



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA PARA QUESO FRESCO EN LA PLANTA DE
LÁCTEOS PROLAD’S CAYAMBE”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa a la obtención del título de
INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTORA
GLENDA ELIZABETH AROCA CASTILLO**

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. MC. Jesús Ramón López Salazar.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing.MC. Cesar Enrique Vayas Machado.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. MC. Sandra Gabriela Barraqueta Rojas.
ASESORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 13 de Junio del 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Glenda Elizabeth Aroca Castillo, con cedula de identificad número 0604726158, declaró que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 13 de junio del 2016.

Glenda Elizabeth Aroca Castillo
CI: 0604726158

DEDICATORIA

A mis padres: Luis Aroca y Rosa Castillo (+)

Por su esfuerzo para que pueda culminar mis objetivos,

Por ser mi guía y apoyo incondicional a cada momento de mí camino;

A mis amigas por su amistad y apoyo brindado;

A mi esposo Jairo Cevallos por confiar en mí.

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias y por medio de ella a la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, por abrirme las puertas de sus aulas y permitir así mi formación como una persona con ética profesional.

A los Señores miembros del Tribunal de este Trabajo de Titulación: Ing. M.Cs. Enrique Vayas M., Director, Ing. M.C. Gabriela Barraqueta R., Asesora, e Ing. Jesús López., Presidente del Tribunal, por toda la ayuda y apoyo incondicional para poder llevar adelante y culminar la presente investigación.

A todos mis maestros que día a día fueron alimentando nuestro espíritu estudiantil con cada una de sus instrucciones y conocimientos en el ámbito profesional.

A la Empresa de Lácteos PROLAD´S Cayambe, por medio del Sr. Lutgardo Díaz en calidad de Gerente Propietario y esposa, por facilitarme su empresa para realizar el trabajo investigativo de mi tesis.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Anexos	
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LA LECHE	3
1. <u>Composición de la leche de vaca</u>	4
a. Propiedades físico-químicos de la leche	5
b. Propiedades microbiológicas de la leche	6
2. <u>Grupos importantes de bacterias</u>	6
B. LOS QUESOS	8
1. <u>Variedades de quesos en el Ecuador</u>	10
a. Según el contenido de agua del queso	10
b. Según la textura del queso	10
c. Según el contenido de grasas	11
3. <u>Requisitos para la elaboración de los quesos</u>	11
4. <u>Elaboración de quesos</u>	11
a. Recepción de leche	11
b. Coagulación de la leche	12
c. La cuajada	12
d. Moldeado de la cuajada	13
e. Salado del queso	13
f. Prensado del queso	14
g. Maduración	14
C. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	15
1. <u>Definición</u>	15
2. <u>Concepto de BPM</u>	16
3. <u>Beneficios de la implementación de BPM</u>	17
D. REQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	17

1.	<u>De las instalaciones</u>	17
a.	Condiciones mínimas básicas	17
b.	De la localización	18
c.	Diseño y construcción	19
2.	<u>Condiciones Específicas de las Áreas, Estructuras Internas y Accesorios</u>	19
a.	Distribución de Áreas	19
b.	Pisos, paredes, techos y drenajes	20
c.	Ventanas, Puertas y otras aberturas	21
d.	Escaleras, elevadores, y estructuras complementarias (rampas, gradas y plataformas)	22
e.	Instalaciones eléctricas y redes de agua	22
f.	Iluminación	23
g.	Calidad de aire y ventilación	23
h.	Control de temperatura y humedad ambiental	24
i.	Instalaciones sanitarias	24
3.	<u>Servicios de planta – facilidades</u>	25
a.	Suministro de agua	25
b.	Suministro de Vapor	26
c.	Disposición de desechos líquidos	26
4.	<u>Requisitos higiénicos de fabricación</u>	26
5.	<u>Materias primas e insumos</u>	27
a.	Agua como materia prima	28
b.	Agua para los equipos	28
6.	<u>Operaciones de producción</u>	28
7.	<u>Envasado, enfundado, etiquetado y empaçado</u>	30
8.	<u>Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización</u>	32
9.	<u>Garantía de la calidad</u>	34
a.	Del aseguramiento y control de la calidad	34
b.	Utilización de las Buenas Prácticas de Manejo	35
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	36
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	36
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	36

C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	37
1.	<u>Instalaciones</u>	37
2.	<u>Materiales de campo</u>	37
3.	<u>Materiales de laboratorio</u>	38
4.	<u>Materiales de laboratorio</u>	38
5.	<u>Medios de cultivo</u>	38
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	39
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
1.	<u>Análisis microbiológicos</u>	40
2.	<u>Análisis microbiológicos</u>	40
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	40
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	40
1.	<u>Etapa de diagnóstico</u>	40
2.	<u>Implementación de las BPM</u>	41
3.	<u>Control de calidad</u>	41
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	41
1.	<u>Propiedades físico – químicas</u>	41
2.	<u>Estandarización de procesos de producción</u>	42
3.	<u>Educación y entrenamiento</u>	42
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	43
A.	PLANTEAMIENTO DE LA LÍNEA BASE	43
1.	<u>Datos de la empresa</u>	43
2.	<u>Datos de funcionamiento de la Planta</u>	43
3.	<u>Ubicación geográfica de la Planta</u>	43
4.	<u>Historia de la empresa</u>	44
5.	<u>Políticas y objetivos de la empresa</u>	45
a.	Misión	46
b.	Visión	46
6.	<u>Organigrama estructural de la empresa</u>	46
a.	Conformación del grupo BPM	47
7.	<u>Aspectos a considerarse para determinar al ejecución de las Buenas Prácticas de Manejo de la empresa de lácteos PROLAD´S.</u>	48

B.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S	50
1.	<u>Lista de chequeo de la situación inicial de la empresa láctea PROLAD'S</u>	50
2.	<u>Lista de chequeo de la situación actual de la empresa láctea PROLAD'S</u>	55
C.	CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA	62
1.	<u>Contenido de grasa</u>	62
2.	<u>Contenido de proteína</u>	65
3.	<u>Contenido de sólidos totales</u>	68
4.	<u>Porcentaje de humedad</u>	69
D.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	72
1.	<u><i>Echerihia coli</i>, UFC/gr</u>	72
2.	<u><i>Enterobactereas</i>, UFC/gr</u>	75
3.	<u><i>Listeria monocytogenes</i>, UFC/gr</u>	76
4.	<u><i>Salmonella</i>, UFC/gr</u>	77
E.	PLAN DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA DE LA PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S	78
1.	<u>Programa de abastecimiento de agua</u>	79
a.	Descripción de la fuente de agua	82
b.	Instructivo de limpieza del tanque de abastecimiento	82
c.	Técnica de análisis de cloro utilizando Quantofix Cloro	82
d.	Empleo de vapor	83
2.	<u>Programa locativo: edificios e instalaciones</u>	84
a.	Descripción de las vías de acceso	84
b.	Criterios sanitarios	84

c.	Ventanas, puertas y otras aberturas	86
3.	<u>Programa de mantenimiento y calibración de equipos</u>	90
4.	<u>Programa de prácticas de higiene y estados de salud</u>	92
F.	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS	95
G.	INSTRUCTIVO DE PREPARACIÓN DE LAS SUSTANCIAS	96
1.	<u>Programa de control de producción</u>	101
2.	<u>Programa de prácticas de higiene y estados de salud</u>	103
a.	Indumentaria	103
b.	Normas para ingresar a la planta	103
1.	<u>Programa de control y manejo de plagas</u>	104
H.	ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS O URGENTES, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM	105
I.	EVALUACIÓN DE LAS BPM EN LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S	106
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	110
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	111
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	112
	ANEXOS	

RESUMEN

En la planta de lácteos PROLAD'S se desarrolló y ejecutó un plan de buenas prácticas de manufactura, para queso fresco considerando, como unidades experimentales las muestras de leche cruda y del producto final, obteniéndose como resultados que en la evaluación de la situación inicial de la empresa PROLAD'S, la calidad higiénica y sanitaria no fue la adecuada en las diferentes áreas, materiales, utensilios. Aspectos que se fueron corrigiendo con la aplicación de las BPM. El contenido microbiológico de los quesos que fueron analizados, determinó una elevación en el valor nutricional del producto, especialmente en proteína y grasa después de la aplicación de las BPM. Estas medidas permiten que los nutrientes no sean lixiviados en los residuos líquidos y que se incorporen al queso potenciando su valor nutricional. Los análisis microbiológicos establecieron que las características higiénicas del queso fresco, debían ser mejoradas, considerando que en la etapa de diagnóstico de la empresa se estableció gran deficiencia, con la aplicación de las medidas correctivas al final del estudio se logró alcanzar atributos de inocuidad, en la infraestructura, equipos y utensilios de la planta para asegurar la calidad del producto. Los diferentes aspectos que fueron analizados durante los tres momentos de la investigación (antes, durante y después), fueron de vital importancia para la creación del manual de buenas prácticas de manufactura, que contemplaba sobre todo, la forma adecuada de llevar los registros de cada una de las actividades como también su respectiva frecuencia.

ABSTRACT

In dairy plant PROLAD'S it was developed and executed a good manufacturing practices plan for fresh cheese considered as experimental units of raw milk samples and final product, it was obtained as results of the evaluation the initial situation of the company PROLAD'S, the hygienic and sanitary quality was not adequate in different areas, materials and utensils. These aspects were corrected with the application of GMP. The microbiological content of cheeses were analyzed especially in protein and fat which indicated an increase in the nutritional value after application of GMP. These measures allow nutrients are not leached into the liquid waste and are incorporated cheese enhanced nutritional value. Microbiological analysis established that the hygienic characteristics of fresh cheese should be improved, at the end of the study, attributes of safety, infrastructure, equipment and utensils plant were reached, to ensure product quality considering that at the stage of diagnosis of the company major deficiency with the implementation of corrective measures was established. Different aspects were analyzed during the three stages of the investigation (before, during and after), they were vital importance for the creation of the manual of good manufacturing practices, which looked especially appropriate way to keep records of each one of the activities as the respective frequency.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA LECHE DE VACA.	5
2.	PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICOS DE LA LECHE.	5
3.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.	36
4.	DISEÑO DEL EXPERIMENTO.	39
5.	GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.	47
6.	LISTA DE VERIFICACIONES DEL ESTADO INICIAL DE LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S, EN BASE AL REGISTRO OFICIAL 696 DEL REGLAMENTO 3253 DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS.	52
7.	LISTA DE VERIFICACIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S, EN BASE AL REGISTRO OFICIAL 696 DEL REGLAMENTO 3253 DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS.	57
8.	CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.	63
9.	CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.	70
10.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.	74
11.	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	80
12.	REGISTRO DE CLORACIÓN DEL AGUA.	83
13.	CATEGORIZACIÓN DE ÁREAS.	88
14.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.	88
15.	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO LOCATIVO.	89
16.	LISTA DE EQUIPOS POR ÁREAS.	90

17. FICHA DE MEDICIONES CRÍTICAS.	91
18. CRONOGRAMA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.	91
19. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y ESTADOS DE SALUD.	92
20. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS.	96
21. PREPARACIÓN DE TIPO AL 2,5% Y CLORO AL 0,3%.	97
22. DETALLE DE UTENSILIOS POR ÁREA.	98
23. POES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS.	98
24. CRONOGRAMA DE PLAN MAESTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	99
25. LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	99
26. ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO.	101
27. PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZARELA.	102
28. INDUMENTARIA DEL PERSONAL.	103
29. DETALLE DE PLAGAS A CONTROLARSE.	104
30. ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM.	106
31. EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS BPM ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL QUESO FRESCO EN LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S.	108

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Posicionamiento global de la empresa láctea PROLAD'S.	44
2.	Organigrama jerárquico de la empresa de lácteos PROLAD'S.	47
3.	Situación inicial de la empresa PROLAD'S.	51
3.	Condiciones mínimas de la empresa láctea PROLAD'S.	49
4.	Situación actual de la empresa PROLAD'S.	56
5.	Distribución de las áreas en la empresa láctea PROLAD'S.	61
6.	Ubicación de las ventanas puertas, y otras aberturas en la empresa láctea PROLAD'S.	62
7.	Contenido de grasa del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.	65
8.	Contenido de proteína del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.	67
9.	Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.	68
10.	Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.	71
11.	Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.	75
12.	Planos de ubicación de los implementos de limpieza.	97

LISTA DE FIGURAS

N°		Pág.
1.	Plano de la red de agua de la industria.	81
2.	Plano de las instalaciones bajo criterios sanitarios.	85
3.	Planos por el nivel de limpieza.	93
4.	Planos de ubicación de los implementos de limpieza.	93

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Registro de limpieza y desinfección.
2. Registro de limpieza y desinfección.
3. Registro de limpieza y desinfección de equipos y/o utensilios.
4. Registro de limpieza y desinfección de sanitarios y/o vestidores.
5. Diagrama de flujo para queso fresco.
6. Diagrama de flujo para queso mozzarella.
7. Registros de producción y de pasteurización de la leche.
8. Registro de descripción de productos.
9. Registros de producción, del departamento de producción elaboración de queso fresco en lácteos PROLAD'S.
10. Registros de producción , del departamento de producción de la elaboración de queso Mozzarella en la empresa lácteos PROLAD'S
11. Registro de control de temperaturas en cámaras de frío.
12. Programa de proveedores de materia prima e insumos.
13. Registró de manejo de químicos.
14. Registro de control de prácticas de higiene.
15. Registro de control de aseo personal y prácticas de higiene.
16. Registro de control de prácticas de higiene y programas de capacitación.
17. Cronograma de capacitación al personal.
18. Programa de identificación de lotes y trazabilidad.
19. Registro de aplicación de sustancias.
20. Programa de manejo de desechos sólidos y líquidos instructivo de manejo y clasificación de residuos.
21. Registro de quejas y reclamos.

I. INTRODUCCIÓN

En la producción de alimentos procesados es muy importante recalcar que el consumidor debe esperar productos totalmente de calidad aptos para el consumo humano. Las enfermedades transmitidas por los alimentos en los peores casos suelen ser fatales para los consumidores, pero a su vez también afectan de cierta manera la parte comercial y se generan controversias entre los industriales y los consumidores. Los avances tecnológicos han sido motivos muy importantes para generar cambios en cuanto a costumbres adaptables de consumir productos procesados, pero de la misma manera, han generado tecnificación en cuanto al sector industrial de ciertos países generalmente en la preparación, producción y distribución de alimentos.

Por consiguiente es imprescindible un control eficaz de la higiene, a fin de evitar consecuencias considerables que se derivan de las enfermedades y los daños que son provocados por los alimentos tanto para la salud de los consumidores, como para la economía de las industrias dedicadas al procesamiento de alimentos, estableciéndose el caso de una industria nueva en este ámbito, como lo es la Planta Procesadora de Lácteos PROLAD´S, la misma que surge hace aproximadamente cuatro años en la Provincia del Pichincha, en la ciudad de Cayambe, de una manera artesanal, pero con el paso de los años, debido a los escasos conocimientos de su gerente propietario se ha ido tecnificando hasta alcanzar una mejoría notable hoy en día, contando con una producción diaria de aproximadamente 5000 litros y un segmento de mercado muy importante, se busca mejorar la calidad de los productos que en ella se procesan como el queso fresco, mozzarella, yogurt y mantequilla, mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, en la empresa, pero con preferencia en la elaboración de Queso Freso, por ser un producto con mayor consumo, para con ello garantizarse de mejor manera no solo el proceso de elaboración de dicho producto sino a la vez imponerse de mejor manera en el mercado. Según la legislación ecuatoriana, la Resolucion_ARCSA-DE-067-2015-GGG (2015), indica que, las BPM son el conjunto de medidas preventivas y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos

para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan así los riesgos potenciales o peligros para su inocuidad.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), apuntan a que tanto los operarios que trabajan con los alimentos, y los consumidores de tales productos conozcan, comprendan y apliquen prácticas de higiene. La necesidad de PROLAD´S de llegar al mercado con productos procesados de calidad e inocuidad, incentiva a la misma a implementar nuevas normas de control y aseguramiento de la calidad, evitando con ello la devolución de producto en mal estado. Además de brindar seguridad y satisfacción en el consumo de los mismos. Aplicar de la manera correcta, las Buenas Prácticas de Manufactura, en la empresa PROLAD´S, una de las normativas básicas que toda empresa debe tener a fin de brindar al consumidor un producto sano y seguro son las Buenas Prácticas de Manufactura.

Esta herramienta básica permite controlar todo el proceso productivo (recepción de materias primas, material de empaque, proceso de producción, almacenamiento, transporte y distribución), lo que se consigue con la implementación de un adecuado programa de documentación que permita controlar y verificar todos los procesos de producción. Para ello se estableció los siguientes objetivos:

- Desarrollar y ejecutar un plan de buenas prácticas de manufactura para queso fresco en la empresa PROLAD´S Cayambe.
- Mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias de la Planta de Lácteos PROLAD´S con la implementación de BPM.
- Evaluar las características físico-químicas y microbiológicas del queso fresco elaborado en la Planta de Lácteos PROLAD´S, antes, durante y después de la implementación de BPM.
- Elaborar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Planta de Lácteos PROLAD´S.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA LECHE

Marroquín, E. (2003). La leche es uno de los productos de origen animal más importantes para el consumo humano, por lo que la exigencia para los productores es producir una leche de alta calidad. Una de las definiciones más comúnmente usadas para definir leche es la siguiente: “Leche es la secreción láctea, libre de calostro, obtenida por el ordeño completo de una o más vacas sanas”. Asumiendo, que ésta leche fue producida, procesada y manejada correctamente. El sabor natural de la leche y su valor nutritivo se deben a la grasa y a los sólidos no grasos, estos últimos incluyen azúcar (lactosa), proteína (caseína), y a minerales principalmente calcio y fósforo.

Según Lana, J. (2016), menciona que la leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras (raras veces, patológicamente, también por los machos) de los mamíferos (incluidos los monotremas). Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que sean capaces de digerir otros alimentos. Además cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina. Es el único fluido que ingieren las crías de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete.

Latorre, J. (2012), indica que la definición de leche está dada por su origen y hace referencia al producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, es un producto que aporta nutrientes básicos para la alimentación humana. La composición de la leche no es estable a lo largo de la lactancia y puede verse afectada por factores internos y externos del animal, afectando en gran

medida la calidad del producto. La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa. La leche de vaca se utiliza también en la alimentación animal. Desde un punto de vista químico la leche se define como un líquido blanco opalescente, de sabor ligeramente dulce, olor característico y color ligeramente amarillento, tiene un pH cercano a la neutralidad (6,8) y está constituido por diversas sustancias.

1. Composición de la leche de vaca

Lescano, G. (2011), instruye que la leche de vaca, es un líquido de color blanquecino opaco con numerosos beneficios y propiedades. Es muy común para producir derivados lácteos, como yogur, mantequilla o queso es uno de los alimentos más económicos para el ser humano, ya que suministra proteínas con un alto valor nutritivo y es mucho más barata que los huevos y el pescado. La importancia alimentaria de la leche recibe principalmente en las proteínas, el calcio y las vitaminas A, B1 y B2. La leche es una mezcla de sustancias definidas como: lactosa, glicéridos de ácidos grasos, caseína, albumina y sales minerales. La leche es la base principal de todos los productos lácteos y su consumo varía de acuerdo a cada región y a las diversas condiciones de vida que prevalecen. Los constituyentes principales de la leche son agua, grasa de la leche, proteína, lactosa (azúcar en la leche), y ceniza. El promedio de la composición de la leche es: agua 87,0%, grasa 4,0%, lactosa 5,0%, proteína 3,3% y cenizas 0,7%

Vayas, E. (2012), establece que la leche también es un alimento que ayuda a mantener el funcionamiento del cerebro, los componentes de la leche se agrupan como: agua, proteínas, grasa, lactosa y cenizas, en una proporción que varía de acuerdo a distintos factores tales como: raza, época del año, individualidad, etc. En el cuadro 1, se presentan los valores promedios de la composición de la leche y los valores para la leche de las vacas de raza Holstein.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA LECHE DE VACA.

COMPONENTES	VALORES MEDIOS%	RAZA HOLSTEIN%
Agua	86,90	87,73
Proteína	3,50	3,32
Grasa	4,00	3,40
Lactosa	4,90	4,87
Cenizas	0,70	0,68

Fuente: Vayas, E. (2012).

a. Propiedades físico-químicos de la leche

Urrutia, C. (2006), menciona que, la leche es el alimento de mayor valor nutritivo, no superado aun, es por ello, que es una mezcla de una gran variedad de nutrientes, la misma que mantiene una correcta proporción entre los distintos componentes: agua, proteínas, lactosa, etc. Y a la vez se encuentre libre de sustancias anormales. Las características físico-químicas y microbiológicas son de gran importancia en la industria láctica, como se indica en el (cuadro 2).

Cuadro 2. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICOS DE LA LECHE

CARACTERÍSTICA	VALORES
Densidad	1,032 g/l.
El pH	entre 6,6 y 6,8
Acidez	0,15-0,16% de la leche.
Punto de congelación	-0,53 a -0,55
Calor específico	0,93

Fuente: Urrutia, C. (2006).

b. Propiedades microbiológicas de la leche

Morales, D. (2016), establece que la leche debido a su compleja composición bioquímica y por su alto contenido de agua es un buen sustrato para los microorganismos saprófitos (los que obtienen energía de materia orgánica) y también para los patógenos que la utilizan como sustrato para su reproducción. Estos gérmenes pueden actuar de distintas maneras. Por una parte las hay técnicamente perjudiciales, influyendo negativamente sobre los procesos tecnológicos de la industria lechera por otra parte pueden causar enfermedades (gérmenes patógenos). Así lo enuncia, entre la flora bacteriana existente en:

- Leche cruda.
- Leche pasteurizada.
- Productos lácteos.

Blush, G. (2003), indica que hay importantes diferencias, intervienen muchas variables y el tipo de bacterias y la contaminación de productos alimenticios depende de:

- Los microorganismos pueden producir cambios deseables en las características fisicoquímicas de la leche durante la elaboración de diversos productos lácteos.
- Los productos lácteos y la leche pueden contaminarse con microorganismos patógenos o sus toxinas y a la vez provocar enfermedad en el consumidor.
- Los microorganismos pueden causar alteraciones en la leche y productos lácteos afectando la calidad de sus subproductos.

2. Grupos importantes de bacterias

Blush, G. (2003), indica que los grupos más importantes de bacterias son:

- Colibacterias: llegan a la leche por mal higiene, no son termo resistente, a partir

de la lactosa producen ácido acético y láctico, se destruyen a 63°C. Son bacilos rectos generalmente flagelados periticos y, por tanto, móviles. Pueden multiplicarse tanto en condiciones aerobias como anaerobias y son fácilmente cultivables en medios nutritivos sencillos. Catalizan glucosa, lactosa y otros azúcares, mientras que no pueden utilizar urea ni citratos. No se forma hidrógeno sulfúrico. El rango de crecimiento se sitúa entre 4 y 46°C.

- Lácticas: Convierten lactosa, en ácido láctico, se auto inactivan al acidificar la leche, reducen el pH y se destruyen por pasteurización baja.
- Butíricas: Forman ácido butírico, CO₂, provienen del forraje. Son las causantes de un grave accidente en quesería que se traduce por el hinchamiento tardío del queso en las cavas de maduración. Resulta de la fermentación de lactato de cal, con la producción de ácido butírico y acético y de gases hidrogeno y anhídrido carbónico, sin embargo el accidente no se produce en todos los tipos de quesos madurados y en los que ocurre, se manifiesta de manera inconstante.
- Propionicas: Producen ácido láctico, y acético y CO₂, forman ojos en los quesos, crecen a 24° C, no forman esporas, y se destruyen por pasteurización baja.
- Proteolíticas: Llegan por medio de la paja y estiércol, son termo resistentes. Son muchas las bacterias proteolíticas que descomponen la leche y sus subproductos y algunas pueden afectar la salud. Las bacterias proteolíticas desdoblan las proteínas desde péptidos hasta aminoácidos y le dan a la leche un sabor amargo (por la descomposición de las proteínas) además de alterar la textura de los productos.
- Patógenas: Proceden del hombre y animales, la mayoría no acidifican la leche. Es decir que provocan daño en el hospedero, generalmente, las bacterias patógenas son específicas, ya que un tipo de bacteria origina un tipo de enfermedad.
- Virus: Son bacteriófagos (atacan a las bacterias), impiden la acidificación de la leche y son termo resistentes.
- Mohos: No tienen importancia practica en la leche líquida, por el contrario la

tienen, y en alto grado, en la mayoría de los productos lácteos, se desarrollan en la superficie y en las partes en contacto con el aire, se destruyen por pasteurización.

- Levaduras: Productoras de gas y poco o nada de alcohol. (*Cándida*), y levaduras esporulantes que fermentan la lactosa en alcohol (*Sacharomyces fragilis*), en productos lácteos las levaduras pueden provocar fermentaciones gaseosas y sabores indeseables (*Turolopsis shaerica*); la leche azucarada condensada (*Turolopsis lactis condensis*).
- Esporulados: Los *Bacilos* son bacterias aeróbicas con actividad enzimática variada, producen acidificación, coagulación y proteólisis. Los *Clostridium* son anaeróbicos, producen gas, algunos producen toxinas patógenas (*Clostridium botulinum*). Ambos géneros son de poca importancia en leche cruda, su crecimiento se inhibido por las bacterias lácticas. Cobran importancia en productos lácteos como en leche pasteurizada, quesos fundidos, leches concentradas, quesos de pasta cocida. Resisten la pasteurización por su capacidad de producir esporas, las cuales solo se destruyen a temperaturas por encima de 100 °C.

B. LOS QUESOS

Lligalo, A. (2016), indica que el queso es un alimento sólido elaborado a partir de la leche cuajada de vaca, cabra, oveja, u otros mamíferos rumiantes. La leche es inducida a cuajarse usando una combinación de cuajo y acidificación. Las bacterias se encargan de acidificar la leche, jugando también un papel importante en la definición de la textura y el sabor de la mayoría de los quesos. La leche que se utiliza habitualmente es la de vaca (entera o desnatada) que da un sabor de queso más suave, cabra u oveja (en zonas mediterráneas). Algunos también contienen mohos, tanto en la superficie exterior como en el interior.

Según el Código Alimentario. (2002), se define queso al producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido a partir de la coagulación de la leche (a través de la acción del cuajo u otros coagulantes, con o sin hidrólisis previa de la lactosa) y posterior separación del suero. Las leches que se utilizan habitualmente

son las de vaca que da un sabor de queso más suave, cabra u oveja. En la elaboración de algún queso especializado como la mozzarella, se emplea la leche de búfala y en otros casos de camella. El queso de Cabrales utiliza una mezcla de leche de vaca, oveja y cabra.

Germán, C. (2016), indica que el queso es un importante derivado de la leche, de muy alto valor nutritivo, muy rico en proteínas y calcio, pero sobre todo, de exquisito sabor. Sin duda alguna, el “alma” del queso está en la leche, su materia prima, dado que constituye el ingrediente mayoritario. Esta debe ser de muy alta calidad, cuidada en óptimas condiciones de higiene desde su origen, y aun en el propio establecimiento quesero.

Morales, D. (2016), menciona que en la actualidad, la leche cruda destinada a quesos es sometida al proceso de pasteurización para eliminar riesgos de agentes patógenos y evitar cualquier posible producción microbiana no deseada. Además, en las plantas industriales modernas, es una práctica generalizada la estandarización de los componentes de la leche, para lograr un producto uniforme a lo largo del año.

Sánchez, J. (2005), indica que el queso es un alimento básico que se consume desde tiempos remotos y cuyo nacimiento fue, sin duda, fruto de la casualidad. En un principio el queso se hacía dejando cuajar la leche, batiéndola luego con unas ramas, prensando la mezcla con unas piedras, Posteriormente esta masa se dejaba secar al sol y por último se espolvoreaba con sal. A lo largo de los siglos, técnicas artesanas fueron produciendo una gran diversidad de quesos.

Lligalo, A. (2016), manifiesta que la intervención de la iglesia fue fundamental para el perfeccionamiento de los métodos, a través de las órdenes monásticas, que a su vez contribuyeron a la difusión de las técnicas. La grasa de la leche es el nutriente que más influye en el sabor del queso. La leche entera es la más rica en grasas, pero en ciertos casos para poder reducir el contenido graso de los quesos se usa su versión desnatada o semidesnatada, lo cual también puede disminuir el sabor del producto final.

1. Variedades de quesos en el Ecuador

Germán, C. (2016), experimenta que en el Ecuador, actualmente existen una gran variedad de quesos y que para su clasificación se los ha agrupado bajo los siguientes criterios:

a. Según el contenido de agua del queso

Germán, C. (2016), señala que de acuerdo al contenido de agua en el queso se identifican las siguientes variedades:

- Quesos frescos o sin madurar.
- Quesos blandos o tiernos.
- Quesos semi – curados o semi – maduros.
- Quesos curados o maduros.

b. Según la textura del queso

Mauricio, J. (2016), indica que el contenido de agua en el queso se identifican las siguientes variedades

- Quesos compactos.
- Quesos con ojos redondeados y granulares.
- Quesos con ojos de formas irregulares.

c. Según el contenido de grasas

Germán, C. (2016), señala que los quesos de acuerdo al contenido de grasas se clasifican en:

- Quesos grasos.
- Quesos semi - grasos.
- Quesos secos.

3. Requisitos para la elaboración de los quesos

Burdiles, S. (2004), indica que para la elaboración de los quesos se le podrá adicionar:

- Cultivos de bacterias productoras de ácido láctico.
- Cultivos de hongos o bacterias específicas para quesos de características especiales.
- Cuajo u otras enzimas apropiadas para la coagulación;
- Cloruro de sodio.
- Agua.
- Cloruro de calcio.
- Nitrato de sodio o potasio: máximo 50 mg/kg de queso.
- Caroteno, carotenoides y riboflavina, solos o mezclados.
- Sustancias aromatizantes o saborizantes naturales autorizados.

4. Elaboración de quesos

a. Recepción de leche

El proceso de elaboración del queso se inicia con la recepción de la leche la cual pasará por un control para garantizar la calidad, deben descartarse las leches ácidas y las contaminadas con impurezas. Previo al proceso, la leche debe ser filtrada para eliminar el máximo de impurezas o partículas extrañas (Ruedas, C. y Molina, A. 2009).

b. Coagulación de la leche

Lana, J. (2016), señala que el agregar el cuajo a la leche da inicio al fenómeno de la coagulación. Lo que sucede dentro de la leche en la coagulación es :

- Al agregar el cuajo enzimático, éste actúa sobre el enlace de la micela y la k-caseína.
- El cuajo microbiano actúa sobre el enlace de la micela y produce la unión de varias micelas generando la red de cuajada (pasta).
- Los demás componentes son segregados y separados en solución en el suero.

A este nivel se tienen dos componentes separados que son la pasta y el suero. La coagulación por este método permite obtener una cuajada firme que suelta fácilmente el suero. Existen otras formas de coagulación que son a partir de la adición de una sustancia ácida como el ácido láctico, acético, etc. Estas cuajadas son menos firmes, friables, porosas y poco contráctiles (Ruedas, C. 2009).

c. La cuajada

Pérez, A. (2009), manifiesta que para determinar que la cuajada está lista, se pueden realizar las siguientes pruebas de signos de coagulación como: corte con espátula, consistencia gelatinosa, tocar la cuajada con la palma de la mano y observar que no tenga adherencia de grumos en la misma. Una vez terminada la fase de coagulación se procede a trabajar la cuajada. El trabajo de la cuajada tiene las siguientes operaciones:

- Cortado: El cortado tiene por objeto aumentar la superficie de expulsión y favorece la eliminación del suero. El corte se hace en dos direcciones, la primera en forma vertical a lo largo del recipiente de corte, y después en forma vertical a lo ancho del recipiente. El producto final del corte es el grano.
- Agitado o desuerado del grano: Su objetivo es el de eliminar la mayor cantidad

de suero en el grano de la cuajada, por medio de la agitación, haciendo que se renueve continuamente la superficie de expulsión del grano, además sirve para evitar que los granos se peguen en exceso (amasijo), y puedan contener el suero. El aumento de temperatura ayuda también al desuerado, pero debe ser en forma lenta pues se ha observado que si se aumenta rápidamente se forma en el grano una corteza que impide la salida del suero.

- Drenado del suero: El drenado tiene por objeto extraer el suero del recipiente de corte para realizar un manejo y moldeo de la pasta y creando así condiciones necesarias para el desarrollo de microorganismos y favorecer los procesos adecuados de maduración. El drenado puede ser vía manual por medio de decantación o a través de válvulas en el recipiente de coagulación con la ayuda de coladeras para retener el grano.

d. Moldeado de la cuajada

Pérez, A. (2009), indica que el objetivo del moldeado es lograr que los granos de cuajada se unan formando piezas en la forma del molde.

e. Salado del queso

Durante el proceso de salado en salmuera y, a través de un proceso de equilibrio de presión osmótica, a la vez que ingresa la salmuera, los mismos pierden una mayor cantidad de suero desde su interior. El salado da sabor al queso y puede evitar el desarrollo o crecimiento de microorganismos patógenos adquiridos por contaminación, además regula la humedad. El Salado tiene por objeto el regular el desarrollo de microorganismos, favorece el desuerado y mejora el sabor.

f. Prensado del queso

Mauricio, J. (2016), indica que el prensado del queso se establece para eliminar el suero sobrante. Existen dos métodos de prensado, los cuales pueden ser:

- Prensado por gravedad: Se usa la presión que ejerce la propia masa del queso sin usar alguna fuerza externa. Generalmente se usa para quesos con alto contenido de suero.
- Prensado por aplicación e fuerza externa: Se aplica una fuerza externa a la masa del queso, provocando la salida del suero. Puede ser desde un kilo por kilo de queso o de 20 Kg por kilo de queso y variará el tiempo de acuerdo al producto elaborado.

Germán, C. (2016), indica que la eficiencia del proceso, es decir, la cantidad de leche necesaria para elaborar 1 Kg. de queso, medida al término del prensado, es de alrededor de 7,6 litros/kilogramo de queso. el prensado del queso tiene como finalidad eliminar el suero sobrante, se realiza en dos etapas:

- La primera etapa del prensado debe ser con un apriete suave equivalente a 10 veces el peso del queso durante media hora. Luego del cual se acomoda la bolsa para eliminar cualquier posible estría o grieta en el queso.
- En segunda etapa de prensado se debe aplicar una fuerza, equivalente a 20 veces el peso del queso, proceso que debe prolongarse durante dos horas, al término de las cuales se sacan los quesos y se trasladan a la sala de maduración.

g. Maduración

Ruedas, C. y Molina, A. (2009), indican que la sala de maduración debe tener, idealmente, repisas de material sanitario.

- Los quesos deben permanecer en la sala de maduración el tiempo necesario y de acuerdo al tipo de queso, debiendo voltearse frecuentemente (dos días) para evitar la aparición de hongos y facilitar la formación de corteza y su maduración.
- El cuarto de maduración deberá mantenerse, en lo posible, a una temperatura y humedad relativa dependiendo del tipo de queso.

- Durante el proceso de maduración es común la aparición de hongos, los que se manifiestan con coloraciones extrañas sobre la cubierta de los quesos. Esto puede prevenirse lavando los quesos en salmuera con sal común.
- Dependiendo de las condiciones de maduración del queso, serán las pérdidas de peso del mismo.
- Terminado el proceso de maduración en la sala, el queso se empaca de acuerdo al tipo y características del mismo para posteriormente conservarlo en refrigeración a 4 °C. Hasta su comercialización.

C. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. Definición

Mauricio, J. (2016), indica que las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, para evitar su adulteración. También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF). Según la Revista Buenas Prácticas de Manufactura, se enuncia que:

- Históricamente, las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos.
- Los antecedentes se remontan a 1906, en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food & Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el Acta sobre alimentos, Drogas y Cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo, tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura.

Esta guía fue sometida a diversas modificaciones y revisiones hasta que se llegó a las regulaciones vigentes actualmente, en los Estados Unidos para buenas prácticas de manufactura de alimentos, que pueden encontrarse en el Título 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR).

- Buenas prácticas de manufactura en la fabricación, empaque y manejo de alimentos para consumo humano.
- Por otro lado, ante la necesidad de contar con bases armonizadas para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, el Codex Alimentarius adoptó en 1969, el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional.
- Las BPM, son procedimientos que se aplican en el procesamiento de alimentos y su utilidad radica en que nos permite diseñar adecuadamente la planta y sus instalaciones, realizar en forma eficaz sus procesos y operaciones de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos.

2. Concepto de BPM

Las BPA (Buenas Prácticas Agropecuarias) y BPM son actualmente las herramientas básicas con las que contamos para la obtención de productos inocuos para el consumo humano, e incluyen tanto la higiene y manipulación como el correcto diseño y funcionamiento de los establecimientos, y abarcan también los aspectos referidos a la documentación y registro de las mismas. Las BPM se articulan con las BPA y ambas son prerrequisitos del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP de las siglas en inglés Hazard Analysis Critical Control Point). Según lo enuncia (Medina, J. 2015).

3. Beneficios de la implementación de BPM

El Codex Alimentarius (2015), menciona que los beneficios de la implementación, mantenimiento y mejora de las prácticas y proceso de las BPA y BPM permiten lograr productos alimenticios inocuos y con la calidad deseada de manera regular y de esta forma, ganar y mantener la confianza de los consumidores. Las BPM, según Codex Alimentarius se pueden desglosar en los siguientes principios generales:

- Producción Primaria.
- Proyecto y construcción de las instalaciones.
- Control de las operaciones.
- Instalaciones: mantenimiento y saneamiento.
- Instalaciones: Higiene Personal.
- Transporte.
- Información sobre los Productos y Sensibilización de los Consumidores.
- Capacitación.

D. REQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. De las instalaciones

a. Condiciones mínimas básicas

Lana, J. (2016), indica que entre las condiciones mínimas básicas se encuentran:

- Que el riesgo de alteración y contaminación sea mínimo.
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada y así reduzca las contaminaciones.

- Que las superficies y materiales, de manera particular aquellos que se hallan en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para su uso específico, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.
- Que facilite un control efectivo de plagas y a su vez dificulte el refugio de las mismas.

Según la Resolución_ARCSA-DE-067-2015-GGG se exige que los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos sean diseñados y construidos de acuerdo a las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los requisitos enunciados anteriormente. Las buenas prácticas de manufactura se refieren a los principios básicos y las prácticas generales de higiene que se deben aplicar en todos los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad e inocuidad de los mismos.

b. Diseño y construcción

Gavilánez, H. (2009), señala que la edificación debe diseñarse de manera que cumplan con los siguientes requerimientos:

- Mantenga protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y elementos de ambiente exterior y mantenga las condiciones sanitarias.
- La construcción será sólida y dispondrá espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales y alimentos.
- Deberá brindar la facilidad para la adecuada higiene del personal tanto en las áreas de producción, administración y almacenamiento.
- Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

c. De la localización

Lescano, G. (2011), al igual que la Resolución_ARCSA-DE-067-2015-GGG indican que los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento este protegido de focos de insalubridad que a su vez representen riesgos de contaminación. Las instalaciones deben estar ubicadas y contar con accesos y alrededores limpios y estar alejadas de focos de contaminación.

2. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2015), estos deben cumplir con los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

a. Distribución de áreas

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2015), la distribución de las aéreas se las debe realizar de la siguiente manera:

- Las áreas o ambientes deben ser distribuidas y señalizadas siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, es decir desde la recepción de la materia prima hasta su comercialización, evitando contaminaciones.
- Los ambientes de las áreas críticas deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.
- En caso de emplear elementos inflamables, estos se ubicaran en un área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia y en buen estado, se debe tomar muy en cuenta la etiqueta de seguridad del producto a utilizarse.

b. Pisos, paredes, techos y drenajes

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), señala que las paredes, techos, ventanas, puertas deben ser de material sanitario de fácil limpieza y desinfección. Las ventanas deben estar protegidas para evitar el ingreso de plagas, por ejemplo con cedazo. Las uniones entre paredes y entre pisos y paredes deben ser curvas para evitar acumulación de grasa y cualquier otra suciedad.

- Las cámaras de congelación y refrigeración deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias, y mantener la temperatura estable.
- Los drenajes del piso debe tener la protección adecuada y estar diseñados de tal manera que faciliten su limpieza.
- En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar la limpieza.
- Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvos.
- Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas, deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la formación de mohos, el desprendimiento superficial, y facilitar la limpieza y mantenimiento.

c. Ventanas, puertas y otras aberturas

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), señala que en las áreas donde el producto está expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben construirse de manera eviten la acumulación de polvo u otra suciedad y a la vez se facilite su limpieza y desinfección.

- En las áreas donde el producto está expuesto, las ventanas deben ser de material no astillable, si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de ruptura.
- En áreas de mucha generación de polvo, las ventanas tendrán estructuras de fácil remoción, limpieza e inspección, de preferencia los marcos de estas no serán de madera.
- En caso de comunicación al exterior deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros.
- Las áreas de producción de mayor riesgo, donde los alimentos estén expuestos, no deben tener puerta de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se emplearan sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos o sistemas de protección a prueba de insectos o roedores, de manera que se garantice la calidad del producto.
- Las ventanas deben tener una malla para evitar el ingreso de insectos, y tener una cierta inclinación para facilitar la limpieza. Se puede ubicar lámparas de luz azul para ahuyentar a los insectos y para evitar el ingreso de microorganismos.
- En las puertas se deben instalar ventiladores ubicados de manera que se forme una cortina de aire vertical para evitar el ingreso de insectos.

d. Escaleras, elevadores, y estructuras complementarias (rampas, gradas y plataformas)

Lezcano, G. (2011), instruye que las escaleras, elevadores y estructuras complementarias deben estar ubicadas de forma:

- Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de tal forma que no causen contaminación al alimento o dificulten el

flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.

- Deben ser de material durable y de fácil limpieza y mantenimiento, para evitar la proliferación de bacterias.
- En caso de que las estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que éstas tengan sistemas de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

e. Instalaciones eléctricas y redes de agua

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2015), se deben cumplir con:

- La red de instalaciones eléctricas debe ser abierta, y los terminales adosados a las paredes o techos. En las áreas críticas debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.
- En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible se evitara la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos.
- Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, no potable, vapor de agua, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros), se identificaran con un color distinto cada una, y se colocaran rótulos con los símbolos respectivos y en lugares visibles.

f. Iluminación

Lescano, G. (2011), instruye que las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que esto fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, siendo lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo con efectividad. Las fuentes de luz artificial, que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad, y protegidas para evitar la contaminación

de alimentos en caso de rotura.

g. Calidad de aire y ventilación

Latorre, J. (2012), indica que la calidad del aire y de la ventilación de una quesera deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta, y adecuada para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor en donde sea viable y requerido.
- Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso del aire desde una área contaminada a una área limpia, donde sea necesario; se debe permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica.
- Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes. Incluyendo a los provenientes del sistema de ventilación y deben evitar la incorporación de olores que puedan alterar la calidad del alimento.
- Las aberturas para circulación de aire deben estar protegidas, con mallas de material no corrosivo, si es posible de acero inoxidable de fácil remoción, limpieza y desinfección, y se reemplazaran periódicamente.
- Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire será filtrado para evitar una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento es expuesto para asegurar el flujo de aire hacia el exterior. El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

h. Control de temperatura y humedad ambiental

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), deben existir mecanismos, para controlar la temperatura y la humedad del ambiente, cuando esta sea necesaria para asegurar la inocuidad, los mismos que deben ser empleados exclusivamente para este fin y ser adquiridos con su respectivo manual y etiqueta de seguridad, para que se garantice la calidad del producto.

i. Instalaciones sanitarias

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), establece que deben existir instalaciones o facilidades higiénicas, que aseguren la higiene del personal y eviten la contaminación de los alimentos. Se ubicaran de tal forma que estén independientes de las demás áreas de la planta excepto los baños con doble puertas y sistemas con aire de corriente positiva Estas deben incluir:

- Instalaciones sanitarias, como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente tanto para hombres y mujeres de acuerdo a los reglamentos de seguridad.
- Ninguna de las áreas antes mencionadas deben tener acceso directo con las áreas de producción.
- Los servicios sanitarios deben estar dotados de las facilidades como dispensador de jabón, implementos desechables y recipientes cerrados para el depósito de material usado.
- En las zonas de acceso a las áreas críticas deben instalarse unidades clasificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no perjudique la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.
- Las instalaciones higiénicas deben mantenerse permanentemente ventiladas, limpias y dotadas de materiales.
- Se debe disponer de instalaciones sanitarias separadas de las áreas de producción y dotadas de elementos necesarios para la limpieza e higiene

personal.

- En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios higiénicos y antes de iniciar las actividades de producción.

3. Servicios de planta – facilidades

a. Suministro de agua

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), el suministro de agua debe acoplarse a las siguientes condiciones:

- Deberá disponer de un sistema de distribución adecuado de agua, así como las instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución a cada área.
- El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura, presión requerida en el proceso, la limpieza y desinfección.
- Se permitirá el uso de agua no potable, para control de incendios, generación de vapor, refrigeración y otros propósitos similares y en el proceso siempre y cuando, no se use como ingrediente ni contamine el alimento.
- Los sistemas de agua no potable se identificarán y no deben estar conectados con el sistema de agua potable, de manera que se garantice el uso adecuado del agua.

b. Suministro de Vapor

Lescano, G. (2011), instruye que en caso de contacto directo con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para retención de partículas, antes que este entre en contacto con el alimento y se debe emplear agentes químicos de grado alimenticio para su generación. No deberá constituirse como una amenaza para la

inocuidad y aptitud de los alimentos.

c. Disposición de desechos líquidos

Urrutia, C. (2006), menciona que las plantas procesadoras de alimentos deben tener individualidad o colectividad en las instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras, efluentes industriales y el tipo de alimento a producir. El equipo comprende las maquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

- Debe evitarse el uso de madera y materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.
- Todo el equipo y los utensilios deberán estar diseñados y contruidos de manera que facilite la limpieza y desinfección.

4. Requisitos higiénicos de fabricación

Mauricio, J. (2016), indica que los requerimientos higiénicos en la fabricación deben cumplir los requisitos siguientes:

- Los manipuladores utilizaran el vestuario adecuado, y mantenerlo limpio.
- Mantener un buen aseo personal, uñas cortas y limpias, cabellos recogidos, y cubierto con un gorro o cofia. No usaran prendas u objetos que sean un foco de contaminación.
- En el área de producción no podrán hablar, comer, fumar encima de los alimentos o realizar cualquier otro tipo de práctica no higiénica. A su vez el manipulador de alimentos no podrá realizar tareas de limpieza y desinfección de piso o locales.

- La limpieza al final de cada día de trabajo será: física (ausencia de desperdicios o materias extrañas), química (adecuada selección de desinfectantes y detergentes), o bacteriológicas (ausencia de microorganismos en las líneas de producción).

5. Materias primas e insumos

Mauricio, J. (2016), indica que no se emplearan materias primas que estén en mal estado y presente microorganismos, y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables, mediante la operación de tecnologías conocidas.

- Las materias primas e insumos, se someterán a una inspección y control, antes de ser utilizados en las líneas de producción. Debe disponerse de registros de los niveles aceptables de calidad para su proceso.
- La recepción de materias primas e insumos, debe realizarse en condiciones que evite su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas, de las que se destinan a elaboración o envasado del producto final.

a. Agua como materia prima

Germán, C. (2016), señala que solo se empleara agua potabilizada, de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.

- El hielo se deberá fabricar con agua potabilizada o tratada de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.

b. Agua para los equipos

Lligalo, A. (2016), indica que el agua para los equipos deben incluir:

- El agua empleada para limpieza y lavado de materias primas, equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser potabilizada, o tratada de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.
- El agua que ha sido recuperada de la elaboración de los alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser reutilizados, siempre y cuando esta no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

6. Operaciones de producción

Lligalo, A. (2016), indica que la organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado, cumpla con las normas establecidas, en las especificaciones correspondientes, que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen de la manera correcta y se evite cualquier omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las distintas operaciones. La elaboración de un alimento debe llevarse a cabo según procedimientos válidos, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con el personal competente, con materias primas y materiales, conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias. Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:

- La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
- Las sustancias utilizadas para limpieza y desinfección, deben aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados, al consumo humano.

- Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares de fabricación, sin omitir ningún paso en su utilización.
- En todo momento de la fabricación, el nombre del alimento, número de lote y fecha de la fabricación, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.
- El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento, donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial, indicando también los controles a efectuarse durante las operaciones.
- Se debe dar énfasis al control de las condiciones necesarias para reducir el potencial crecimiento de microorganismos, verificando, cuando la clase del proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (A_w), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como: congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración, para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura, y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.
- Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, se deben tomar las medidas efectivas para proteger al alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.
- Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de fabricación.
- Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requieran o intervenga el aire o gases como un medio de transporte o conservación, se tomarán todas las medidas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sean vehículos de contaminaciones cruzadas, para esto se deben verificar las hojas de seguridad correspondientes a cada producto

y utilizar de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante sin omitir ningún procedimiento.

- El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten a la calidad.
- Se debe verificar que los recipientes donde se va a empacar estén completamente esterilizados y aptos para su utilización.

7. Envasado, enfundado, etiquetado y empacado

Lligalo, A. (2016), indica que los procesos que se debe seguir para el envasado, enfundado, etiquetado y empacado debe ser:

- Todos los alimentos deben ser envasados, enfundados, etiquetados y empacados de acuerdo con las normas técnicas y reglamentación respectiva.
- El diseño y los materiales de envasado, o enfundado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir la contaminación, evitar daños y a la vez permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas para cada producto.
- Cuando se utilicen materiales o gases para el envasado estos no deben ser tóxicos ni presentar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso especificadas.
- En caso que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las condiciones originales, mediante una operación adecuada y correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos.
- Cuando se trate de material de vidrio, debe existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea, se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.

- Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos a granel serán diseñados o contruidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie que no favorezca la acumulación de suciedad y den origen a fermentaciones, descomposiciones o que perjudiquen a la calidad del producto.

Según el Ministerio de Salud Pública Del Ecuador (2015), indica que, antes de comenzar con las operaciones de envasado deben verificarse y registrarse:

- La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.
- Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado, y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
- Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.
- Los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
- Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.
- Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado deben estar separados e identificados convenientemente.
- Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocados en plataformas o paletas que permitan su retiro, del área de empaque al área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.
- El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.

- Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas de embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas.

8. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

Germán, C. (2016), señala que el almacenamiento, distribución, transporte y comercialización deben ser:

- Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empacados de acuerdo a las especificaciones de cada uno, tanto para su almacenamiento como para su distribución.
- Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas, para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también debe incluirse un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.
- Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la calidad.
- El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de un material de fácil limpieza y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
- La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
- El propietario o representante legal de la unidad de transporte, es el responsable de mantener las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte,

debe estar diseñado de tal manera que garantice la calidad del producto.

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), indica que, la comercialización o expendio de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

- Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles que sean de fácil limpieza y ubicación del producto.
- Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación, de igual manera para una distribución adecuada del producto, esta se debe diseñar de tal manera que no presenten focos que puedan contaminar el producto.
- El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable del mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por los alimentos para su conservación.

9. Garantía de la calidad

a. Del aseguramiento y control de la calidad

Germán, C. (2016), menciona que todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenado y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los efectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles varían dependiendo, de la naturaleza del alimento, y se deberá rechazar todo alimento que no sea apto

para el consumo humano. Todas las fábricas de alimentos deberán contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la recepción de materias primas hasta la distribución del producto terminado.

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), los métodos de limpieza de la planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, al igual de la necesidad o no del proceso de desinfección y para su fácil operación y verificación se debe:

- Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones y formas de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones.
- En caso de requerir desinfección, se debe definir los agentes y sustancias, así como la concentración, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento.
- También registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección, así como la validación de estos procesos.

b. Utilización de las Buenas Prácticas de Manejo

Lligalo, A. (2016), indica que las buenas prácticas de manejo sirven en las empresas productoras d queso para:

- En la actualidad y con mucha más intensidad en las próximas décadas, la higiene y protección de los alimentos para consumo humano se volverá un tema de mucha discrepancia y de mucha importancia en cuanto a su comercialización nacional o internacional de productos agropecuarios.

- Y a medida que avanza la tecnología y a la vez mejoran sus sistemas de salud pública, y se va incrementando la atención en cuanto a las condiciones de calidad higiénica de los productos que llegan a las manos de los consumidores.
- Los gobiernos de los países establecen nuevas medidas de inocuidad para los alimentos más estrictos, tanto para los que son producidos y procesados internamente, así como también para los que son procesados en otros países, (<http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones> 2004).

German, C. (2016), manifiesta que las Buenas Prácticas de Manejo, son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de proceso, y productos relacionados con la alimentación. Siendo actualmente la base para asegurar la calidad alimentaria y junto con los POES son un prerrequisitos para la aplicación de HACCP (Análisis de riesgos y puntos críticos de control) y así como también son el punto de partida para la implementación de las normas ISO o Gestión Total de Calidad, Es por ello que se debe garantizar la inocuidad de la leche y sus derivados mediante la aplicación de prácticas de higiene adecuadas desde la producción de materia prima hasta el producto final. La higiene de los alimentos comprende a todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, entendiendo por ésta a la producción primaria, elaboración, almacenamiento, distribución de un alimento hasta el consumo final.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo en planta industrial PROLAD´S, ubicada en la Provincia del Pichincha, ciudad de Cayambe en las calles García Moreno N° 6-47 entre Pichincha y Amazonas. La investigación tuvo una duración de 120 días. Las condiciones meteorológicas de la zona se describen el cuadro 3, y fueron las siguientes:

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

CONDICIÓN	VALORES
Temperatura promedio	12°C
Humedad relativa	80%
Altitud	Max: 2,830 m. – Media: 5,790 m.
Latitud	0,04442
Huso horario	América/Guayaquil
Horario de verano	N
Longitud	-78,15678
Universal time	UTC-5
Habitantes	39,028 (censo 2010)

Fuente: GAD Municipal de Cayambe. (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se utilizaron en el presente trabajo experimental estuvieron conformadas por muestras de leche cruda y del producto final (queso fresco), obtenidas de la Producción de la Planta de PROLAD´S, estas unidades experimentales consistieron, en tomar 3 muestras en la recepción de la leche, en el proceso y en el producto final; las mismas fueron sometidas a las pruebas físico-químicas y microbiológicas antes, durante y después de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BMP). El tamaño de la unidad experimental fue de 200 gramos del queso fresco que se produjo en la planta el cual fue evaluado.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

1. Instalaciones

- Planta de Producción de Lácteos PROLAD´S.
- Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias.

2. Materiales de campo

- Mandil.
- Cofia.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Botas de Caucho.
- Muestras de leche y queso.
- Formatos y registros de procesos.
- Material para rotulación.
- Implementos de limpieza.
- Implementos para el Control de Plagas.
- Agenda.
- Esferos.
- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Marcadores.
- Material de oficina.
- Material Bibliográfico.

3. Materiales de laboratorio

- Vasos de precipitación de 50 y 100 ml.
- Pipeta de 10 ml.
- Varilla de agitación.
- Pipetas de 1 y 10 ml.
- Termo lactodensímetro.
- Acidómetro.
- Probetas de 250 ml.

- Pipetas pasteur.
- Placas petrifilm.
- Tubos de ensayo.
- Microscopio.
- Contador de colonias.
- Congelador.
- Agitador Magnético.
- Mesa.

4. Reactivos

- Fenolftaleína.
- Hidróxido de sodio.
- Alcohol.
- Agua destilada.

5. Medios

- Placas Petri film para *Escherichia coli*.
- Placas Petri Film para *Staphylococcus aureus*.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación, por tratarse de un diagnóstico sistemático, para la implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura, no se empleó un diseño experimental exhaustivo y definido, sino que correspondió a un sistema aleatorio de recolección de muestras en el proceso de elaboración. Establecidas de la siguiente manera:

- Antes: Leche cruda.
- Durante: Cuajada.

- Después: Producto terminado.

A continuación en el cuadro 4, se detalla el esquema del experimento que se empleó en cada una de las fases de la evaluación como son las pruebas físico-químicas y microbiológicas.

Cuadro 4. DISEÑO DEL EXPERIMENTO.

Evaluación	Código	Repetición	T.U.E.*	Total producto/tratam. (g)
Antes	T1	3	200	600
Durante	T2	3	200	600
Después	T3	3	200	600

T.U.E.*: Tamaño de la Unidad Experimental: 200 g, de leche cruda.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales valoradas en la presente investigación fueron las siguientes:

1. Análisis microbiológicos

- Recuento de *Escherichia coli*, UFC/g.
- Recuento *Enterobacteriaceas*, UFC/g.
- Recuento de *Listeria Monocytogenes*, UFC/g.
- Recuento de *Salmonella*, UFC/g.

2. Análisis bromatológicos

- Contenido de grasa, %.
- Contenido de proteína total, %.
- Contenido de sólidos totales, %.

- Contenido de humedad, %.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los resultados experimentales de las cargas microbiológicas y características fisicoquímicas, que se recopilaron y fueron indicados por medio de estadística descriptiva, en las que se estipuló: valores medios, desviación estándar y la prueba de t Student, para establecer si existió o no significancia por efecto implementación de las BPM.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Etapa de diagnóstico

Se realizó el diagnóstico de las condiciones higiénicas y de calidad en la Planta de Lácteos PROLAD'S, con la ayuda de Check List, tomando en cuenta las características del personal, la infraestructura y de los equipos.

2. Implementación de las BPM

Una vez que se determinó los resultados del diagnóstico se procedió a realizar la respectiva capacitación al personal operativo, que consistió en brindar conocimientos sobre temas de control sanitario, inocuidad y aseguramiento de la calidad en el producto fabricado, con el fin de mejorar los cuidados en la sanidad de equipos, utensilios e infraestructura y la higiénica de los productos elaborados.

3. Control de calidad

Para determinar la calidad físico-química y microbiológica de la leche y del queso fresco, se tomaron muestras, las mismas que se identificaron y se colocaron en un termo refrigerador para luego ser trasladadas al respectivo laboratorio el cual fue

el laboratorio de control de calidad CESSTA de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, en los cuales se realizaron los análisis microbiológicos y físico-químicos de las muestras tomadas antes, durante y después de la implementación de las BPM, con el objetivo de determinar la calidad e inocuidad del producto que se estuvo produciendo.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología de evaluación de las actividades planteadas se las realizó mediante el seguimiento: antes, durante y después de la aplicación de las BPM, teniendo en cuenta las siguientes características:

1. Propiedades físico – químicas

Se valoró las propiedades físico – químicas y bromatológicas de la leche cruda y producto final (queso fresco) antes, durante y después de la implementación de las BPM y los resultados reportados por los Laboratorios, fueron sometidos a un proceso de comparación de resultados, mediante los análisis estadísticos como la estadística descriptiva y la prueba de t'studen. Los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo a la guía de cada una de las placas Petrifilm.

2. Estandarización de procesos de producción

Dentro de las diferentes actividades que se realizaron durante el proceso de producción del queso fresco, se evaluó todas las etapas del proceso.

3. Educación y entrenamiento

Al personal que estuvo laborando en la planta de procesamiento de lácteos PROLAD'S, se le brindó capacitación en el ámbito de Buenas Prácticas de

Manufactura, logrando un nivel de competencia necesaria para la producción de alimentos limpios y seguros.

Los mismos recibieron capacitación apropiada de las técnicas para la producción de alimentos, siendo informados sobre las malas prácticas de higiene personal y prácticas insalubres, que se pudieron superar con la aplicación de las BPM, para asegurar la inocuidad del producto, por cuanto se capacitaron y se evaluaron los siguientes aspectos:

- Énfasis en la importancia de la higiene personal.
- Aplicación de procedimientos estandarizados para el manejo de alimentos.
- Métodos de saneamiento adecuados en planta.
- Evaluación de procedimientos de elaboración.
- Mantenimiento de Registros de producción y limpieza.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PLANTEAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

1. Datos de la empresa

- Razón social: Productos lácteos PROLAD´S.
- Nombre comercial: PROLAD´S.
- Líneas de producción: queso fresco.
- Variedades: queso fresco, mozzarella y pizza.

2. Datos de funcionamiento de la Planta

- Registro sanitario: 012954 INHQAN 041.

- Código de barras: 7861002360928.
- Permisos de funcionamiento.
- Permiso municipal: Registro 14988 N° de título: 490284.
- Permiso del Ministerio de salud: ARCSA – 2014-14.1.5.5-0000060.
- RUC: 1709831992001.

3. Ubicación geográfica de la Planta

- Provincia: Pichincha.
- Cantón: Cayambe (gráfico 1).
- Parroquia: Cayambe.
- Barrio: García Moreno.
- Dirección de la Planta: calles García Moreno N 6-47 entre Pichincha y Amazonas, diagonal a la iglesia Chiquinquirá.
- Teléfonos: 0995935117.
- Correo electrónico y/o página web: lutdiaz@hotmail.com.



Gráfico 1. Posicionamiento global de la empresa láctea PROLAD'S.

4. Historia de la empresa

La Microempresa de Lácteos PROLAD'S, se creó en el año 2010 en la ciudad de Cayambe provincia de Pichincha, con el objetivo primordial de producir y comercializar en la ciudad los productos lácteos que en ella se elaboran, los mismos que son típicos del cantón. Esta microempresa es manejada y administrada por técnicos oriundos de la ciudad de Cayambe, que se basan en los conocimientos obtenidos en sus estudios, por la capacitación constante que se recibe y experiencia laboral de su gerente propietario así como también de sus operarios.

En la microempresa se cuenta con la maquinaria y tecnología necesaria, la misma que se ha ido modernizando de acuerdo a las necesidades desde sus inicios hace cuatro años atrás hasta el día de hoy y a medida que va avanzando la tecnología. Lo que ha dado la oportunidad de ir mejorando los procesos. La microempresa de Lácteos PROLAD´S, cuenta con un Técnico en Alimentos y dos operarios; los mismos que garantizan cada uno de los procesos de producción que se llevan a cabo diariamente en la empresa.

5. Políticas y objetivos de la empresa

Las políticas y objetivos de la empresa de Lácteos PROLAD´S se describen a continuación:

- Desarrollar e implementar las buenas prácticas de manufactura para el queso fresco, en la empresa láctea PROLAD´S.
- Realizar los respectivos controles tanto en la materia prima como en el producto terminado.
- Desarrollar e implementar un programa de orden, aseo y mantenimiento de instalaciones y equipos (normas, políticas y procedimientos) de acuerdo a las necesidades de la empresa y también en relación a las normas vigentes.
- Desarrollar e implementar controles y pruebas de control de calidad durante los respectivos procesos (recepción de materia prima, producción y a la vez el producto terminado), así como un programa de control y calibración de los equipos que se manejan en la empresa.
- Obtener documentación de manuales, fichas técnicas, reportes de control (registro de proveedores, pasterización de la leche, procesos, controles de temperatura, controles de caldero, control de numero de lotes, registros de control de calidad, registros de limpieza de equipos y utensilios, registros de limpieza y desinfección de la planta, registro de químicos empleados, etc.).

- Desarrollar normas y procedimientos de higiene del personal, así como también programas de salud ocupacional tales como la protección del personal, exámenes de salud, dotación de la indumentaria adecuada, control de plagas, etc.
- Capacitar y concienciar a todo el personal en la consistencia y manejo de las buenas prácticas de manufactura.

a. Misión

Ser una empresa líder en el mercado de productos lácteos en especial en la producción de queso fresco, queso mozzarella, queso pizza, yogurt.

b. Visión

Asegurar a sus clientes la provisión de productos inocuos y de calidad, implementando para ello un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura. Es por ello que el Gerente Propietario se compromete a aportar los recursos que sean necesarios (económicos y humanos), para lograr un diseño, desarrollo e implementación exitosa de BPM.

6. Organigrama estructural de la empresa

El organigrama de la empresa de Lácteos PROLAD´S, que actualmente está funcionando se describe en el (gráfico 2).

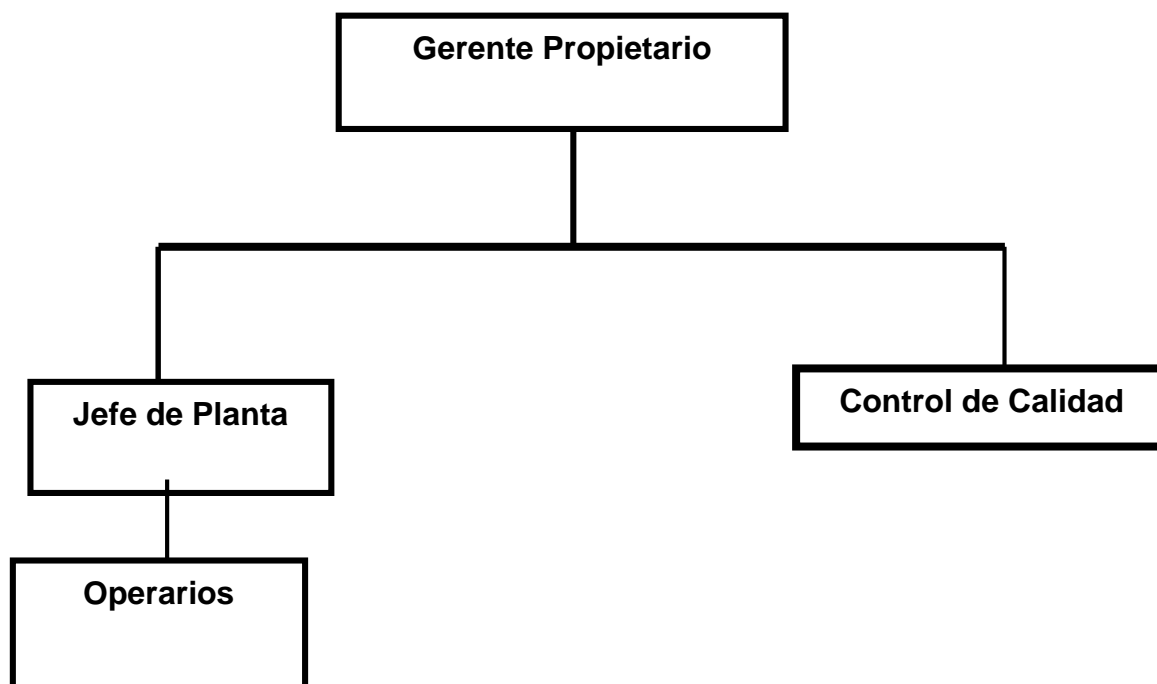


Gráfico 2. Organigrama jerárquico de la empresa de lácteos PROLAD'S.

a. Conformación del grupo BPM

Se deberá establecer un grupo para implementar las Buenas Prácticas de Manufactura, el mismo que estará conformado de la siguiente manera que se describe en el (cuadro 5).

Cuadro 5. GRUPO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

NOMINA	FUNCIÓN
Lutgardo Díaz	Recursos humanos y económicos
Glenda Aroca	Implementación de BPM
Operarios	Ejecución de BPM

7. Aspectos a considerarse para determinar al ejecución de las Buenas Prácticas de Manejo de la empresa de de lácteos PROLAD´S.

Los aspectos que se consideraron para la ejecución de las Buenas Prácticas de Manejo en la empresa láctea PROLAD´S.

- **Aspecto Legislativo:** Según la legislación ecuatoriana, la Resolución ARCSA-DE-067-2015 (2015), indica que, las BPM son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.
- **Aspecto Social:** las BPM apuntan a que tanto los operarios que trabajan con los alimentos, y los consumidores de tales productos conozcan, comprendan y apliquen prácticas de higiene.
- **Aspecto Económico:** La necesidad de PROLAD´S de llegar al mercado con productos procesados de calidad e inocuidad, incentiva a la misma a implementar nuevas normas de control y aseguramiento de la calidad, evitando con ello la devolución de producto en mal estado. Además de brindar seguridad y satisfacción en el consumo de los mismos.
- **Aspecto Medio Ambiental:** Aplicar de la manera correcta, las Buenas Prácticas de Manufactura, en la empresa PROLAD´S, por sobre todo en lo que se refiere al manejo de residuos.
- **Aspecto Tecnológico:** Las Buenas Prácticas de Manufactura se utilizan en el sector industrial a fin de responder a reglamentaciones nacionales e internacionales y como paso previo a la implementación de HACCP y/o a la certificación. Para con ello ofrecer al mercado productos de alta calidad e inocuidad.

- Aspecto Ético: En la actualidad la Planta de Lácteos PROLAD´S no tiene implementado ninguno de los prerrequisitos que exigen los sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos, razón por la cual se vuelve necesario e imprescindible desarrollar y ejecutar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura, con el propósito de mejorar la calidad e inocuidad de los alimentos (queso) que la empresa procesa, de tal forma que se prevenga la contaminación antes, durante y después de cada operación unitaria, minimizando la presencia de productos defectuosos y la pérdida que estos generan para la empresa.
- Con un trabajo emprendedor y constante apoyo ha logrado posesionarse en el mercado con su principal producto que es el queso fresco, pero este producto como cualquier otro, debe partir de materias primas seguras y ser manufacturado de acuerdo a un plan que asegure su calidad. (Registro PROLAD´S).
- Los mercados, cada vez son más exigentes y los consumidores, cada vez más conscientes de sus derechos obligan a las Pymes (pequeñas y medianas empresas) a enfrentar situaciones cada vez más competitivas. El procesamiento de la leche se basa exclusivamente en el tratamiento térmico a la que es sometida, conocida como pasterización, lo que logra controlar y eliminar el riesgo de presencia de microorganismos patógenos de más del 95 % de la flora normal que debe contener la leche como materia prima, de acuerdo a los parámetros establecidos por las Normas INEN.
- La calidad de un producto alimenticio como es el queso fresco implica que a nivel que se dé el procesamiento, se debe dar el cumplimiento de programas mínimos de aseguramiento de la calidad como es las buenas prácticas de manufactura (BPM), que lo llevara luego a introducir sistemas de análisis de riesgos y evaluación de puntos críticos de control (HACCP), como mecanismos para garantizar la inocuidad de un producto y a su vez la calidad alimentaria.

B. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL Y ACTUAL DE LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S

1. Lista de chequeo de la situación inicial de la empresa láctea PROLAD'S

Las crecientes exigencias del mercado y de los clientes por productos de calidad e inocuos, han generado que las industrias procesadoras de alimentos como la empresa láctea PROLAD'S, considera a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), como el primer eslabón en la cadena de calidad para obtener productos sanos y seguros con el consiguiente incremento competitivo en el mercado local y nacional. El diagnóstico de la situación inicial de la empresa láctea PROLAD'S, se considera el punto de partida y estará fundamentado en la observación y el análisis de cada una de las secciones de la empresa antes de diseñar el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura.

El formato de evaluación ha sido tomado del Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados, basado en la Resolución ARCSA 2015, del Registro Oficial 067, el mismo que ha sido adaptado a las necesidades del presente manual.

Una de las primeras fases para el desarrollo del manual es la revisión del estado inicial mediante la realización de listas de chequeo de cada uno de los implementos y procedimientos que se realizan en la empresa láctea PROLAD'S, y que fueron necesarios para conocer la situación y la problemática actual, para la determinación del plan de mejoras a incorporar en el mismo. Aclara el panorama de la situación inicial y nos lleva a dar algunas observaciones del diagnóstico a la vez nos apunta a la necesidad de desarrollar y ejecutar mejoras para dar respuesta a los problemas inmediatos.

El diagnóstico nos ayudó a darnos cuenta de las necesidades y requerimientos para competir en un mercado más globalizado, con clientes más exigentes y donde el mejoramiento continuo en la empresa fue necesario determinar las acciones que en ella se realizan reportándose que el 70,59% no cumplen con las medidas de higiene y buenos procedimientos de sanitización mientras tanto que el 29,41%

restante si lo cumplen, como se ilustra en el (gráfico 3).

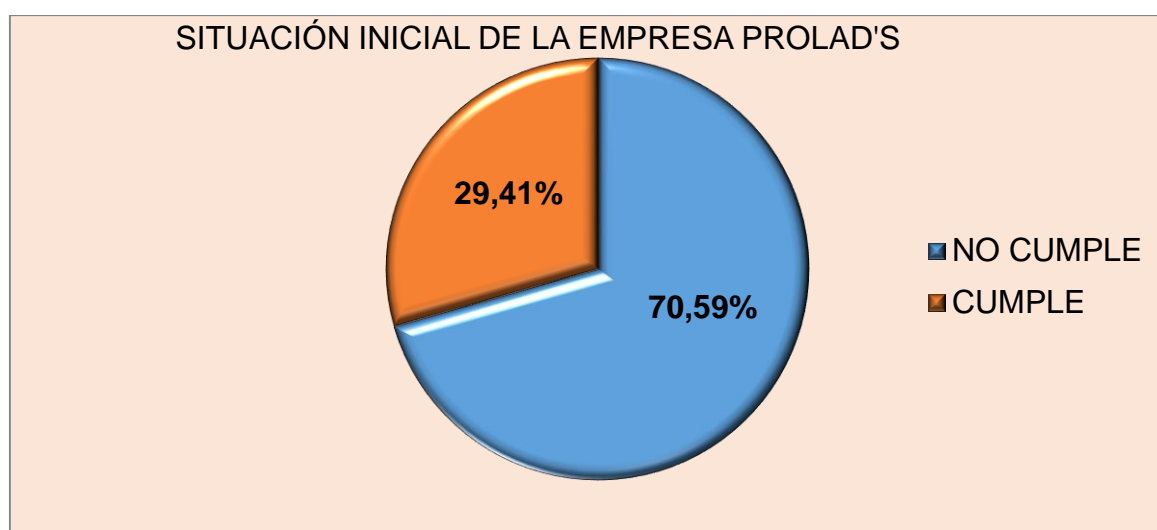


Gráfico 3. Situación inicial de la empresa PROLAD'S.

Los resultados de la lista de chequeo (check list), evidenció la falta de un Manual de BPM, ya que las instalaciones no fueron diseñadas y manejadas para el proceso de producción que cumple, estableciéndose que un 70,59% de las acciones que fueron analizadas corresponden a condiciones de no cumplimiento, mientras tanto que el 29,41% si cumplen dentro de las cuales se encuentran las normas más básicas por lo tanto se observa notorias falencias como: la no existencia de separación de la recepción de leche cruda con el área de producción, las instalaciones no cuentan con un diseño apropiado (terminación en ángulo de ventana- pared, acumulación de polvo, falta de protección de vidrios y lámparas, escasos lavamanos libres y dosificadores de jabón y desinfectante, inexistencia de controles del agua potable tanto físico químicos como microbiológicos, falta de lockers, duchas y sanitarios para hombres y mujeres) .

Se observa fácil acceso para plagas (orificios entre pared y ventanas, falta de mallas en ventanas-ventiladores e inexistencia de cortinas en las puertas).No existe un adecuado manejo de desechos sólidos comunes ya que no existen basureros adecuados, solo se cuenta con fundas de basura que improvisan un basurero. Todo esto provoca riesgo en la inocuidad del alimento, como se indica en el (cuadro 6).

Cuadro 6. LISTA DE VERIFICACIONES DEL ESTADO INICIAL DE LA EMPRESA

LÁCTEA PROLAD'S, EN BASE A LA RESOLUCIÓN DEL ARCSA
2015 DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA
ALIMENTOS PROCESADOS.

ARTÍCULO Y NÚMERO	DEFINICIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
INFRAESTRUCTURA(Instalaciones)				
Art 3. De las condiciones mínimas básicas	Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo		X	Por falta del manual de BPM.
	Que el diseño y distribución de las áreas permitan un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiado que minimice la contaminación		X	
	Que las superficies y materiales que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar		X	
	Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas		X	
Art. 4. localización	Los establecimientos donde se procesen, envasen, y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación		X	
Art. 5 Diseño y construcción	Las áreas de producción deben dividirse en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación.	X		
	Brinde facilidades para la higiene personal.		X	
	Continuación del cuadro 6			

Art. 5 Diseño y construcción	La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.		X	
	Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias	X		
Art. 6 I. Distribución áreas.	Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia delante, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.		X	
	Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.	X		
	Elementos inflamables estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo.		X	
Art 6. II Instalaciones sanitarias	Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción.		X	Inexistencia en todas las áreas de dosificadores
	Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y Continuación del cuadro 6		X	No se mantiene limpieza adecuada, los sanitarios

	vestuarios, en cantidad suficiente e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes			son compartidos, no se cuenta con lockers, duchas.
	En zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.		X	No se cuenta con dichas facilidades
	Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.		X	No existe rotulación.
	Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado.	X		
	En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.		X	No se realiza controles del agua potable.

Anteriormente se elaboraban los quesos de manera artesanal por lo cual no existía ningún precedente de mejorar los procesos de producción debido a una falta de orden, pero se debía mejorar estas condiciones y de esta forma elevar las ganancias de la empresa, así como también una correcta industrialización del proceso productivo. Por esta razón luego de la implementación de las BPM, se realizó una lista de verificación para demostrar cuanto han aumentado las condiciones para la mejora de la producción.

Existió una falta de un plan de capacitación, amparado en un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura esta ausencia de procedimientos estandarizados se observó claramente ya que no se disponía de lavamanos con el sistema manos libres y carecían de dosificadores de jabón y desinfectante además las instalaciones. No contaban con la señalética de normas básicas de seguridad.

2. Lista de chequeo de la situación actual de la empresa láctea PROLAD'S

El reglamento cuenta con 22 aspectos más importantes de los cuales 20 son aplicables a la empresa. En lo que respecta a las condiciones mínimas básicas de la empresa láctea se observa que existe un 75% de actividades que si se cumplen y apenas un 25% de actividades que no se cumplen.

Especialmente en lo que respecta a que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones, ya que como se sabe en la producción de queso fresco, nos encontramos con el gran inconveniente de que el residuo suero de leche es muy difícil tratarlo y muchas empresas lo expulsan en terrenos aledaños provocando la muerte de la flora que está radicada en aquellos, y por ende produciendo una contaminación cruzada que llegara a los animales y afectará el ecosistema, sin embargo como se ha podido observar en la empresa láctea se consigue solucionar este problema ya que se lo destina a otros fines, como se ilustra en el (gráfico 4).

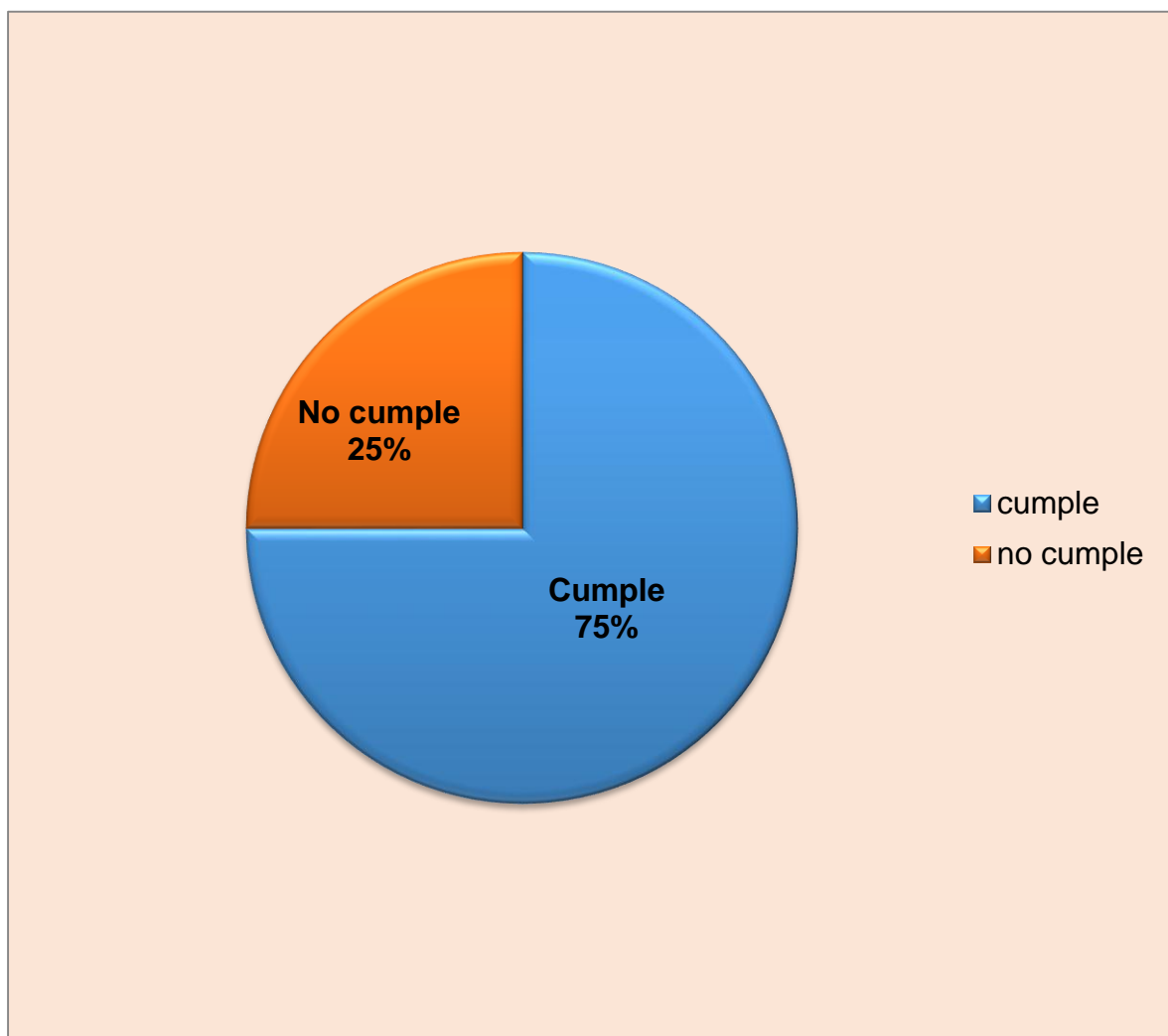


Gráfico 4. Situación actual de la empresa PROLAD'S.

Lescano, G. (2011), instruye que la elaboración de cualquier producto alimenticio debe partir de materias primas seguras y ser manufacturado de acuerdo a un plan que asegure su calidad. Los mercados, cada vez más exigentes y los consumidores, cada vez más conscientes de sus derechos obligan a las Pymes (pequeñas y medianas empresas) a enfrentar situaciones cada vez más competitivas.

Simultáneamente, los entes reguladores gubernamentales plantean diariamente nuevas normativas destinadas a evitar las llamadas ETAS, enfermedades transmitidas por los alimentos y como consecuencia disminuir los recursos que se gastan por ellas en la salud de la población, (cuadro 7).

Cuadro 7. LISTA DE VERIFICACIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S, EN BASE A LA RESOLUCIÓN OFICIAL ARCSA 2015 DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS.

CAPITULO I: DE LAS INSTALACIONES	C	NC	NA	OBS
Art. 3.- DE LAS CONDICIONES MÍNIMAS BÁSICAS:				
a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.	X			
b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones.	X			
C. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.		X		
d. Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas	X			
Porcentajes		75%	25%	
Art. 5.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	C	NC	NA	OBS
a. Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias		X		
b. La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos	X			
c. Brinde facilidades para la higiene personal		X		
d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos		X		

Porcentajes	25%	75%		
Continuación del cuadro 7.				
I. Distribución de Áreas.	C	NC	NA	OBS
a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones	X			
b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y des infestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal		X		
c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.		X		
d) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones		X		
e) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias		X		
	C	NC	NA	OBS
f) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza	X			
g) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza		X		
h) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo,			X	

deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo		
Continuación del cuadro 7		
i) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.	X	
	33,33%	55,56% 11,11%

III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas	C	NC	NA	OBS
ARTÍCULOS				
a) En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes.		X		
b) En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.	X			
c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera.	X			
d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.			X	
e) Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso				

sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia				
Continuación del cuadro 7.				
con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.		X		
Porcentajes	40%	40%	20%	

El aspecto relacionado con el diseño y construcción de la empresa láctea se definió un 75% de actividades que cumplen y un 25% de no cumplimientos especialmente en lo relacionado con las áreas internas de producción, se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos, que no se encuentran en condiciones adecuadas ni están conservando las condiciones para la inocuidad de los productos elaborados como es el queso fresco.

La distribución de las áreas en la empresa láctea PROLAD'S, reportó un 33,33% de actividades que cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura; 55,56% de actividades que no cumplen y un 11,11% de actividades que no se aplican, pudiendo determinar que en la empresa no existen áreas muy bien definidas y estructuradas para evitar cualquier tipo de contaminación.

Las Buenas Prácticas de Manejo, contempla el conjunto de operaciones de higiene y elaboración que incluyen recomendaciones sobre procesos, la materia prima, producto, instalaciones, equipos y personal con el objetivo de obtener alimentos inocuos, y que establecen los requerimientos mínimos con relación a manejo de instalaciones, recepción y almacenamiento, mantenimiento de equipos, entrenamiento e higiene del personal, limpieza y desinfección, control de plagas, rechazo de productos, control de proveedores y control de calidad (gráfico 5).

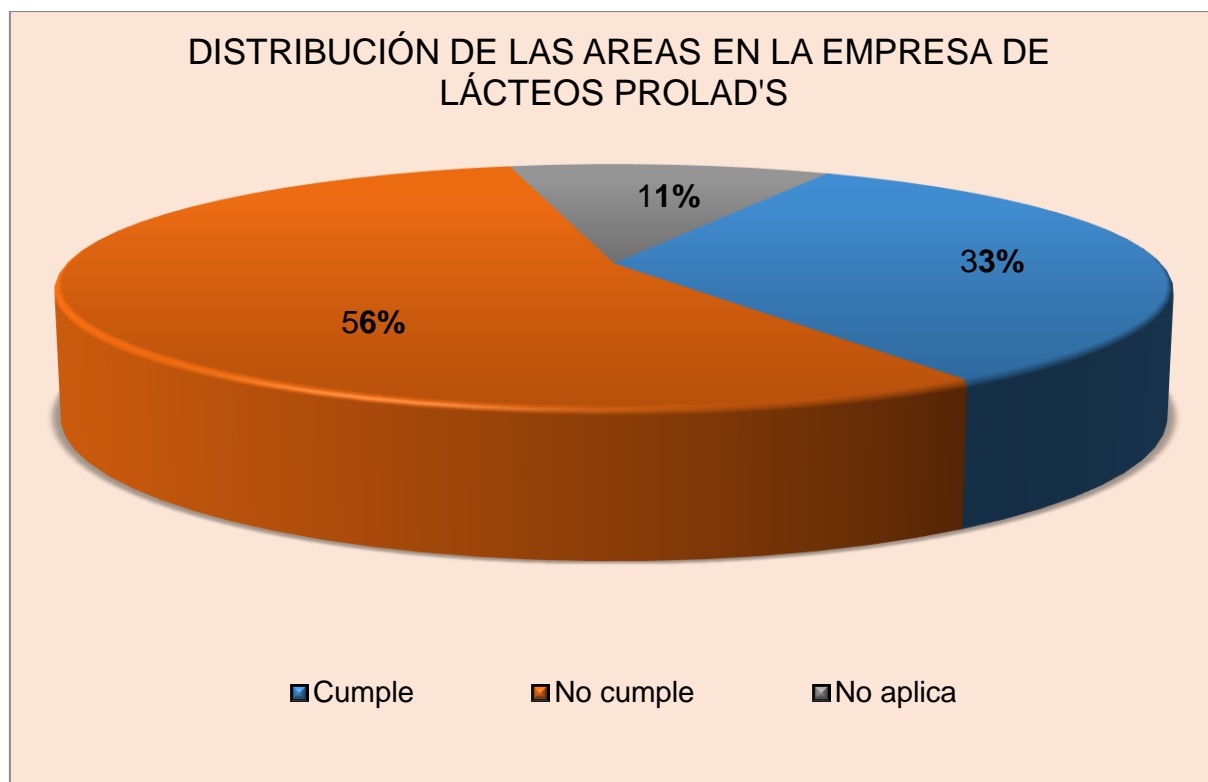


Gráfico 5. Distribución de las áreas en la empresa de lácteos PROLAD'S.

En cuanto al aspecto relacionado con la ubicación de las ventanas, de las puertas y de otras aberturas comprende un 40% de actividades que si cumplen con las BPM, un 40% que no cumple y un 20% de actividades que no se aplican tomándose en cuenta muchos aspectos sobre todo relacionados con la estructura que estuvo destinada para la fabricación, almacenamiento y comercialización del queso. Este local cumplió con ciertas condiciones de instalación y fue equipado con determinados utensilios. No estaba ubicado en zonas que se inundan, o emitan olores desagradables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden contaminar el queso. Las vías de acceso tenían una superficie pavimentada que permitía la circulación de vehículos. En los edificios e instalaciones, las estructuras fueron sólidas y sanitariamente adecuadas, y el material no transmitió sustancias indeseables. El espacio fue amplio y los empleados realizaban sus operaciones en cada sección, para impedir la contaminación cruzada. Además, tenía un diseño que permitió realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección (gráfico 6).

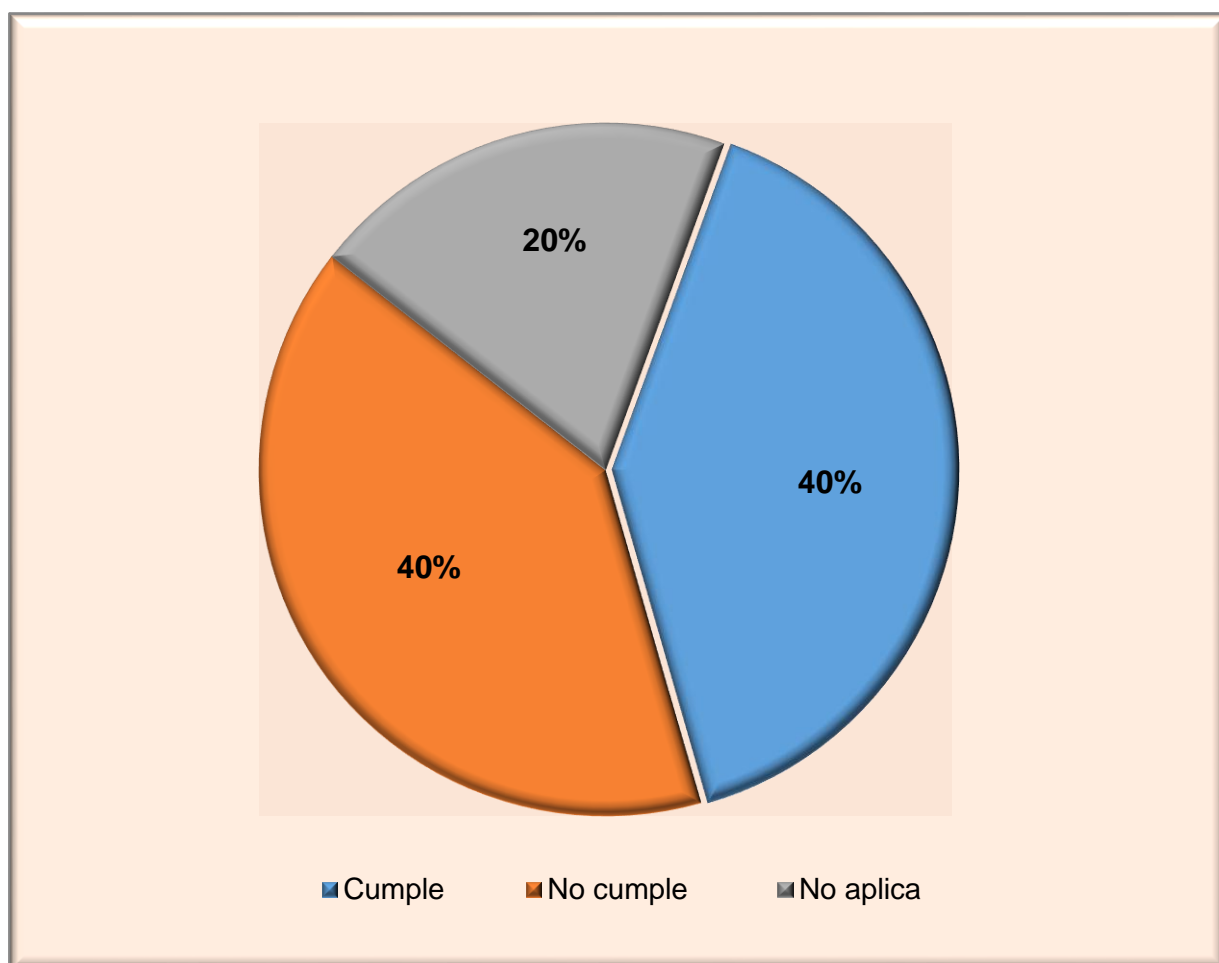


Gráfico 6. Ubicación de las ventanas, puertas, y otras aberturas en la empresa láctea PROLAD'S.

C. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

1. Contenido de grasa

En la evaluación del contenido de grasa del queso fresco elaborado en la empresa de lácteos "PROLAD'S", como se indica en el cuadro 8, se observa que existe un contenido medio de 3,44% de grasa al inicio del trabajo, el mismo que fue incrementando a 5,22% durante la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, en tanto que después de la aplicación de las BPM, el contenido

medio de grasa fue de 24%. Observándose que antes, y durante a aplicación de las BPM, el error típico fue muy bajo mientras tanto que después fue de 0,60 que es un índice bastante alto pudiendo considerarse una alta variabilidad de los resultados, es decir que la calidad del queso varía entre lotes de producción.

Al realizar el análisis de varianza el valor de F^* es mayor que el valor crítico para F , por lo que existe diferencia estadísticamente significativa al comparar los momentos de durante y después de la aplicación de las BPM, esto quiere decir que existe una diferencia significativa de materia grasa antes de implementar las BPM a relación de después de implementar las BPM, sin embargo estos valores se encuentran dentro del límite mínimo descritos en la NTE INEN 09:2012 que trata de los requisitos que debe cumplir la leche cruda. Es decir que en ambos casos se ajustan a los requerimientos señalados por el INEN (1996), en su Norma INEN 1528, donde se indica que el contenido de grasa del queso fresco es superior al 10, con a un máximo del 25%. Al igual que el reporte de la FAO (2009), donde se señala su contenido graso es del 24 % en quesos frescos.

Las respuestas del queso fresco producido en la empresa láctea PROLAD'S, se encuentra dentro de los límites permisibles por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), que en su norma técnica NTE INEN 1528:2012, y más bien al inicio del trabajo los quesos pierden mucha de la grasa la cual puede ser desperdiciada hacia los efluentes líquidos de la quesería sin embargo a medida que se van aplicando normas HACCP, descubriendo los puntos críticos se va solucionando este problema y el contenido graso de los quesos pueden irse impregnando entre las moléculas del queso para enriquecerlo en grasa sin producir un queso demasiado magro, (gráfico 7).

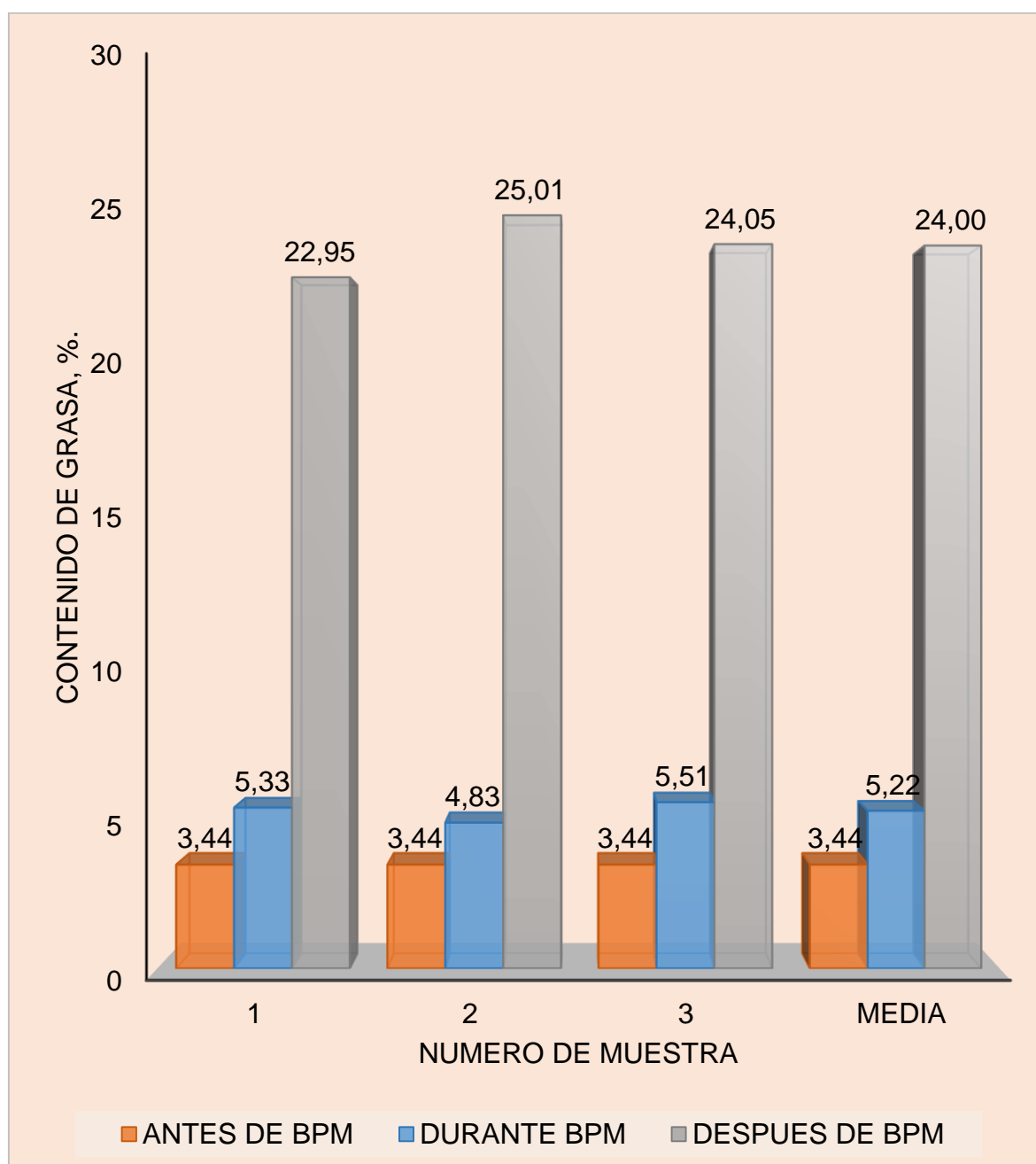


Gráfico 7. Contenido de grasa del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.

2. Contenido de proteína

En la evaluación del contenido de proteína no se determinaron diferencias estadísticas al comparar los momentos del durante y después de las prácticas de buena manufactura en la elaboración del queso, estableciéndose que existe un

incremento de proteína ya que partiendo de 3,02% antes de las BPM, se eleva a 4,71% durante la aplicación de las diferentes actividades del plan de BPM, y finaliza presentando un contenido de proteína del queso del 17,02%, que es bastante alto.

Además se aprecia un valor de la medias de 3,02%, 4,80% y 17,02% así como un error típico de 0,26 mediante las prácticas de BPM y 0,02% al final de las actividades del BPM, estableciéndose por lo tanto la variabilidad mínima entre lotes de los diferentes momentos de las actividades de las buenas prácticas de manufactura, es decir que el queso después de la aplicación de las BPM, mejora significativamente su calidad nutricional especialmente en lo que respecta a la proteína debiendo tomar en cuenta que los quesos se caracterizan por ser alimentos con un importantísimo valor nutricional, que aportan un interesantísimo y variado número de beneficios y propiedades muy interesantes para nuestra salud.

De hecho, es uno de los alimentos fundamentales dentro de la denominada dieta mediterránea por su riqueza tanto en proteínas como en minerales tales como el calcio, y dentro de una alimentación equilibrada y saludable en general. No obstante, no debemos olvidarnos que dependiendo de si se trata de un queso curado o no, su valor nutricional varía, al igual que sus calorías y su contenido graso (que en muchas ocasiones tiende a ser bastante elevado), Hoy día, dentro de la producción de lácteos, el queso enfrenta problemas que dificultan su comercialización. Debido al proceso artesanal de producción con leche sin pasteurizar, el queso es altamente perecedero y su consumo constituye un riesgo potencial para la salud.

El incremento en la cantidad de proteína debido a la implementación de las BPM que presentaron los alimentos responde al hecho que las operaciones están mejor contraladas e incrementa la calidad del producto, en vista a que el contenido de proteína elevado representa una mejor funcionalidad nutritiva en el alimento satisfaciendo las demandas de los usuarios, ya que el objetivo de las buenas prácticas de manejo conllevan a minimizar los residuos y aprovechar cada uno de ellos especialmente los de origen nutritivo en este caso se hablaría de la proteína que es fundamental en cualquier alimento y que de su contenido muchas veces va

a depender el costo ya que en los últimos tiempos se está buscando la calidad e inocuidad en los procesos que garanticen las propiedades nutricionales del queso, como se ilustra en el (gráfico 8).

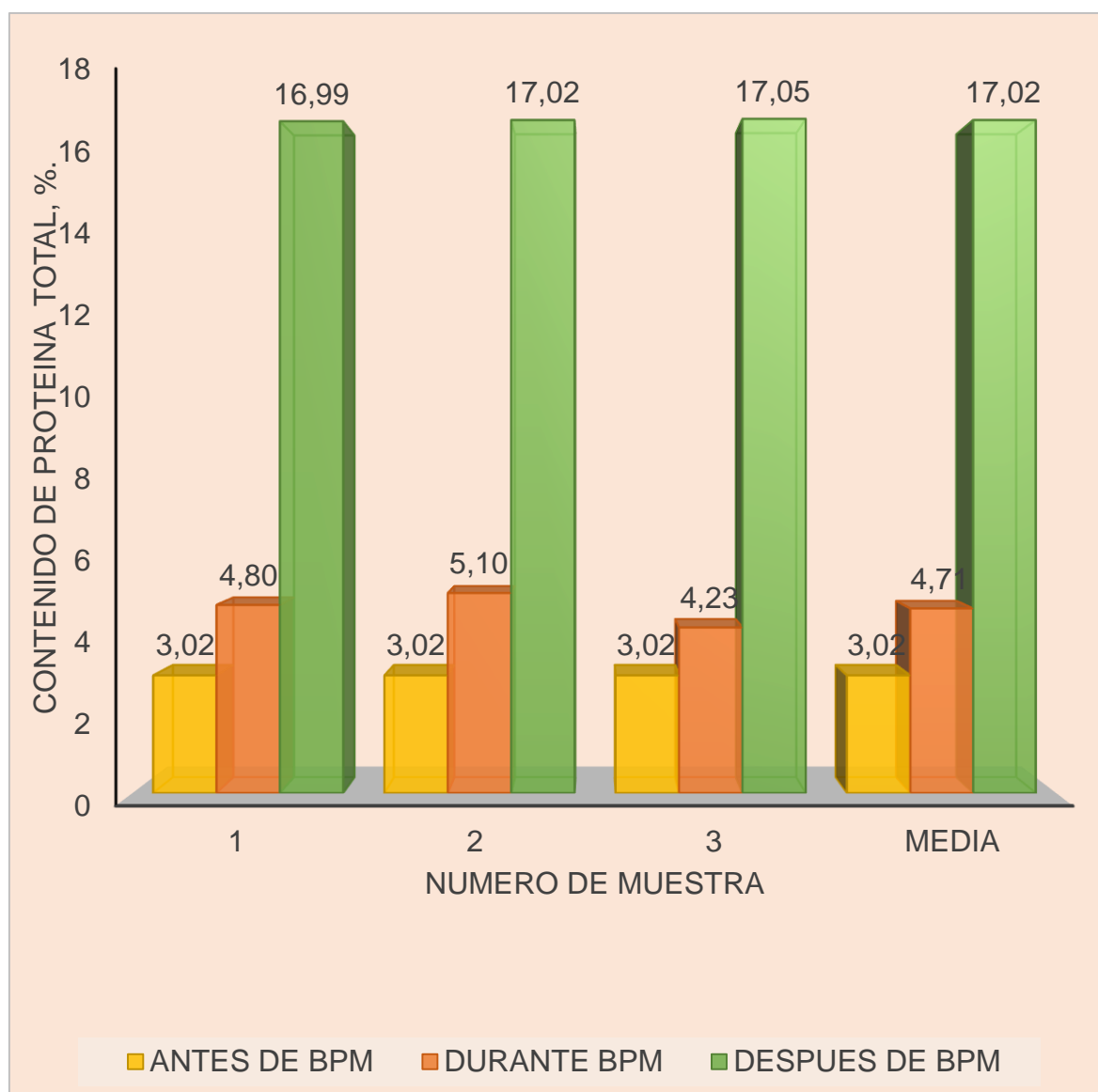


Gráfico 8. Contenido de proteína del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.

3. Contenido de sólidos totales

En la valoración del contenido de sólidos totales del queso fresco por efecto de la aplicación de buenas prácticas de manufactura no reportó diferencias estadísticas al comparar el durante y después de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, observándose que inicialmente la media de sólidos fue de 11,74% y que ascendió a 16,37%, para finalizar ascendiendo a 67,82% al utilizar buenas prácticas de manufactura que comprende el control de cada uno de los procesos que conforman la producción de quesos dentro de los cuales se deberá tener mucha inocuidad alimentaria para evitar pérdida de principios sobre todo nutritivos que pueden ser lixiviados hacia los residuos líquidos industriales (RILES); ocasionando muchas veces contaminación muy elevada. El error típico entre el momento durante y el después fue muy bajo ya que los valores fueron de 0,59 y 0,43, así como también se reportó una mediana de 16,80% y de 68,14%, en cada uno de los momentos de ejecución de las buenas raticas de manufactura evaluados (gráfico 9).

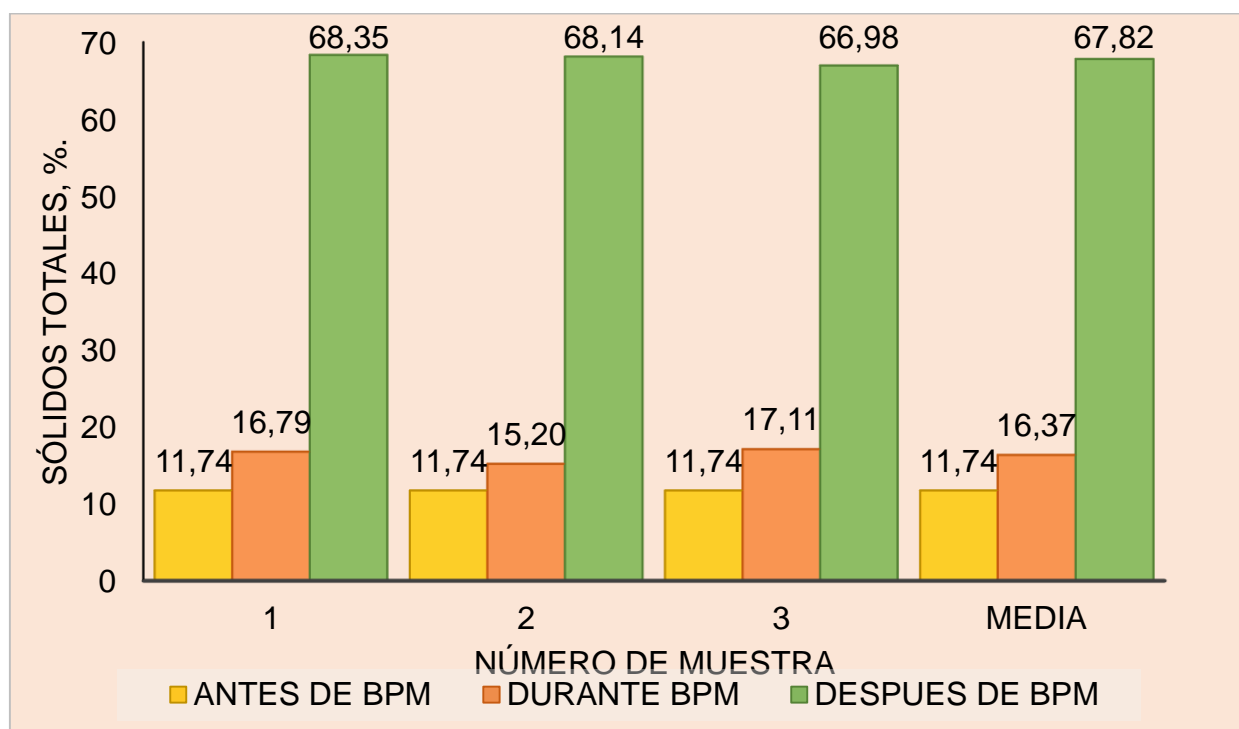


Gráfico 9. Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.

La materia seca que permanece en el alimento posterior a la remoción del agua se conoce como sólidos totales, y se lo representa en porcentajes. Los sólidos totales son componentes muy solubles presentes en las muestras de alimentos, al existir

fugas o derrames de líquidos y puntos en el proceso, que el agua utilizada exceda a la requerida se generara un decrecimiento de las cenizas en vista a que dentro de los vertidos residuales se disolverán las mismas. No obstante si el control es el adecuado no se generara el problema indicado, es por ello que las Buenas Prácticas de Manufactura, aseguran la calidad e la inocuidad de los alimentos al proporcionar las mejoras en los sistemas de producción que al ser aplicados se asegura las características esperadas en el producto por parte de los consumidores.

El queso es uno de los principales derivados de la leche, rico en proteínas y calcio, con características propias en cada una de sus clases. Comenzó siendo un producto artesanal. Con la evolución tecnológica, se comenzaron a utilizar elementos diseñados para lograr una eficiencia en la producción, con mayor higiene y calidad en la leche y en el producto final. Entre los pasos básicos de su elaboración se cuentan: control de la materia prima (leche), pasteurización, enfriado, cuajado, desuerado, lavado, moldeado, prensado y salado, teniendo cada una de estas etapas características propias y especiales, por lo que tiende a estar propenso a cualquier tipo de contaminación, si no se aplican los cuidados necesarios.

4. Porcentaje de humedad

Las estadísticas descriptivas del porcentaje de humedad del queso fresco producido en la empresa láctea PROLAD'S, no reporto diferencias entre los diferentes momentos evaluados, estableciéndose que antes de la aplicación de las BPM, la humedad del queso fue de 88,26% y que descendió a 83,20% durante la aplicación, y finaliza descendiendo a 32,17% de humedad, como se indica en el cuadro 9, después de la aplicación de las buenas prácticas de manejo, es decir que existe una influencia directa entre los diferentes momentos de aplicación de las actividades y la calidad el queso fresco.

El incremento de la humedad que registraron las muestras de queso fresco posterior a la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, se debe principalmente al incremento de la eficiencia de la etapa de producción, envasado y las condiciones funcionales de los empaques y envolturas, lo que incrementa la hermeticidad del producto, evitando pérdidas de la humedad por evaporación del agua, lo que representa que la calidad del producto fue mejorada en vista a que al mejorar la hermeticidad del producto asegura que no ingresen al alimento gases y agentes patógenos que disminuyen el tiempo de vida del alimento, como se indica en el (gráfico 10).

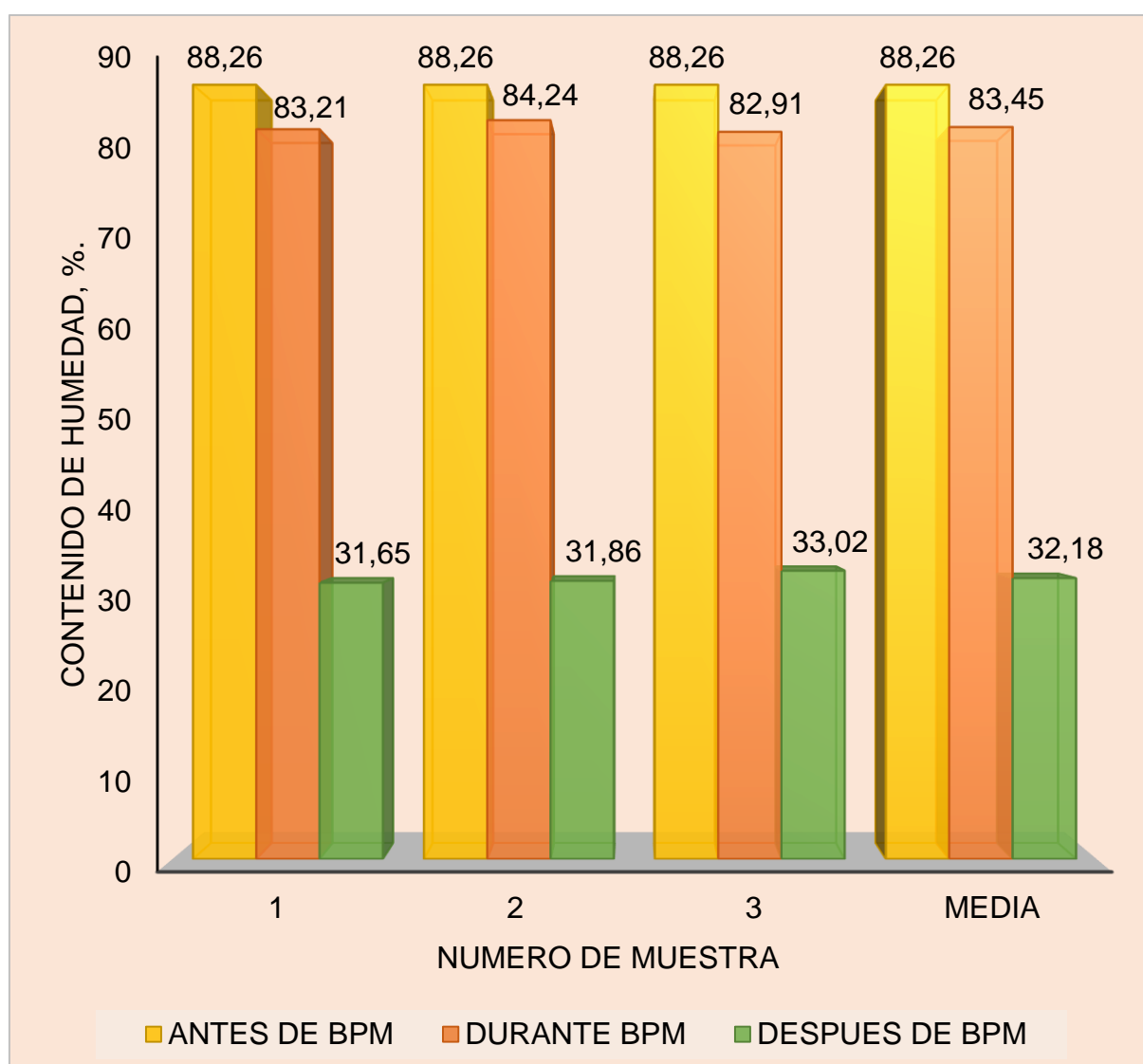


Gráfico 10. Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.

El error típico ($P < 0.01$) fue bajo especialmente después de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura y correspondió a 0,43 con un mediana de 31,86% y una desviación estándar de 0,74 y una varianza de 0,54, es decir que los datos se encuentran homogéneos y que la calidad de queso se logró homogenizar ya que el contenido en agua de los quesos es uno de los criterios más importantes para su clasificación.

Según los métodos de elaboración, la separación de suero puede ser muy reducida o muy fuerte, con lo que resultarán que son de mayor o menor humedad. El proceso de maduración influye también mucho en este aspecto. Los quesos frescos, que se consumen sin apenas período de maduración, tienen un alto contenido acuoso, mientras que aquellos que son sometidos a varios meses de guarda pierden paulatina-mente gran parte de su humedad.

Los quesos frescos que tienen un alto contenido en humedad y no han sufrido un proceso de maduración, suelen tener sabor a leche fresca o leche acidificada. Su consistencia suele ser pastosa y su color blanco, aunque los hay de muy diversos colores al ser aromatizados con fresas, piña, etc. Los quesos frescos deben consumirse en pocos días y su transporte y conservación se deben hacer a temperaturas de $2/10^{\circ}\text{C}$. Se les suele conocer también como quesos ácidos, ya que la coagulación de la leche se lleva a cabo por acidificación de la misma, aun empleándose cuajo en muchos casos. Son quesos sin corteza o con una corteza muy fina, que apenas se prensan, con lo que no eliminan mucho suero.

D. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE APLICAR BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. Echerihia coli, ufc/g

La higiene de los alimentos comprende el conjunto de condiciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimentarios, incluida la manipulación por el consumidor desde el momento en que adquiere el

alimento en un punto de venta hasta que lo prepara y consume. La seguridad alimentaria, por su parte, se logra mediante el adecuado control de la calidad de la materia prima durante su procesamiento hasta obtener un producto manufacturado óptimo, pero también es crucial lograr condiciones adecuadas de almacenamiento, transporte y manipulación del producto final en los mercados donde se comercializa. Los alimentos comercializados en cualquier establecimiento autorizado deben cumplir todas las normas higiénicas y sanitarias y estar controlados por las autoridades competentes.

En los reportes microbiológicos del queso fresco de la industria láctea PROLAD'S, se aprecia, que se cumplen con todas las normas de inocuidad nombradas en el Codex Alimentarius ya que sus límites no exceden los mínimos de 10 UFC/g, tanto antes, durante o después de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, lo que es confirmado con lo que se establece en la norma INEN 1529 (20102), que infiere un mínimo de 500/g en el contenido de *Echerichia coli*, como se indica en el cuadro 10. Tomándose en cuenta que los alimentos pueden contaminarse con diferentes tipos de agentes que pueden alterar o no sus características y en dependencia del agente contaminante se distinguen la contaminación física, la química y la biológica. Esta última es la más estudiada, ya que los microorganismos causan a mayoría de las intoxicaciones alimentarias. De acuerdo a lo criterios antes mencionados se aprecia que los quesos cumplen con las normas básicas de higiene tanto en su producción como en su comercialización.

Mauricio, J. (2016), indica que, el queso fresco se caracteriza por ser un producto poco fermentado, aunque ligeramente ácido (pH en torno a 5,3), muy líquido (actividad del agua de 0,9), con un bajo porcentaje de sal (menor al 3%) y con un potencial de óxido-reducción electronegativo (ausencia de oxígeno). Estas condiciones permiten el desarrollo de muchos microorganismos propios de la leche y de contaminación ambiental. Por este motivo, es esencial que en este producto se realice siempre una pasteurización previa de la leche. Por otra parte, si existen microorganismos patógenos en la masa elaborada, claramente se permitirá su multiplicación, aumentando enormemente el riesgo sanitario.

2. Enterobacterias, UFC/gr

Al realizar el análisis microbiológico a las muestras de queso fresco, se evidencio en todas las muestras un recuento de *Enterobacterias* antes de la aplicación de las BPM muy alto y que correspondió a 1253,33 UFC/g, y que desciende a 108.00 UFC/g, durante la aplicación de las BPM, mientras tanto que después de la aplicación de las BPM los resultados fueron de 206,67 UFC/g. La normativa INEN 2620:(2012), exige que el queso fresco registre como máximo un recuento de 2×10^2 UFC/g para identificar nivel de buena calidad del producto, además se establece en la misma normativa que para establecer la calidad aceptable del alimento no se debe exceder un recuento de *Enterobacterias* igual a 1×10^3 , lo que indica que queso fresco cumple con ambos criterios y en todas las muestras, tanto durante como después de la implementación de las BPM, el queso tiene una excelente calidad e inocuidad, (gráfico 11).

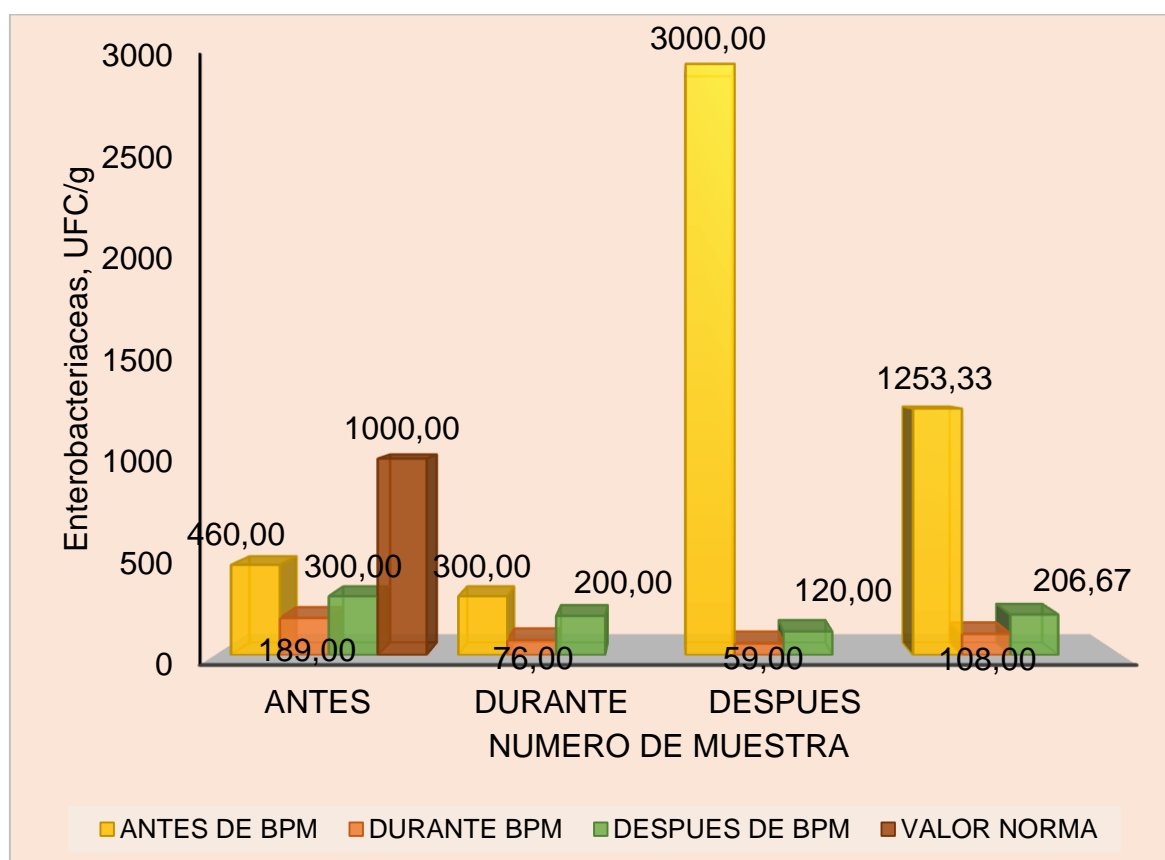


Gráfico 11. Contenido de sólidos totales del queso fresco producido en la empresa de lácteos PROLAD'S, antes durante y después de aplicar buenas prácticas de manufactura.

Según Pérez, J. (2016), las *Enterobacterias* (orden *Enterobacteriales* y única familia *Enterobacteriaceae*) son bacterias gram negativas que contiene más de 30 géneros y más de 100 especies que pueden tener morfología de cocos o bacilos. Los miembros de este grupo forman parte de la microbiota del intestino (llamados coliformes) y de otros órganos del ser humano y de otras especies animales. Algunas especies pueden vivir en tierra, en plantas o en animales acuáticos. Sucumben con relativa facilidad a desinfectantes comunes, incluido el cloro. Con frecuencia se encuentran especies de *enterobacterias* en la bioindustria: para comprobar la sanidad de la fermentación de quesos y productos lácteos, alcoholes y en tratamientos médicos, como la producción de toxinas en el uso de cosméticos y fabricación de agentes antivirales de la industria farmacéutica.

3. *Listeria monocytogenes*, UFC/gr

El análisis del contenido de *Listeria monocytogenes*, determinó ausencia total de este tipo de microorganismo en las muestras de queso producido en la empresa láctea PROLAD'S, es decir que se controló la inocuidad del producto elaborado tanto en el momento del control de la materia prima, procesos de producción, almacenamiento, control del producto y comercialización durante los tres momentos del trabajo es decir el antes, durante y después de la aplicación de las Practicas de Buena Manufactura.

La pérdida de calidad de un producto, por tanto, puede ser debida a la presencia de microorganismos patógenos o de microorganismos que alteran el producto de tal manera que lo hagan inadecuado para el consumo. De ahí surge la necesidad de que todas las industrias conozcan la calidad microbiológica de sus productos, a nivel de las materias primas que usan, que conozcan la calidad de todos los procesos de elaboración y por supuesto la calidad del producto final

Según la Public Health Agency of Canada, (2011) indica que la *Listeria monocytogenes* es un anaerobio facultativo, Gram positivos, cocobacilos en forma de barra, por lo general, de 0,5 a 2 micras de largo y 0.5µm de diámetro Tiene la

capacidad de crecer a baja temperatura, en una gama de valores de pH (entre 4.3 y 9.6), y puede reproducirse a temperaturas entre 1 y 45 ° C. los *L. monocytogenes* se divide en 11 serotipos; Sin embargo, la mayoría de los casos humanos y animales son causadas por los serotipos 4b, 1 / 2b, y 1 / 2a. La dosis infecciosa aproximado de *L. monocytogenes* se estima en 10 y 100 millones de unidades formadoras de colonias (CFU) en huéspedes sanos, y sólo el 0,1 a 10 millones de CFU en individuos con alto riesgo de infección.

El modo predominante de transmisión de *L. monocytogenes* es por la ingestión de alimentos contaminados, también puede transmitirse por vía transplacentaria de la madre al hijo durante el embarazo a través del canal de parto durante el nacimiento. El contacto directo con animales enfermos puede llevar a la transmisión a los agricultores y veterinarios durante el parto de los animales domésticos de granja. Las infecciones nosocomiales y la transmisión de persona a persona, son reconocidos, pero raramente.

4. Salmonella, UFC/gr

El análisis microbiológico del queso fresco producido en la empresa láctea PROLAD'S, determinó ausencia total de este tipo de microorganismos, es decir a calidad e inocuidad en la producción del queso fueron estrictamente controladas de tal manera que no existió proliferación microbiológica de gérmenes patógenos que podrían ocasionar daños en la salud de los consumidores por lo tanto la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, son necesarias sobre todo para conservar la calidad del producto durante la vida de anaquel y posterior a su consumo.

Según [\(2016\)](http://www.consumer.es/seguridad), hay una gran cantidad de microorganismos que podrán crecer en el queso fresco si los animales de los que proceden o el procesado al que se ha sometido el queso no ha sido suficiente. De entre todos ellos son especialmente peligrosas las *Enterobacterias*, puesto que pueden crecer en diversas condiciones con velocidades muy altas. Hasta tal punto es así que los sistemas de moldeado y los de refrigeración suelen estar

contaminados en la casi totalidad de las instalaciones, sobre todo si son de tipo artesanal. Incluso, si se emplean procesos de picado o troceado, entre otros, que requieren una manipulación o corte del producto final, se contaminan con facilidad, quedando los microorganismos adheridos a las superficies.

En estos casos es realmente complicada la eliminación de los patógenos, lo que hace que la instalación y el producto en general se encuentre contaminado de forma recurrente. Los alimentos perecederos y los que requieren mucha manipulación son los más frecuentemente contaminados entre ellos se destacan los productos lácteos y cárnicos. El queso fresco en su composición incluye un contenido alto de humedad, por ello es altamente perecedero, por ello es necesario que sea mantenido en refrigeración hasta el momento de ser consumido, no obstante el pH disminuye debido a la baja concentración de sal, este parámetro no ejerce un efecto importante.

E. PLAN DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO PRODUCIDO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS PROLAD'S, CAYAMBE

El manual que se establece a continuación, está encaminado a la mejora total de la calidad de los quesos que se elaboran dentro de la ciudad de Cayambe, perteneciente a la Provincia de Pichincha, y de manera primordial en la empresa de lácteos PROLAD'S. Entendiéndose por mejora de calidad la optimización del conjunto de acciones que se lleven a cabo sobre las materias primas, desde que hacen su ingreso a la fábrica hasta que han sido procesadas, como producto elaborado o producto final, garantizar la inocuidad del mismo y a la vez la salud del consumidor.

Con la implementación y a la vez la aplicación de Buenas Prácticas De Manufactura, se precisa obtener los mejores resultados teniendo en cuenta las limitantes de las empresas, en cuanto a lo que es el espacio físico, los respectivos recursos técnicos y recursos económicos que estas disponen. En el presente manual se recoge la suficiente información y una serie de descripciones que definen

en su totalidad el área de producción de la empresa de Lácteos PROLAD´S y los aspectos a considerarse fueron los siguientes:

- Programa de abastecimiento de agua.
- Programa Locativo: Edificios e instalaciones.
- Programa de mantenimiento y calibración de equipos.
- Programa de limpieza y desinfección.
- Programa de control de producción.
- Programa de proveedores de materia prima e insumos.
- Programa de prácticas de higiene y estados de salud.
- Programa de capacitación.
- Programa de identificación de lotes y trazabilidad.
- Programa de control de plagas.
- Programa de manejo de desechos sólidos y líquidos.
- Programa de muestreo.
- Programa de asuntos regulatorios.
- Programa de quejas y reclamos.

1. Programa de abastecimiento de agua

- Objetivo: Este programa tiene como objetivo primordial garantizar que el agua empleada en la planta sea segura, para así prevenir contaminaciones cruzadas en forma accidental o intencional.
- Alcance: es para actividades como: limpieza, proceso y consumo humano. El programa tiene los siguientes componentes, como se indica en el (cuadro 11).

Cuadro 11. PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTACIÓN
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE, USO Y REDES DE AGUA	Consistió en describir el sistema de captación y almacenamiento del agua y descripción de las redes independientes de aguas potable e industrial.	Plano de la red de agua de la industria
		Descripción de la fuente de agua (ficha normativa de tubería).
TRATAMIENTOS	Descripción del proceso de tratamiento del agua	Instructivo de cloración del agua.
		Instructivo de limpieza del tanque de abastecimiento
MONITOREO	Se describió las técnicas de análisis diario de cloro.	Técnica de análisis de cloro
GENERACIÓN DE VAPOR	Descripción del uso del vapor, indirecto que se genera	Ficha de químicos empleados para el agua del caldero. Certificado del químico.
		Empleo del vapor
VERIFICACIÓN	Análisis de aguas, de cloraciones y de inspección de redes de agua.	Registro de cloración de agua
		Análisis de agua en laboratorios externos
		Registro de verificación de las tuberías de agua.

En la figura 1, se indica el plano de la red de agua de la industria.

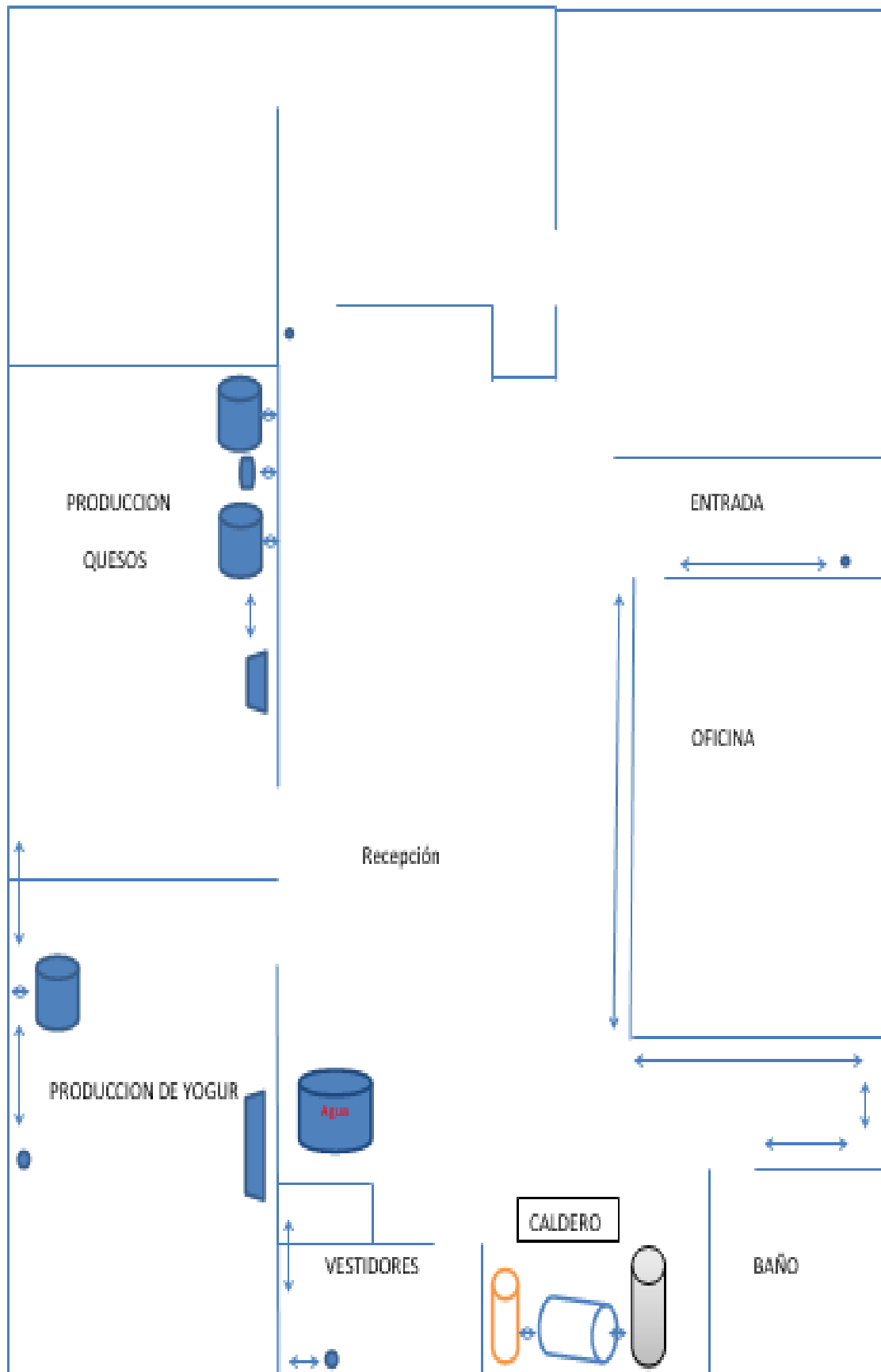


Figura 1. Plano de la red de agua de la industria.

a. Descripción de la fuente de agua

El agua que se emplee en la planta debe ser potable, siendo de gran importancia conocer su origen, calidad y cantidad, pues de ello depender establecer sistemas de tratamiento y almacenamiento del agua antes de usarla. Es imprescindible evaluar el consumo para definir el volumen de los tanques de reserva, para que en una situación de suspensión del servicio, se garantice la continuidad del proceso, por lo menos para una jornada de trabajo. Debe contarse con un sistema rutinario de control de calidad, limpieza, desinfección y mantenimiento de los tanques de reserva y de la red de distribución interna del agua. Es por ello que la industria de lácteos PROLAD´S, cuenta con el servicio básico de Agua Potable el mismo que es suministrado por medio del municipio de la ciudad de Cayambe, con red pública, el agua que llega a la planta se emplea para el uso industrial y para el consumo humano, razón por la cual el agua se almacena en un tanque cisterna que tiene una capacidad de 1100 litros.

b. Instructivo de limpieza del tanque de abastecimiento

La limpieza del tanque de abastecimiento de agua que se tiene en la planta de lácteos PROLAD´S, se realiza de la siguiente manera:

- Retirar todos los sobrantes de agua.
- Enjabonar el tanque con TIPOL.
- Fregar el tanque con una vileda.
- Enjuagar el tanque con abundante agua.
- Desinfectar el tanque con cloro.

c. Técnica de análisis de cloro utilizando Quantofix Cloro

Las Instrucciones de uso son

- Lavar un vaso aforado con la solución problema y llenarlo hasta la marca de 5 ml.
- Añadir una cucharilla de la solución tampón (Cl₂-1)
- Añadir 5 gotas de Cl₂-2.
- Agitar brevemente.
- Sumergir inmediatamente la tira reactiva.
- Espera 45 segundos.
- Eliminar el exceso de líquido de la tira.
- Comparar los resultados con la escala de colores a los 10 segundos.

d. Empleo de vapor

El uso del vapor en la planta PROLAD´S será de uso exclusivo para la pasteurización, desinfección de mesas, bidones y pisos, como se indica en el (cuadro 12).

Cuadro 12. REGISTRO DE CLORACIÓN DEL AGUA

PROLAD´S	REGISTRO DE CLORACIÓN DEL AGUA				CÓDIGO N°
MES:	AÑO:				
Día	Punto de muestreo	HORA	PPM DE CLORO	CLORADO SI /NO	RESPONSABLE
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

2. Programa locativo: edificios e instalaciones

a. Descripción de las vías de acceso

Este programa tiene como objetivo garantizar que los edificios y las instalaciones de la empresa sean aptas para el procesamiento de alimentos, el alcance es para todas las instalaciones. La empresa de lácteos PROLAD´S se halla ubicada en la ciudad de Cayambe, en las calles García Moreno, entre Pichincha y Amazonas, las vías de acceso son asfaltadas, no presentan en sus alrededores contaminación por agricultura, aguas servidas, alcantarillas, basurales, presencia de roedores, aves e insectos los mismos que pueden convertirse en importantes vectores, que alteren la inocuidad del producto.

b. Criterios sanitarios

Los edificios y las instalaciones de la empresa son de suma importancia, por lo que deben ser de una construcción sólida la misma que debe ser mantenida para prevenir la contaminación del equipamiento de proceso y el medio ambiente interno de la planta. El estado de la estructura de los edificios debe ser controlado periódicamente y efectuarse las reparaciones necesarias en caso de que las ameriten. La edificación debe ser a prueba del mal tiempo para prevenir filtraciones dentro de la planta o del área de procesos a partir de las superficies externas que probablemente podrían estar contaminadas.

Esto comprende los servicios básicos para facilitar el saneamiento y los procesos de limpieza y desinfección. Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), señala que los pisos, techos y paredes, se deben construir de tal manera que facilite su limpieza y mantenerse en buenas condiciones.

- Las cámaras de congelación y refrigeración deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias, y mantener la temperatura estable.

- Los drenajes del piso debe tener la protección adecuada y estar diseñados de tal manera que faciliten su limpieza.
- En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar la limpieza.
- Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvos.
- Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas, deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la formación de mohos, el desprendimiento superficial, y facilitar la limpieza y mantenimiento, como se muestra en la (figura 2).

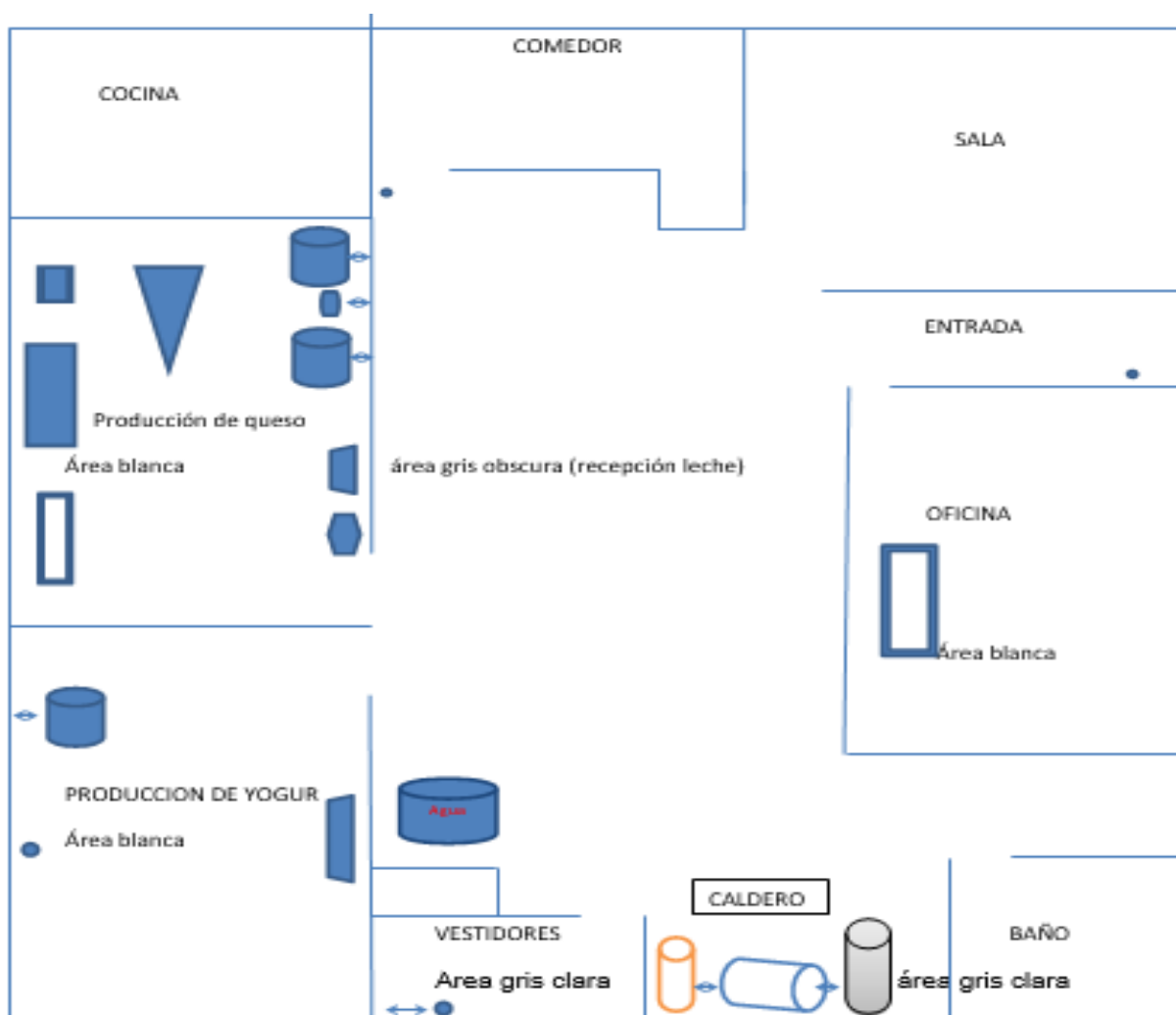


Figura 2. Plano de las instalaciones bajo criterios sanitarios.

c. Ventanas, puertas y otras aberturas

Según el Ministerio De Salud Pública Del Ecuador (2015), señala que en las áreas donde el producto está expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben construirse de manera eviten la acumulación de polvo u otra suciedad.

- En las áreas donde el producto está expuesto, las ventanas deben ser de material no astillable, si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de ruptura.
- En áreas de mucha generación de polvo las ventanas tendrán estructuras de fácil remoción, limpieza e inspección, de preferencia los marcos de estas no serán de madera.
- En caso de comunicación al exterior deben tener sistemas de protección.
- Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puerta de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se emplearan sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos o sistemas de protección a prueba de insectos o roedores, de manera que se garantice la calidad del producto.
- Las ventanas deben tener una malla para evitar el ingreso de insectos, y tener una cierta inclinación para facilitar la limpieza. Se puede ubicar lámparas de luz azul para ahuyentar a los insectos y para evitar el ingreso de microorganismos.
- En las puertas se deben instalar ventiladores ubicados de manera que se forme una cortina de aire vertical para evitar el ingreso de insectos.

Los factores que se involucran en el diseño de planta de producción de queso fresco de la empresa láctea PROLAD'S, fueron.

- Factor Material. Las consideraciones que hay que tener con mayor énfasis son: El proyecto y las especificaciones del producto, Características físicas y químicas del material, Cantidad y variedad de materiales, Componentes y formas de combinarse para la obtención del producto.
- Factor maquinaria y equipo. Con respecto a este factor generalmente se tienen en cuenta: Espacios, forma y altura, Peso, Requerimientos del proceso, Áreas de franquicia, Controles y cuadros de mando.
- Factor Humano. En este factor se puede tomar en cuenta: El hombre frente a sus condiciones de trabajo y seguridad, La evaluación de la productividad con respecto al hombre, La organización, supervisión y cálculo del trabajo del hombre.
- Factor Movimiento. Las consideraciones básicas para analizar este factor son: Manejo de materiales y distribución de pasillos.
- Factor Almacenamiento o Espera. Las principales consideraciones a tener en cuenta son: Ubicación de las áreas de espera, Determinación de las áreas de espera, Precauciones y equipo para material de espera.
- Factor Servicio. Los elementos a tener en cuenta son: Mantenimiento, aseo, higiene, iluminación, ventilación, control, inspección, que se pueden resumir en; Servicios al personal, al material, a la maquinaria y al proceso.
- Factor Locativo o Edificio. Los aspectos más relevantes de este factor son: Edificio especializado o de uso general, Forma y arquitectura, Ventanas, Suelos, Cubiertas y techos, paredes y columnas.
- Factor versatilidad y economía o Cambio. Debe analizarse desde que tanto la empresa tiene de flexibilidad, adaptabilidad y versatilidad, como se muestra en el (cuadro 13, 14 y 15).

Cuadro 13. CATEGORIZACIÓN DE ÁREAS

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA
Área gris oscura	Recepción de materia prima	3
Área blanca	Producción y almacenamiento	1

Cuadro 14. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.

ÁREA	DESCRIPCIÓN	MATERIALES
Área gris oscura	Recepción de materia prima	Acero inoxidable y plástico.
Área blanca	Producción y almacenamiento	Acero inoxidable, los congeladores tendrán una capa de poliuretano, plástico blanco virgen
Área gris clara	Laboratorio de control de calidad, bodega de materias primas e insumos, vestidores y baños.	Acero inoxidable, plástico, de madera no astillable

Cuadro 15. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO LOCATIVO.

PROLAD'S	Cronograma de mantenimiento locativo	Código N°	
		Área	Responsable
Semana 1	Restauración de paredes	Externa	
Semana 2			
Semana 3	Restauración de ventanas	Interna	
Semana 4	Mantenimiento de caldero	Externa	
Semana 5	Mantenimiento de tuberías	Interna y externa	
Semana 6			
Semana 7			
Semana 8	Cambio de luminarias	Interna	
Semana 9			
Semana 10			
Semana 11	Cambio de cortinas	Interna	
Semana 12			
Semana 13	Restauración del piso	Externa	
Semana 14			
Semana 15			
Semana 16	Pintado de paredes en la oficina	Externa	
Semana 17			
Semana 18			
Semana 19	Cambio de trampas en los drenajes	Interna y externa	
Semana 20			
Semana 21	Cambio del piso	Interna	
Semana 22			
Semana 23			
Semana 24	Chequeo de tuberías	Externa	
Semana 25			
Semana 26			

Continuación del cuadro 15.			
Semana 27	Restauración del piso	Interna	
Semana 28			
Semana 29			
Semana 30	Modificación de puertas	Externa	
Semana 31			
Semana 32	Pintado del techo	Interna	
Semana 33			

3. Programa de mantenimiento y calibración de equipos

En el cuadro 16, 17 y 18 se muestran el programa de mantenimiento y calibración de equipos

Cuadro 16. LISTA DE EQUIPOS POR ÁREAS.

PROLAD´S			
ÁREA	Equipo	Maquinaria	Observaciones
Recepción	Silo de recepción	Bomba de leche	
Control de calidad	Termómetro Lactodensímetro Pistola de alcohol		
Producción quesos	Marmitas Termómetro	Descremadora	
Producción yogur	Marmita	Descremadora	
Empaque	Empacadora al vacío Selladora Fechadora Balanzas		
Almacenamiento	Frigorífico		

Cuadro 17. FICHA DE MEDICIONES CRÍTICAS.

PROLAD'S		FICHA DE MEDICIONES CRÍTICAS			CÓDIGO N°	
Parámetro	Equipo	Escala	Tipo	Fecha de calibración	Uso	Prox. Calibración
Temperatura	Termómetro	100 °C	alcohol digital		Producción	
Peso	Balanza	De 0 a 5 k	Digital con precisión de 0,1 g		Producción	

Cuadro 18. CRONOGRAMA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.

PROLAD'S	Cronograma de calibración De equipos				Código N°
ÁREA:	Fecha:				
Equipo:	Procedimiento	Frecuencia			
		Diaria	semanal	mensual	Anual
Termómetro		X			
Balanza				X	
OBSERVACIONES					

4. Programa de prácticas de higiene y estados de salud

El objetivo de este programa es mantener y mejorar las prácticas de higiene de los operarios, y el alcance: para los operarios. Este programa contempla los siguientes parámetros:

Cuadro 19. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y ESTADOS DE SALUD.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTACIÓN
Dotación personal	Descripción de la dotación para empleados y visitas	Descripción de la indumentaria par ingreso a planta. (uniforme)
Control de estado de salud	Para garantizar la salud de los operarios	Carnet de salud
Normas para ingreso a planta	Descripción de normas	Instructivo de normas para ingreso a planta. Rotulación Registro de entrega de dotación
Verificación	Se establece por medio de chequeo de las prácticas.	Registro de control de prácticas de higiene

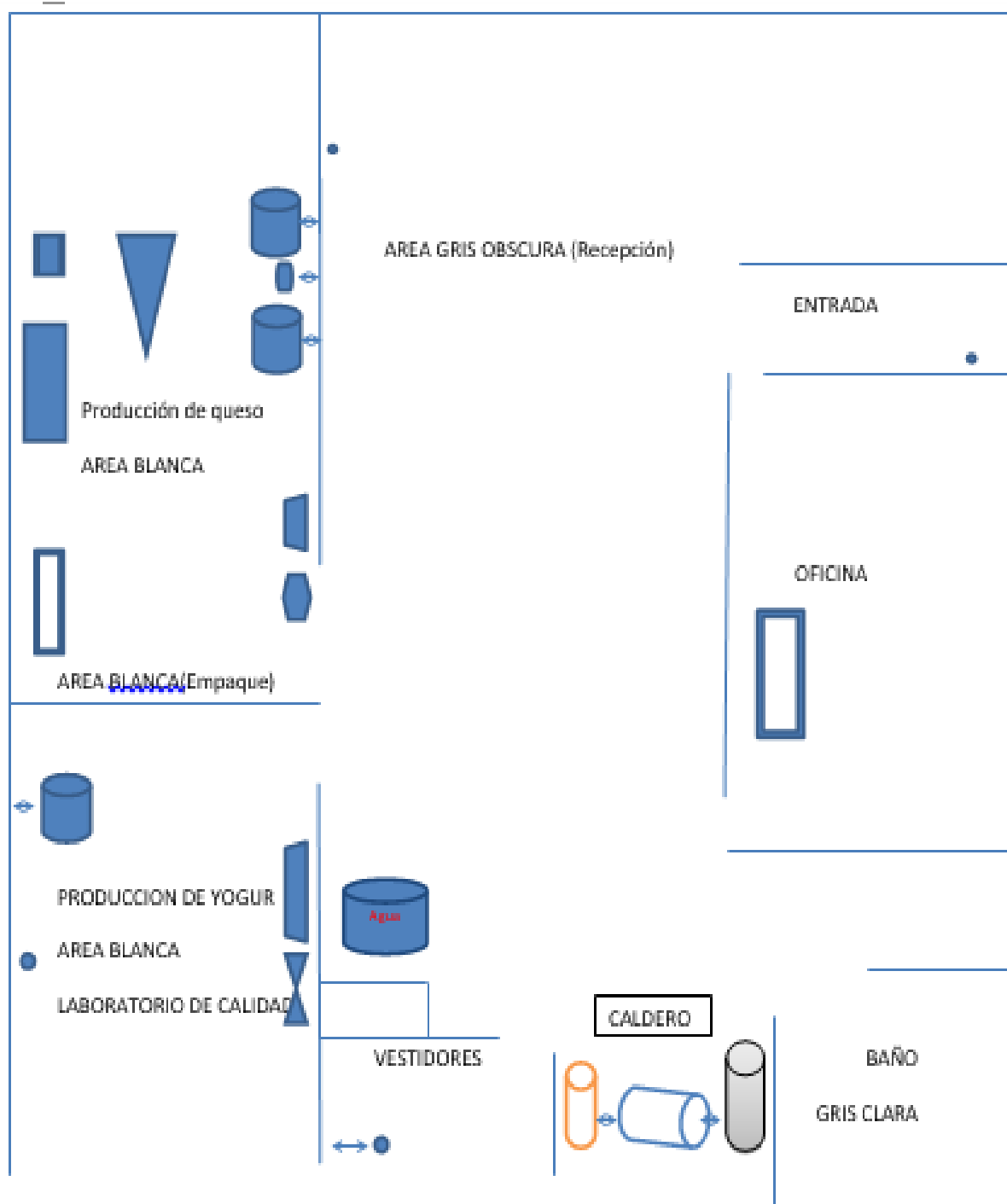


Figura 3. Planos por el nivel de limpieza.

De acuerdo a los resultados y el método de distribución de relaciones, para mejorar las condiciones de distribución de instalaciones de la Empresa de lácteos PROLAD'S, se consideró importante realizar los siguientes cambios tanto en el área de proceso como en las áreas adyacentes.

- En el área de proceso para separar el área de producción con el área administrativa, se consideró conveniente retirar los elementos correspondientes a administración y en este espacio colocar estantes para albergar aditivos, ingredientes, básculas y materiales propios de las líneas de producción.
- Acercando aquellos equipos movibles, hacia el sector de los cuartos fríos y utilizando el espacio vacío que proporcionó el estante de almacenamiento 100 de aditivos, se estimó colocar una cortina aislante para destinar esta área al envasado manual higiénico y aséptico de los productos de la empresa.
- Además se recomienda destinar un cuarto frío, preferiblemente el que se encuentra cerca a la salida para almacenamiento de producto terminado y el otro para almacenar materia prima.
- Por otro lado se sugiere cubrir el piso del área de proceso con tablón tipo 5 o pesado de 40 cm x 40 cm.
- Frente a la puerta de acceso de la Empresa se propone ubicar el área administrativa, en donde se pretendería disponer de un escritorio, con sillas para el gerente y para la atención a visitantes, así como un sillón para espera. Esta área tendría un área de 10,5 m², piso con baldosa, paredes y techo. • Contiguo al área administrativa se hallaría la zona de recreación y descanso, que constaría de 7,5 m², con un sofá, un mesa pequeña y un televisor. Esta área también se encontraría con baldosa, paredes y techos.
- Seguidamente se encontraría la zona de cafetería con 12 m², allí se ubicaría un comedor y gozaría de mesón para lavado de recipientes y estufa.
- El área de la caldera no sufriría ninguna modificación o traslado, debido a que ya había sido cambiada de lugar a petición de los vecinos.
- Inmediatamente al lado, se decidió colocar el área de mantenimiento de maquinaria y equipos y de almacenamiento de utensilios.
- La zona de garaje y mantenimiento de carros, la ubicación de los tanques de suero y almacenamiento de agua, no sufrirían modificaciones.

- Al frente de la zona de mantenimiento se consideró necesario ubicar los focos contaminantes como los recipientes contenedores de basura y residuos sólidos, esta área sería de 2 m².
- Sobre las plataformas preexistentes se propone ubicar: El almacén de insumos, empaques, con un área de 2.5 m²; laboratorio de 3,74 m² que constaría de mesón con lavabo y espacio libre para reactivos, materiales y equipos propios; baño para hombres de 3,8 m² que dispone de orinal, inodoro y lavamanos; por último y al lado del sistema de lavado de cantinas se ubicarían los armarios metálicos para que los trabajadores aseguren sus pertenencias. Todos los servicios propuestos tienen cubierta, paredes, pisos.

F. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS

La calificación de cada acción en las diferentes áreas en que se ha dividido la planta lechera fue:

- Eficiente, Incompleto e Ineficiente. La calificación deberá ser realizada por el encargado de la planta procesadora, de acuerdo a los conceptos que se describen a continuación.
- Eficiente: Cuando las acciones de monitoreo y verificación están de acuerdo a lo señalado en los Manuales del Sistema de Aseguramiento de Calidad S.A.C. de la empresa y sus acciones se encuentran debidamente registradas.
- Incompleto: Cuando la acción realizada por el encargado de monitoreo y verificación está de acuerdo a lo señalado en los Manuales de la empresa y esto ha sido comprobado por el encargado de la Planta, sin embargo los registros están incompletos.
- Ineficiente: Cuando el monitoreo o verificación no está de acuerdo a lo validado en los Manuales de la empresa (ej. no existen registros), o bien estando de

acuerdo con lo validado, esto no ha sido comprobado por el encargado, como se indica en el (cuadro 20).

Cuadro 20. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS.

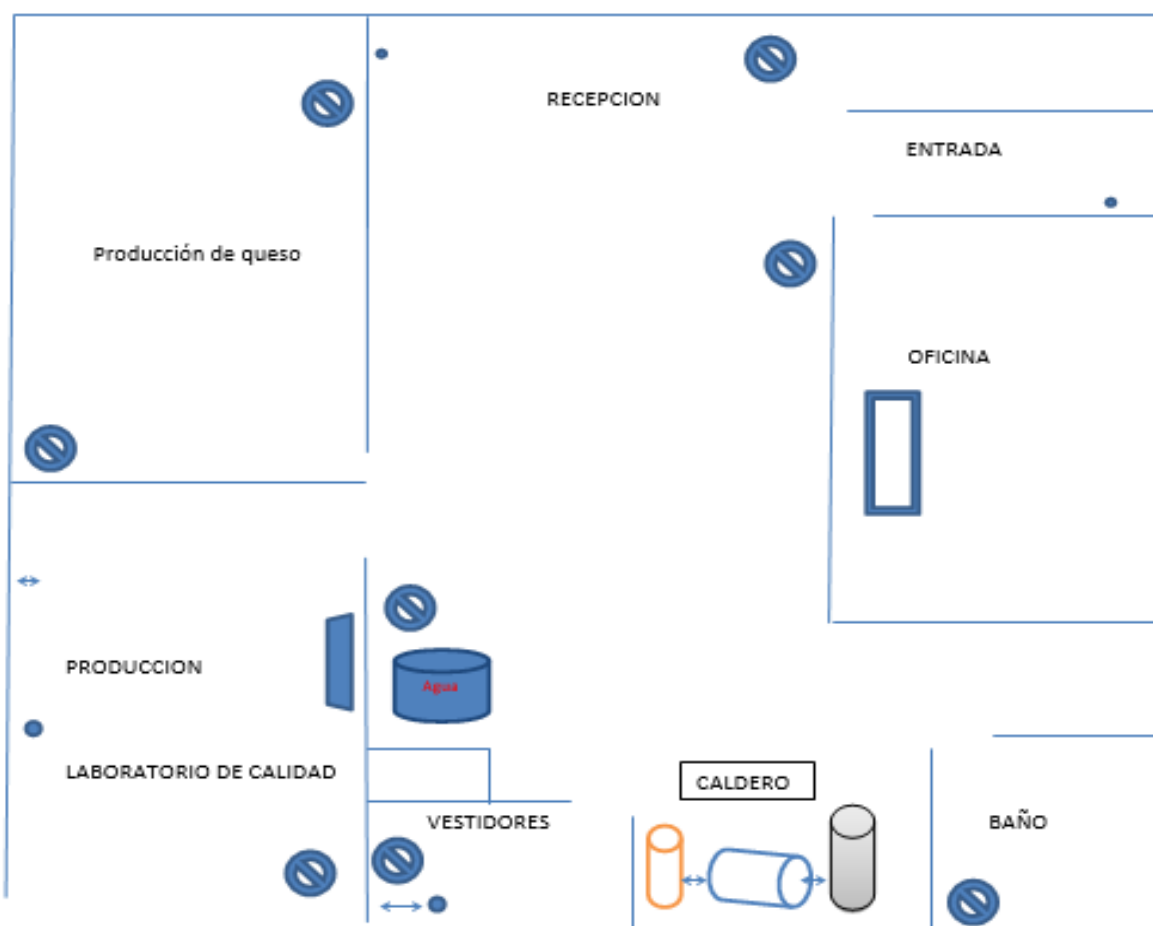
ÁREA	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Área gris obscura	Recepción de materia prima	Se receipta la materia prima, puede haber presencia de materia contaminada pero en mínima proporción, como presencia de leche derramada
Área blanca	Producción y almacenamiento	Se realizan todas las operaciones de producción, así como también se empaca, sitio en el cual no debe existir ningún tipo de materia extraña que pueda causar alteraciones en el proceso y al producto terminado.
Área gris clara	Laboratorio de control de calidad, bodega de materias primas e insumos, vestidores y baños.	Se realiza el control de calidad de la materia prima antes de que esta sea procesada, por ello se debe mantener el área exenta de cualquier foco de contaminación, se hallan también en esta área las bodegas de materia prima, baños y vestidores del personal


G. INSTRUCTIVO DE PREPARACIÓN DE LAS SUSTANCIAS

En el cuadro 21, 22, y en el gráfico 12 se indica el instructivo de la preparación de las sustancias.

Cuadro 21. PREPARACIÓN DE TIPO AL 2.5% Y CLORO AL 0.3%.

Tipo al 2,5%		Cloro al 0,3% concentración del Cl, al 10%	
Agua	SABER-U /TIPO AL	Agua	Hipoclorito de sodio
4 litros	100 ml	1 litro	3 ml
8 litros	200 ml	2 litros	6 ml
10 litros	250 ml	3 litros	9 ml
Objetivo: Para limpieza de equipos, utensilios, paredes, pisos		Objetivo: Desinfectar manos, equipos, utensilios.	



 Representación para los instrumentos de limpieza


 Representación para toma de agua

Gráfico 12. Planos de ubicación de los implementos de limpieza.

Cuadro 22. DETALLE DE UTENSILIOS POR ÁREA.

COLOR	ÁREA	DETALLE
ROJO	Externa	Utensilios de limpieza para pisos y paredes
VERDE	Externa	Recepción de materiales de limpieza
AMARILLO	Interna	Utensilio de limpieza para pisos y paredes
BLANCO	Interna	Recepción de materiales de limpieza, recepción de desechos sólidos.

Cuadro 23. POES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS.

PROLAD´S	POES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS		CÓDIGO N°
EQUIPO:		ÁREA:	
FECHA:		FRECUENCIA: Diaria	
GRÁFICO			
OBJETIVO:			
PROCEDIMIENTO: Limpieza: Retirar los residuos sólidos y líquidos de las marmitas, enjuagar, luego de ello, emplear tipol al 2.5% (100 ml de tipol en 4 litros de agua), y fregar los equipos, por ultimo enjuagar con agua y desinfectar. Desinfección: Preparar la solución desinfectante 0.3%, dejar e contacto con el equipo x 5 min y enjuagar.			
RESPONSABLE	OBSERVACIONES:		

Nota: Verificar si la operación se realizó correctamente con la ayuda de una linterna.

Cuadro 24. CRONOGRAMA DE PLAN MAESTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

PROLAD'S	CRONOGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN			
ACTIVIDAD	FRECUENCIA			
	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL
Limpieza y desinfección de marmitas	X			
Limpieza y desinfección del silo receptor de leche	x			
Limpieza y desinfección de saladeros		x		
Limpieza y desinfección de congeladores	X			
Limpieza y desinfección de descremadora	X			
Limpieza y desinfección de utensilios	x			
Limpieza y desinfección de pisos	x			
Limpieza y desinfección de paredes		x		
Limpieza y desinfección de cortinas		x		
Limpieza y desinfección de tanques de agua		x		
Limpieza y desinfección de tanques de reserva			x	
RESPONSABLE:				

Cuadro 25. LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

PROLAD'S	VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					CÓDIGO N°	
						FECHA:	
ÁREA	TUBERÍAS	VENTANAS	LUMINARIAS	PUERTAS	DRENAJES	EQUIPO	UTENSILIO
RESPONSABLE:							

1. Programa de control de producción

El programa de control de producción del queso fresco, mozzarella comprende los siguientes aspectos que se describen en el (cuadro 26 y 27).

Cuadro 26. ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO.

Actividad	Detalle	Temperatura	Tiempo
Recepción de materia prima	Leche cruda	18 – 20° C	30 ´
Control de calidad	Acidez: 14 -. 16 °D Densidad:1.028-1.030	18 – 20° C	
Filtración	Lienzo		
Pasteurización	Lenta (Marmita)	68-70° C	30´
Enfriamiento	Lenta (Marmita)	38-40° C	40´
Adición de aditivos	Calcio: 25ml/100 lt Benzoato de sodio: 10 gr/120 lt Cuajo: 8ml/100 lt	38-40° C	
Coagulación	Lenta	40°C	20-30´
Corte de la cuajada	Angulo de 90°		5´
Agitación	Leve		3´
Desuerado			10´
Moldeado			15-20´
Prensado			10-15´
Salado	Saladero: concentración de sal de 20-22°B		2 horas
Almacenamiento	Congeladores	4° C	12 horas
Empacado	Al vacío / normal		
Etiquetado			

Cuadro 26. PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MOZARELA.

ACTIVIDAD	DETALLE	TEMPERATURA	TIEMPO
Recepción de materia prima	Leche cruda	18 – 20° C	30 ´
Control de calidad	Acidez: 14 -. 16 °D Densidad:1.028-1.030	18 – 20° C	
Filtración	Lienzo		
Pasteurización	Lenta (Marmita)	65-68° C	30 ´
Enfriamiento	Lenta (Marmita)	28-29° C	40 ´
Adición de aditivos	Calcio: 25ml/100 lt Acido: 130 gr/100 lt Cuajo: 4ml/100 lt	28-29° C	
Coagulación	Lenta		20-30´
Corte de la cuajada	Angulo de 90°		5´
Agitación	Leve		3´
Reposo			3´
Agitación	Leve		3´
Reposo			3´
Desuerado			10´
Chedarizacion			5´
Hilado	Agua	80-90° C	40´-1 hora
Moldeado			
Enfriado	Agua	20° C	5 ´
Salado	Saladero: concentración de sal de 20-22°B		2 horas
Almacenamiento	Congeladores	4° C	12 horas
Empacado	Al vacío / normal		
Etiquetado			

2. Programa de prácticas de higiene y estados de salud

a. Indumentaria

Cada uno de los operarios de la empresa de Lácteos PROLAD´S, posee una dotación para laborar en la planta la misma que está conformada de la siguiente manera, como se muestra en el (cuadro 28).

Cuadro 28. INDUMENTARIA DEL PERSONAL.

PRENDA	COLOR	CANTIDAD
Camisa de manga corta	Blanco	2
Pantalón	Blanco	2
Mandil impermeable	Blanco	1
Cofia	Blanca	2
Mascarilla	Blanca	2
Botas de caucho	Blanco	1
Faja	Negra	1

b. Normas para ingresar a la planta

Para el ingreso a la planta se deben cumplir con las siguientes normas:

- Usar la indumentaria apropiada
- Lavar y desinfectar las botas (pediluvio con agua y cloro)
- Lavarse y desinfectarse las manos (jabón de manos, alcohol en gel y /o cloro)
- No ingerir alimentos en la planta
- No tener contacto directo con el alimento
- No estornudar.
- No llevarse las manos a la cabeza, cara y boca.

1. Programa de control y manejo de plagas

El programa de control y manejo de plagas se realiza para controlar cualquier vector que provoque contaminación tanto a los equipos como en los utensilios o proceso productivo del queso fresco en la empresa láctea PROLAD'S, que se indica en el (cuadro 29).

Cuadro 29. DETALLE DE PLAGAS A CONTROLARSE.

TIPO DE PLAGA	DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA	OBSERVACIÓN
ROEDORES	Entre los mamíferos encontramos los llamados mamíferos placentarios; una clase de este tipo son los roedores como las ratas, existiendo más de 68 especies de ellas, a más común es justamente la popularmente conocida como Rata común o de Alcantarilla.	La gestación de la hembra dura de 22 a 24 días con 8 a 12 nidadas por año. Cada nidada posee de 8 a 12 individuos con una supervivencia de 12 a 20 individuos por hembra al año.
ARAÑAS	Son el orden más numeroso de la clase Arácnida, hasta la fecha se han descrito más de 42.000 especies de arañas, y 110 familias han sido recogidas por los taxonomistas.	El ciclo de vida de una araña en su hábitat es de 2 años.
CUCARACHAS	Las cucarachas pertenecen a la familia Blattidae. Son las especies más comunes de insectos. Desarrollan su actividad durante la noche y pasaran el 75% de su vida en una grieta, junta, o pequeña cavidad, pero pueden aparecer durante el día si se les molesta o si hay una infestación severa. Las cucarachas tienen una asombrosa capacidad de	Las cucarachas son insectos paurometábolos o de metamorfosis gradual, es decir, tienen tres etapas de desarrollo: huevo, ninfa y adulto.

adaptación a los diversos ambientes.

MOSCOS	Pertenecen al orden DIPTERO, en donde se han clasificado más de 120,000 especies diferentes. Poseen cuerpo con cabeza, tórax, abdomen, alas, ojos compuestos, y piezas bucales especializadas en succionar, lamer o perforar.	Su ciclo de vida tiene metamorfosis de huevo, larva, pupa, adulto. Son agentes de transmisión de enfermedades como cólera, dengue, paludismo, malaria, salmonelosis
--------	---	---

H. ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS O URGENTES, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM

Las acciones correctivas inmediatas (ACI) son de fácil y rápida implementación (tres meses) y de bajo costo es por ello que se enlistan diferentes medidas correctivas que se sugirieron y que se tomaron en cuenta para la implementación de las Buenas Prácticas de manufactura (BPM), como se muestra en el (cuadro 30).

Cuadro 30. ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPM.

ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS (ACI)

Someter a una limpieza y desinfección exhaustiva diaria de la planta, equipos y materiales que se utilizan

Realizar una limpieza y desinfección rigurosa semanal de pisos, paredes y techo.

Implementar dispensadores de alcohol y jabón líquido en las instalaciones sanitarias

Colocar las baldosas faltantes en el piso para evitar la acumulación de suciedades.

Pintar con pintura absorbente o plástica las zonas de las paredes que no estén cubiertas con baldosas.

Instalación de mallas en ventanas que permanecen abiertas para impedir el ingreso de insectos a la planta.

Mejorar la iluminación de la planta con el incremento de focos fluorescentes.

Colocar letreros de identificación de las áreas y de exigencias a visitantes que ingresen a la misma

Elaborar un programa de control de plagas que pudieran afectar a la planta con el debido manejo que se debe dar a los agentes químicos, físicos a ser utilizados.

Cambio de instalaciones eléctricas.

Capacitación en limpieza y desinfección de equipos y utensilios al personal que labora en la empresa.

Aplicar una adecuada limpieza y desinfección de tinas pasteurizadoras, liras, moldes, tacos, agitadores, mesas, paños, prensas, tanque de salmuera, al iniciar y al finalizar el proceso.

Efectuar permanentes desinfecciones de utensilios que entren en contacto con la leche pasteurizada, en la cuajada, moldeo, prensado, enfundado

Elaboración de un manual de limpieza y desinfección para equipos y utensilios

Capacitación al personal, sobre procesamiento de alimentos, limpieza y desinfección e higiene personal.

Continuación del cuadro 30.

Concientizar en la utilización de ropa de trabajo limpia y desinfectada para prevenir la contaminación biológica y cruzada al producto y disminuir posibles accidentes laborales.

Implementar registros de producción en los que se detalle fecha de elaboración y vencimiento, cantidad elaborada y procedimiento efectuado.

Dotación de uniformes a los empleados de la empresa.

Dotación de utensilios para la limpieza de cada área

Elaboración y colocación de placas de rotulación para identificación de cada área.

Compra de materiales para el mejoramiento de las instalaciones sanitarias

Limpieza y mantenimiento de las áreas externas.

Elaboración e impresión de placas de rotulación de BPM

Mantenimiento y mejora del plan de BPM mediante hojas de registro

Capacitación 5S, BPM, POES Y POE al personal

I. EVALUACIÓN DE LAS BPM EN LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S

En la prevención de la contaminación cruzada antes de realizar la capacitación y puesta en práctica de las BPM, se registró una calidad de deficiente en el control de la mezcla de materias primas de distinta calidad, contacto de equipos y materiales sucios con los que están limpios e Ingreso de visitantes y público en general (cuadro 31), cuyo condición varió luego de la implementación de las BPM, por cuanto, el control de la mezcla de materias primas de distinta calidad se lo realiza actualmente de forma satisfactoria, en tanto que hay un eficiente cuidado en el control de no poner en contacto los equipos y materiales sucios con los que

Cuadro 31. EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS BPM ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL QUESO FRESCO EN LA EMPRESA LÁCTEA PROLAD'S.

	VALORACIÓN											
	ANTES				DURANTE				DESPUÉS			
	D	I	S	E	D	I	S	E	D	I	S	E
Características consideradas												
Prevenición de la contaminación cruzada												
Mezcla de materias primas de distinta calidad	X						X			X		
Contacto de equipos y materiales sucios con los que están limpios	X						X					X
Ingreso de visitantes y público en general	X					X						X
Higiene y comportamiento del personal												
Aseo personal diario	X					X				X		
Vestimenta del trabajo	X						X					X
Desinfección y lavado de manos	X						X					X
Salud de los empleados												
Control de enfermedades del personal		X					X			X		
Control de heridas abiertas	X						X					X
Autorización médica para laborar	X						X					X
Estandarización del proceso de elaboración del queso fresco												
Línea de producción		X					X			X		
Producción final		X					X					X
Almacenamiento		X					X			X		
Control de utilización del agua utilizada												
Recolección de agua para el proceso	X						X			X		
Cloración del agua	X						X					X
Verificación de la calidad microbiológica	X						X					X
D: Deficiente o ineficiente					S: Satisfactorio					E: Eficiente		

Están limpios, así como en la prohibición del ingreso de visitantes y público en general y si fuera el caso, deberían ingresar con los cuidados higiénicos necesarios y la indumentaria respectiva.

En lo que respecta a la higiene y comportamiento del personal esta fue deficiente al inicio del trabajo, pero con la implementación de las BPM el aseo personal diario fue satisfactorio, en tanto que fue eficiente el control de la vestimenta de trabajo, así como el lavado y desinfección de las manos, pudiendo indicarse que se comenzó a poner en práctica la cultura de higiene y desinfección personal, lo que permite mejorar la calidad del queso fresco elaborado en esta empresa láctea PROLAD'S.

De la condición inicial de la salud de los empleados en los cuales no se verificaba la presencia de heridas abiertas considerando a estas llagas, lastimados pequeños, ampollas, entre otras, como tampoco se exigía una certificación médica para que pueda laborar en esta empresa, luego de la aplicación de las BPM se establece un control satisfactorio del control de enfermedades de los empleados, un eficiente control de heridas y la autorización médica necesaria para laborar.

Con respecto a la estandarización de los procesos de elaboración del queso, las acciones iniciales fueron incompletas por cuanto no existía la presencia de registros que detallen los procesos realizados, en cambio que la condición final muestra un comportamiento satisfactorio en las línea de producción y almacenamiento, por cuanto se requiere de una mejora continua, en tanto que en la producción final como es el envasado se cambió completamente la actitud de las personas y se la viene realizando de una manera excelente.

De igual manera inicialmente el Control de utilización del agua utilizada en la empresa en las diferentes etapas del proceso fue deficiente, pero a través de la implementación de las BMP, la recolección del agua se la realiza de manera satisfactoria, una permanente cloración y verificación de la calidad microbiológica por lo que se consideran a estos dos aspectos de un manejo eficiente.

V. CONCLUSIONES

- La evaluación de la situación inicial de la empresa láctea PROLAD'S, determinó que la calidad higiénica y sanitaria no fue la adecuada en las diferentes áreas, materiales y utensilios, el personal registraba descuido en el aseo, al igual que en su vestimenta, aspectos que se fueron corrigiendo por medio de la capacitación e implementación de las buenas Prácticas de manufactura en la producción de queso fresco.
- El contenido microbiológico de los quesos determinaron una elevación en el valor nutricional después de la aplicación de las BPM, especialmente en proteína y grasa y que es un indicativo de que las practicas permiten que los nutrientes no sean lixiviados en los residuos líquidos y que se incorporen al queso potenciando su valor nutricional y evitando contaminación.
- Los análisis microbiológicos determinaron que las características higiénicas del queso fresco, debían ser mejoradas con la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), por cuanto de una condición inicial deficiente se consiguió, con la aplicación de estas medidas al final del estudio atributos de inocuidad.
- Con la aplicación de las BPM, en la empresa láctea PROLAD'S, se consiguió mejorar la infraestructura, equipos, instalaciones de la planta corrigiendo algunos puntos críticos de contaminación que fueron evidentes en el diagnóstico inicial es decir antes de la aplicación de BPM, para asegurar la calidad del producto.
- Los diferentes aspectos que fueron analizados durante los tres momentos de la investigación (antes, durante y después), fueron de vital importancia para la creación del manual de buenas prácticas de manufactura que contemplaba sobre todo la forma adecuada de llevar los registros de cada una de las actividades como también de la frecuencia de limpieza, tanto del personal como de los equipos, utensilios, entre otros.

VI. RECOMENDACIONES

De los resultados expuestos se derivan las siguientes recomendaciones

- Se recomienda la identificación y corrección minuciosa de los puntos críticos de contaminación de la planta de producción de quesos pudiendo inclusive eliminar algunos proveedores que no dejan materia prima de calidad, para mejorar significativamente el contenido nutritivo y microbiológico del producto final (queso), y de esta manera obtener mayor número de compradores.
- Una vez que se ha ejecutado las buenas prácticas de manufactura en la producción de quesos se conseguirá estandarizar y homogeneizar el proceso y de esta manera se recomienda elaborar más productos como son el queso mozzarella, yogurt, etc., conservando los principios de inocuidad en su elaboración con lo que se logra el crecimiento económico de la empresa láctea
- Es recomendable ejecutar las buenas prácticas de manufactura ya que en la empresa láctea se logró que los trabajadores de la empresa se acoplen a seguir las diferentes disposiciones contempladas en el manual sobre seguridad industrial y así evitar en lo posible accidentes o contaminación cruzada que se traducirá en contaminación del queso por microorganismos que reducen su vida de anaquel y pueden ocasionar enfermedades en los consumidores.
- De la evaluación de las BPM aplicadas se estableció que es necesario tener un control continuo de la mezcla de materias primas de distinta calidad, aseo diario y control de enfermedades del personal, estandarizar la línea de producción, mejorar las condiciones de almacenamiento y la provisión de agua para el proceso, así como el cuidado del mayor contaminante de la industria quesera que es el suero.

VII. LITERATURA CITADA

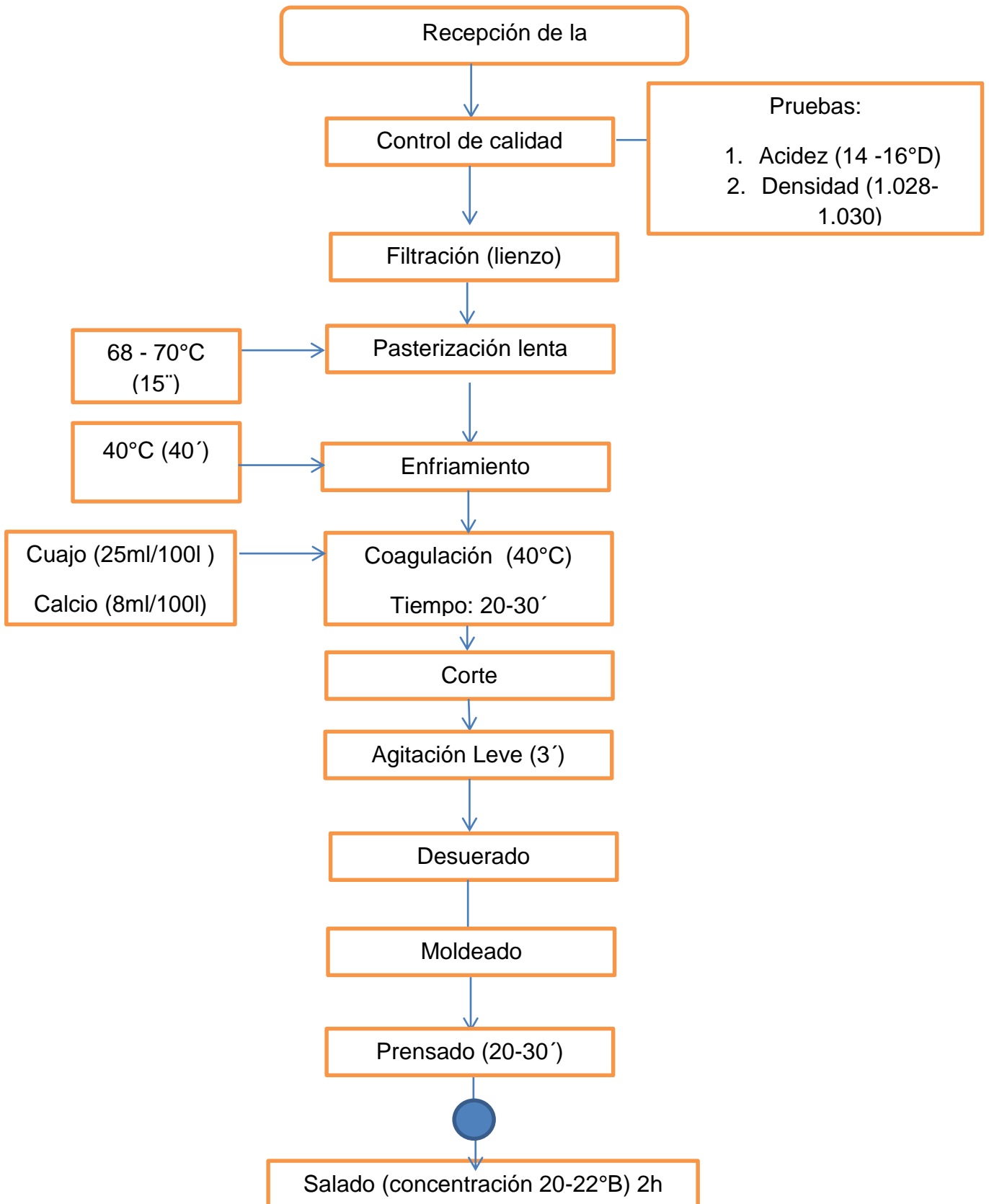
1. BLUSH, G. 2003. Control de Calidad, Monterrey-México. HISPANOAMERICA, S.A. Editorial. Pág. 22.
2. BURDILES, S. 2004. "Diseño de la documentación del Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa productos de Chardelies. Buenos Aires, Págs. 13-14.
3. CODEX ALIMENTARIUS. 2005. Textos Básicos de higiene Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos). Tercera edición. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Organización Mundial de la Salud.
4. GAVILÁNEZ, H. 2009. Técnicas de elaboración de productos lácteos., 2a ed., Riobamba- Ecuador., Limusa., 1999., Pp.67-68
5. <http://www.redalyc.org>.2016. Lana, J. Composición de la leche de vaca para la elaboración de quesos.
6. <http://www.composicionquimicadelaleche2.blogspot.com>.2012. Latorre, J. Propiedades físico-químicos de la leche
7. <http://www.microbiologia--lactea.blogspot.com>.2011. Lescano, G. Propiedades microbiológicas de la leche
8. <http://www2.inia.cl>.2006. Urrutia, C. Variedades de quesos en el Ecuador
9. <http://www.zonadiet.com/comida/queso.htm>.2016. Morales, D. Requisitos para la elaboración de los quesos
10. <http://www.laserenisima.com.ar>.2016. Lligalo, A. Elaboración de quesos en el Ecuador

11. <http://www.sica.gov.ec>.2016. German, C. Prensado del queso en la industria del Ecuador.
12. <http://www.magrama.gob.es>.2016. Mauricio, J. Las buenas prácticas de manufactura
13. <http://www.anmat.gov.ar>. 2015. Medina, J. 2011. Aproximaciones al concepto de las buenas prácticas.
14. <http://www.ocetif.org>. 2005. Pardo, J. Requisitos de las buenas prácticas de manufactura
15. MARROQUÍN, E. 2003. “Diseño de un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, en el área de rastro para EMCORSAM”. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito – Ecuador. Pág. 5.
16. PÉREZ, A., Necesidad de la aplicación de sistemas de calidad e inocuidad en PyMes de productos lácteos. Alimentos., 1a. ed., La Habana-Cuba., El manual moderno., 2009. pp.12-14.
17. PUBLIC HEALTH AGENCY OF CANADA, 2011. Gomez, J. Buena Practica de Manejo en empresas lácteas.
18. RUEDAS, C. y MOLINA, A. 2009. “Buenas Prácticas Agrícolas. En busca de la sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria” Primera Edición. Santiago – Chile. Pág. 9.
19. RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG. Reglamentos para la formulación de buenas prácticas de manufactura en el sector lácteo.

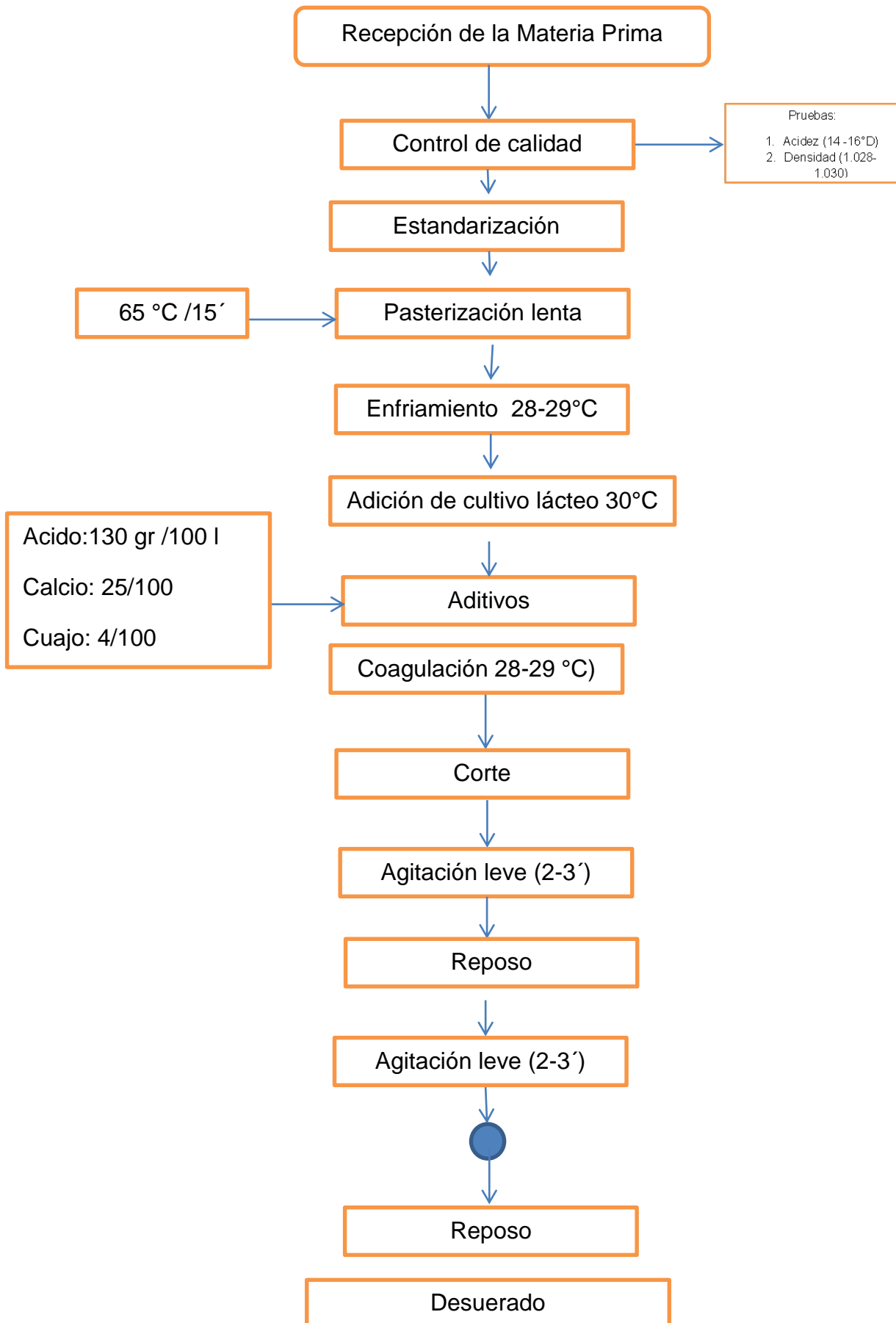
20. SÁNCHEZ, J. 2005. Buenas Prácticas de Manufactura en la Producción de Alimentos, México D.F. TRILLAS. Editorial. Pág. 44-45.
21. VAYAS, E. 2012. "Inocuidad para los alimentos que consumen los niños". Departamento de prensa. Universidad Nacional de río. Cuarta Edición. Pág. 1.

ANEXOS

Anexo 5. Diagrama de flujo para queso fresco.



Anexo 6. Diagrama de flujo para queso mozzarella



Anexo 8. Registro de descripción de productos.

REGISTRÓ DE DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS

PROLAD´S	FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO	CÓDIGO N°
----------	---------------------------	-----------

NOMBRE DEL PRODUCTO:	
DESCRIPCIÓN	FECHA:
INGREDIENTES	
ENVASADO	TIPO DE ENVASE
CONDICIONES DE ALMACENADO	REFRIGERACIÓN
TRANSPORTE	
ETIQUETADO	FECHA DE ELABORACIÓN
	FECHA DE CADUCIDAD
	LOTE N°
VIDA DE ANAQUEL	

Firma responsable

Anexo 10. Registro de producción, del departamento de producción de la elaboración de queso Mozzarella en la empresa LÁCTEOS PROLAD'S

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN						
ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA						LOTE:
DÍA:	1	2	3	4	5	FECHA
PARADA						OBSERVACIONES
CANT. LECHE						
Acidez						
Grasa						
Densidad						
Temp. Pasteur.						
ADITIVOS						
Cultivo						
Cloruro de Calcio						
Hora						
CUAJADO						
Acidez						
Cant. Cuajo						
Temperatura						
Hora						
CORTE						
Hora						
Agitación						
Reposo						
Agitación						
Reposo						
DESUERADO						
H. Inicial						
H. Final						
MOLDEO						
H. Inicial						
H. Final						EMPACADO
PRENSADO						DÍA:
H. Inicial						H. Inicial
H. Final						H. Final
Producción						Responsable
Presentación						
Rendimiento						
SALADO						
H. Inicial						
H. Final						
RESPONSABLE						

Anexo 11. Registro de control de temperaturas en cámaras de frío.

PROLAD'S	CONTROL DE TEMPERATURAS EN CÁMARAS DE FRIO Y/O CONGELADORES				CÓDIGO N°	
	MES:	T°	HORA	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIONES
DÍA						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Anexo 13. Cronograma de análisis de la leche y producto en laboratorios externos (antibióticos y adulterantes).

PROLAD'S		CRONOGRAMA DE ANÁLISIS DE LECHE				CÓDIGO N°
PROVEEDOR		FECHA:				
Frecuencia:	DIARIA	MENSUAL	TRIMESTRAL	ANUAL	OBSERVACIONES	
PRUEBAS: ANTIBIÓTICOS			X			
ADULTERANTES			X			

CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO DE ACEPTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

PROLAD'S	CUMPLIMIENTO DE ACEPTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS		
MATERIA PRIMA	PREGUNTA	SI	NO
Leche	Cumple con los parámetros de calidad	X	
Cuajo			
Cloruro de calcio	Tiene presencia de materias extrañas		X
Benzoato de sodio			
Sal	Esta exenta de materias extrañas	X	
Acido cítrico			
Fundas	Tiene las dimensiones adecuadas	X	
Envases	Hay fallas de fabrica		X
Etiquetas	Cumple con las dimensiones	X	

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL

PROLAD'S	PERSONAL OPERATIVO	CÓDIGO N°
----------	--------------------	-----------

TEMA	FECHA	FRECUENCIA	PRÓXIMA	RESPONSABLE	FIRMA
BPM	11/5/2014	SEMESTRAL	04/5/2015	Dra. OBANDO	
Prácticas de higiene del personal					
Programa de manejo de químicos de limpieza					
Capacitación en procesos de producción					
Manejo de desechos sólidos					
Criterios microbiológicos					

Anexo 21. Programa de manejo de desechos sólidos y líquidos instructivo de manejo y clasificación de residuos.

ÁREA	DESECHO					Manejo
	SÓLIDO				Líquido Orgánico	
	ORGÁNICO	INORGÁNICO				
		PAPEL	CARTÓN	PLÁSTI CO		
RECEPCIÓN	X					Destinado para Alimento animal
PRODUCCIÓN	X				X	Destinado para Alimento animal
EMPACADO		X		X		Se manda en el servicio de recolección municipal

DESCRIPCIÓN DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

ÁREA	AGUA RESIDUAL		MANEJO
	Reutilizada	Desechada	
Recepción		X	Eliminada por la alcantarilla
Producción	X	X	Empleada para limpieza de áreas.
			Eliminada por la alcantarilla
Baños		X	Desechada a las aguas servidas

Una sola red de agua residual.

Anexo 23. Situación inicial de la empresa láctea PROLAD'S, equipos e instalaciones.



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4

Anexo 24. Situación de la empresa láctea PROLAD'S después de la implementación de las BPM.



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



Imagen 19



Imagen 20



Imagen 21



Imagen 21

Imagen 22