquímica determinada en cuanto a extracto seco, contenido en materia grasa y minerales, acidez (pH) y textura.(García et al, 2004)

Posteriormente estas propiedades del coágulo, bajo condiciones adecuadas de maduración (salado, temperatura, humedad, aireación), favorecen el desarrollo de microorganismos naturales o inoculados y la acción de sus enzimas. Esta actividad biológica, ligada a la de las enzimas naturales de la leche y los coagulantes, provoca la transformación de un coágulo de leche con poco sabor y aroma en productos organolépticamente mucho más atractivos. (García et al, 2004)

Se pueden distinguir cinco operaciones fundamentales comunes en la fabricación del queso: preparación de la leche, coagulación, escurrimiento, salado y maduración.

Los diferentes tipos de queso se elaboran de la misma manera siguiendo todas estas operaciones, depende del queso que se desea elaborar las operaciones pueden aumentar o cambiar el tipo de leche y el microorganismo que se utiliza.

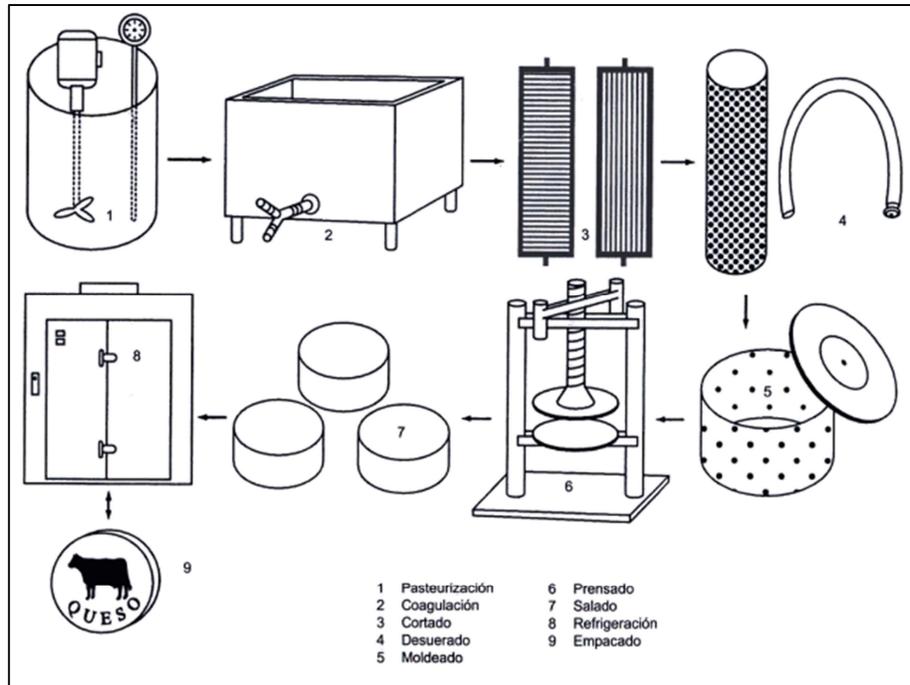


Figura 1-1: Diagrama de procesos – elaboración del queso fresco

Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s01.pdf>

A continuación se describen las etapas del proceso de elaboración:

- **Recepción de la Materia Prima (Leche)**

Según Hernández (2007) la mayoría de los quesos se lo realiza con leche de vaca, sin embargo también se utilizan leche de cabra, oveja, búfala, camella y yegua. La leche empleada en la elaboración de queso debe ser de buena calidad, es decir, con buenas características organolépticas, con contaje bacteriano bajo y sin ninguna partícula extraña.

- **Pasteurización**

La pasteurización consiste en dar un tratamiento térmico a la leche de tal manera reducir al máximo los microorganismos patógenos.

Según Hernández (2007) la desventaja de la pasteurización es que reduce el poder de coagulación de la leche e induce la precipitación de las proteínas, lo que puede causar problemas en el desuerado. Para evitar este inconveniente la temperatura adecuada de pasteurización es de 62 y 65°C en un tiempo de 15 a 20 segundos.

- **Coagulación**

Según Sánchez (2003) tras la pasteurización de la leche se procede al cuajado o coagulación de la misma. El pre cuajado aparecerá después de 35-45 min, continuando con el proceso de cuajado durante 15 minutos más.

La coagulación se puede realizar de dos maneras coagulación ácida y coagulación enzimática. Según Hernández (2007) antes de adicionar el cuajo es conveniente ajustar la temperatura entre 30-40°C, una vez agregado el cuajo la leche se deja reposar y luego se procede al desuerado.

Los factores que pueden afectar a la coagulación son la temperatura, el pH, los contenidos de calcio y de fosfatos en la leche.

- **Corte y Desuerado**

Una vez que la leche se ha coagulado, se debe cortar el coágulo. Primero, se hacen cortes en forma vertical y, luego, en forma horizontal hasta que la cuajada queda convertida en cubos pequeños. Este procedimiento ayuda a eliminar el suero, por el aumento que se logra en la superficie. (Hernández, 2007)

Los factores que ayudan a la fase de desuerado son la temperatura y la agitación. La agitación se debe realizar a los 5 o 10 minutos después de la coagulación de la leche.

Según Dilanjan (1984) el volumen de suero que se extrae del cuajado depende del tipo de queso que se desea fabricar; es mayor en los de pasta dura que los de pasta blanda.

- **Moldeado y Prensado**

La finalidad del moldeado y prensado es dar la forma al queso (rectangular, cuadrado, redondo) y ayudar que los gránulos producidos durante la cuajada se aglomeren formando grandes piezas cuyas dimensiones depende del tipo de queso.

La cuajada se introduce en moldes individuales o moldeando conjuntamente toda la cuajada que luego es cortada en piezas del tamaño adecuado hasta adquirir la forma del queso que se necesita.

Según Hernández (2007) y Dilanjan (1984) el prensado se lo realiza para endurecer la masa del queso y eliminar el suero sobrante. Generalmente el moldeado y prensado se lo utiliza en un mismo equipo. La cuajada se prensa por la presión que ejerce la propia masa (auto prensado) y por la aplicación de una fuerza extraña.

- **Salado**

Para el salado de los quesos se realiza por inmersión del mismo en salmuera.

Según Hernández (2007) y García et al. (2004) el salado es una operación fundamental en las queseras ya que la sal que se agrega al queso es para controlar la maduración y mejorar el sabor, además, contribuye al secado y a la dureza de la costra, también para evitar la proliferación de microorganismos y ayudar al desuerado.

- **Almacenamiento**

Finalmente se envasa el producto final y se almacena en un cuarto frío para mantenerlos en buenas condiciones y que no se deteriore el producto hasta que sea distribuido.

1.1.5.3.1. Subproducto de elaboración: Suero

El lactosuero o suero se define como un producto lácteo obtenido de la separación del coágulo de la leche, de la crema o de la leche semidescremada durante la fabricación del queso, mediante acción ácida o de enzimas del tipo cuajo (renina, enzima digestiva de los rumiantes) que rompen el sistema coloidal de la leche en dos fracciones: 1) Una fracción sólida, compuesta principalmente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales en su proceso de precipitación arrastran y atrapan minoritariamente algunos de los constituyentes hidrosolubles. 2) Una fracción líquida, correspondiente al lactosuero en cuyo interior se encuentran suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína. De esta forma, se encuentran en el lactosuero partículas suspendidas solubles y no solubles (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales), y compuestos de importancia biológica-funcional (Poveda, 2013).

Según García et al. (2004) el suero de la leche se divide en tres tipos de acuerdo a su acidez; así tenemos suero dulce con pH mayor 5,8; suero medio con pH entre 5,8 y 5,0 y un suero ácido con un pH menor a 5,0.

El suero de leche actualmente es utilizado por sus múltiples nutrientes y propiedades funcionales (Marshall, 2004; Madureira, 2007). Según Rojas (2014) el componente de mayor importancia en el suero son las proteínas ya que sus propiedades y aplicaciones son muy variadas. Los beneficios confirmados y el potencial que tiene la proteína del suero para la salud, cubre desde la nutrición infantil hasta productos para ancianos.

1.1.5.4. Quesera Artesanal

Se define como quesera artesanal al establecimiento que elabora quesos, donde la elaboración se realiza de manera manual y con poco volumen de producción. Según Fernández, (2005) se pueden adoptar dos criterios: Cuantitativo, es decir, son artesanos los quesos elaborados de manera manual en cantidades no superiores a 500 o 1000 litros diarios. Cualitativo son artesanos los quesos elaborados únicamente con leche cruda, cuajo y sal.

A este concepto se suelen acompañar de características específicas:

- Integración entre una o varias explotaciones ganaderas.

- Limitaciones de las cantidades producidas.
- Ausencia, salvo excepciones, de ciertos procesos industriales como la clarificación de la leche, desnatado o cierto añadido de la nata, entre otros.
- Excepto cuajo, sal y fermentos lácticos, ausencia de aditivos o espesantes.

(Fernández, 2005)

1.1.5.5. Estructura base de una quesera artesanal

La Agencia Nacional de Regulación, Vigilancia y Control Sanitario (ARCSA), ha comenzado a implementar una norma basada en Correctas Prácticas de Higiene para empresas procesadoras de alimentos consideradas artesanales, de esta manera el ARSCA regula de mejor manera a estas empresas para que cumplan con las normas adecuadas desde la ubicación, diseño de la empresa, utensilios, etc; para obtener un alimento apto para el consumo humano, es decir, que sea inocuo y que cumplan con los parámetros establecidos por la norma.

La estructura base de un establecimiento artesanal está basado en la Resolución ARCSA 057-2015 y son:

- **Ubicación:** debe ubicarse lejos de fuentes de contaminación
- **Construcción y disposición de las instalaciones:** Los procedimientos y riesgos asociados al proceso, equipos e instalaciones deben ubicarse con el fin de garantizar que:

La contaminación se reduzca

Las infraestructura este adecuada de tal manera que haya el mínimo ingresos de contaminación externa como polvo, plagas

Las superficies y materiales que estén en contacto con el alimento no deben ser tóxicos y ser de fácil limpieza

Las instalaciones sean adecuadas para mantener la temperatura y humedad que el producto necesita.

- **Estructuras Internas y mobiliario:** La estructura interna (paredes, techo, piso, ventanas) debe ser de fácil limpieza y desinfección. La estructura interna y el mobiliario debe estar ubicado de tal manera que el flujo de operaciones debe seguir una sola dirección para evitar la contaminación cruzada.
- **Equipos, recipientes y utensilios:** Las superficies que se encuentran en contacto directo con el alimento así como los equipos, recipientes y utensilios deben ser fácil acceso, limpieza, desinfección, no deben ser tóxicos, deben estar en buen estado y ser reemplazados cuando estos se encuentren en mal estado.
- **Los servicios:** Se refiere a los servicios como:

Abastecimiento de agua: El establecimiento debe poseer abastecimiento de agua potable continuo y con instalaciones adecuadas para su conservación como tanques reservorios con tapa. El agua utilizada debe ser segura y que cumpla con la norma respectiva.

Agua no potable: El agua no potable debe ser utilizada para otros fines donde no contaminen los alimentos como para producción de vapor, refrigeración entre otros y deben estar identificadas y no conectadas con el sistema de agua potable.

Drenaje y eliminación de residuos: Las instalaciones deben contar con un sistema de drenaje y eliminación de residuos de esta manera se evita la contaminación con los alimentos. También deben ser de fácil accesos para la limpieza de los mismos.

Servicios Higiénicos: El establecimiento debe contar con servicios higiénicos de tal modo asegurar la higiene del personal previniendo de esta manera la contaminación con los alimentos. Estos servicios deben ser independientes de otras áreas de la planta y designados para hombres y mujeres, estos deben estar limpios y ventilados. Cada servicio deberá contar con su respectivo lavamanos, dispensador de jabón líquido, desinfectante, dispensador de papel, basurero con funda y tapa y con avisos respectivos del procedimiento de lavado de manos.

Calidad de aire y ventilación: Se debe disponer de un medio adecuado de ventilación natural o mecánica de tal manera reducir al mínimo la contaminación de los alimentos.

Iluminación: Los establecimientos deben contar con luz natural o artificial de tal manera que las operaciones de desarrollen de manera higiénica y eficiente.

Instalaciones eléctricas y redes de agua: El establecimiento debe evitar la presencia de cables colgantes sobre el área de manipulación del alimento. Las diferentes tuberías existentes en la planta deberán estar identificadas correctamente.

1.1.5.6. Factores que inciden en la calidad de un producto

Entre los factores que inciden en la calidad del producto alimenticio están:

- **Agua**

El agua es un vehículo de sustancias tóxicas, microorganismos, metales pesados, entre otros, por lo que es imprescindible para la elaboración y manipulación de alimentos se utiliza agua potable. (Ruano, 2012)

- **Ambiente**

Según Ruano (2012) el aire debe estar lo menos contaminado posible, esto se consigue con una buena ventilación y renovación continua del aire. El principal riesgo asociado al aire es el alto grado de humedad que puede dar lugar a la condensación del agua sobre las partes altas y por lo tanto caer sobre los alimentos y las superficies de trabajo facilitando el desarrollo de mohos.

Los microorganismos provenientes del suelo pueden llegar a los alimentos arrastrados por corrientes de agua, junto con partículas de polvo que levanta el aire o por insectos y otros animales.

- **Utensilios y equipos**

Los materiales utilizados para la elaboración del producto a medida que se utiliza se van acumulando de residuos, aumentando así el riesgo de contaminación. Por esta razón los utensilios y equipos deben ser higienizados periódicamente para impedir que el nivel de microorganismos suponga un riesgo. (Ruano, 2012)

- **Ventilación**

Según Ruano (2012) las instalaciones deben estar dotadas de media apropiada y suficiente ventilación ya sea natural o mecánica, evitando el paso de la corriente de aire desde una zona sucia a una zona limpia.

- **Temperatura**

Es probablemente el factor ambiental más importante que afecta al crecimiento y viabilidad de los microorganismos. La zona de riesgo en el margen de temperatura está comprendida entre los 5°C y los 65°C. (Grupo Infologista, 2015)

La refrigeración inhibe la multiplicación de la mayoría de gérmenes patógenos presente en alimentos contaminados.

- **Factores de procesamiento**

Según Grupo Infologista (2015) los procesos utilizados en la industria de alimentos están íntimamente relacionados con los métodos de conservación que tienen como objetivos proteger los alimentos contra la alteración y evitar presencia de enfermedades en el consumidor.

- **Manipulador**

El manipulador de alimentos es la persona que interviene en cualquier fase de la cadena alimentaria desde su producción hasta su servicio, es decir, estar en contacto con la materia prima, producto final y distribución. (Prescal, 2009)

Se puede evitar una contaminación durante la manipulación de alimentos si hay una correcta higiene sanitaria del personal manipulador, es decir, lavarse las manos correctamente, utilizar implementos que eviten la contaminación como: cofia, guantes, mascarilla, mandil entre otros.

1.1.6. Seguridad Alimentaria

Se habla de seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer las necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 1996: Artículo 1).

Según Calero (2011) seguridad alimentaria contempla cuatro pilares que son: disponibilidad de alimentos, acceso a los alimentos, estabilidad y uso o utilización biológica de los alimentos. Con base en estas definiciones se debe aplicar control de calidad e inocuidad a los productos alimenticios a lo largo de la cadena agroalimentaria.

1.1.6.1. Control de Calidad

Calidad es el conjunto de propiedades y características que ofrece un producto o servicio para satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor (Riveros, 2007).

Se define como control de calidad al conjunto de procedimientos y técnicas que sirve para orientar, supervisar y controlar todas las etapas hasta la obtención de un producto de la calidad deseada.

Para garantizar el control de calidad durante el proceso de elaboración de alimentos, se creó las Prácticas Correctas de Higiene, es una norma creada por la Agencia Nacional de

Regulación y Vigilancia Sanitaria que evita estos problemas de seguridad alimentaria y control de calidad, la cual se describe detalladamente a continuación.

1.1.6.2. Correctas Prácticas de Higiene

Las Prácticas Correctas de higiene son instrumentos voluntarios que permiten que los sectores de las empresas alimentarias describan con detalle como los explotadores pueden cumplir los requisitos jurídicos que se expresan en la normativa alimentaria (Dirección General de Salud Pública).

Las PCH deben ser elaboradas por los diferentes sectores alimentarios de manera voluntaria, a través de las asociaciones que los representan, y validadas por la Autoridad Competente. La validación por parte de las autoridades competentes es un paso para garantizar que en la elaboración de las PCH se han consultado a todas las partes interesadas que pueden verse afectadas, se han tenido en cuenta los códigos de prácticas del Codex Alimentarius y las recomendaciones previstas en el Reglamento de higiene de los productos alimentarios, y que los contenidos son viables por el sector y adecuados para dar cumplimiento a las obligaciones de las empresas en cuanto a requisitos generales y específicos de higiene y al sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) (Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria, 2010).

La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) expende la normativa técnica sanitaria sobre Prácticas Correctas de Higiene para establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del Sistema de Economía Popular y Solidaria; Resolución ARCSA 057-2015-GGG.

El objeto de esta normativa es establecer los requisitos para la obtención del registro sanitario, el permiso de funcionamiento así como las prácticas correctas de higiene (PCH) de los procesos desde la producción hasta la comercialización de los alimentos con el fin de proteger la salud de la población garantizando de esta manera la higiene de los alimentos.

En esta normativa se enfoca en:

- Ubicación del establecimiento
- La construcción y la disposición de las instalaciones
- Las estructuras internas y el mobiliario
- Los equipos, recipientes y utensilios
- Control de equipos
- Recipientes para residuos y sustancias no comestibles
- Servicios: agua potable, hielo, vapor de agua, drenaje y eliminación de residuos, servicios higiénicos, área de limpieza, control de temperatura, calidad de aire y ventilación, iluminación, instalaciones eléctricas,
- Requisitos relativos a la materia prima
- Contaminación cruzada
- Higiene del personal: estado de salud, aseo personal, comportamiento del personal y visitantes.
- Capacitación
- Control de Operaciones
- Procedimientos y métodos de limpieza
- Almacenamiento
- Empaque
- Control de plagas
- Transporte
- Documentación y registro

Esta normativa indica que los establecimientos procesadores de alimentos catalogados como artesanales deben tener un responsable técnico con formación académica en el ámbito de la producción o control de calidad e inocuidad de los alimentos de acuerdo a las carreras establecidas por la Agencia.

Para la inspección de las Prácticas Correctas de Higiene el propietario/gerente o responsable técnico debe presentar el domicilio del establecimiento la solicitud para la inspección a la Coordinación Zonal del ARCSA que pertenezca.

El permiso de funcionamiento para los establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales es de acuerdo a la norma vigente y estos deberá obtener el permiso por el ARCSA, conforme al procedimiento establecido en la resolución ARCSA-DE-046-2015-GGG.

1.1.6.3. Enfermedades Transmitidas por Alimentos

Las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos (“de la granja al tenedor”) y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire. (Organización Mundial de la Salud, 2011)

La organización mundial de la salud (OMS) define a las enfermedades transmitidas por alimentos como un problema de salud pública creciente en todo el mundo, debido a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas y que puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos. La organización indica que los malestares gastrointestinales son la manifestación clínica más común de las ETA, pero no descarta enfermedades neurológicas, ginecológicas e inmunológicas. (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, 2013)

En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública (MPS) señala que los establecimientos que realicen actividades de elaboración, envasado, almacenamiento y distribución de alimentos para consumo humano deben cumplir con las normas de vigilancia y control sanitario, dentro de las cuales se encuentra las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que son prácticas generales de higiene que garantizan que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas para disminuir los riesgos inherentes a la producción. (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, 2013)

1.2.7.4.1. Clasificación

Las enfermedades transmitidas por los alimentos se pueden clasificar en:

- Infecciones transmitidas por alimentos: son enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos perjudiciales vivos (Fig. 1-3). Por ejemplo: salmonelosis, hepatitis viral tipo A y toxoplasmosis. (Perez, 2002)
- Intoxicaciones causadas por alimentos: ocurren cuando las toxinas o venenos de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido (Fig. 1-2). Estas toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar enfermedades después que el microorganismo es eliminado. Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como en el caso de ciertos hongos y animales como el pez globo. Ejemplos: botulismo, intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos. (Perez, 2002)
- Toxi-infección causada por alimentos: es una enfermedad que resulta de la ingestión de alimentos con una cierta cantidad de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales son capaces de producir o liberar toxinas una vez que son ingeridos. Ejemplos: cólera. (Perez, 2002)

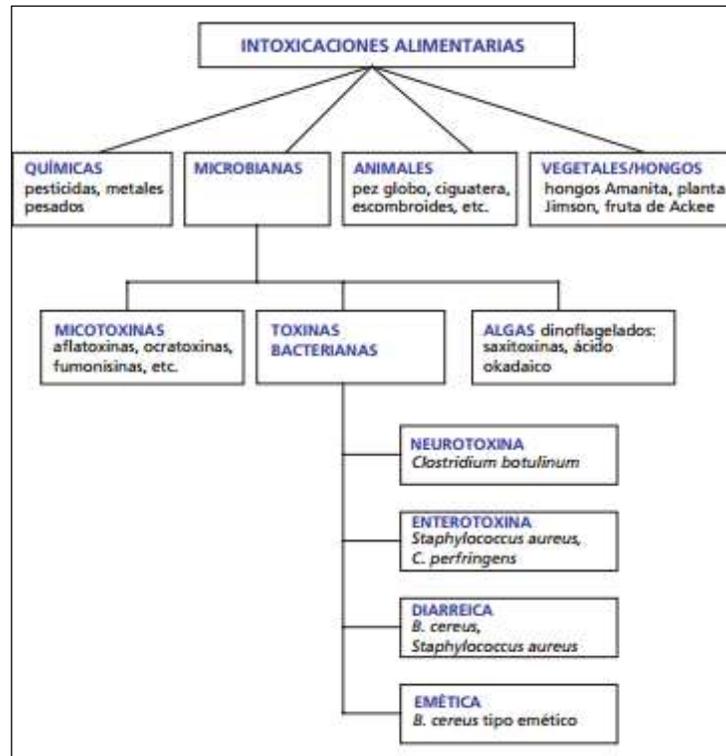


Figura 1-2: Esquema general de las intoxicaciones alimentarias más frecuentes

Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s01.pdf>

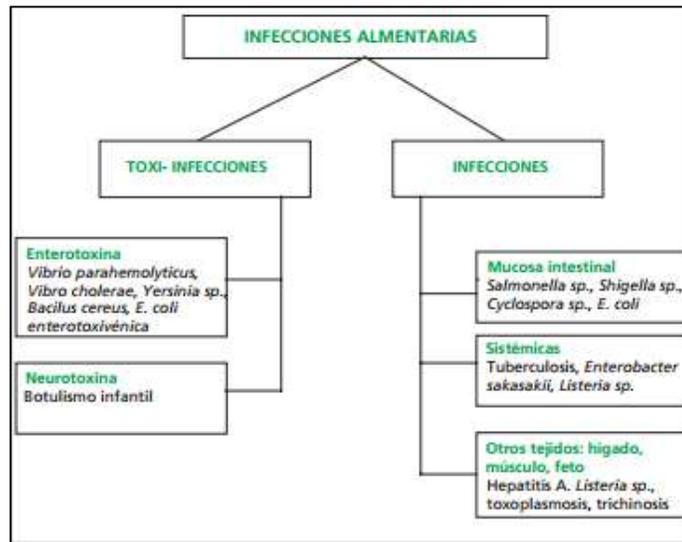


Figura 1-3: Esquema general de las infecciones alimentarias más frecuentes

Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s01.pdf>

1.1.6.4. Contaminantes

Se define como contaminante cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos. (Codex Alimentarius, 2011)

Según Ruano (2012) la contaminación de los alimentos se refiere a la modificación que sufren los alimentos por la presencia de gérmenes o elementos extraños como metales, productos tóxicos, entre otros y que suponen un riesgo para la salud del consumidor.

1.2.8.6.1. Contaminación Microbiológica

Los microorganismos patógenos pueden pasar de un alimento a otro por contacto directo o bien a través de quienes lo manipulan, de las superficies de contacto o del aire. Los alimentos sin elaborar deberán estar separados, en el espacio o en el tiempo de los productos alimenticios listo para el consumo. (Codex Alimentarius, 2011)

Puede ser preciso restringir o controlar el acceso a las áreas de elaboración. Las superficies, los utensilios, equipos, aparatos y muebles se deben limpiar cuidadosamente y si es necesario se deberá desinfectar después de manipular o elaborar materias primas alimenticias, en particular carne. (Codex Alimentarius, 2011)

Dentro del grupo de peligros biológicos están las bacterias patógenas (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Vibrium parahaemolyticus*), que son generalmente las causantes de las ETA Ej: salmonelosis, cólera. Pero aquí también encontramos a los Virus (Virus de la hepatitis A), Hongos (*Aspergillus*, *Candida*, *Rhizopus*, *Fusarium*) y Parásitos (*Anisakis*, *Trichinella spiralis*).

En el caso particular de la leche cruda los microorganismos indicadores son útiles para juzgar el funcionamiento del establecimiento productor, pues señalan la existencia de defectos durante la manipulación, el incumplimiento de las pautas de higiene y permiten inferir la vida

útil y la inocuidad del alimento. Entre los grupos o microorganismos índices, las enterobacterias y *Escherichia coli* sugieren el origen fecal de la contaminación, mientras que *Staphylococcus aureus* se relaciona con la ubre infectada (mastitis), la piel, las mucosas, y el tracto respiratorio de los animales y el hombre (Signorini et al, 2008).

A continuación se describen estos microorganismos:

- Aerobios Mesófilos

Según la NTE INEN 1529-5:2006 define a los microorganismos aerobios mesófilos como aquellos que se desarrollan en presencia de oxígeno libre y a una temperatura entre 20°C y 45°C con una zona óptima entre 30°C y 40°C.

La determinación de aerobios mesófilos refleja la calidad sanitaria de los productos, además de indicar las condiciones higiénicas de la materia prima y de su manipulación durante el proceso de elaboración.

Un recuento total de aerobios mesófilos bajo no asegura que un alimento esté exento de patógenos o sus toxinas; tampoco un recuento total alto significa, inevitablemente, presencia de microbiota patógena. (Pascual, 2000)

Su significado es diverso puede indicar los siguientes parámetros:

- Materia prima excesivamente contaminada
- Deficientes métodos de manipulación durante la elaboración de los productos.
- La posibilidad, por tratarse de microorganismo mesófilos de que entre ellos pueda haber patógenos, dado que estos microorganismos suele ser mesófila.
- Altos recuentos suelen ser signo de inmediata alteración del producto.
- Tasas superiores a $10^6 - 10^7$ gérmenes por gramos suelen ser ya inicio de descomposición (Pascual, 2000).

- *Staphylococcus aureus*

Según la NTE INEN 1529-14:2013 es una especie bacteriana perteneciente a la familia *Micrococcaceae* y al género *Staphylococcus*, cuyos miembros tienen la forma de cocos que generalmente se agrupan formando racimos, inmóviles. Gram positivos, aerobios y anaerobios facultativos su temperatura óptima es de 37°C, producen un pigmento amarillento dorado, son halotolerantes. Poseen varias enzimas que les distinguen de otros estafilococos como: coagulasa, fosfatasa y desoxirribonucleasa.

Staphylococcus aureus se encuentra en el hombre en las secreciones nasales, en la piel en las heridas, en los ojos y en el tracto intestinal, además se encuentra en el suelo, en el aire y en la leche.

Su presencia o la de las toxinas en los alimentos es signo evidente de falta de higiene. Una característica muy importante de este germen es que sus toxinas pueden ser causa de intoxicación cuando se ingieren con los alimentos. (Pascual, 2000)

La presencia de este microorganismo se asocia con la contaminación introducida por los manipuladores de alimentos, el incumplimiento de buenas prácticas de manufactura o la utilización de materia prima contaminada. (Jordá et al, 2012)

Este microorganismo es capaz de producir toxinas que genera intoxicaciones alimentarias y produce en el paciente síntomas como vómito, fiebre, diarrea, dolores abdominales y ancianos y niños puede causar hasta la muerte.

- Enterobacterias

Según la NTE INEN 1529-11:1998 los microorganismos que pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae* son bacilos Gram negativos, móviles por flagelos peritricos o inmóviles, capsulados o no, no esporulados, aerobios y anaerobios facultativos, fermentan la glucosa

generalmente con producción de gas, reducen nitratos a nitritos y crecen en medios que contienen sales biliares, comensales, saprofitos o patógenos intestinales.

Las enterobacterias pueden ser: lactosa-positivas o *coli-aerogenes*.

Estas bacterias son indicadores de contaminación fecal, se utilizan como indicadores de la calidad sanitaria de los alimentos procesados como el queso; su presencia en altos niveles en estos productos revela elaboración poco higiénica, contaminación posterior a su fabricación o ambas cosas. Es primordial el uso como indicadores de contaminación fecal en productos no procesados o con tratamiento insuficientes (Pascual, 2000. p. 33).

Dentro de las enterobacterias, los coliformes fecales son las bacterias que tienen significado sanitario y por ende son los que interesan cuando se realiza un análisis microbiológico de los alimentos. Entre las enterobacterias podemos encontrar la *Escherichia coli*.

Los niveles altos de enterobacterias lactosa-positivas (coliformes) indican tanto una manipulación como elaboración decreciente de los alimentos que se estén procesando.

- Coliformes totales

Según la NTE INEN 1529-7 son bacterias de forma bacilar, Gram negativas, aerobias y anaerobias, facultativas, móviles e inmóviles no esporuladas.

Los coliformes totales y fecales son uno de los indicadores de calidad más comunes. La presencia de coliformes fecales es un excelente indicador de las condiciones en las que se ha manipulado el producto. Existe una relación directa entre su presencia y una contaminación de origen fecal directa (personal manipulador del alimento) o indirecta (a través del agua y/o del entorno). La *Escherichia coli* forma parte de los coliformes fecales patógenos. (Prudhon, 2002)

Entre mayor sea el número de coliformes totales presente es sinónimo de una higiene deficiente, es decir, la mala manipulación de los alimentos o a la utilización de agua con una calidad microbiológica dudosa.

- *Escherichia coli*

La bacteria *E. coli* se encuentra en el tracto intestinal tanto de hombres como de animales que es su habitat natural; la presencia de *E. coli* es indicador de contaminación fecal.

Escherichia coli coloniza el intestino del hombre pocas horas después del nacimiento y se considera flora normal, pero se han descritos seis grupos de *E. coli*, productora de diarrea: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC), enteroinvasiva (EIEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregativa (EAEC) y de adherencia difusa (DAEC). (Rodríguez, 2002).

Esta bacteria es un indicador de posible presencia de patógenos entéricos en el agua, moluscos, productos lácteos y en otros alimentos crudos.

1.2.8.6.2. Contaminación Física

Cuerpos o sustancias diferentes al alimento que pueden estar presentes en el mismo por una contaminación o mal manejo del alimento en algún punto de la producción, los cuales pueden ser causa de enfermedades. Los peligros físicos pueden ser: barro, plásticos, huesos, metales, cristales, cuerdas, papeles, piedras. (Camacho, 2012)

1.2.8.6.3. Contaminación Química

Este tipo de contaminación depende del tipo de químico que se utilice en la producción del alimento; de acuerdo al tiempo de exposición del químico puede traer efectos malignos en la salud del consumidor causando enfermedades transmitidas por alimentos.

La leche se encuentra en riesgo en las etapas de ordeño, almacenamiento, transporte, distribución y localización por el uso de los diferentes detergentes y desinfectantes que se

utilizan en los proceso de limpieza y desinfección de los equipos y materiales que se utilizan en el proceso de elaboración.

Entre los agentes contaminantes están los medicamentos veterinarios, plaguicidas, contaminación ambiental y micotoxinas

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Lugar de la investigación

- Quesera artesanal COD.Q6 ubicada en la Parroquia Quimiag, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, para la toma de muestras de materia prima, producto en proceso, producto terminado, ambiente, superficies vivas e inertes.
- Laboratorios de Bromatología y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para realizar los ensayos físico-químicos y microbiológicos de las diferentes muestras.

2.2. Unidad Experimental

Quesera artesanal con todos sus componentes que podrían incidir sobre la calidad Higiénico Sanitaria de los quesos elaborados artesanalmente.

2.3. Materiales, equipos y reactivos

2.3.1. *Materia Prima*

Las materias primas utilizadas en la investigación son:

- Leche de Vaca
- Leche Pasteurizada
- Queso
- Suero
- Salmuera

2.3.2. *Análisis Físico-Químico*

A. Materiales

- Erlenmeyer de 250 ml
- Bureta de 50ml
- Soporte Universal
- Vaso de 100 ml
- Vaso de 250 ml

B. Reactivos

- Fenoltaleína
- Agua destilada
- Kit de Antibióticos
- Hidróxido de sodio

C. Equipos

- Balanza Analítica
- Densímetro
- Reverbero

2.3.3. *Análisis Microbiológico*

A. Materiales

- Bolsas plásticas estériles
- Espátula
- Algodón
- Erlenmeyer de 500ml y 250 ml
- Puntas plásticas azules
- Gradilla
- Tubos de ensayo con tapa de 10ml
- Lámpara de alcohol
- Algodón
- Probeta de 25ml
- Pipetas de 5 ml y 10 ml
- Micropipetas

B. Reactivos

- 3M Placas Petrifilm™ para *E. coli* y Coliformes Totales.
- 3M Placas Petrifilm™ para Enterobacterias
- 3M Placas Petrifilm™ para *S. aureus*
- Agar PCA
- Agar Manitol Salado
- Agar Saboraud
- Agua de Peptona 0.1%
- Agua destilada

- Alcohol

C. Equipos

- Cámara de Flujo Laminar
- Autoclave
- Incubadora a 25°C
- Incubadora 35°C
- Incubadora 32°C
- Balanza Analítica

2.4. Métodos y Técnicas

En la quesera COD.06 ubicada en la Parroquia Quimiag se evaluaron las condiciones higiénicas sanitarias del procesamiento del queso fresco, para esto se utilizó las Prácticas Correctas de Higiene basándonos en la resolución 057-2015 del ARCSA, también se realizó un análisis físico-químico de leche cruda y subproducto del proceso (suero) y análisis microbiológico de materia prima, ambiente, superficies y manipuladores.

Mediante entrevistas a los manipuladores, hojas de recolección de datos para las variables cuantitativas registro visual de la situación real de la quesera artesanal se valoró las Prácticas Correctas de Higiene.

Previo a la toma de muestras se levantó el flujograma de proceso y se estableció los puntos críticos, que corresponden a lugares donde hay mayor posibilidad de una contaminación cruzada, con base en esta información se determinó las superficies y ambientes a ser muestreados. (Figura 2-1)

Se tomaron muestras de las materias primas (leche, leche pasteurizada, queso, suero y salmuera), del ambiente, de las superficies (marmita, prensa, pasteurizadora, moldes, mallas,

agitador, termómetro, balde, gavetas) y los manipuladores; para su análisis microbiológico, esto se realizó por duplicado en tres muestreos ejecutados en diferentes días de la semana. (Tabla: 2-1; 2-2; 2-3)

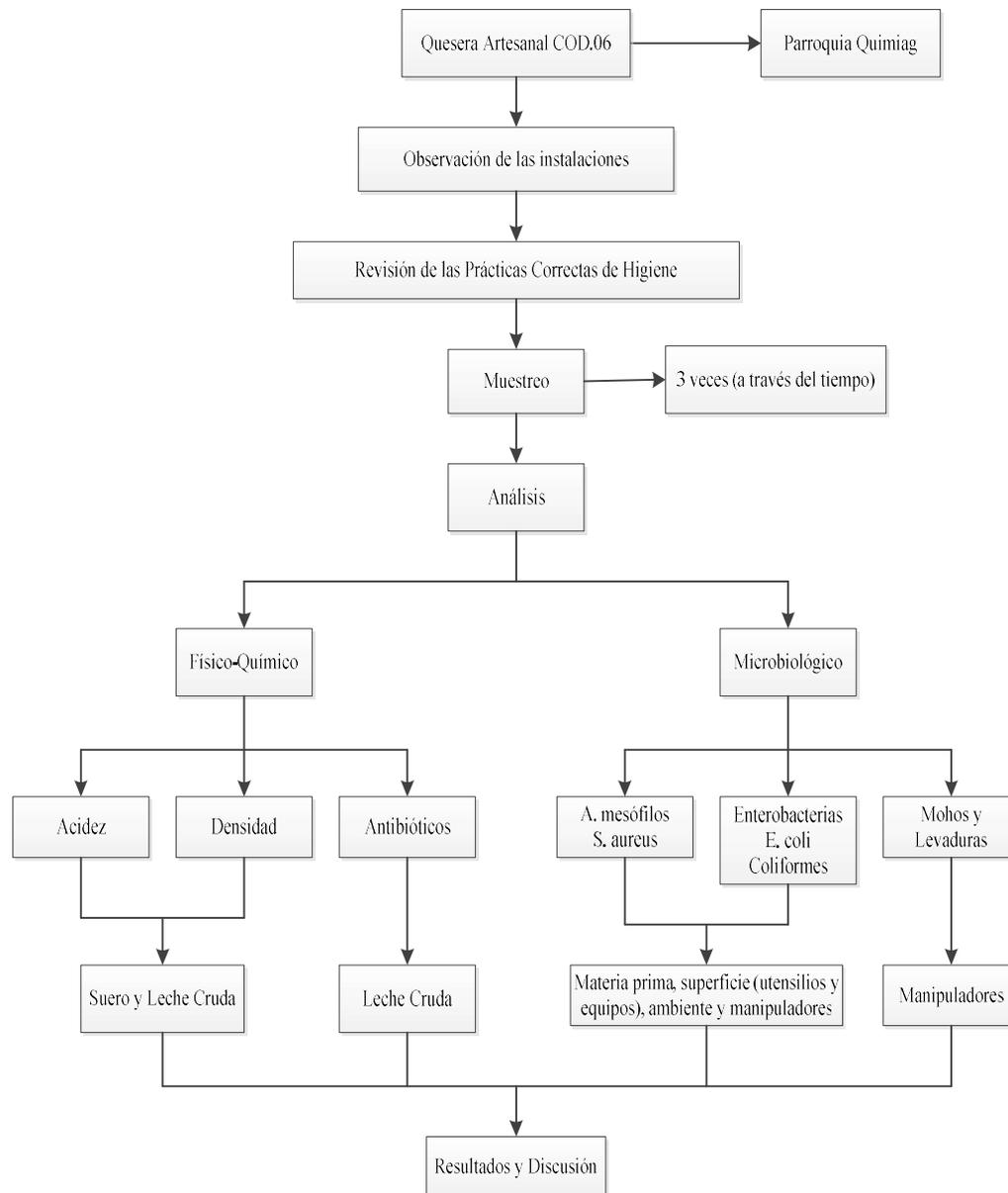


Figura 2-2: Diagrama de flujo - muestreo

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 2-1 se muestra los análisis físico-químicos que se realizó en la investigación:

Tabla 2-1: Análisis Físico-Químico

ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS				
MUESTRA	PRUEBAS	CANTIDAD	NORMA	
Leche	Acidez	150mL	NTE INEN 9:2012	NTE INEN 13
	Densidad			NTE INEN 11
	Antibióticos		-----	
Suero	Acidez	150mL	NTE INEN 2594:2011	NTE INEN 13
	Densidad			NTE INEN 11

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 2-2 se muestra los análisis clínicos que se realizó a los manipuladores durante la investigación:

Tabla 2-2: Análisis Clínicos a los manipuladores

ANÁLISIS CLÍNICOS			
VARIABLE	MUESTRA	CANTIDAD	INDICADORES
Análisis Clínico Manipuladores	Sangre	1 Tubo de Sangre (tapa lila)	Biometría Hemática
		1 Tubo de Sangre (tapa roja)	Glucosa VDRL
	Heces	1 caja de muestras de heces	Coproparasitario

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N°2-3 se muestra los análisis microbiológicos que se realizó en la presente investigación:

Tabla 2-3: Análisis Microbiológico

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO					
VARIABLE	MUESTRA	CANTIDAD	INDICADORES	NORMA	
Calidad Microbiológica de Materia y Suero	Leche cruda y suero	2 frascos 150mL	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 2003.07 NTE INEN 1529-14	
			Enterobacterias	AOAC 2003.01	
			<i>Escherichia coli</i>	AOAC 991.14	
Calidad Microbiológica Superficies	Marmita	Duplicado	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
	Mesa				
	Molde				
	Prensa				
	Malla				
	Gavetas	1 solo muestreo	<i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 2003.07	
	Envase			NTE INEN 1529-14	
	Lira			Coliformes totales	AOAC 991.14
	Agitador			<i>Escherichia coli</i>	AOAC 991.14
	Balde				
Termómetro					
Calidad Microbiológica Ambiente	Zona Recepción	Duplicado	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
	Zona de Producción				
	Zona de Cuarto Frío				
	Zona de S.S.H.H				
	Zona Tanque de Enfriamiento				
Calidad Microbiológica del Producto Final (Queso)	Queso Fresco	2 quesos	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 2003.07 NTE INEN 1529-14	
			Enterobacterias	AOAC 2003.01	
			<i>Escherichia coli</i>	AOAC 991.14	
			Coliformes totales	AOAC 991.14	
Calidad Microbiológica Salmuera	Salmuera	2 frascos 150mL	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 2003.07 NTE INEN 1529-14	
			Coliformes totales	AOAC 991.14	
			<i>Escherichia coli</i>	AOAC 991.14	
Calidad Microbiológica Manipuladores	Manipuladores	Hisopado de manos	Aerobios mesófilos	NTE INENE 1529-5	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	AOAC 2003.07 NTE INEN 1529-14	
			Mohos y Levaduras	NTE INEN-ISO 21527-1	

2.4.1. Muestreo

En la quesera artesanal COD.Q6 ubicada en la parroquia Quimig, del Cantón Riobamba se tomó muestras de materia prima (leche cruda, leche pasteurizada, queso, suero y salmuera); superficie de utensilios y equipos; ambiente y manipuladores. El muestreo se llevó a cabo en tres días diferentes.

2.4.1.1. Muestreo de Materia Prima

- Leche cruda

La muestra se recolectó en recipientes estériles de acuerdo a la norma ecuatoriana NTE INEN 4. Se procedió a muestrear 3 frascos de 150mL de leche cruda del tanque de recolección previamente homogenizada, siendo una muestra compuesta, ya que la materia prima se adquiere aproximadamente de 8 proveedores.

- Leche Pasteurizada

La leche cruda inicial pasó a un proceso de pasterización y una vez culminado este proceso se procedió a muestrear 2 frascos de 150mL de leche pasterizada previamente homogenizada.

- Suero

Después del proceso de pasteurización la leche pasa al proceso de coagulación y desuerado, una vez culminado con este proceso se procedió a tomar 3 frascos de 150mL de suero.

- Salmuera

Se procedió a tomar 2 frascos de 150 mL de salmuera que se encuentra en el tanque de reposo.

- Queso Fresco

Una vez culminado el proceso hasta la obtención del producto final se procedió a tomar 2 quesos frescos recién elaborados y debidamente empacados, que corresponden a un lote de producción.

2.4.1.2. Muestreo de superficies de materiales y utensilios

Se realizó el muestreo de superficies de materiales y utensilios tales como: marmitas, mesas, moldes, prensa, lira, agitador, mallas, balde, gavetas, termómetro, y envase de empaque.

Para el muestreo se empleó la técnica de hisopado, la misma que consiste en humedecer 1 hisopo estéril en solución diluyente (peptona) y tomar una muestra de la superficie en una área de 5 x 5 cm², después se colocó el hisopo en el tubo de vidrio con solución diluyente para su posterior análisis.

2.4.1.3. Muestreo de ambiente

Para el muestreo de ambiente se requirió emplear placas PCA para recuento en placa, las cuales se preparó previamente al muestro.

Las placas con PCA se colocaron en diferentes puntos de la planta de producción y se dejó durante 20 minutos.

Pasado el tiempo las muestras se colocaron n un *cooler* para mantener una cadena de frio hasta su llegada al laboratorio de análisis.

2.4.1.4. *Muestreo de manos del manipulador*

Para realizar el muestreo de manos del manipulador de alimentos se ejecutó mediante la técnica del hisopado, la cual consiste en frotar con un hisopo estéril humedecido en solución diluyente (peptona) las manos del manipulador, después se colocó el hisopo con la muestra en el tubo de vidrio con solución diluyente para su posterior análisis.

2.4.2. *Análisis Físico – Químico*

2.4.2.1. *Acidez Titulable*

El porcentaje de acidez se determinó en base a la norma NTE-INEN 13-Leche. Determinación de la acidez titulable y se procede a:

- 1) Se realizó la determinación de acidez por duplicado, por cada muestreo realizado tanto de la leche como del suero.
- 2) Los matraces erlenmeyer se lavaron y se secaron cuidadosamente en la estufa a $103^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 30min. Se dejaron enfriar en el desecador y se pesaron con aproximación al 0,1mg.
- 3) Se invirtió lentamente 8 veces, la botella que contiene la muestra preparada y se transfirió al matraz Erlenmeyer y se pesó con aproximación al 0,1mg, aproximadamente 20g de la muestra.
- 4) La muestra se diluyó con un volumen dos veces mayor de agua destilada y se agregó gotas de fenolftaleína.
- 5) Se agregó lentamente y con agitación constante, la solución de 0,1 de Hidróxido de Sodio, hasta conseguir un color rosado persistente en la muestra.
- 6) Se procedió a leer en la bureta el volumen de solución que se utilizó, con aproximación a 0,05ml.

La acidez Titulable de la leche se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$A = 0,090 \frac{V \times N}{m_1 - m} \times 100$$

Siendo:

A = Acidez Titulable de la leche en porcentaje en masa de ácido láctico,

V = volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación en mL.

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

m = masa del matraz Erlenmeyer vacío, en g.

m₁ = masa del matraz Erlenmeyer con la leche, en g.

2.4.2.2. *Densidad Relativa*

La densidad relativa de la leche se basó en la norma NTE INEN 11-Leche. Determinación de la densidad relativa. Se determinó la densidad relativa por el método del lactodensímetro, y se procedió de la siguiente manera:

- 1) La determinación de densidad se realizó en la muestra preparada de cada día de muestreo
- 2) Se mantuvo la probeta inclinada para evitar la formación de espuma mientras se vertía la muestra.
- 3) Se estabilizó la temperatura de la muestra con una variación máxima de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
- 4) Se sumergió el lactodensímetro suavemente hasta que esté cerca de su posición de equilibrio y se imprimió un ligero movimiento de rotación para impedir que se adhiriera a las paredes de la probeta.
- 5) Se esperó que el lactodensímetro quede en reposo completo y se procedió a leer la medida de graduación correspondiente al menisco superior y se registró el valor.
- 6) Luego se procedió a anotar los resultados obtenidos.

La densidad relativa a 20/20°C se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$d_{20} = d + 0,0002 (t - 20)$$

Siendo:

d_{20} = densidad relativa a 20/20°C

d = densidad aparente a t°C

t = temperatura de la muestra durante la determinación en °C

2.4.2.3. Determinación de Antibióticos

Para determinar antibióticos en leche se empleó un Kit sensible para tetraciclinas, betalactámicos y sulfamidas. Se procedió a:

- 1) Se colocó 200µL de la leche cruda en un pocillo (Kit para Antibióticos).
- 2) Se incubó a 40°C por 3 minutos.
- 3) Se colocó la tira reactiva para antibióticos en el pocillo con la leche.
- 4) Se incubó a 40°C por 3 minutos.
- 5) Pasado el tiempo se retiró la tira reactiva y se procede a leer los resultados.

2.4.3. Análisis Microbiológico

Los análisis microbiológicos realizados se muestran en las tablas 2-1; 2-2 y 2-3. Los muestreos se realizaron 3 veces en 3 días distintos al azar. Se realizó un día antes el agua de peptona y se colocó en tubos estériles 5ml de agua de peptona debidamente tapados y colocados en refrigeración para su conservación.

Para el análisis microbiológico se utilizaron placas Petrifilm, estos métodos son reconocidos por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC); para *E. coli* y Coliformes es el AOAC 991.14, para *S. aureus* AOAC 2003.07 y para Enterobacterias AOAC 2003.01.

Se utilizó Agar PCA para aerobios mesófilos Método Oficial NTE INEN 1529-5:2006 y ambiente, Agar Manitol Salado para *S. aureus* Método Oficial 1529-14:2013, Se utilizó agua de peptona estéril para la toma de muestras y las diluciones.

Para el día del muestreo se llevó una nevera portátil (*cooler*) los tubos con el agua de peptona los hisopos estériles, los cuadros estériles para las superficies y placas PCA para el ambiente.

La persona que muestreó utilizó: botas de caucho, mandil, cofia, guantes y mascarilla.

2.4.3.1. Preparación de diluciones

En el caso de muestras de:

- Leche cruda, leche pasteurizada, leche pasteurizada laboratorio, suero y salmuera.
- 1) Se homogenizó los frascos que contienen leche cruda, leche pasteurizada, suero y salmuera cuidadosamente.
 - 2) Se tomó 1 mL de la leche cruda, leche pasteurizada, suero y salmuera y colocar en un tubo estéril
 - 3) Se agregó 9 mL de agua de peptona (diluyente) al 0.1% y mezclar con cuidado y movimientos suaves. Obteniéndose así la primera dilución (10^{-1}).
 - 4) En el caso de muestra de queso se pesó 10 g y se colocó en un erlenmeyer estéril con 90 mL de agua de peptona; se obtuvo así la primera dilución (10^{-1}).
 - 5) Con la pipeta automática se transfirió 1 mL de la primera dilución en un tubo estéril con 9 mL de agua de peptona y Se homogenizó. Segunda dilución 10^{-2}
 - 6) Se siguió con el mismo procedimientos hasta obtener las diluciones requeridas:

Leche cruda: 10^{-4} y 10^{-5}

Leche Pasteurizada: 10^{-1} y 10^{-2}

Leche pasteurizada laboratorio: 10^{-1} y 10^{-2}

Suero: 10^{-4} y 10^{-5}

Salmuera: 10^{-2} y 10^{-3}

Queso: 10^{-3} y 10^{-4}

7) Una vez obtenidas las diluciones requeridas se procedió a trabajar.

2.4.3.2. *Preparación de medios: PCA, Manitol salado y saboraud*

- 1) Se realizó los cálculos correspondientes a los gramos que se quiere pesar de acuerdo al volumen del medio a utilizar, según indicaciones del envase.
- 2) Se pesó los gramos necesarios de acuerdo a los cálculos realizados y colocarlos en un Erlenmeyer estéril.
- 3) Se mezcló el agar en agua destilada y con agitación constante.
- 4) Se agregó el volumen total a preparar con agua destilada, calentarlo y dejarlo hervir por 1 minuto
- 5) Se esterilizó en la autoclave por 15 minutos a 121°C .
- 6) Una vez esterilizado, se dejó que la temperatura baje hasta 45°C aproximadamente y se colocó en las cajas Petri un volumen aproximado de 15 a 20 ml en cada una.
- 7) Se esperó que el medio se solidifique para poder utilizarlo.

2.4.3.3. *Siembra de microorganismo aerobios mesófilos.*

Para la determinación de aerobios mesófilos se basó en la norma NTE INEN 1529-5:2006. Control Microbiológico de los Alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos. REP.

Método REP: es el recuento de microorganismos aerobios mesófilos por gramo o mililitro de muestra de alimento.

- Tipo de Muestra: Leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera y queso

Procedimiento:

- 1) Una vez listo el agar; se procedió en una cámara de flujo laminar al sembrado, para lo cual con anterioridad las cajas Petri deben estar correctamente rotuladas.
- 2) Se colocó en la caja Petri 1000µl de la muestra, por cada depositó un punta distinta.
- 3) Inmediatamente se vertió en cada una de las placas inoculadas aproximadamente 20ml de agar para recuento en placa PCA. La adición del medio no debe pasar más de los 20 min a partir de la preparación de las muestras.
- 4) Se mezcló cuidadosamente el inóculo de siembra con el medio de cultivo imprimiendo a la placa movimientos de vaivén: 5 veces en el sentido de las agujas del reloj y 5 veces al contrario.
- 5) Para comprobar la esterilidad se vertió el agar en la caja Petri sin inocular (no debe haber crecimiento bacteriano)
- 6) Se dejó reposar las placas hasta que el agar se solidificó.
- 7) Se invirtió las cajas y se llevó a incubar a 30°C por 48 a 75 horas.
- 8) Se apiló en máximo 6 cajas. Las pilas de las placas no deben topar las paredes ni el techo de la incubadora.
- 9) Pasado el tiempo de incubación se procedió al conteo de las bacterias visibles en el cultivo y se procedió a anotar el resultado.

- Tipo de muestra: Ambiente

Procedimiento:

- 1) Preparado las placas de PCA se refrigeraron hasta el día del muestreo.
- 2) En la empresa se rotularon las cajas para los distintos puntos claves del muestreo (zona de producción, zona de recepción, cuarto frio, servicios higiénicos y tanque de enfriamiento)

- 3) Se colocó las placas de PCA por duplicado en las distintas áreas; y se expusieron al ambiente por 20 min.
- 4) Culminado el tiempo se procedió a cerrar la caja y colocar en pilas de 6 y llevar las muestras en el cooler para que las mismas se mantengan hasta llegar a incubar.
- 5) Se incubó a 30°C por 48-75 horas, pasado este tiempo se contaron las colonias que han crecido y se anotó los resultados.

Aerobios mesófilos en el ambiente se calcula en UFC.m³ de aire según la ecuación descrita por Omeliansky:

$$N = 5a \times 10^4(bt)^{-1}$$

Siendo:

N = concentración microbiana en UFC.m³

a = número de colonias por placa Petri

b = radio de la placa Petri al cuadrado x radio (cm²)

t = tiempo de exposición en minutos

- Tipo de muestra: Leche pasteurizada laboratorio

A continuación se detalla cómo se realizó la determinación de aerobios mesófilos para la leche pasteurizada realizada en el laboratorio de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Procedimiento:

- 1) Se colocó 60ml de leche cruda en un vaso de precipitación de 250mL.
- 2) Se colocó el vaso de precipitación en baño maría hasta que la temperatura de la leche alcanzó a 65°C por 30 minutos.

- 3) Luego se procedió a sacar el vaso de precipitación del baño maría y enfrió en un recipiente con hielo hasta que la temperatura bajó de 2 – 4°C se mantuvo en frío durante 30 minutos.
- 4) Se realizó la dilución correspondiente.
- 5) Se rotuló las cajas Petri para la dilución 10^{-1} y 10^{-2} .
- 6) Se colocó 1000µL de cada dilución correspondientemente en cada caja.
- 7) Se vertieron 15-20mL del agar PCA y realizar movimientos de vaivén y se espera que el agar se solidifique.
- 8) Se invirtió las cajas y se llevó a incubar a 30°C por 48 a 75 horas.
- 9) Pasado el tiempo de incubación se procedió al conteo de las bacterias visibles en el cultivo y se procedió a anotar los resultados.

- Tipo de muestra: Superficie

A continuación se detalla cómo se realizó el muestreo de superficies en la empresa.

Procedimiento:

- 1) Se colocó en un tubo agua de peptona (diluyente) y se dispensó 5mL cerrado con tapa rosca.
- 2) Una vez esterilizado los hisopos y moldes cuadrados de 5cm x 5cm; se llevó a la empresa los materiales para el respectivo muestreo.
- 3) En la empresa se procedió a muestrear cada una de las superficies regulares e irregulares.
- 4) Se colocó el molde en la superficie a muestrear.
- 5) Con el hisopo se procedió a realizar movimientos verticales, horizontales y perpendiculares.
- 6) Una vez muestreado se colocó el hisopo en el tubo con el diluyente y se procedió a cerrar con tapa rosca.
- 7) Se llevó las muestras en un *cooler* hasta el laboratorio para los respectivos análisis microbiológicos.

Para los resultados de superficies se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\text{Superficies regulares} = \frac{\# \text{ de colonias (UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \text{Vol solución diluyente (mL)}}{\text{Área de la superficie (cm}^2\text{)}} = \frac{\text{UFC}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Superficies irregulare} = \# \text{ de colonias (UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \text{Vol solución diluyente (mL)} = \text{UFC/ml}$$

(MINSA, 2007)

2.4.3.4. Recuento de bacterias coliformes totales, *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* por la técnica de Petrifilm según las 3M

Procedimiento:

- 1) Una vez las muestras ya preparadas se procedieron a rotular las placas petrifilm con el nombre de la muestra y la fecha.
- 2) La placa Petrifilm se colocó en una superficie plana y nivelada.
- 3) Se procedió a levantar la película superior cuidadosamente y con una pipeta automática se colocó 1000µL de la muestra (leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera, queso, superficies y manipuladores correspondientemente) en el centro de la placa.
- 4) Luego se deslizó con cuidado la película superior hacia abajo para evitar atrapar burbujas de aire.
- 5) Se aplicó suavemente una presión con el esparcidor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel.
- 6) Se dejó reposara la placa por 1 minuto hasta que el gel solidifique.
- 7) Se incubó las placas Petrifilm con la película transparente hacia arriba sin invertir. en grupo de no más 20 piezas.

Coliformes totales: 35°C ±1°C durante 24 horas ±2 horas

Escherichia coli: 35°C ±1°C durante 48 horas ±2 horas

Staphylococcus aureus: 35°C ±1°C durante 24 horas

- 8) Pasado el tiempo de incubación se procedió al conteo de las placas de acuerdo a la guía de interpretación.

- 9) Efectuar los cálculos correspondientes y expresar los resultados como Unidades Formadoras de Colonia (UFC/mL)

2.4.3.5. *Confirmación de Staphylococcus aureus mediante fermentación del manitol.*

Fundamento: Es un medio selectivo debido a su alta concentración salina, las colonias aparecen como rodeadas de una zona amarilla brillante.

Procedimiento:

- 1) Se tomó cada una de las muestras (leche cruda, leche pasteurizada, queso, suero, salmuera, superficies y manipuladores.)
- 2) En una cámara de flujo laminar se sembró, con el hisopo de cada una de las muestras realizar el estriado en cada de una de las cajas con el agar e identificar cada una de las siembra.
- 3) Se invirtió las placas no más de 6 y se incubó a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas
- 4) Pasado el tiempo de incubación, se procedió a la lectura de las colonias y observar la fermentación del agar donde se evidencia por el cambio de color de indicador de rojo a amarillo brillante.
- 5) Se anotó los resultados, se determina presencia o ausencia de *Staphylococcus aureus*.

2.3.4.6. *Mohos y Levaduras*

Procedimiento:

- 1) Después de preparar las placas de agar Saboraud, se procedió a la siembra de la muestra.
- 2) En la cámara de flujo laminar se colocó placas Petri con el medio y debe estar bien rotulado.
- 3) Con una pipeta automática se tomó $1000\mu\text{L}$ de la muestra (hisopado de manos) y se sembró en la placa de Saboraud.
- 4) Con una aza en forma de T se esparció la muestra por todo el medio

- 5) Una vez sembrado se invirtió las placas y se apilaron no más de 6 placas.
- 6) Se incubó por 5 días a 25°C.
- 7) Pasado el tiempo de incubación se procedió al conteo de las colonias presentes y se anotó los resultados.

2.4.4. *Análisis Estadístico*

Luego de obtener los resultados de análisis microbiológico tanto en las placas Petri como en las placas Petrifilm, se procedió a elaborar una base datos con todos los resultados obtenidos en log₁₀ por cada microorganismo estudiado en Excel.

El estudio no es experimental sino es un estudio investigativo se aplicó un estadístico descriptivo en todos los valores obtenidos con las correspondientes normas para cada análisis.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Prácticas Correctas de Higiene (PCH)

Al realizar la lista de verificación de las PCH en base a los artículos de la norma 057 del ARCSA, se obtuvo el 58.28% de cumplimiento de manera general.

Tabla 3-1: Resumen de la Evaluación de PCH

ARTICULO	% CUMPLIMIENTO	% NO CUMPLIMIENTO
1. Condiciones mínimas básicas y localización (Art. 4)	100	0
2. Diseño y Construcción (Art 5)	100	0
3. Estructura Interna y Mobiliario (Art. 6)	47.92	52.08
4. Equipos, recipientes y utensilios (Art 7)	100	0
5. Control de Equipos (Art 8)	66,66	33,33
6. Recipientes para residuos y sustancias no comestibles (Art 9)	33,33	66,66
7. Los Servicios (Art. 10)	65.27	34.72
8. Requisitos relativos a las materias primas (Art 11)	100	0
9. Contaminación cruzada (Art 12)	66,66	33,33
10. Higiene del Personal (Art 13)	47.5	52.5
11. Capacitación (Art. 14)	50	50
12. Control de operaciones (Art 15)	0	100
13. Procedimientos y Métodos de limpieza (Art 16)	50	50
14. Almacenamiento (Art 17)	80	20
15. Empaque (Art 18)	100	0
16. Control de plagas (Art 19)	0	100
17. Transporte (Art 20)	100	0
18. Documentación y registro (Art 21)	0	100
19. Registro Sanitario (Capítulo V) (Art 24,25)	100	0
TOTAL	63.55	36.45

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

Se observa en la tabla N° 3-1 los resultados obtenidos de la evaluación de P.C.H. por artículo, en el anexo A se observa a detalle la valoración de cada ítem. No todos los parámetros

evaluados cumplen el 100%, por lo que es recomendable tomar medidas correctivas en los puntos de incumplimiento. A continuación se describe cada artículo.

Las condiciones mínimas básicas y localización; diseño y construcción; equipos, recipientes y utensilios; requisitos relativos a las materias primas; empaque; transporte y registro sanitario cumplen con el 100% de lo establecido por la resolución.

La estructura interna y mobiliario cumplen con el 47,92% el cual es un valor bajo, por lo que se recomienda mejorar la infraestructura en aspectos como: los drenajes los cuales no están cubiertos con rejillas, no se puede realizar la limpieza de las ventanas por su difícil acceso y la empresa no cuenta con ventilación mecánica.

El control de equipos tiene un cumplimiento del 66,66%. La empresa cuenta con equipos de acero inoxidable de fácil limpieza, sin embargo su mantenimiento es inadecuado. Los instrumentos de medición no están calibrados.

Los recipientes para residuos y sustancias no comestibles cumplen con el 33,33%, la empresa cuenta con tachos para sus distintos desechos y subproductos de la elaboración del queso (suero), sin embargo estos tachos no están respectivamente rotulados o identificados y no poseen recipientes para guardar las sustancias peligrosas para impedir la contaminación accidental o malintencionada de los alimentos.

En cuanto al artículo de servicios se incluye: abastecimientos de agua potable, agua no potable, hielo, vapor de agua, drenaje eliminación de residuos, servicios higiénicos, área de limpieza, control de temperatura, calidad de aire y ventilación, iluminación, instalaciones eléctricas y redes de agua tienen un cumplimiento del 65,27%, en todo lo concerniente a este artículo la empresa presenta distintas falencias por lo que es recomendable tomar medidas correctivas en los puntos de menor cumplimiento. Debiendo considerar que el agua llega a la parroquia Quimiag es agua no potable,

La contaminación cruzada (Art. 12) cumple con el 66,66% esto se debe a que la empresa no lava o desinfecta los equipos, materiales y utensilios después de cada lote de producción, solo se realiza la limpieza al iniciar la producción, y solamente de los equipos que va a utilizar, más

no de todos, esto se observó en los primeros muestreos, por eso también el recuento microbiano es alto, al contrario del 3^{er} muestreo.

La higiene del personal tiene un cumplimiento del 47,5%, el manipulador ocupa la vestimenta adecuada (cofia, botas, mascarilla y ropa blanca), sin embargo no cumple las normas de higiene y los visitantes que ingresan a la planta no poseen la vestimenta adecuada.

La capacitación tiene un cumplimiento del 50%, estos valores no llegan al máximo ya que el personal conoce sus funciones y responsabilidades pero no llevan a cabo lo aprendido en las capacitaciones realizadas por el GAD de Quimiag o través de otras entidades; esto se evidenció en la encuesta realizada a los manipuladores. Corroborando los conocimientos a través de una encuesta (Ver Anexo C), sin embargo en los criterios a la planta, no regulan dichos interacciones de higiene.

En los procedimientos y métodos de limpieza (Art. 16) se tiene un cumplimiento del 50%, esto se debe a que la empresa no cuenta con un manual de procesos y protocolos de limpieza.

El almacenamiento (Art. 17) cumple con el 80% porque la empresa no cuenta con un control de temperatura y humedad de acuerdo al alimento fabricado.

Control de plagas presenta 0% de cumplimiento porque la empresa no tiene implementado un control de plagas.

La empresa no cuenta con la documentación y registro por lo que tiene un incumplimiento del 100%, no cuenta con registros de: procedimientos de limpieza, desinfección, condiciones de almacenamiento. Lo único registrado es la cantidad recibida de materia prima (leche) y la cantidad de producto terminado (queso).

3.2. Análisis Físico-Químico de la leche cruda

En la tabla (3-2) se muestran los resultados de los análisis físico-químicos de leche y suero.

Tabla 3-2: Resultados de acidez, densidad en leche y suero y presencia de antibióticos en leche.

MATERIA PRIMA	MUESTREO (a través del tiempo)	ACIDEZ	DENSIDAD	PRESENCIA DE ANTIBIÓTICOS
		*0,13 - 0,17%	*1,028-1,032 g/mL (T 20°)	
Leche Cruda	1	0.15	1.032	Negativo
	2	0.13	1.032	Negativo
	3	0.13	1.032	Negativo
Suero	MUESTREO (a través del tiempo)	**Max 0,16%	***1,023-1,026 g/mL (T 20°)	NO APLICA
	1	0.07	1.023	
	2	0.13	1.026	
	3	0.11	1.025	

* NTE INEN 9:2012 ; ** NTE INEN 2594:2011; *** Norma mexicana:PROY-NMX-F-721-COFOCALEC-2012

Elaborado por: Andrea Villacís, 207

En la tabla N° 3-2 se aprecia los resultados de acidez, densidad y antibióticos en la leche y suero a través del tiempo. Los valores de acidez y densidad en la leche se encuentran en el rango de lo permitido por las normas correspondientes, siendo la acidez un indicativo de frescura en la leche y la densidad, es indicativo de una posible adulteración (Gaspar et al. 2010) (Alais, 2003), los datos muestran que la materia prima utilizada para la elaboración de quesos es la adecuada.

Los resultados del análisis de la presencia de antibióticos en leche cruda son negativos, esto se relaciona con el manejo adecuado del ganado vacuno y es importante porque de esta manera se evita problemas de salud pública al consumidor, además de evitar el rechazo de la leche por parte de la empresa , provocando pérdidas económicas al productor (Franklin 2011).

En cuanto al suero, los resultados de acidez y densidad están dentro de los parámetros establecidos por la norma, esto es coherente debido a que estos resultados dependen de la frescura de la leche y su manipulación hasta la obtención del queso y como subproducto, el suero.

3.3. Análisis Microbiológico de la materia prima: leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera y queso

En la tabla N° 3-3 se muestran los resultados de aerobios mesófilos de leche cruda, leche pasteurizada, leche pasteurizada en el laboratorio, queso, suero y salmuera en log UFC/mL o log UFC/g.

Tabla 3-3: Resultados de aerobios mesófilos en las muestras recolectadas.

Microorganismo	Aerobios Mesófilos (log UFC/mL – UFC/g)			
	Muestreo			Min - Max NTE INEN
	1	2	3	
Leche Cruda	8,03	7,49	7,32	7,18
Leche Pasteurizada	2,6	3,4	3,34	4,70
Leche Pasteurizada (Laboratorio)*	4,45	4,70	4,3	4,70
Queso	5,91±0,28	6,78±0,01	5,90±0,46	5,00
Suero	7,67	6,69	6	5,00
Salmuera	5,63	5	5,54	-
Leche Pasteurizada (Laboratorio)*: Leche procesada térmicamente en el laboratorio				

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

Los resultados obtenidos en el conteo de aerobios mesófilos en leche cruda, queso, suero y salmuera exceden los límites permitidos por la norma NTE INEN correspondiente. En cuanto a la leche cruda, dichos valores pueden atribuirse a problemas desde la recolección de leche hasta la llegada a la planta ya que los valores elevados de microorganismos son un indicativo de mastitis o contaminación durante el proceso de ordeño, así como también puede deberse a procedimientos inadecuados de manipulación o almacenamiento (Mariscal et al. 2013).

En la leche pasteurizada los resultados se encuentran dentro de los límites establecidos por la norma NTE INEN 10:2012, ya que la temperatura (80°C) y tiempo (30min) en que la leche cruda se somete a un tratamiento térmico es mayor a la establecida por la norma para pasteurización en lote (62°C – 65°C durante 30 min).

Los resultados de aerobios mesófilos en queso fueron comparados con el máximo permitido para estos microorganismos en el suero y este último fue sometido a los mismos procesos hasta obtener la cuajada para la elaboración del queso.

Los valores elevados de estos microorganismos dan indicios de falta de calidad y se asocia con el potencial deterioro precoz del producto, esto se relaciona con las condiciones de fabricación, manejo, almacenamiento y transporte que posiblemente se realizaron sin aplicar ninguna norma de higiene (Maldonado,2008), lo que se corroborará con los resultados de superficies.

Los valores obtenidos de suero superan los valores dados por la norma NTE INEN 2594:2011, es decir, que el proceso no se realiza con las respectivas normas adecuadas.

Los valores elevados de microorganismos en salmuera constituyen una fuente de contaminación directa al producto final. No existe una correcta limpieza del recipiente donde va a permanecer el producto, ni un procedimiento de manejo que indique que se haya un control de calidad.

Tabla 3-4: Resultados de *Staphylococcus aureus* en las muestras recolectadas.

Microorganismo	<i>Staphylococcus aureus</i> (log UFC/mL – UFC/g)			
	Muestreo			Min - Max NTE INEN
Muestra de	1	2	3	
Leche Cruda	0	0	0	2,7
Leche Pasteurizada	0	0	0	2,7
Queso	2,87±0,35	3,18±0,78	3,01±0,48	2
Suero	0	0	0	2
Salmuera	3	3,89	3,3	-

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 3-4 se observa los resultados de *Staphylococcus aureus* de leche cruda, leche pasteurizada, queso, suero y salmuera en tres muestreos a través del tiempo.

Staphylococcus aureus es un microorganismo cuyo hábitat principal es la mucosa nasal, en la piel (sobre todo en las manos), o en la microbiota normal de la persona sana. (Granado, 2003) Su presencia o la de sus toxinas en los alimentos es signo evidente de falta de higiene. Sus toxinas pueden ser causa de intoxicación cuando se ingieren los alimentos, por lo general la presencia elevada de este microorganismo en un alimento refleja higiene deficiente por la mala manipulación (Pascual, 2000).

Los valores obtenidos de leche cruda, leche pasteurizada y suero no sobrepasan los límites establecidos por la norma, sin embargo el resultado promedio en el queso es 1,98 log UFC/g y está sobre la referencia, esto puede deberse a que este microorganismo pasa al producto final por una mala manipulación por parte del personal o por la falta de limpieza en equipos y utensilios. (Díaz) (Luján 2006)

Tabla 3-5: Resultados de enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli* en las muestras recolectadas.

Microorganismo	Enterobacterias (log UFC/mL – UFC/g)				Coliformes (log UFC/mL – UFC/g)				<i>Escherichia coli</i> (log UFC/mL – UFC/g)			
	Muestreo			Max	Muestreo			Max	Muestreo			Max
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Leche Cruda	6,72	7,34	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leche Pasteurizada	0,00	0,00	0,00	*1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Queso	3,59	2±2,83	2±2,83	**3,00	3,3±0,29	0,00	0,00	***3,00	3,41±0,75	0,00	0,00	**1,00
Suero	4,36	5,95	0,00	-	5,51	5,78	0,00	****1,04	5,26	5,48	0,00	*****<1,00
Salmuera	-	-	-	-	3,00	3,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-

*NTE INEN 10:2012; **NTE INEN 1528:2012; *** Resolución Ministerial Lima-Perú N° 615-2003-SA-DM; ****Resolución República de Colombia N° 02310; ***** NTE INEN 2594:2011

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 3-5 se observa los resultados de enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli* a través del tiempo.

Las enterobacterias son huéspedes habituales del tracto gastrointestinal del hombre y de animales. Las Enterobacterias se clasifican de acuerdo a su producción de ácido en fermentadoras rápidas de lactosa como coliformes y dentro de esta se encuentra el género *Escherichia*. (Granado, 2003)

Las enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli* son microorganismos indicadores de calidad utilizados en la mayoría de empresas alimenticias para determinar una buena higiene. La presencia de estos microorganismos se debe a un manejo pobre de higiene durante el ordeño, transporte y almacenamiento hasta su utilización posteriores. (Santina et al, 2003)

Los resultados de enterobacterias y coliformes no indican necesariamente presencia de materia fecal en el alimento o presencia de patógenos entéricos, (Rodríguez et al. 2009), refleja una deficiente calidad sanitaria en el proceso de elaboración, (Díaz, 2006). Los valores elevados indican una falta de higiene en el proceso por parte del personal, carencia o deficiencia en los métodos de limpieza e higiene (Maldonado, 2008). La presencia de *E. coli* indican potencial contaminación fecal y puede sugerir la presencia de otros microorganismos patógenos entéricos que constituyan un riesgo para la salud, por ejemplo *Salmonella* spp. Sin embargo, la ausencia de *E. coli* no asegura ausencia de patógenos entéricos (Rodríguez et al. 2009).

En leche cruda existió presencia solamente de enterobacterias, y después del tratamiento térmico estos se eliminaron. Sin embargo, hay recuento de coliformes y *Escherichia coli* en el queso, para el primer muestreo y se encuentra fuera del rango establecido, mientras que en la salmuera hay presencia de coliformes en los dos primeros muestreos. El suero es a muestra de mayor contaminación de estos microorganismos.

Se debe tomar en cuenta la calidad de la materia prima, medidas de higiene durante la elaboración, la posible contaminación del producto terminado y del ambiente (Rodríguez et al. 2009).

3.4. Análisis Microbiológico de las superficies: equipos y utensilios

Tabla 3-6: Resultados de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y coliformes

Microorganismo	Aerobios mesófilos (Log UFC/cm ²)			<i>Staphylococcus aureus</i> (Log UFC/cm ²)			<i>Escherichia coli</i> (Log UFC/cm ²)			Coliformes (Log UFC/cm ²)			MAX ***
	Muestreo			MAX *	Muestreo			MAX **	Muestreo			Muestreo	
Superficie	1	2	3		1	2	3		1	2	3	1	2
Marmita	Base	4,30	4,30	4,13	0,20	0,92	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
	Pared	4,12	4,30	4,30	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00
Mesa	Centro	0,81	1,89	2,18	0,00	0,95	0,26	0,00	0,00	0,00	0,94	1,39	0,30
	Esquina	4,13	4,30	4,30	0,00	1,19	0,70	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,68
Molde	Molde 1-2	3,13±1,4	3,11±1,7	2,89±2	0,25±0,1	1,6±0,8	0,17±0,6	0,60±0,1	0,47±0,2	0,73±0,3	2,06±3	2,15±3	2,15±3
Prensa	Base	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	0,30	0,51	0,64	1,29	1,05	1,68
	Plancha	4,13	4,30	4,30	0,40	1,37	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,10
Lira	Lira	5,70	5,70	5,70	1,48	2,74	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	1,30
Agitador	Agitador	5,70	5,70	5,70	2,86	1,48	3,15	1,48	2,31	2,60	0,00	0,00	3,00
Malla	Malla 1-2	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	0,31±0,2	0,18±0,7	0,75±0,04	0,05±0,1	0,40	1,16±0,8
Balde	Balde	4,30	4,30	4,13	0,60	0,60	0,86	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00
Gaveta	Gaveta 1-2	3,10±1,7	2,82±2,1	2,91±1,7	0,80±0,9	0,61±0,4	1,05±0,9	0,00	0,00	0,00	0,41±0,6	0,2±0,3	0,35±0,5
Termómetro	Termómetro	5,70	5,70	5,70	0,70	1,90	2,86	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70
Envase	Funda 1-2	2,89±2	2,89±2	2,27±3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* NOM-093-SSA1-1994; ** NTE INEN 1528:2012; *** NOM-093-SSA1,1994

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 3-6 se observa los resultados de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y coliformes de superficies de equipos y utensilios de la quesera, en los tres muestreos.

Los valores de aerobios mesófilos de superficies superan el límite establecido por la norma a excepción de la mesa (centro); en *Staphylococcus aureus* la prensa base y las mallas superan los valores referenciados; para *Escherichia coli* y coliformes los valores obtenidos están dentro de los estándares. Esto puede deberse a la mala limpieza y desinfección de los utensilios y equipos utilizados en el proceso de producción, es decir, la empresa no cuenta con un protocolo de limpieza y procesos de elaboración que ayuden a mejorar la calidad higiénica de los procedimientos desde la recepción hasta el producto final llevando así un producto inocuo y de calidad evitando enfermedades transmitidas por alimentos.

3.5. Análisis Microbiológico de Ambiente

Se efectuó el análisis de aerobios mesófilos en el ambiente y los resultados se muestran a continuación:

Tabla 3-7: Resultados de aerobios mesófilos en ambiente.

Microorganismo		Aerobios Mesófilos (log UFC.m3)			
Ambiente		Muestreo			Max UNE 100012
		1	2	3	
Recepción	Inicio	9,38	8,97	9,22	< 2,90 log UFC.m3
	Fondo	9,35	9,19	9,38	
Zona de Producción	Inicio	12,33	12,33	12,33	
	Fondo	9,28	9,01	9,88	
Cuarto Frío	Caja 1	8,98	8,23	8,91	
	Caja 2	8,90	8,59	8,74	
S.S.H.H	S.S.H.H. Hombres	9,42	8,86	9,45	
	S.S.H.H. Mujeres	9,38	9,22	9,16	
Tanque de Enfriamiento	Caja 1	9,27	8,82	8,92	
	Caja 2	12,33	12,33	12,33	

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

En la tabla N° 3-7 se muestra el recuento de aerobios mesófilos en ambiente realizado en la planta en tres muestreos a través del tiempo.

Se evaluó los aerobios mesófilos de ambiente en la recepción, zona de producción, cuarto frío, S.S.H.H, y tanques de enfriamientos, los mismos presentan valores altos según a la norma UNE 100012. Esto se debe a que la estructura interna de la empresa hay que mejorar varios aspectos como: las ventanas altas donde hay acumulación de polvo de esta manera evitar la contaminación cruzada, que el personal cumple con las normas de higiene, vestuario adecuado, uso del pediluvio, que los manipuladores también pueden transportan contaminación del exterior al interior de la planta.

Es importante considerar que en los ambientes exteriores e interiores se encuentra un gran número de partículas de diferente origen, forma y tamaño suspendidas en el aire, también se encuentra polvo el cual se deposita en varios objetos; el mismo varía en cantidad y calidad en dependencia de la situación del edificio, de las actividades que ocurran en su interior y del estado de conservación del inmueble. (Molina, 2014)

3.6. Análisis Microbiológico de Manipuladores

En la tabla N° 3-8 se observa los resultados de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras en los manipuladores de la planta en tres muestreos a través del tiempo.

Tabla 3-8: Resultados de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras en manipuladores.

Microorganismo	Aerobios Mesófilos				<i>Staphylococcus aureus</i>				Mohos y Levaduras			
Manipuladores	Muestreo			Max *NOM-093- SSA1,1994	Muestreo			Max **MINSa,2007	Muestreo			Max **MINSa,2007
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Manipulador 1	5,70	5,70	5,70	< 3,48 log UFC/manos.	5,70	5,70	5,70	<2 Log UFC/mano	5,70	5,70	5,70	Ausencia
Manipulador 2	5,70	5,70	5,70		2,79	2,44	2,65		3,47	3,31	3,40	
Manipulador 3	5,70	5,70	5,70		5,70	5,70	5,70		5,70	5,70	5,70	
Manipulador 4	5,70	5,70	5,70		2,84	2,53	3,31		2,44	3,26	3,16	
Manipulador 5	5,70	5,70	5,70		1,40	1,74	2,38		2,96	3,16	3,18	

* NOM-093-SSA1,1994;**Resolución Ministerial Peruana N° 461-2007-MINSA

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

Los análisis de los manipuladores para aerobios mesófilos, dan valores altos con respecto a la norma mexicana NOM-093-SSA1, 1994, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras superan los resultados de la NORMA MINSA, 2007

Staphylococcus aureus se encuentra en la piel, garganta y fosas nasales de las personas y si no tienen buenos hábitos de protección se transmitirá con mayor facilidad a los alimentos (Luján, 2006). Según Flóres (2015) señala que estos resultados se deben a la mala higiene de los manipuladores, porque no desinfectan ni lavan correctamente sus manos antes de iniciar la manipulación de alimentos.

Los valores altos se relacionan con los obtenidos en producto final ya que puede existir contaminación de los manipuladores durante la elaboración del queso, por tal razón los manipuladores deben llevar siempre sus manos limpias, cepillarse y cortarse las uñas, al lavarse las manos es recomendable secarse con papel de un solo uso y se debe higienizar las manos siempre que se vuelva al puesto de trabajo, es decir, después de ir al servicio, después de sonarse, toser o estornudar, entre otros.

3.7. Registro de Tiempos y Temperaturas

La tabla N° 3-9 se presenta los registros de tiempos y temperaturas en diferentes etapas de la elaboración del queso fresco.

La mayoría de las etapas durante el proceso de elaboración del queso se lo realiza a temperatura ambiente (25°C), estas etapas son: recepción de la leche cruda, desuerado, moldeado, salado, prensado y envasado del queso.

Tabla 3-9: Resultado de tiempos y temperaturas de las distintas etapas del proceso de elaboración del queso.

Etapas	Tiempo	Temperatura (°C)
Leche cruda – recepción	25 - 35 min	25
Pasteurización de la leche	30 min	80
Adición del cuajo	30 min	65
Desuerado	15min	25
Moldeado	30 - 40 min	25
Salado	50 - 60 min	25
Prensado	40 - 50 min	25
Envasado	60 - 90 min	25
Almacenamiento y/o distribución	1 - 4 días	8

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

El tratamiento térmico que recibe la leche es de 80°C por 30 minutos esta temperatura es mayor a la que indica la norma NTE INEN 10:2012 es de 65°C por 30 minutos, por esta razón en los resultados obtenidos en los diferentes análisis se puede evidenciar que no hay crecimiento bacteriano en algunos casos y en otros se encuentra por debajo de los límites establecidos por la norma.

La adición del cuajo se lo realiza a 65°C por 30 minutos. Esta temperatura es alta ya que la mejor temperatura para adicionar el cuajo es de 40°C. Cuanto más tiempo se piensa madurar el queso más baja suele ser la temperatura (Navarro, 2015).

El almacenamiento del queso fresco está a una temperatura de 8°C y el producto se encuentra de 1-4 días máximo utilizando en la empresa el sistema primero en entrar primero en salir (PEPS). El queso es un alimento perecedero y necesita de una temperatura de refrigeración por debajo de 4°C para evitar el crecimiento de microorganismos (Universidad Industrial de Santander, 2008).

3.8. Análisis Clínicos

En la tabla N° 3-10 se puede observar los resultados obtenidos de los análisis clínicos realizados a los manipuladores de la empresa.

Tabla 3-10: Resultado de los análisis clínicos de los manipuladores.

Exámenes	Manipulador			Valores de Referencia
	1	2	3	
Hematocrito	51 %	54 %	42 %	M: 42-52% F: 37-48%
Hemoglobina	17 g/dl	18 g/dl	14 g/dl	M: 13 – 18 g/dl F: 12 – 16 g/dl
Eritrosedimentación	2 mm/h	5 mm/h	7 mm/h	M: 1-13mm/h F: 1-20mm/h
Glóbulos Rojos	5,610000 millones/mm ³	5,940000 millones/mm ³	4,620000 millones/mm ³	M: 4.5 – 5 millones/mm ³ F: 4 – 4,5 millones/mm ³
Volumen corpuscular medio (VCM)	90 mm ³	90.9 mm ³	90.9 mm ³	86 – 98 mm ³
Hemoglobina corpuscular media (HCM)	30 mg	30.3 mg	30 mg	27-32mg
Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)	33.33 %	33.33 %	33.33 %	33-37%
Glóbulos blancos	9500 mm ³	9050 mm ³	7700 mm ³	5.000-10.000/mm ³
Glucosa	57.1 mg/dl	62.3 mg/dl	83.3 mg/dl	70 – 110 mg/dl
Venereal Disease Research Laboratory (VDRL)	NO REACTIVO			NO REACTIVO

Elaborado por: Andrea Villacís, 2017

Con base en estos datos, los manipuladores presentan parámetros dentro de los rangos normales, sin embargo faltan los análisis de coproparasitario ya que no entregaron las muestras, además de éstos análisis la normativa correspondiente les pide un análisis odontológico, uroanálisis, química sanguínea básica como colesterol y triglicéridos para obtener un carnet de manipulador.

CONCLUSIONES

1. El cumplimiento de las P.C.H fue de 63.55% debiendo mejorar en los parámetros de: infraestructura, servicios, recipientes para residuos y desechos, procedimientos de limpieza y capacitaciones a los manipuladores para alcanzar un mayor porcentaje de cumplimiento.
2. La falta de cumplimiento de las prácticas correctas de higiene se reflejó en los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de materia prima, superficies vivas e inertes que exceden los límites permitidos de Aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, Enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli*, contribuyendo a la contaminación del queso.
3. El producto final obtenido bajo el procedimiento evaluado presentó un recuento de Aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes y *Escherichia coli*, que sobrepasa en 1,20 log UFC, 0,02 log UFC, 0,3 log UFC y 0,41 log UFC lo permitido por la norma INEN 1528:2012 respectivamente.
4. Los resultados de los análisis clínicos de los manipuladores están en los parámetros normales, cumpliendo con parte de los requisitos para obtener un carnet de manipulador de alimentos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa, continuar implementando mejoras en su proceso iniciando con los artículos correspondientes a higiene de equipos y utensilios, ya que constituye un factor predominante de contaminación cruzada, y el artículo de capacitación al personal no solo con conocimientos técnicos sino para que se cree un compromiso de los manipuladores con la organización.
2. Se recomienda a la Escuela de Bioquímica y Farmacia continuar con la vinculación de los estudiantes en proyectos de investigación que ayuden a formar a los futuros profesionales y que aporten a la mejora de las organizaciones.
3. Se recomienda a través de la investigación generar procedimientos de elaboración de control de calidad de la salmuera, ya que constituye una fuente de contaminación directa.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AGENCIA CATALANA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.** *Guías de Practicas Correctas de Higiene.* [En línea] 2010. [Citado el: 05 de Julio de 2016.] <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir3269/doc11581.html>.
2. **AGENCIA PÚBLICA DE NOTICIAS DEL ECUADOR Y SURAMÉRICA.** *La ingestión de alimentos contaminados puede provocar enfermedades graves e incluso la muerte.* [En línea] 2013. [Citado el: 10 de Junio de 2017.] <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/ingestion-alimentos-contaminados-puede-provocar-enfermedades-graves-e-incluso-muerte.html>.
3. **ALAIS, Charles.** *Ciencia de la Leche.* Barcelona : Reverté, S.A, 2003.
4. **APLICACIONES DE NORMAS Y CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS EN RESTAURACIÓN. 2.** España : Vértice S.L, 2009.
5. **BADUI, Salvador.** *Química de los Alimentos.* Quinta. México : PEARSON EDUCACIÓN, 2012. págs. 611-636.
6. **BIOQUÍMICA.** *Acidez Titulable.* [Blog] 2012. [Citado el: 12 de Marzo de 2017.] <http://gamezalmacbtis132.blogspot.com/2012/10/practica-3-acidez-titulable.html>.
7. **CAMACHO, Cinthia.** *Peligros en los alimentos.* [En línea] 2012. [Citado el: 05 de Julio de 2016.] <http://es.slideshare.net/CinthiaCamacho/peligros-en-los-alimentos-introduccion>.
8. **CODEX ALIMENTARIUS.** *Higiene de los Alimentos.* Vigésima . Roma : Viale delle Terme di Caracalla, 2011.
9. **DÍAZ, Alejandra.** *Buenas Prácticas de Manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios.* San Jose, Costa Rica : Imprenta IICA, 2009.
10. **DIAZ, Candida.** *Staphylococcus aureus en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria.* Revista Salud Publica y Nutricion. 2006. Vol. 2, no. 3, p. 1–9.

11. **DILANJAN, Sawen.** *Fundamentos de la Elaboración del Queso*. 1. Zagoza (España) : Acribia, 1984
12. **DIRECCIÓN DE INTELIGENCIA COMERCIAL E INVERSIONES.** *Perfil Sectorial de Lácteos y Cárnicos*. [En línea] 2016. [Citado el: 28 de Mayo de 2017.] http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/proec_psi2016_lacteos.pdf.
13. **DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA.** *Servicio de Seguridad Alimentaria y Nutrición* . [En línea] [Citado el: 05 de Julio de 2016.] <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M1201240754261795703345&lang=ES&cont=61609>.
14. **DIRECCIÓN NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.** *Anuario de Vigilancia Epidemiológicas 1994-2015: Enfermedades ETAS*. [En línea] 2016. [Citado el: 30 de Mayo de 2016.] <https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/ETAS-2014/ANUARIO>.
15. **ELLNER, Corina.** *Microbiología de la Leche y de los Productos Lácteos. Preguntas y Respuestas*. España: Diaz de Santos, 2000.
16. **FLOREZ, Astrid et al.** *Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia*, 2007. *Infect.* [online]. 2008, vol.12, n.4 [cited 2017-05-14], pp.255-266. Available from: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922008000400004&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0123-9392.
17. **FRANKLIN, Benjamín.** *El libro blanco de la leche*. . 2011. P. 157.
18. **GASPAR, González et al.** *Calidad de la leche cruda*. Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz. 2010. P. 10.
19. **GARCÍA, Mariano.** *Biotechnología Alimentaria*. México : LIMUSA , 2004.
20. **HERNÁNDEZ, Alicia.** *Microbiología Industrial* . 1. México : Universidad Estatal a Distancia , 2007.

21. **JORDA, Graciela et al.** *Portación y caracterización de Staphylococcus aureus en manipuladores de alimentos. Rev. argent. microbiología.* [online]. 2012, vol.44, n.2 [citado 2017-05-14], pp. 101-104. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412012000200009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0325-7541.
22. **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA.** *Vías lácteas de desarrollo territorial.* [En línea] 2007. [Citado el: 12 de Marzo de 2017.] <http://legacy.iica.int/Esp/prensa/comuniica/comuniica/2006/n7-esp/n4.aspx>.
23. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS.** *Datos Estadísticos Agropecuarios* . [En línea] 2011. [Citado el: 12 de Marzo de 2017.] http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf.
24. **LUJÁN, Daniel et al.** *Evaluación de la presencia de Staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima-Perú.* Abril-Junio. 2006. Vol. 7, no. 2.
25. **MALDONADO, Ronald** . *Estudio de la calidad del queso de mano comercializado en el Municipio Girardot Estado Aragua, Venezuela.* Revista Científica [online]. 2008. Vol. XVIII, no. 4, p. 431–436. Available from: <http://webmail.redalyc.org/articulo.oa?id=95918414>
26. **MARISCAL, P. et al.** *Características microbiológicas de leche cruda de vaca en mercados de abasto de Trinidad, Bolivia.* Agrocencias Amazonia. 2013. Vol. 1, no. 2, p. 18–24.
27. **MOLINA, Alian.** Análisis de la microbiota existente en el ambiente interior de la Mapoteca del archivo nacional de la República de Cuba. *ResearchGate*, Volumen 2, p. 17, 2014
28. **NTE INEN 1528:2012.** *Norma General para Quesos Frescos no Madurados. Requisitos.*
29. **NTE INEN 9:2012.** *Leche Cruda. Requisitos. Primera Vol. Quinta Revisión.*

30. **NTE INEN10:2012.** Leche Pasteurizada. Requisitos. Primera
31. **OCHOA, Fernando.** *Redes Espaciales de Abastecimiento de Lácteos en Ecuador.* Ecuador : s.n., 2012.
32. **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.** *Enfermedades de Transmisión Alimentaria.* [En línea] 2011. [Citado el: 05 de Julio de 2016.] http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/es/.
33. **PEREZ, Luis.** *Enfermedades Transmitidas por Alimentos.* [En línea] 2002. [Citado el: 05 de Julio de 2016.] <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?id=67>.
34. **POVEDA, Elpidia.** *Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad.* 4, 2013, Revista chilena de nutrición, Vol. 40.
35. **PRUDHON, Claudine.** *Evaluación y tratamiento de la desnutrición en situaciones de emergencia.* 1. Madrid : Icaria, 2002. pág. 277.
36. **RIVEROS, Hernando.** *Inocuidad, Calidad y Sellos Alimentarios. Documento Técnico.* Quito : IICA , 2007.
37. **RODRIGUEZ, Guadalupe.** *Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli.* 5, 2002, Salud Pública de México, Vol. 44.
38. **RODRÍGUEZ, Carmen.** *Calidad sanitaria en queso artesanal tipo “ telita ”. Upata , estado Bolívar.* Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 2009. P. 98–102.
39. **ROJAS, Hernández.** *Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales.* [En línea] 2014. [Citado el: 12 de Marzo de 2017.] <http://series-audio-latino.blogspot.mx/2016/06/8x13165-poder-power-allison-mack-todd.html>.
40. **SÁNCHEZ, Teresa.** *Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas.* 1. España : AMV y Mundi Prensa, 2003.
41. **SANTINA, Dalla et al.** *Variación Estacional En Los Principales Indicadores de Higiene en Leche Cruda de un tambo de la Cuenca Central.* Ciencias Veterinarias. 2003. Vol. 2, no. 2, p. 1–14.

42. **SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO.** *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.* [En línea] 2013. [Citado el: 30 de Mayo de 2016.] <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.
43. **SIGNORINI, Marcelo et al.** *Utilización de microorganismos marcadores para la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias en la producción primaria de leche.* 2, Maracaibo : s.n., Abril de 2008, Revista Científica, Vol. 18.

ANEXO

Anexo A: Prácticas Correctas de Higiene

LISTA DE VERIFICACIÓN DE PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE					
EMPRESA:			Quesera Artesanal COD. Q 6		
FECHA DE DIAGNÓSTICO O AUDITORÍA INTERNA: 05 de Diciembre del 2016					
TÉCNICO O AUDITOR LÍDER:		Andrea Villacís Machado			
N°	REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES					
(NORMA APLICABLE: RESOLUCIÓN ARCSA 057_2015 PARA ESTABLECIMIENTOS CATEGORIZADOS COMO ARTESANALES Y ORGANIZACIONES DEL SISTEMA DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA)					
Condiciones mínimas básicas y localización (Art.4)					
1	El establecimiento está ubicado lejos de fuentes de contaminación?	x			Se encuentra ubicada en la entrada de la parroquia
Diseño y construcción (Art. 5)					
2	Ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior	x			Es una empresa completamente cubierta y posee puertas y ventanas correctamente cerradas
3	Las superficies y materiales en especial aquellas que estan en contacto directo con los alimentos son de acero inoxidable	x			El material donde se procesa los alimentos es de acero inoxidable

4	El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza desinfección y mantenimiento evitando o minimizando los riesgos de contaminación y alteración?	x			Las áreas en la empresa se encuentran bien definidas que permite una buena limpieza y desenvolvimiento para evitar la contaminación de los alimentos
5	Las instalaciones son adecuadas para mantener la temperatura, humedad y condiciones requeridas por el producto. CUARTO FRIO	x			El cuarto frio cuenta con un adecuado sistema de enfriamiento que permite que el alimento mantenga sus condiciones propias y no se altere
6	Las instalaciones cuentan con pediluvio	x			Cuenta con un pediluvio al inicio del área de producción
7	La disposición interna de las instalaciones facilita la aplicación de las PCH, evitando la contaminación de materias primas y producto final	x			
Estructura interna y mobiliario (Art. 6)					
1. Superficies de paredes, techo, piso y drenaje					
8	Son de material que facilite la limpieza y no absorba o retenga agua	x			Las superficies de la empresa son de fácil acceso para realizar una limpieza correcta
9	Están libres de grietas o rugosidades	x			Si presenta algunas grietas en el piso por la humedad
10	Evitan la emisión de alguna sustancia tóxica hacia los alimentos	x			Están alejados de los alimentos evitando la contaminación
11	Evitan la acumulación de polvo o suciedad		x		La empresa limpia correctamente después del día de trabajo evitando la acumulación de polvo o suciedad

12	El piso cuenta con un sistema de drenaje	x		Si tiene un sistema de drenaje x el cual el agua sale al exterior
13	Los drenajes están protegidos con rejillas		x	El drenaje no cuenta con rejillas
14	El flujo de las operaciones sigue una sola dirección a fin de evitar contaminación cruzada	x		Si sigue una sola dirección ya que todas las áreas están correctamente distribuidas y hay un principio y un final
15	Las tuberías y conductos no dejan caer gotas de agua resultantes de la condensación interna sobre los alimentos o superficies de contacto directo con los mismos		x	La falta de ventilación hace que el agua resultante de la condensación caiga sobre los equipos en los que se pone la materia prima
2. Ventanas, puertas y otras aberturas				
16	Las ventanas cuentan con protección para evitar el ingreso de plagas		x	No cuenta con malla (mosquitero)
17	Las ventanas son de fácil limpieza		x	Las ventanas se encuentran a una altura difícil de limpiar
18	Las ventanas evitan la acumulación de suciedad		x	Ya que las ventanas se encuentran en lo alto es de difícil acceso para su limpieza y por ende se acumula suciedad
19	Las puertas son de superficie lisa y no absorbentes		x	No tiene puertas en el área de producción
20	Las puertas son de fácil limpieza y desinfección	x		Las puertas que se encuentran fuera del área de producción son de fácil limpieza y desinfección
21	Las puertas cuentan con cortina de plástico y de aire	x		La entrada al área de producción posee cortinas de plásticos

Equipos, recipientes y utensilios (Art. 7)					
22	Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos son sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener	x			Son de acero inoxidable
23	Las superficies de trabajo son de material liso, no absorbentes y no tóxicos	x			Si, ya que todo es de acero inoxidable
24	El diseño de los equipos permite un desmontaje para facilitar la limpieza	x			Ya que se puede desmontar fácilmente para limpiar y desinfectar
25	Los utensilios y recipientes se encuentran en buen estado	x			Se encuentra en buen estado y de fácil manejo
26	Los utensilios y recipientes son reemplazados de acuerdo a su uso	x			
27	Los equipos están situados y diseñados de manera que son fáciles de limpiar, desinfectar y mantener	x			Si, ya que todos los equipos se encuentran ubicados de una manera de fácil acceso
Control de equipos (Art. 8)					
28	Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos están diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos. PASTEURIZADOR DE PLACAS, PASTERIZACIÓN POR LOTE (MARMITA)	x			La empresa cuenta con 2 pasteurizadores por lote que se encuentran en buen estado y ayuda a mantener una temperatura adecuada para la inocuidad del alimento
29	Los equipos cuentan con un diseño que permite vigilar y controlar las temperaturas			x	No cumple porque el termómetro es adaptado no cuenta el mismo sistema
30	Los instrumentos de medición aseguran la eficacia de las mediciones			x	No porque no hay un registro de calibraciones de los equipos que se utilizan en la empresa
Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles (Art. 9)					

31	La planta cuenta con recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles	x			Si cuenta con basureros para los desechos y con barriles para los subproductos
32	Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles están identificados		x		Los tachos para la basura se encuentran identificados, pero para los subproductos no se encuentra identificado
33	Los recipientes utilizados para guardar sustancias peligrosas están identificados y se mantienen bajo estricto control, para impedir la contaminación accidental o malintencionada de los alimentos		x		No hay identificación ni se mantiene bajo estricto control para evitar contaminación
Los servicios (Art. 10)					
1. Abastecimiento de agua					
34	Dispone de un abastecimiento suficiente y continuo de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento como tanques y reservorios con tapa	x			La empresa cuenta con cisterna con lo que el abastecimiento es continuo
35	Se ha realizado análisis físico-químicos y microbiológicos del agua por lo menos una vez al año en un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente		x		No realizan análisis de laboratorio del agua
2. Agua no potable					
36	El agua no potable es empleada solo para control de incendios, producción de vapor, la refrigeración y otros fines similares donde no contaminen los alimentos	x			Si ya que se utiliza para fines distintos a los de la producción como para lavar telas, para lavar el piso etc.
37	El sistema de agua no potable está separado y sin conectarse con el sistema de agua potable	x			Si se encuentra separado del sistema de agua potable del no potable ya que se utiliza para diversos procesos.
38	El sistema de agua potable y no potable se encuentran correctamente identificados		x		No se encuentran identificados solo separados cada sistema de agua.
3. Hielo					

39	El hielo que se utiliza como ingrediente o que entra en contacto directo con el alimento se fabrica con agua potable y está protegido de la contaminación			x	No se utiliza hielo en el proceso
4. Vapor de agua					
40	El vapor que entra en contacto con los alimentos o con las superficies de trabajo constituyen una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos			x	El vapor de agua es solo para la marmita.
5. Drenaje y eliminación de residuos					
41	Existen instalaciones adecuadas para el drenaje y la eliminación de desechos		x		No existe un sistema de eliminación de desechos
42	Se mantiene un control constante sobre las condiciones de limpieza de los drenajes		x		No existe un registro de la limpieza de los drenajes
43	La salida de desperdicios se hace cuando no se está manipulando el producto	x			La salida de desperdicios se realiza al final
6. Servicios Higiénicos					
44	Existen servicios higiénicos disponibles para el personal	x			Si dispone de 3 servicios higiénicos
45	Las instalaciones sanitarias se encuentran fuera de las áreas de producción	x			Si se encuentran fuera del área de producción
47	Existen servicios higiénicos separados tanto para hombres como para mujeres	x			Si existen servicios higiénicos distintos tanto para hombres como para mujeres
47	Los servicios higiénicos se hallan limpios y ventilados	x			Se realiza una limpieza diaria y se encuentran ventilados
48	Se dispone de dispensador de jabón, papel higiénico, implementos para secado de manos, recipientes cerrados y con una funda plástica para el depósito de material usado en las instalaciones sanitarias	x			Tiene los materiales necesarios excepto para el secado de manos.

49	Cuenta con un área específica para colocar los artículos personales	x			La empresa cuenta vestidores y bloquers para cada empleado de la empresa
50	Existen avisos alusivos al procedimiento de lavado de manos en las proximidades de los lavamanos		x		No cuenta avisos del procedimiento de lavado de manos en cada lavadero
51	Existen estaciones de lavado de manos (para lavarse y desinfectarse las manos) situadas en el ingreso del área de proceso	x			Si existen estaciones de lavado antes del ingreso del área de producción
7. Área de limpieza					
52	Es suficiente el suministro de agua potable para lograr la limpieza adecuada de las instalaciones, equipos y utensilios	x			Si ya que poseen agua las 24 horas para una limpieza correcta
53	Se dispone de instalaciones adecuadas para la limpieza de equipos y utensilios que no generen contaminación cruzada hacia los alimentos elaborados	x			Ya que todos los materiales o equipos o utensilios se encuentran separados de una manera que al momento de limpiar no haya contaminación.
8. Control de la temperatura					
54	Las instalaciones disponen de las facilidades para llevar a cabo los procesos de calentamiento, cocción, enfriamiento, refrigeración y almacenamiento de alimentos	x			Si ya que la distribución en la empresa es adecuada para llevar a cabo correctamente todos los proceso
9. Calidad de aire y ventilación					
55	Se dispone de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación de vapor, entrada de polvo y remoción de calor	x			Si existe flujo de aire
56	Se evita el ingreso de aire desde un área contaminada a una limpia, y los equipos tienen un programa de limpieza adecuado		x		Si ya que la quesera cuenta con áreas divididas lo que favorece al flujo de aire. No existe una programa de limpieza que posea la empresa para la limpieza adecuada de los equipos

57	Existe un control de olores que puedan afectar aptitud del producto			x	No existe un control de olores, aparte de que el olor no afecta con la aptitud del producto
10. Iluminación					
58	Se dispone de iluminación natural o artificial adecuada para el desarrollo de las operaciones de manera higiénica y eficiente	x			Si poseen buena iluminación para el correcto proceso de instalaciones
59	Las lámparas en las áreas de producción, almacenamiento de materias primas y producto terminado cuentan con sistemas de protección para garantizar que los alimentos no se contaminen en caso de roturas		x		No poseen ningún sistema de protección que garantice que los alimentos no se contaminen cuando haya una rotura.
11. Instalaciones eléctricas y redes de agua					
60	No existen cables colgantes en el área de manipulación de alimentos.	x			Los cables están correctamente ubicados y protegidos
61	Se hallan identificadas las líneas de fluido (tuberías de agua potable, agua no potable, tuberías de vapor y tuberías de combustible.		x		No se encuentra ninguna tubería identificada correctamente.
Requisitos relativos a las materias primas (Art.11)					
62	Se rechaza los productos que están contaminados con insectos, parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios, sustancias tóxicas, materia descompuesta o extraña que no se podrá reducir durante el proceso		x		No cumple porque no realizan ninguna prueba que indique que el producto este contaminado.
Contaminación cruzada (Art. 12)					
63	Se separan a La materia prima del producto terminado	x			el producto terminado se encuentra en el cuarto frio mientras q la materia prima se encuentra en los tanques de enfriamiento
64	Se limpia y desinfecta las superficies, utensilios, equipos y accesorios después de procesar la leche		x		La limpieza se realiza al final de todo el proceso de producción

65	Se protege la materia prima, producto en proceso y el producto terminado de la contaminación física y química		x		No existe un sistema de protección para que el producto no se contamine.
Higiene del personal (Art.12)					
1. Estado de salud					
66	El personal manipulador de alimentos se somete a un reconocimiento médico antes de desempeñar funciones		x		Las personas que elaboran en la empresa no se realizan exámenes médicos antes de laborar la empresa no lo exige
67	Se toma las medidas preventivas para evitar que labore el personal sospechoso de padecer enfermedades infecciosas susceptible de ser transmitida por alimentos		x		No debido a que el personal no se somete a una revisión antes de ingresar al trabajo
2. Aseo personal					
68	El personal utiliza vestimenta limpia exclusivamente en el área de producción de alimentos, de preferencia debe ser de color claro	x			Utilizan una camiseta blanca con un jean y poseen un delantal
69	El calzado es adecuado para el proceso productivo	x			Utiliza botas de caucho
70	El personal cubre el cabello en el área de producción	x			El personal se cubre el cabello con cofias o gorros
71	El personal se lava frecuentemente las manos; antes de comenzar o cambiar cualquier operación del proceso, después de usar los baños y después de manipular materia prima o alimentos crudos		x		No tienen correctas normas de higiene.
3. Comportamiento del personal					
72	El personal acata las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos y bebidas	x			Dentro de la quesera el personal respeta las normas impuestas por la misma

73	El personal de áreas productivas mantiene el cabello cubierto, uñas cortas, sin esmalte, sin joyas, sin maquillaje, barba o bigote cubiertos durante la jornada de trabajo?	x			El personal se cubre correctamente el cabello, no tienen barba, mientras que las mujeres no se encuentran maquilladas ni con joyas y ambos se cubren con mascarillas.
4. Visitantes					
74	Los visitantes utilizan ropa protectora y cumplen con todas las recomendaciones de higiene personal		x		Los visitantes entran con ropa común
75	Las personas se lavan y desinfectan las manos al ingresar a las áreas de manipulación de alimentos	x			Los manipuladores se lavan las manos pero no existe un dispensador de desinfectante
76	Se controla el acceso del personal y de los visitantes a la planta de alimentos, para prevenir la contaminación		x		No existe un control
77	Existen avisos en lugares visibles referentes a la higiene, el lavado de manos y los procedimientos de producción; y se vigila su cumplimiento		x		No existe ningún lugar visible referente a la higiene
Capacitación (Art. 14)					
1. Conocimientos y las responsabilidades					
78	El personal conoce sus funciones y la responsabilidad de proteger los alimentos de la contaminación y el deterioro	x			Si conoce de sus funciones y de su responsabilidad por dar al público un alimento inocuo
79	El personal conoce como manipular el producto final en condiciones higiénicas	x			Si conoce como manipular el producto final, pero no lo realizan frecuentemente
80	El personal encargado conoce como manipular productos químicos	x			El personal que está encargado si conoce o tiene conocimiento de

					cómo manipular los productos químicos.
81	El personal está capacitado sobre cómo realizar las operaciones durante el proceso	x			El personal se encuentra capacitado porque si fuera caso contrario no podrían realizar el queso
82	El personal conoce, según corresponda, los programas de limpieza y desinfección y de control de plagas	x			Si todo el personal conoce como limpiar y desinfectar tanto las instalaciones así como también los equipos y utensilios que se utilizan
2.Programas de capacitación					
83	El personal es capacitado de manera general en los procedimientos para obtener el producto final, recepción de materia prima, manejo de registros y riesgos de contaminación		x		Porque dentro de la quesera no hay un programa de capacitaciones ya sea semanales, mensuales etc.
Control de las operaciones (Art. 15)					
84	Se ejecutan controles que ayuden a disminuir riesgo de contaminación microbiana durante el proceso		x		No se ejecutan controles para disminuir el riesgo de contaminación microbiana y así mejorar el producto
Procedimientos y Métodos de Limpieza (Art. 16)					
85	Se emplean métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, con flujo turbulento, limpieza por aspiración o métodos químicos como el uso de detergentes cuaternarios, álcalis o ácidos recomendados		x		Se utiliza agua hervida para su limpieza
86	La limpieza se realiza de manera ordenada	x			La limpieza se realiza ordenadamente con agua hervida después de cada producción diaria
Almacenamiento (Art. 17)					

87	Se dispone de ambientes separados o independientes, para mantener la seguridad y evitar la contaminación cruzada de materia prima, productos intermedios y producto final	x			Se dispone de ambientes separados como cuarto frío y tanques de enfriamiento.
88	En función de la naturaleza del alimento los almacenes o bodegas, incluyen dispositivos de control de temperatura y humedad, así como también un plan de limpieza y control de plagas		x		Ya que no hay controles ni registros de limpiezas o desinfección ni controles de humedad
89	Se evita el contacto del piso al producto terminado mediante uso de estanterías, paletas, etc.	x			El producto terminado se encuentra lejos del piso y es transportado en gavetas
90	Existe acceso restringido a las instalaciones en donde se almacenen sustancias de limpieza y peligrosas	x			Si ya que el área restringida es la bodega.
91	Se mantiene un control sobre el almacenamiento de los productos, se recomienda aplicar el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir)	x			No existe documentación pero la empresa aplica el sistema PEPS
Empaque (Art. 18)					
92	El material de envasado ofrece una protección de los productos alimenticios para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y colocar el etiquetado correcto de acuerdo a la norma correspondiente		x		No existe un sellado correcto se realiza un sellado manual lo que no garantiza reducir la contaminación.
93	El material de embalaje constituye un riesgo para la inocuidad y aptitud del producto final			x	No se utiliza sistema de embalaje
Control de plagas (Art. 19)					
94	Se cuenta con un sistema de control de plagas		x		Ya que no cuenta con un registro o control de que hagan limpieza de plagas en la empresa
95	Se realizan actividades de control de roedores con agentes físicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos		x		No realizan control de plagas en la empresa
Transporte (Art. 20)					

96	El transporte mantiene las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura adecuados	x			Si ya que el vehículo es adecuado para su transporte
97	Están contruidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y facilitan la limpieza	x			El transporte tiene cajón de acero inoxidable de fácil limpieza y acceso para su desinfección
98	Evita transportar alimentos junto a sustancias de limpiezas, tóxicas o peligrosas	x			El transporte es acorde solo para el envío de quesos no va ninguna materia extraña peligrosa
Documentación y registros (Art. 21)					
99	Existen registros de la producción especialmente de las etapas críticas, de los procedimientos de limpieza, de la distribución, de las condiciones de recepción y almacenamiento de materias primas y producto terminado		x		No posee ningún registro la empresa
DEL REGISTRO SANITARIO (CAPÍTULO V) (Art. 24, 25)					
100	Cuenta el producto con un registro/notificación sanitario otorgado por el organismo competente	x			El queso fresco y el yogurt cuenta con registro sanitario
101	Cuenta el establecimiento con responsable técnico con formación académica en el ámbito de la producción o control de calidad e inocuidad de alimentos	x			Si la empresa cuenta con una Ing. Agroindustrial
FUENTE: ARCSA, 2015					

Elaborado por: Andrea Villacís

Anexo B: Lista de Verificación

1. Ubicación: Parroquia Quimiag (a la entrada de la parroquia)	SI/NO	OBSERVACIÓN
2.LA QUESERA CUENTA CON: Instalaciones		
Área de recepción de la materia prima	SI	
Laboratorio de análisis	SI	
Pediluvio	SI	El pediluvio es hecho con una lata
Área de producción	Si	
Cuarto frío	SI	
S.S.H.H	SI	La empresa cuenta con 3 baños tanto para hombres como para mujeres identificados correctamente
3. Equipos:		
Marmita	SI	Dos marmitas (acero inoxidable)
Ollas pasteurizadoras	SI	Dos pasteurizadoras (acero inoxidable)
Tanques de almacenamiento	SI	Dos tanques de enfriamiento (acero inoxidable)
Prensa	SI	Tres prensas (acero inoxidable)
Mesa de Acero	SI	Tres mesas (acero inoxidable)
Salmuera	SI	Acero inoxidable
Empacadora al vacío	SI	
Equipo de descremación	SI	
4. Utensilios:		Material
Lira	SI	Acero inoxidable

Agitador	SI	Acero inoxidable
Baldes	SI	Plástico
Moldes (queso cuadrado)	SI	Acero Inoxidable
Moldes (queso redondo)	SI	Plastico
Planchas	SI	Acero inoxidable
Mallas	SI	Plástico
Cedazos	SI	Plástico y acero inoxidable
5. Número de personal	6	5 hombres y 1 mujer
6. Número de proveedores	13	La empresa cuenta con 8 proveedores pequeños y 5 proveedores grandes
7. Litros recolectados diarios	2500 L	Aproximadamente entre 2000 - 2800 litros
8. Recipiente que transporta la leche los proveedores		
Ollas	SI	
Baldes	SI	Plástico
Blades de Acero	SI	
Tanqueros	SI	Acero inoxidable
9. Análisis que realizan a la materia prima (leche)		
Prueba de alcohol	SI	Realizan las pruebas en un equipo para la misma (master pro y mikotester)
Acidez	SI	
Densidad	SI	
Antibioticos	NO	
10. Tratamiento térmico de la materia prima		

Temperatura	80 °C	
Tiempo	30 min	
Proceso		
Dismutación de la Temperatura	60 °C	
Mantenimiento de la Temperatura	60 °C	
11. Insumos (colocar si tiene junto al ítem la marca):		
Cuajo	SI	-
Sal en grano	SI	-
12. Productos lácteos que elaboran		
Queso	SI	Queso cuadrado, queso redondo, queso mini y quesillo
Yogurth	SI	Yogurt de fresa, guanábana, durazno, coco y mora
Otros	SI	Crema de leche y mantequilla
Elabora otros tipos de quesos	SI	Queso mozzarella
Presentación:		
500g	SI	Queso redondo
750g	SI	Queso cuadrado
13. Notificación sanitaria	SI	Queso y yogurt
14. Devolución de Producto:	SI	Falta de venta en el mercado
15. ¿En que transportan el producto elaborado?		
Camionetas	SI	
Gavetas	SI	Gavetas plásticas

16. Uniformes de los manipuladores:		
Gorro	SI	
Guantes	NO	
Delantal	SI	
Cofia	SI	
Mascarrilla	SI	
Botas	SI	
otros	NO	
17. Señalética:	SI	Algunas áreas estan identificadas
18. Limpieza y desinfección de equipos:	SI	Agua Caliente y desinfectantes propios para cada área
19. Registro de la producción diaria:	NO	
20. ¿Donde adquieren las fundas?		
Mercados	NO	
Fabricante	SI	Latacunga
21. Lugar de distribución del producto		
Riobamba	SI	
Ambato	SI	
Latacunga	SI	
Milagro	SI	

Elaborado por: Andrea Villacís



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



EVALUACIÓN HIGIÉNICO SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q6
UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

PRUEBA DIAGNOSTICO

1. Si uno de los manipuladores padece o es portador de una enfermedad (Señale las respuestas correcta):
 - a. Podrá manipular los alimentos sin ningún riesgo
 - b. Deberá usar guantes
 - c. No deberá manipular los productos alimenticios
 - d. No deberá informar
2. Higiene Personal: ¿Cómo debe ser el aseo de las manos? (Subraye la respuesta correcta):
 - a. Agua y jabón.



- b. Solo jabón



- c. Solo agua.

3. ¿Con que frecuencia se lava las manos? (Subraye la respuesta correcta):
 - a. Antes y después de incorporarse a su puesto de trabajo

- b. Después de ir al baño
 - c. Después de comer
4. **¿ Que deberá realizar el manipulador en caso de corte de las manos ?**
(Subraye las respuestas correcta):
- a. Podrá manipular los alimentos sin ningún riesgo
 - b. Curarse la herida y seguir manipulando los alimentos
 - c. Colocarse guantes y seguir trabajando
5. **¿Cómo debe ser la vestimenta de los manipulares para la elaboración del producto? (Subraye las respuestas correcta):**
- a. Gorro
 - b. Mascarilla
 - c. Guantes
 - d. Delantal plástico impermeable
 - e. Botas de caucho.
 - f. Mandil
6. **Los manipuladores de alimentos deben llevar el pelo recogido con gorro o redcilla porque (Subraye las respuestas correcta):**
- a. Es más cómodo para trabajar
 - b. Diferencia a los trabajadores de los jefes
 - c. El pelo pueden contaminar los alimentos
7. **¿Señale con un visto o una "X" los requisitos que el manipulador debe presentar antes de ingresar al área de producción?**
- a. Uñas cortas y limpias



- b. Gorro, mascarilla, delantal impermeable y botas de caucho



c. Aretes



d. Comida



e. Usar el pediluvio



f. d. Fumar



g. Bostezar



h. Escupir



i. Anillos, pulseras, relojes u otros objetos



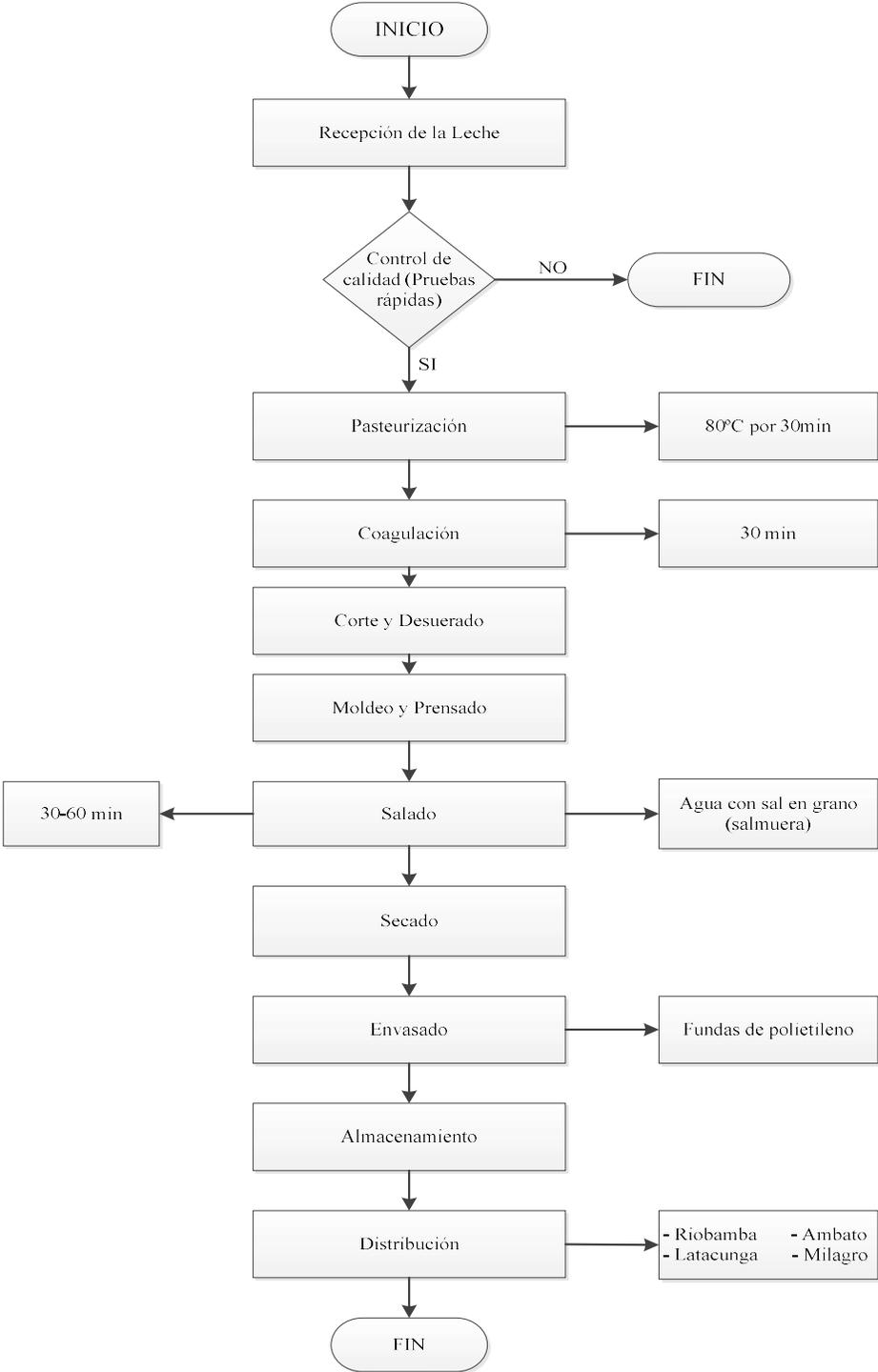
8. Si mantenemos una correcta higiene en el trabajo lograremos:

- a. Que los alimentos no hagan daño al comer
- b. Una cantidad mayor de alimentos
- c. Que los alimentos tengan mejor aspecto
- d. Alimentos que duren menos tiempo

9. Que utiliza para la limpieza de los equipos

- a. Agua fría
- b. Cloro
- c. Detergente.
- d. Agua caliente
- e. Lava
- f. Cepillos

Anexo D: Diagrama de Procesos de Elaboración del Queso Fresco



Elaborado por: Andrea Villacís

Anexo E: Evidencia Fotográfica

➤ Visitas



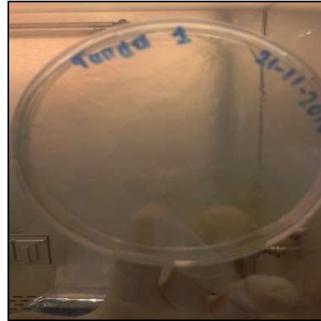
➤ Extracción de Sangre



➤ Muestreo



➤ Resultados



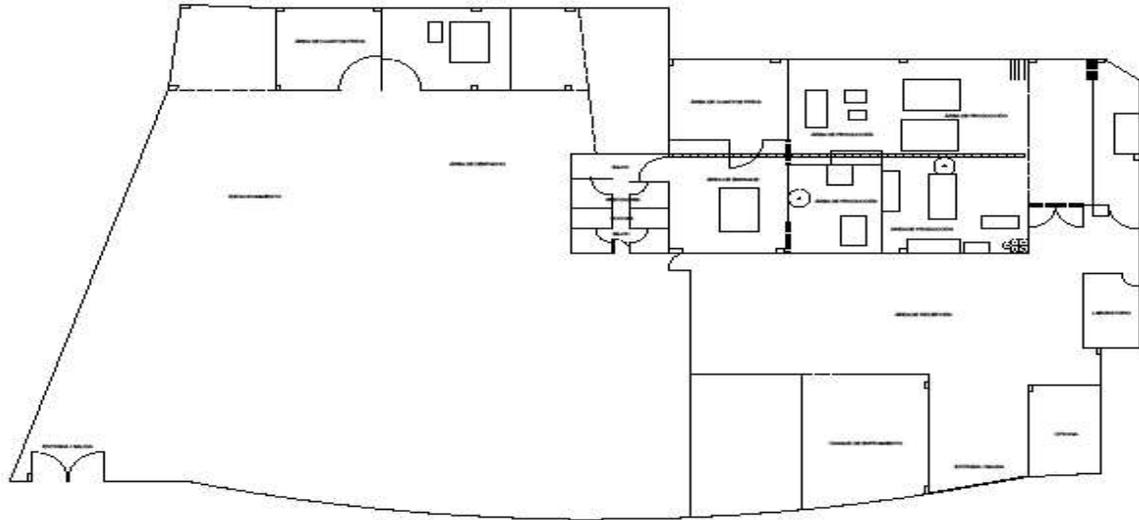


➤ **Entrega de Rótulos**

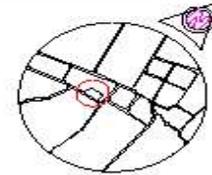




Anexo F: Mapa de distribución de la planta



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
PLANTA ARQUITECTÓNICA



UBICACIÓN
Latitud: -1.8550512
Longitud: -78.5603482

QUESERA COD. QI

INSTALACIONES DE LA QUESERA

PLANO ARQUITECTÓNICO QUESERA COD. QI

AUTOR: [Blank]		FECHA: [Blank]
PROYECTO: [Blank]	ESCALA: [Blank]	HOJA: [Blank]
PROYECTADO POR: [Blank]	ESCALA: 1:100	HOJA: 1/1
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO		1/1