

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Trabajo de suficiencia profesional

Fortalecimiento de capacidades que mejoraron el rendimiento de la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. Abancay (2014 – 2019)

Presentado por:

Bach. Keny Gonzales Cáceres

Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial

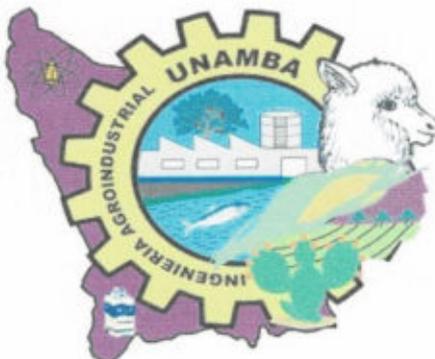
Abancay — Perú

2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



Trabajo de suficiencia profesional

**FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES QUE MEJORARON EL RENDIMIENTO DE LA  
PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A.  
ABANCAY (2014 - 2019)**

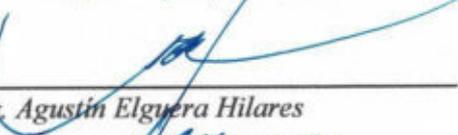
Presentado por **Keny Gonzales Cáceres**, para optar el título profesional de  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Sustentado y aprobado el 18 de octubre del año 2021, ante el jurado:

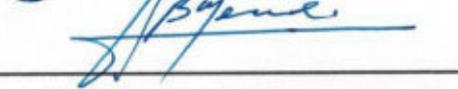
**Presidente:**

  
Ing. Abel Enrique Jesus Mujica Paredes

**Primer Miembro:**

  
Ing. Agustín Elguera Hilares

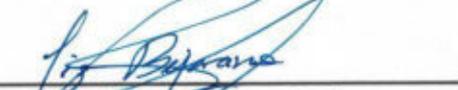
**Segundo Miembro:**

  
Ing. Jorge Beltran Mendoza Cáceres

**Asesor:**

  
Ing. Luis Ricardo Paredes Quiroz

**Co Asesor:**

  
Dra. Dagnith Liz Bejarano Luján

## **Agradecimiento**

*Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.*

*A mis abuelos Sebastián y Felicitas, quienes me han enseñado siempre la perseverancia, siempre mirar hacia adelante ni rendirme ante nada a través de sus sabios consejos.*

*A mis padres a mi Mama Pauli quienes me han inculcado de principios y valores en mi vida personal y profesional, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.*

*A mi querido colegio Glorioso y Centenario “Miguel Grau” a mis maestros que han contribuido en mi formación académica y personal durante mi permanencia en las aulas que están grabadas en mi memoria llena de anécdotas y experiencias únicas en la enseñanza, en la cultura en el deporte y el saber.*

*A mi alma mater Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac a mis maestros quienes contribuyeron en mi formación profesional.*

*A la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. por la confianza y mi desarrollo profesional, quien me ha permitido realizar el presente proyecto.*

*A mis asesores Ing. Ricardo Paredes y Dra. Liz Bejarano por haberme guiado en lograr el presente proyecto.*

*Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto. (Kenya Gonzales Cáceres)*



## Dedicatoria

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mi mama Pauli por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis padres, y tías quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional. A mis Abuelos quienes con sus consejos han sabido guiarme por el buen sendero de la vida.*

*A mis hermanos quienes han sido mi motivo para ser ejemplo de superación profesional.*

*A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.*

*A la familia Tambo Grande tremendo equipo humano que forma parte de mi experiencia profesional. (Keny Gonzales Cáceres)*



Fortalecimiento de capacidades que mejoraron el rendimiento de la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. Abancay (2014 – 2019)

Línea de Investigación: Caracterización, desarrollo de procesos innovación en la Agroindustria

Esta publicación está bajo una licencia Creative Commons



## INDICE

INDICE.....	i
INTRODUCCIÓN.....	1
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
CAPITULO I.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1. Descripción del problema.....	5
1.2. Enunciado del problema.....	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problemas Específicos.....	6
1.3. Justificación.....	7
1.4. Descripción del centro laboral.....	7
1.4.1. Cargo funcional desempeñado.....	7
1.4.2. Propósito del puesto laboral.....	8
1.4.3. Producto o proceso objeto del informe.....	8
1.4.4. Ejecutor o Ejecutores.....	9
1.4.5. Asesor o Asesores.....	9
1.4.6. Ubicación.....	9
CAPITULO II.....	10
OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo general.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
CAPITULO III.....	10
MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	10
3.1. Antecedentes.....	10
3.2. Marco Teórico.....	11



3.2.1. Diagnóstico de la producción de leche en el distrito de Tamburco.....	11
3.2.2. Situación de productores de leche y derivados en la provincia de Abancay 12	
3.2.3. Generalidades de la Leche .....	12
3.2.3.1. Leche .....	12
3.2.3.2. Leche cruda entera.....	13
3.2.3.3. Características organolépticas de la leche .....	13
3.2.3.4. Características físico-químicas de la leche.....	13
3.2.3.5. Composición de leche fresca de vaca .....	14
3.2.3.6. Calidad de la leche.....	15
3.2.3.7. Fuentes de células somáticas en la leche .....	16
3.2.3.8. Calidad de leche por raza y diversos factores.....	16
3.2.3.9. Calidad de leche en función al contenido de sólidos.....	17
3.2.3.10. Calidad higiénica en el manejo de la leche.....	17
3.2.3.11. Factores que influyen en la contaminación de la leche .....	18
3.2.4. Elaboración de derivados de productos lácteos .....	20
3.2.4.1. Generalidades del queso .....	20
3.2.4.2. Ingredientes e insumos para el procesamiento de queso fresco .....	22
3.2.4.3. Procesos y etapas en la elaboración de queso fresco.....	23
3.2.4.4. Nivel de rendimiento del queso fresco .....	26
3.2.4.5. Factores que disminuyen el rendimiento en la elaboración de quesos..	26
3.2.5. Estandarización de los procesos .....	27
3.2.5.1. Ventajas de la estandarización de procesos en la empresa.....	27
3.3. Marco conceptual .....	28
CAPÍTULO IV .....	34
METODOLOGÍA.....	34
4.1. Descripción del procedimiento .....	34



4.1.1. Caso de estudio (Fortalecimiento de capacidades que contribuyeron en la mejora del rendimiento en la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.).....	34
4.2. Técnica e instrumentos .....	35
CAPÍTULO V .....	36
RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	36
5.1. Resultados.....	36
5.1.1. Diagnóstico de situación actual de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. año 2014 .....	36
5.1.1.1. Diagnóstico de la situación actual enfocado a la crianza de ganado vacuno y a la materia prima al año 2014.....	36
5.1.1.2. Antecedente y diagnóstico del procesamiento de la leche fresca de vaca en queso fresco durante el año 2014.....	39
5.1.1.3. Diagnóstico enfocado en la obtención de leche fresca de vaca al año 2014 .....	42
5.1.1.4. Productores de leche fresca de vaca al año 2014.....	42
5.1.1.5. Prácticas de ordeño, acopio, transporte y entrega de leche fresca de vaca a la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014 .....	43
5.1.1.6. Calidad higiénica de la leche al año 2014 .....	45
5.1.1.7. Metodología de trabajo empleado en la producción de queso fresco en el año 2014 .....	45
5.1.1.8. Infraestructura e instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014.....	46
5.1.1.9. Equipos e instrumentos activos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014.....	46
5.1.1.10. Mano de obra empleada el 2014 en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	48
5.1.1.11. Mano de obra empleada el 2014 en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	48



5.1.1.12. Matriz FODA y debilidades encontradas en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A en el año 2014 .....	50
5.1.2. Fortalecimiento de capacidades y competencias que permitieron mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco .....	51
5.1.2.1. Importancia del fortalecimiento de capacidades desarrolladas. ....	52
5.1.2.2. Desarrollo de capacidades en manejo de ganado (BPP y BPG) a productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	53
5.1.2.3. Fortalecimiento de capacidades en el cumplimiento de las normas de SENASA a los productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. ....	54
5.1.2.4. Fortalecimiento de capacidades en Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) a productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	54
5.1.2.5. Fortalecimiento de capacidades en procesamiento de elaboración de queso fresco a colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	55
5.1.2.6. Fortalecimiento de capacidades en hábitos de higiene personal a los colaboradores de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A .....	56
5.1.2.7. Fortalecimiento de capacidades en aplicación de PHS, BPM y PLAN HACCP, dirigido a todos los colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.....	57
5.1.2.8. Fortalecimiento de capacidades en seguridad y salud en el trabajo dirigido a todos los colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A .....	58
5.1.3. Control de procesos involucrados en la producción de queso fresco que han permitido obtener mejores rendimientos en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. desarrollado en el periodo (2014-2019).....	58
5.1.3.1. Acciones que ayudaron a mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco enfocada en cada etapa de elaboración en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A .....	58
5.1.3.2. Importancia de los procesos de elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.....	62
5.1.3.3. Diagrama de flujo para la elaboración de queso fresco y proceso de estandarización en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.....	69



5.1.3.4. Acciones desarrolladas para la estandarización en las etapas de elaboración de queso fresco aplicado en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A	71
5.1.3.5. Diseño y construcción de la planta de procesamiento de productos lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. ....	72
5.1.3.6. Identificación de maquinarias y tecnología necesarias para la estandarización .....	73
5.1.3.7. Implementación de un módulo de control de calidad en la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. ....	74
5.1.3.8. Programa de control de proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.....	75
5.1.3.9. Estandarización de proporción de insumos y dosificación. ....	77
5.1.3.10. Elaboración de “Manual de Buenas Prácticas de Manufactura”, “Programa de Higiene y Saneamiento”. ....	77
5.1.3.11. Elaboración del manual HACCP y formatos de control.....	78
5.1.4. Proceso de Adquisición e implementación de tecnología y equipamiento para una fábrica de elaboración de productos lácteos (producción de queso) en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.....	79
5.1.4.1. Búsqueda de terreno .....	79
5.1.4.2. Construcción de la planta de procesamiento .....	80
5.1.4.3. Acondicionamiento de suministros de energía.....	80
5.1.4.4. Adquisición de Tecnología y equipos implementados.....	81
5.1.4.5. Equipos e instrumentos adquiridos e implementados por la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. para la producción de queso fresco .....	82
5.1.4.6. Instrumentos de medición .....	91
TABLA DE RESUMEN DE RESULTADOS .....	94
5.2. Discusiones .....	95
CAPÍTULO VI.....	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96



6.1. Conclusiones.....	96
6.2. Recomendaciones .....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA .....	98
ANEXOS.....	99



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1— Requisitos físicos y químicos de la leche de vaca NTP 201.001 .....	15
Tabla 2— Requisitos microbiológicos de la leche de vaca NTP 202.001 .....	16
Tabla 3— Requisitos de calidad higiénica de leche de vaca NTP 202.001 .....	16
Tabla 4— Requisitos de calidad higiénica de leche de vaca NTP 202.001 .....	17
Tabla 5— Origen de los microorganismos de la leche.....	18
Tabla 6— Clasificación de los quesos según su porcentaje de humedad.....	21
Tabla 7— Composición química del queso fresco (100 g) .....	21
Tabla 8— Combinaciones de tiempo y temperatura de pasteurización .....	24
Tabla 9— Proceso y características de elaboración de queso fresco .....	61
Tabla 10— Proceso de pasteurización .....	62
Tabla 11— Proceso de corte de la cuajada.....	65
Tabla 12— Proceso de calentamiento y agitación.....	65
Tabla 13— Proceso de lavado de la cuajada .....	66
Tabla 14— Proceso de moldeado de la cuajada .....	67
Tabla 15— Proceso de prensado de la cuajada .....	67
Tabla 16— Proceso de salado .....	68
Tabla 17— Condiciones microbiológicas del queso fresco en cámara.....	69
Tabla 18— Resumen de Resultado .....	94



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1—Mapa de ubicación .....	9
Figura 2— Flujograma de queso fresco al año 2014.....	41
Figura 3— Matriz FODA y debilidades encontradas en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A en el año 2014 .....	50
Figura 4— Plan de higiene y saneamiento .....	57
Figura 5— Extractor de Aire .....	83
Figura 6 — Insectocutores.....	83
Figura 7— Tanque de almacenamiento de leche.....	84
Figura 8— Pasteurizador HTST .....	85
Figura 9— Tina quesera .....	86
Figura 10— Tanque de almacenamiento de leche.....	87
Figura 11— Desnatadora de leche.....	88
Figura 12— Prensa para queso andino .....	89
Figura 13— Analizador de leche.....	90
Figura 14— Empaquetadora al vacío .....	91
Figura 15— Potenciómetro .....	92
Figura 16— Cámara Frigorífica .....	93



## INTRODUCCIÓN

El presente informe de trabajo de suficiencia profesional aborda la labor realizada en la empresa AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A., cuya actividad principal es la elaboración de productos agroindustriales, siendo pioneros en la transformación de derivados lácteos. Esta compañía se encuentra ubicada en la Av. Néstor Peña N° 399 del centro poblado de Santiago de Kerapata, Distrito de Tamburco, Provincia de Abancay, Región Apurímac, con RUC N° 20527998302.

El presente documento describe los cambios implementados mediante el proceso de fortalecimiento de capacidades de los actores que intervienen en la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A., que contribuyeron para la obtención de mejores rendimientos en la fabricación de queso fresco, durante el período del año 2014 al 2019. El trabajo se inició con la elaboración de un diagnóstico de la realidad actual de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. y los actores intervinientes, se identificaron las dificultades que presentaba la calidad de la leche fresca, así como la producción de queso fresco, la infraestructura, equipos y sistemas de medición. Se elaboró un plan de trabajo que se puso en marcha en el año 2014, e incluyó el fortalecimiento de la calidad de la materia prima (leche fresca) mediante la capacitación de los proveedores de leche, la implementación de manuales de BPO “Buenas Prácticas de Ordeño”, BPM “Buenas Prácticas de Manufactura”, HACCP “Hazard Analysis and Critical Control Points – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control”, el adiestramiento del personal que intervino en la producción de queso fresco, diseño y construcción de una nueva planta de procesamiento de derivados lácteos, la incorporación de equipos y sistemas de medición, que contribuyó al logro de mejores rendimientos en la elaboración de queso fresco al año 2019, en comparación al año 2014.

El capítulo I. Presenta la descripción general de la experiencia laboral en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. Se describen los cargos desempeñados, el propósito de cada puesto de trabajo, se describe el objeto del informe titulado “Fortalecimiento de capacidades que mejoraron el rendimiento de la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A”, documentado durante los años 2014 a 2019.

El capítulo II. Compila el objetivo general y los objetivos específicos de la solución aplicada teniendo en cuenta el diagnóstico. El capítulo III. Presenta una breve descripción de los fundamentos teóricos, los antecedentes, el marco referencial y la definición de términos. El capítulo IV. describe la metodología utilizada.



El capítulo V. Plantea los resultados obtenidos en la experiencia profesional relacionado al título del informe de experiencia profesional y Discusiones. El capítulo VI. Precisa las conclusiones y recomendaciones pertinentes al trabajo realizado.



## RESUMEN

El presente informe de suficiencia profesional describe el trabajo desempeñado en la Línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. que ha permitido el fortalecimiento de las capacidades y competencias de los actores que intervinieron en la producción de queso fresco, con resultados positivos en la obtención de mejores niveles de rendimiento en el año 2019, al compararlos con los resultados del año 2014. El trabajo se desarrolló del año 2014 - 2019, desempeñándome como Jefe de Planta de la Línea de Lácteos. Las actividades desarrolladas incluyeron el fortalecimiento de las capacidades de los proveedores de leche, que consistió en dirigir y controlar el acopio de leche fresca, gestionar y contribuir con el fortalecimiento de las capacidades de los colaboradores que intervinieron en las etapas de transformación de leche fresca en queso fresco, también se contribuyó con el diseño y la construcción de la planta de procesamiento, se gestionó la selección e implementación de equipos y sistemas de medición, todo con el objetivo de obtener mejores niveles de rendimiento en la producción de queso fresco, a través del fortalecimiento de capacidades y su aplicación. Todas estas operaciones de transformación de leche fresca en queso fresco se desarrollaron con la finalidad de obtener productos de calidad al mismo tiempo que se mejoraba la productividad de la empresa y la administración de las labores de capacitación, mediante la elaboración e implementación de formularios y esquemas especializados, para la formación de los trabajadores de la empresa en metodologías como adiestramiento en “Buenas Prácticas de Manufactura” BPM, “Procedimientos de Higiene y Saneamiento” PHS y el “Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control” APPCC o HACCP “Hazard Analysis and Critical Control Points”.

(Anexo 1. Fotografía del establecimiento de fabricación del año 2014 y el año 2019)

Palabras claves: fortalecimiento, transformación, leche, queso, rendimiento.

## ABSTRACT

This Professional Proficiency Report describes the job performed at the Dairy Production Line of Agroindustrial El Tambo, S.A. to improve competences of personnel involved with fresh cheese manufacturing in order to get better production and revenues levels than the ones got by 2014. This job was carried out by 2014 thru 2019 while the author was appointed as Plant Manager of the Dairy Production Line. Subject activities included: strengthening of the competences and supply capacities for milk suppliers, directing and controlling the collection of fresh milk, managing and strengthening the capacities of employees involved in the process of transforming fresh milk into dairy products, focusing into the production of fresh cheese. Also, as the Plant Manager contributed to the design and construction of the dairy processing plant, and the choosing and applying of measuring equipment systems to the dairy production. These activities were made in order to improve the Dairy Production Line production quality and quantity, and, finally, the company revenues. Meanwhile, Company personnel involved with de Dairy Production Line was taught about adequate methods and techniques like Good Manufacturing Practices (GPM), Standardized Sanitary Operational Procedures (SSOP), and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) that also included designing and application of new proper job forms.

Keywords: Strengthening, transformation, milk, cheese, performance.



## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1.Descripción del problema

En el distrito de Tamburco de la provincia de Abancay del departamento de Apurímac la cadena productiva de leche de vaca involucró; directamente a ganaderos tradicionales quienes poseen vacunos de las razas Criolla, Holstein, Brown Swiss y Jersey, variedad que dependió siempre de las posibilidades económicas de cada productor. Esto, implicó gran complejidad en el manejo de la producción de leche fresca, principalmente por tratarse de un producto perecible. La leche se obtiene bajo condiciones propias de la instalación, establo, que cada productor pudo desarrollar en su propiedad.

Como consecuencia de lo indicado, los márgenes de calidad de la leche en función de sus características fisicoquímicas y microbiológicas, resultaron ser extremadamente amplios y variables, incluso entre lotes de un mismo proveedor. Las características fisicoquímicas de la leche, la densidad con un rango de aceptabilidad que osciló entre 1.025g/ml y 1.033g/ml, la acidez se ubicó entre 15 grados Dornic y 20 grados Dornic, y el pH, en un rango de 6.1 a 6.5, constituyó evidencias de una marcada variabilidad en las cualidades de la materia prima (leche fresca de vaca). En cuanto al aspecto microbiológico, se observaron diversos márgenes de carga microbiana según quien fuera el proveedor, con presencia de células somáticas por encima de la cantidad permitida y otros defectos como residuos de antibióticos. Además, la sanidad, alimentación, genética y el manejo de los establos, repercutió en la marcada variabilidad de los volúmenes de producción de leche por animal, que iba desde los 3 litros hasta los 16 litros de leche, por ordeño, por vaca.

Una de las principales fuentes de conservación y aumento de la vida útil de la leche cruda de vaca es su transformación en queso fresco, producto de alta demanda por parte de los consumidores. En la Empresa Agroindustrial El Tambo, S.A durante el período del año 2014 al año 2018 la producción de derivados lácteos se realizaba mediante métodos artesanales de procesamiento, que limitaban el aprovechamiento del 100% de los sólidos totales presentes en la leche utilizada. Esto se refleja en el bajo rendimiento productivo de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

El bajo nivel de rendimiento en la obtención de queso fresco debido al uso de diversas calidades de leche, básicamente por la variabilidad de su composición fisicoquímica, se sumaba además los procedimientos de elaboración artesanales empíricos, improvisación en el control de los parámetros de elaboración del queso, según criterio y discreción de cada

técnico quesero, conocimientos no estandarizados ni alineados de los responsables de producción, carencia de tecnología, empleo de equipos, materiales de uso doméstico y no industrial, y falta de precisión en la dosificación de los insumos.

De este modo; La empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. Manifestaba diversos problemas como el aprovechamiento inadecuado de las ventajas comparativas y competitivas de la leche en función de su contenido de sólidos totales. (Anexo 2. Condiciones de procesamiento año 2014 -2015).

## **1.2.Enunciado del problema**

La línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. Manifestaba el aprovechamiento inadecuado de las ventajas comparativas y competitivas de la leche fresca de vaca, por zonas de producción, diversidad de calidades de leche para la transformación de sus derivados, en función de su contenido de sólidos totales, lo cual se refleja principalmente en la obtención de bajos niveles de rendimiento en la elaboración de queso fresco durante el año 2014 – 2015.

### **1.2.1. Problema General**

¿La Línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. en el periodo 2014 - 2015 carece de fortalecimiento de capacidades que permitan mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo es la situación actual en el año 2014 de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.?
- ¿Falta de capacitación de los actores que intervienen en la producción de queso fresco, proveedores de leche fresca carecen de conocimientos técnicos y colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. carecen de capacitación especializada en producción de queso fresco en el año 2014?
- ¿Falta de precisión en el control de procesos que involucran la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. que permitan mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco?
- ¿La empresa Agroindustrial el Tambo S.A. carece de tecnología y equipamiento para la elaboración de queso fresco en el periodo 2014 – 2017?

### 1.3. Justificación

El presente trabajo involucra a todos los actores que intervienen en la Línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. desde los productores de leche, las asociaciones de productores de leche existentes de los diferentes sectores del distrito de Tamburco, a los propios colaboradores de la empresa, a las organizaciones gubernamentales como Municipalidades, SENASA, DIRESA, y organizaciones no gubernamentales; la importancia del presente trabajo está enfocada en el desarrollo de la cadena productiva de leche y derivados lácteos en el distrito de Tamburco que contribuyó en el fortalecimiento de capacidades de los productores de leche, colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. a través del desarrollo de esta actividad se generaron fuentes de empleo, emprendimientos, por ende el crecimiento de la actividad ganadera en el distrito de Tamburco.

Consecuentemente también a través del desarrollo de esta actividad se logró contagiar al emprendedor local, en apostar por la crianza de ganado vacuno, a los estudiantes de la universidad, de los institutos permitió tener un campo de acción como centro de experimentación, a través de la asistencia de SENASA, DIRESA.

En conclusión, con el presente estudio se enfocó en mejorar el rendimiento de en la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. ha permitido el aprovechamiento de sólidos totales, menores pérdidas en producción, mejorar la calidad del producto, mejor aceptabilidad en el consumidor, mayores ganancias económicas.

### 1.4. Descripción del centro laboral

#### 1.4.1. Cargo funcional desempeñado

Cargo: Jefe de Planta de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

Ocupe el cargo de Jefe de Planta, mi desempeño se basó en asegurar la producción de productos de alta calidad, en cuanto a volumen, formulación, rendimiento, y la gestión adecuada de recursos para el abastecimiento y buen funcionamiento de la planta de procesamiento, determinar los costos de producción, planificar las actividades del personal y de la línea de producción, además que dirigir, controlar, supervisar y gestionar recursos para un mejor desempeño del personal.

Extraído de Manual de BPM, POES y PLAN HACCP

Las funciones específicas del cargo fueron las siguientes:

- Velar por el buen funcionamiento de la planta de procesamiento.
- Planificar y organizar responsabilidades y funciones de los trabajadores.
- Difundir las políticas de calidad.
- Gestionar los recursos necesarios para el buen desempeño de actividades en la planta de procesamiento de derivados lácteos.
- Capacitar al personal en control de procesos productivos y manejo de documentos de producción de los productos elaborados.
- Capacitar al personal en Aseguramiento de la Calidad, elaboración, aplicación y seguimiento de Planes de Higiene y Saneamiento, BPM y HACCP.
- Asegurar el desarrollo y producción de productos en calidad y volumen, de acuerdo con los requerimientos del área de comercialización.
- Desarrollar eventos de capacitación para los productores de leche en materia de Sanidad Animal y Buenas Prácticas de Ordeño.
- Liderar y hacer cumplir el Plan HACCP de la empresa, y sus pre-requisitos.
- Programar la semana de actividades a desarrollarse en la planta de procesamiento, y cada día adicional, para las actividades que así lo requieran.
- Generar las planillas de pago de los proveedores de leche fresca.
- Generar las planillas de pago del personal que labora en la planta.
- Velar por el bienestar y buena convivencia de los, trabajadores, proveedores.

#### **1.4.2. Propósito del puesto laboral**

Cargo: Jefe de Planta de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

Propósito del puesto laboral:

Planificar, supervisar y controlar las etapas de producción en la planta de procesamiento de derivados lácteos de la empresa, según los procedimientos establecidos, así como controlar los parámetros del proceso productivo, de acuerdo con las políticas de calidad, para asegurar el logro de los objetivos de producción.

Fuente: Manual de BPM, POES y PLAN HACCP.

#### **1.4.3. Producto o proceso objeto del informe**

“Fortalecimiento de capacidades que mejoraron el rendimiento de la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. Abancay (2014 – 2019)”.



#### 1.4.4. *Ejecutor o Ejecutores*

Bach. KENY GONZALES CÁCERES

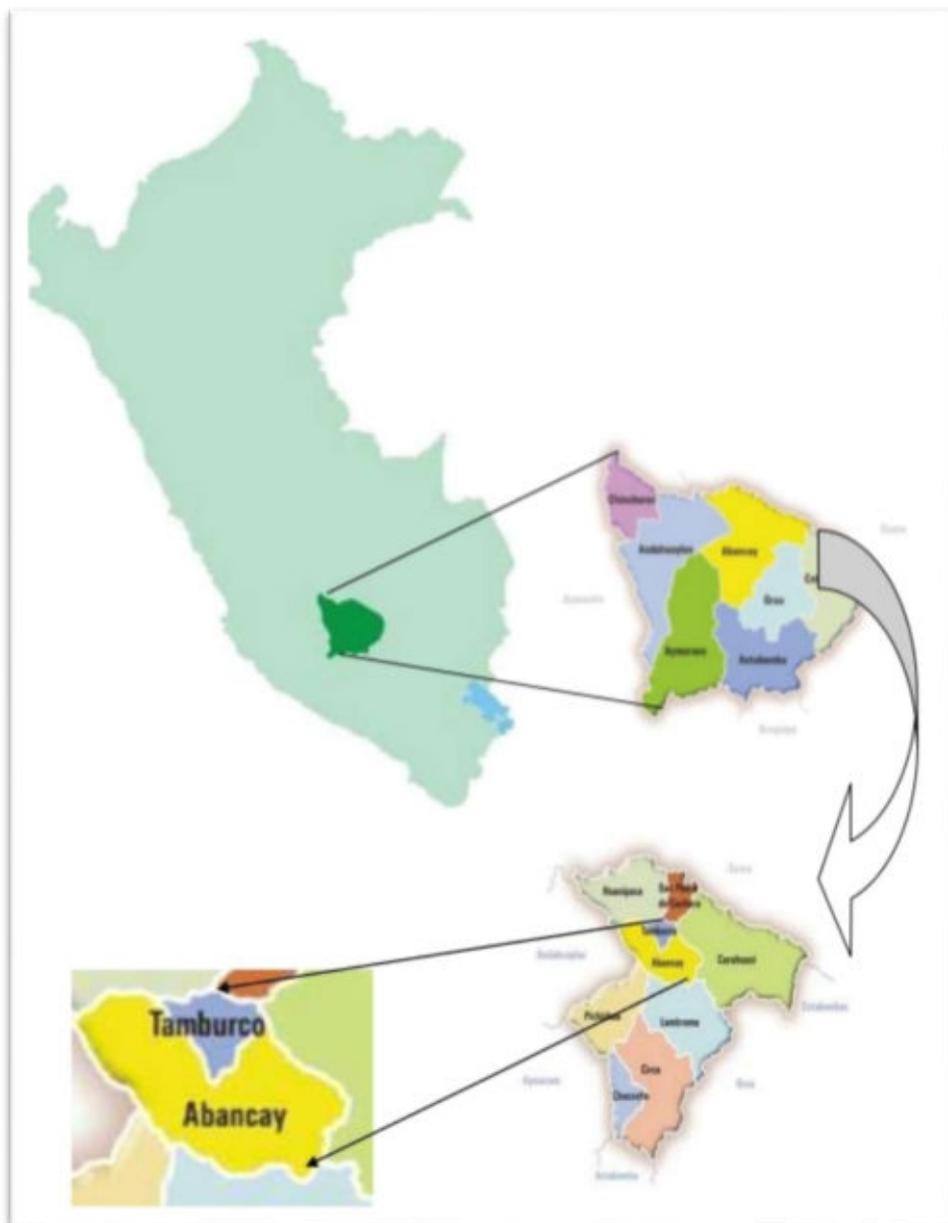
#### 1.4.5. *Asesor o Asesores*

Ing. LUIS RICARDO PAREDES QUIROZ

Dra. DAGNITH LIZ BEJARANO LUJÁN

#### 1.4.6. *Ubicación*

La Empresa AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A. está ubicada en el Centro Poblado de Santiago de Kerapata, Distrito - Tamburco, Provincia - Abancay, región - Apurímac, con oficina en la Av. Virgen del Rosario N° 105 del distrito de Tamburco, de la ciudad de Abancay.



*Figura 1—Mapa de ubicación*

## CAPITULO II

### OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo general

Fortalecimiento de capacidades determinantes para la mejora del rendimiento en la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A.

#### 2.2. Objetivos específicos

- Diagnóstico, al año 2014, de la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A, que incluye factores como; producción de leche fresca de vaca, desempeño de trabajadores, tecnología y equipamiento de la planta de procesamiento; como posibles deficiencias en el proceso productivo de la elaboración de queso fresco.
- Fortalecimiento de capacidades y competencias de los actores que intervienen en la producción de queso fresco, como proveedores de leche fresca de vaca y colaboradores de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A., en busca de mejorar el rendimiento de la producción de queso fresco.
- Evaluación y mejora de control de procesos involucrados en la elaboración de queso fresco, en la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A., para mejorar el rendimiento de la producción de queso fresco, en un lapso no mayor de cinco años.
- Adquisición e implementación de tecnología y equipamiento para la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A.

## CAPITULO III

### MARCO TEORICO REFERENCIAL

#### 3.1. Antecedentes

- MOREANO SANTOS, ANNABEL LEONOR. (2009). Desarrolló un modelo de “metodología seis-sigma en una línea de producción de queso fresco en la Escuela Superior del Litoral. Guayaquil”, el trabajo citado se enfocó netamente en el estudio de procesos involucrados en una planta de fabricación de queso fresco, que tuvo como objetivo mejorar la calidad del producto, minimizar los costos innecesarios provocados por las fallas de procesos e incrementar los beneficios para la empresa. Localizada en la ciudad de Riobamba, Ecuador, de la investigación el autor concluyó que, con la aplicación de esta guía, se llegó a obtener mejor control en los procesos involucrados. Igualmente enfatizó la necesidad del estricto cumplimiento de metodologías como los POES, BPM y HACCP.



- APARCO HUARACA, ROSA. (2013). “Evaluación del rendimiento, características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del queso fresco elaborado con leche con y sin adición del activador del sistema lactoperoxidasa (lp). Universidad Nacional José María Arguedas Andahuaylas, Perú”. Concluyó que la lactoperoxidasa ayuda a incrementar el tiempo de vida útil de la leche fresca cruda de vaca, sin embargo, no influye en el cambio de características fisicoquímicas en la elaboración de queso fresco, ni presenta cambios significativos en el rendimiento.
- ZAPATA SALDAÑA, CÉSAR AUGUSTO (2015). “Influencia de la adición del componente proteico lácteo sobre el rendimiento, firmeza y aceptabilidad general en queso fresco. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.” En su investigación, tras diversas pruebas, llegó a la conclusión que al agregar caseína y leche en polvo descremada influye en el aumento del rendimiento en la elaboración de queso fresco, sin alterar su aceptabilidad.

## 3.2. Marco Teórico

### 3.2.1. Diagnóstico de la producción de leche en el distrito de Tamburco

En el año 2014, la producción de leche en el Distrito de Tamburco, Provincia de Abancay, Región de Apurímac, en comparación con la producción del periodo del año 2010 a 2013, disminuyó en 22,8%; los productores criaron en promedio 2,96 vacas por unidad agropecuaria. Para entonces, las principales razas lecheras en el área son: Holstein (63,2%), Criollas (23,9%), Brown Swiss (11,7%), y otras razas (1,2%). La alimentación de los ganados lecheros a base de forraje y pasto natural (50,5%), sembrados en la siguiente razón una hectárea para 4,3 vacas en promedio.

La enfermedad que se percibe con frecuencia es la mastitis (45,5%), bajo diversas causas pudiendo ser una de ellas por la higiene deficiente durante el proceso de ordeño. La persona que gestionó en forma corriente y cotidiana la actividad lechera era el propietario (67,3%), con una edad promedio de 50 años, cuya principal preocupación fue conseguir apoyo técnico y económico del gobierno (30,9%). El costo de producción por litro de leche fue de S/. 1,37, y se vendió a un precio de S/1,57 a puerta de establo, obteniendo finalmente una ganancia de S/. 0, 19 por litro de leche vendido, ya sea al acopiador, o a clientes independientes, (CERVANTES, 2015).

### **3.2.2. Situación de productores de leche y derivados en la provincia de Abancay**

En la Provincia de Abancay desde el año 2014 con el apoyo de diferentes organizaciones no gubernamentales se incentivó: El mejoramiento de la producción de leche y su transformación en derivados lácteos como el queso fresco, en unidades productivas de tipo artesanal de pequeña escala, que mediante la asociatividad han logrado ser beneficiarios de diferentes programas sociales promovidos por el Estado, lo cual estimuló la formación de asociaciones de diversos tipos en la provincia de Abancay.

Los gobiernos locales también contribuyeron con la generación de mercados, a través de los programas sociales, el programa del vaso de leche y clubes de madres.

El gobierno nacional a través de programas sociales, apoyó a una gran cantidad de asociaciones con métodos para la mejora en la producción de ganado lechero y la siembra y la mejora de pastos y forrajes.

Agroindustrial el Tambo S.A. inició operaciones como un negocio familiar, que poco a poco fue ganando espacio en el mercado local hasta lograr realizar trabajos de acopio y venta de leche fresca a la Municipalidad Provincial de Abancay. Luego, aumentó la demanda y la empresa diversificó entonces su producción al incorporar nuevos productos derivados de la leche como el queso fresco. Posteriormente, la Empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. implementó una nueva política de trabajo, y propone a los productores de leche mejorar sus condiciones de producción. Se realizaron capacitaciones permanentes en ordeño, manejo de ganado, y supervisiones permanentes de SENASA, lo cual permitió la mejora en producción de leche, tanto en cantidad como calidad.

La Empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. Permitió industrializar lo que era artesanal, convirtiéndola en una Empresa productora de leche. Inicialmente, producíamos reducidos ingresos que, escasamente abastecía necesidades básicas, actualmente se ha invertido y se produce en mayor cantidad.

### **3.2.3. Generalidades de la Leche**

#### **3.2.3.1. Leche**

“Es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor, y consistencias anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno”. (NORMA TÉCNICA PERUANA, 2014).



### 3.2.3.2. Leche cruda entera

“Es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor, y consistencias anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno”. (NORMA TÉCNICA PERUANA, 2014).

### 3.2.3.3. Características organolépticas de la leche

La leche tiene normalmente un sabor suave, agradable y ligeramente dulce.

- Color: “La leche fresca es de color blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).
- Olor: “Cuando la leche es fresca casi no tiene un olor característico, pero adquiere con mucha facilidad el aroma de los recipientes en los que se le guarda; una pequeña acidificación ya le da un olor especial al igual que ciertos contaminantes”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).
- Sabor: “La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, por su contenido de lactosa que lleva en su composición, pero sin embargo puede adquirir fácilmente cualquier sabor a hierbas u otro de contacto”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).

### 3.2.3.4. Características físico-químicas de la leche

- Acidez de la leche: “El pH (acidez activa) de una leche normal varía entre 6,2 y 6,8; pero la mayoría tienen un pH comprendido entre 6,4 y 6,6. El calostro es más ácido que la leche normal”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).
- La acidez es la cantidad de ácido láctico presente en la leche, la acidez de valoración global de la leche expresada en porcentaje de ácido láctico, puede variar entre el 0,10 y 0,30 %. (SANCHEZ , BOSCAN , & DE JONGH, 1996).
- Densidad: “La densidad es otra medida de calidad importante en la leche. Para el caso de la leche fresca, la densidad indica en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción del

contenido graso. Esta constante es afectada por la temperatura, de allí que la lectura de densidad se refiere siempre a una temperatura fija, normalmente 15 °C y en algunos casos 20 °C”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).

“La densidad de la leche de acuerdo a diversos estudios oscila entre 1,028 a 1,034 g/ml a una temperatura de 15°C; su variación con la temperatura es 0,0002 g/ml por cada grado de temperatura”. (NORMA TECNICA PERUANA, 2014).

### 3.2.3.5. Composición de leche fresca de vaca

La leche está constituida por una mezcla de nutrientes y minerales que se describen a continuación:

- **Contenido de proteína:** La cantidad de proteína en la leche de vaca de acuerdo a diversos análisis determinados varía de 2,50 a 3,50%. El color característico es debido a este nutriente que se manifiesta formando un sistema coloidal estable asociado al calcio, fósforo y magnesio. La proteína de la leche está integrada por; 78,00% de caseína; 17,0% por las proteínas del suero y 5,0% de sustancias nitrogenadas no proteicas como urea, aminoácidos libres. (VARGAS, 1999).
- **Contenido de grasa:** Es uno de los componentes que es muy valorada en la industria láctea, bajo experiencia de muchas empresas productoras de derivados lácteos el precio de los productos derivados de la leche se basa en función a la cantidad de grasa que presentan. La grasa se considera por sus propiedades como fuente de energía, vitaminas liposolubles. (SPENCER, 1990). La cantidad de grasa presente en la leche fresca cruda de vaca varía de 2,5 a 5,0%, depende mucho de la alimentación, raza. (VARGAS, 1999).
- **Contenido de lactosa:** Es el carbohidrato primordial presente en la leche, está conformado por galactosa y glucosa en cuanto a su contenido en la leche no varía mucho como los otros componentes quiere decir que oscila entre 4,80 a 5,00%. (VARGAS, 1999).
- **Contenido de minerales:** El contenido de minerales presentes en la leche varía entre 0,70 a 0,90% que está constituida por una variedad de minerales, la cantidad presente está ligada directamente a diversos factores una de ellas es la alimentación de las vacas, el estado de salud, la raza, entre otros. Los minerales que más destacan son K, Na, Ca, Mg, Cl, P y S. (Sánchez et al.,

1996). Así mismo se considera también a la leche como una fuente importante contenido de calcio en la alimentación de las personas en general. (VARNAMA & SUTHERLAND, 1995).

- **Contenido de sólidos totales:** Dentro de los componentes que representan la materia seca presentes que destacan en la leche son la grasa, proteínas, la lactosa y los minerales; conocida como sólidos totales. (Bath, Dickinson, Tucker, & Appleman, 1987). La leche está constituida en un 85-90% por agua, el 10-15% restante es sólidos totales, está integrada básicamente por lactosa, grasa, proteína y minerales. La cantidad de sólidos presentes en la leche es variable que esta depende de factores tanto internas como externas, al ganado vacuno podemos mencionar; la raza, alimentación, estado de salud, el clima, periodo de lactancia, contenido de células somáticas entre otras. Uno de los indicadores para medir el contenido de sólidos totales es la densidad, mientras más denso sea la leche indica mayor presencia de contenido de sólidos totales, lo cual nos permite clasificar la leche para diversos derivados.

### 3.2.3.6. Calidad de la leche

"La leche fresca de vaca según la Norma Técnica Peruana (INDECOPI, 2010) es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas; se muestran en el cuadro 1, 2 y 3 las características físico químicas e higiénicas que tendría que presentar para ser de buena calidad".

**Tabla 1— Requisitos físicos y químicos de la leche de vaca NTP 201.001**

ENSAYO	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Contenido de grasa (g/100 g)	Mínimo 3.2	NTP 202.028
Contenido de sólidos no grasos (g/100 g)	Mínimo 8.2	*
Contenido de Sólidos totales (g/100 g)	Mínimo 11.4	NTP 202.118
Acidez (gramos de ácido láctico/100 ml)	Mínimo 0.13 – Máx. 0.17	NTP 202.116
Densidad a 15°C (g/ml)	Mínimo 1.0296 – Máx. 1.0340	NTP 202.007 NTP 202.008
Índice crioscópico	Máximo -0.540°C	NTP 202.184
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	
Prueba de alcohol al 74%	No coagulable	NTP 202.030
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas	NTP 202.014



**Tabla 2— Requisitos microbiológicos de la leche de vaca NTP 202.001**

REQUISITOS	M	N	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables/ml	500 000	1 000 000	ISO 4833
Numeración de coliformes /ml	100	1 000	ISO 4831

Nota: M: mínimo aceptable; N: máximo permisible

**Tabla 3— Requisitos de calidad higiénica de leche de vaca NTP 202.001**

REQUISITOS	M	N	MÉTODO DE ENSAYO
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables/ml	500 000	1 000 000	ISO 4833
Numeración de coliformes /ml	100	1 000	ISO 4831

El recuento de células somáticas en la leche es un indicador del estado general de salud de la glándula mamaria del ganado vacuno en periodo de lactancia.

### 3.2.3.7. Fuentes de células somáticas en la leche

- Mastitis. La mastitis subclínica (quiere decir invisible dado que puede pasar desapercibido) y la mastitis clínica son considerados como la fuente que manifiesta de un elevado recuento celular.
- Calostro. El calostro dicho propiamente puro tiene un contenido muy alto recuento celular (muchos millones). En vacas sanas, que bajan bien la leche, el recuento celular baja rápidamente para llegar a menos de 200 mil cels/ml a los 5 días de empezar a ordeñarlas. Vaquillonas y vacas con mucha inflamación de la ubre pueden demorar un poco más.
- La irritación y el daño del tejido productor de la leche, la baja producción de leche menos de 5 litros, el sobre ordeño y la falta de estimulación de las glándulas mamarias, golpes provocan coágulos de sangre.

### 3.2.3.8. Calidad de leche por raza y diversos factores

Según: (FALDER, 2003). La leche fresca cruda de vaca viene a ser una mezcla de agua, grasa, proteínas, azúcares y sales inorgánicas en diversas cantidades que están definidas según a la especie, raza, tipo de alimentación, periodo de la lactancia, edad del ganado vacuno, tiempos de ordeño, y el estado de salud.



En la tabla 4 se puede observar la variedad de composición de la leche fresca cruda de vaca en función a la raza de ganado vacuno que se tiene por costumbre la crianza en el país.

**Tabla 4— Requisitos de calidad higiénica de leche de vaca NTP 202.001**

RAZA	AGUA	GRASA	PROTEÍNA	LACTOSA	CENIZAS	SÓLIDOS TOTALES
JERSEY	85.47	5.05	3.78	5	0.70	14.53
BROWN SWISS	86.87	3.85	3.48	5.08	0.72	13.13
HOLSTEIN	87.72	3.41	3.32	4.87	0.68	12.28

La leche es alimento perecible que por sus cualidades es un medio de crecimiento de microorganismos. Estos microorganismos se presentan en factores externos de las glándulas mamarias, presentes al rededores del establo, en los equipos de ordeño, utensilios de ordeño, provienen también del manipulador por falta de higiene, instalaciones del local en el proceso de ordeño a causa de ellos estos microorganismos tiene un efecto de crecimiento rápido en la leche fresca recién ordeñada que oscila en un promedio de 37 °C, lo que implica para reducir la contaminación de la leche se recomienda poner en práctica las Buenas Prácticas de Ordeño antes, durante y después del ordeño. (GARCÍA, 2004).

### 3.2.3.9. Calidad de leche en función al contenido de sólidos

En el contenido de solidos totales presentes en la leche fresca de vaca es muy diversa depende de factores internos y externos al ganado vacuno, entre uno de ellos podemos mencionar: la raza, la alimentación, el estado de salud, el clima, la producción de leche, la etapa de lactancia y el contenido de células somáticas que se manifiestan a través de la mastitis.

### 3.2.3.10. Calidad higiénica en el manejo de la leche

La obtención de una leche fresca de calidad higiénica implica desde la planeación y el desarrollo de actividades que implican en cumplir con los requisitos mínimos necesarios para producir leche apta para su consumo y su transformación productos lácteos. Entre estos aspectos mínimos, implica tener la disponibilidad de áreas acondicionadas para la actividad de ordeño,



los accesorios que se usan para el ordeño, anaquel de utensilios, la capacitación, adiestramiento, la motivación del personal que dirige el establo y el entorno externo e interno del establo, (FAO, 1973).

Una vez que la leche fresca cruda se extrae de la vaca, no es posible cambiar su composición fisicoquímica. Es necesario cuidar la cadena de producción de la leche, desde el establo hasta la fábrica, se busca evitar prácticas que puedan ocasionar alguna deficiencia. Cabe recalcar que una vez que la leche llega a la fábrica esta es responsable de la integridad de la calidad desde la recepción en los puntos de acopio hasta que el producto sea transformado y llegue al consumidor final, (FAO, 1973).

### 3.2.3.11. Factores que influyen en la contaminación de la leche

- Contaminación por glándulas mamarias:** Debido a que existe un orificio muy fino en la parte terminal del pezón de la ubre de la vaca penetran los microorganismos alcanzados a llegar hasta las glándulas mamarias, producto de ello, pueden llegar a contaminar la leche antes o después del ordeño. Los microorganismos pueden llegar a alcanzar contaminar en dos formas. Una por vía ascendente, por microorganismos que están adheridas en la ubre y, posterior al ordeño, mediante el esfínter del pezón los microorganismos más comunes son *Staphilococcus aureus*, *Streptococcus*, *Coliformes*. La otra vía es la forma descendente que pueden causar enfermedades sistémicas o por lo general llegan a infectar la ubre *Salmonellas*, *Brucellas*, *Mycobacterium tuberculosos*, (AMIOT, 1991).

**Tabla 5— Origen de los microorganismos de la leche**

ORIGEN	NÚMERO DE BACTERIAS/ML
Por la salida del pezón	500 – 1 000
Por el uso del equipo de ordeño	1 000 – 10 000
En el tanque de refrigeración	10 00 – 20 000

- Contaminación por medio externo:** Este tipo de contaminación se presenta una vez extraído la leche de las glándulas mamarias, entre los agentes de contaminación externa son mediante los utensilios, tanques de refrigeración, en el transporte, y a través de la manipulación del personal responsable son agentes de contaminación de microorganismos; en



muchos casos son las más frecuentes, quienes causan la pérdida de calidad de la leche fresca de vaca. (HOLLSTEIN, 2003)

- **Contaminación** por medio del aire: El aire es uno de los factores externos más contaminantes debido al contacto con el oxígeno, cambios bruscos de temperatura y humedad relativa, mediante la radiación solar, etc. Se recomienda por esta razón someter a refrigeración con la finalidad de reducir la carga microbiana.
- **Contaminación a través del agua:** El agua es uno de las principales fuentes de limpieza que es utilizada para el lavado de los equipos y utensilios de ordeño, la higiene del ganado vacuno y del personal que interviene en las actividades, que debe ser de mucha constancia. El agua es una fuente principal de contaminación de microorganismos como (*Pseudomonas*) y por contaminación con heces, bacterias (coliformes), por ello es recomendable mantener las condiciones sanitarias.
- **Contaminación a través del suelo:** El suelo es una de las fuentes principales de microorganismos patógenos. Si bien es cierto la leche no entra en contacto con el suelo, pero sin embargo el ganado vacuno esta susceptible, los accesorios y personal que interviene en el desarrollo de esta actividad, de esta forma los microorganismos (*Clostridium*) pueden alcanzar a contaminar la leche.
- **Factor de contaminación a través del ordeñador:** El ordeñador es un equipo que ayuda en la actividad de ordeño que en su mayoría es usada para la extracción de la leche este equipo en su gran mayoría por establo cuentan con un solo equipo de ordeño esto implica que un solo equipo para diversas vacas termina contaminando una a otro al final termina siendo un agente de contaminación, lo propio ocurre con el ordeño manual que en este caso el personal manipulador a falta de higiene puede ser un agente de contaminación entre vaca y vaca, lo propio al hacer uso de los utensilios de manera desordenada por cada vaca. También la presencia de heridas superficiales en la mano termina siendo fuentes de algunos microorganismos patógenos.
- **Factor de contaminación mediante el uso de utensilios y el transporte:** Cuando la leche entra en contacto con los utensilios que no han sido desinfectados son fuente de contaminación lo propio ocurre en el transporte ya sea por falta de hermeticidad o falta de higiene.

### **3.2.4. Elaboración de derivados de productos lácteos**

Para la elaboración de derivados de productos lácteos consta de diversas operaciones previas a la transformación de leche en sus derivados, entre ellas se consideran; los análisis sensorial, físico, químico y microbiano que tienen como finalidad garantizar la calidad e inocuidad de los diferentes productos de tal forma estén aptos para el consumo humano. En la elaboración de productos lácteos, en general se deben cumplir todo el protocolo establecido. La leche es un alimento del cual se puede elaborar sus derivados como queso, mantequilla, yogurt, manjar blanco, helados, etc.

#### **3.2.4.1. Generalidades del queso**

**El Queso:** Es un subproducto que proviene a causa de la coagulación de la leche fresca cruda de vaca o pasteurizada pudiendo ser (entera, semidescremada y descremada), constituido principalmente por caseína de la leche en forma de gel más. Mediante este proceso se logra conservar el valor nutritivo de la mayoría de los componentes nutricionales de la leche, como; las grasas, proteínas y otros componentes en menor cantidad, generando un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida en el producto obtenido, (VELEZ, 2009).

**Clasificación del Queso:** Existe una amplia variedad de quesos que hace difícil su clasificación. Los tipos de queso en función a su maduración y de acuerdo al contenido a la textura son:

- a. Quesos frescos (o quesos blandos): Son quesos de pasta blanda que se obtienen de leche pasteurizada y se pueden consumir poco después de ser elaborados. Los quesos frescos siempre son suaves, con un alto contenido de humedad, bajo contenido de grasa y una vida comercial más corta.
- b. Composición general del queso fresco: El queso es el resultado de la concentración de la leche. El agua se elimina en una cantidad distinta que es propia de cada variedad de queso, arrastrando con ella una parte de los elementos solubles y de las proteínas no coaguladas que contienen leche. El agua que queda retenida en el queso desempeña un papel muy importante, es esencial para el desarrollo de los microorganismos, determina la velocidad de las fermentaciones y de la maduración, el tiempo de conservación, la textura del queso y el rendimiento del proceso de elaboración. La materia grasa influye en la

textura, el sabor, el rendimiento y en el color. La caseína origina diversos compuestos aromáticos. Las proteínas del suero que quedan incluidas en la cuajada contribuyen al valor nutritivo del queso y tiene mucha importancia en el proceso de maduración.

Los minerales participan en la coagulación de la leche e influyen sobre el desuerado y la textura del queso (GONZALES, 2010).

“La tabla 7 presenta la composición química del queso fresco. Destaca el alto contenido de proteína y grasa, determinando que el queso fresco es muy nutritivo”.

**Tabla 6— Clasificación de los quesos según su porcentaje de humedad**

TIPOS DE QUESO	% DE CANTIDAD AGUA
Frescos	60-80
Blandos	55-57
Semi-Duros	42-55
Duros	20-40

**Tabla 7— Composición química del queso fresco (100 g)**

PROPIEDAD	UNIDAD	CANTIDAD
Proteína	g	17.50
Grasa	g	20.1
Carbohidratos	g	3.3
Agua	g	55
Ceniza	g	4.1
Ca	mg	783
P	mg	375
Fe	mg	1.90
Vitamina A	mg	78
Vitamina B1	mg	0.04
Vitamina B2	mg	0.44
Niacina	mg	0.17

- **Características organolépticas y sensoriales del queso fresco:** El queso fresco presenta una consistencia semidura a semi blanda esto se debe a la humedad, textura, elástica y cerrada, presenta un color blanco amarillento, uniforme, sabor láctico, poco desarrollado a ligeramente picante, olor láctico, poco percible, la apariencia, la textura, el color, el olor, el sabor deben ser característico del producto (GARCÍA, 2006).



#### 3.2.4.2. Ingredientes e insumos para el procesamiento de queso fresco

- **Leche fresca cruda de vaca:** Materia prima utilizada proveniente de establos sanos e higiénicos, una leche de buena calidad ayuda a obtener mejores rendimientos y por ende la calidad de queso fresco.
- **Agua:** Es un ingrediente que se usa para diluir la lactosa controlando la fermentación del ácido láctico, es un regulador de acidez. También producimos una fina masa de queso, el agua usada debe estar previamente hervida y a la temperatura adecuada para el tipo de queso a producir.
- **Cultivo láctico:** El cultivo láctico es el fermento que propiamente son bacterias útiles para la transformación de la leche en queso, son bacterias lácticas liofilizadas. La función principal de las bacterias lácticas es producir ácido láctico a partir de la lactosa. El ácido láctico promueve la formación y desuerado de la cuajada, evita que crezcan microorganismos patógenos debido a que aumenta la acidez (disminuye el pH a 5,0-5,2) y le confiere sabor ácido a la cuajada. Además, las bacterias dan lugar a sustancias responsables del aroma y contribuyen a la maduración mediante la proteólisis (ruptura de proteínas) y la lipólisis (ruptura de las grasas).
- **Cuajo:** El cuajo es un insumo que se presenta en forma de polvo o en su forma líquida, que contiene la enzima (renina), más conocida como quimosina, que se utiliza para la elaboración de quesos cuya función principal es separar la caseína (el 80% aproximadamente del total de proteínas) de su fase líquida (agua, proteínas del lacto suero y carbohidratos), llamado suero, (TADINI , CURI, & CARDOSO, 2012).
- **Cloruro de calcio:** Se recomienda usar 0.02% lo que significa 20 g por cada 100 litros de leche este insumo se usa para reforzar el contenido en calcio de la leche que ha perdido durante la pasteurización. (LEIVA Y OTROS, 2011).
- **Sal:** Este insumo es uno de los conservantes más comunes y usados en la elaboración de queso fresco y además de ello le da sabor, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas. La sal también conocida como cloruro de sodio retarda el crecimiento

microbiano, sin embargo favorece el enranciamiento de las grasas, (TADINI, CURI, & CARDOSO, 2012).

### 3.2.4.3. Procesos y etapas en la elaboración de queso fresco

- **Recepción:** Proceso en el cual se inicia el proceso de elaboración de queso fresco en esta etapa se recibe la leche acopiada proveniente de los ganaderos, previo a ello se realiza el análisis de control de calidad de la leche que llega a la planta de transformación de productos lácteos, se recepcionan en porongos, cabe recalcar que en esta etapa la leche pasa por un proceso de control de calidad donde se registra por cada proveedor, se toma muestras para realizar un control rápido y sencillo de las características organolépticas olor y apariencia, la temperatura y la densidad que debe encontrarse entre 1.0296 g/ml a 1.034 g/ml, la acidez titulable entre (14 a 18) °D y/o pH que debe encontrarse entre 6.5 a 6.85, prueba de alcohol, descarte de mastitis; si está dentro de los límites establecidos pasa a la sala de proceso, estos parámetros se definen de acuerdo a cada establecimiento de fabricación según la legislación nacional.
- **Pasteurizado:** Es un proceso térmico que tiene como fin de disminuir la flora de microorganismos de la leche cruda de vaca, pero alterando en lo mínimo posible la estructura física y química de la leche y las sustancias con actividad biológica tales como enzimas y vitaminas.

Se han estudiado distintas combinaciones de temperatura y tiempo para pasteurizar, pero fundamentalmente se han reducido a dos: **“Pasteurización a flujo abierto y discontinuo”**; (Este método consiste en elevar la temperatura de la leche a temperaturas entre 62 y 65°C y mantenerla a esta temperatura por un periodo de 30 minutos). **“Pasteurización rápida o continua”**; (Llamada también pasteurización continua o bien HTST “High Temperature Short Time”, este tratamiento consiste en aplicar a la leche una temperatura de 72 - 73°C en un tiempo de 15 a 20 segundos, propio de un pasteurizador de placas).

Esta operación es un proceso que combina tiempo y temperatura, cuyo objetivo es reducir la carga microbiana, en algunos casos se llega a destruir los microorganismos patógenos que se pueden encontrar en la leche cruda. Además, disminuye la flora asociada, lo cual prolonga la

vida útil del producto ayudando a conservar su composición química y sus características organolépticas.

**Tabla 8— Combinaciones de tiempo y temperatura de pasteurización**

TEMPERATURA (° C)	TIEMPO
63	30 minutos
72	15 segundos
89	1,0 segundos
90	0,5 segundos
94	0,1 segundos
96	0,05 segundos
100	0,01 segundos

- **Enfriado:** Proceso que se realiza posterior a la pasteurización que consiste en enfriar la leche pasteurizada entre 35 a 37 ° C.
- **Mezclado:** Proceso en el cual añadimos el cloruro de calcio (E509) de acuerdo al límite establecido por el códex, para reponer el calcio que se perdió en el proceso de pasteurización, adicionamos el cuajo (quimosina pura) previamente diluido en agua destilada, 10% aproximadamente de sal de mesa en función al agua, para acelerar la activación de la quimosina, se mueve constantemente por promedio de tres (3) minutos para lograr una mezcla homogénea.
- **Coagulación:** Es el tiempo en que el cuajo actúa por un tiempo de 30 minutos a una temperatura entre 35 y 37°C (se puede poner fin cuando se ve una buena coagulación). El tiempo óptimo de cuajado se determina en función al tiempo de floculación propio de cada tipo de queso.
- **Corte de la cuajada:** Este proceso consiste en realizar cortes de forma horizontales y verticales con las liras formando cubos de arista de 1 cm, para tener un mejor manejo de la cuajada y permitir la salida del suero, en consecuencia, ayudar a un buen desuerado y así permita tener un mejor rendimiento.
- **I agitación:** Este proceso se realiza por un periodo de 10 minutos, dependiendo de acuerdo a las características de la cuajada, de forma suave y lenta el objetivo en esta etapa es endurecer la cuajada, el tiempo es relativo.
- **I desuerado:** Proceso en el cual se separa el 30% de suero producto del proceso de la I agitación.

- **II Agitación:** Proceso en el cual se agita con mayor velocidad y fuerza para darle mayor resistencia a los cubos de cuajada en esta etapa también se integra el proceso de lavado que consiste en agregar agua pasteurizada a una temperatura entre 70 a 76°C, con la finalidad de elevar la temperatura a 38°C por un periodo de 10 minutos aproximadamente el objetivo es regular la actividad ácido láctica de la leche.
- **II desuerado:** Proceso que consiste en separar el suero generado producto de la II agitación se desuera aproximadamente un 60% de suero y agua hasta dejar ver claramente la cuajada.
- **Salado:** Proceso en el cual se añade el cloruro de sodio de 1 a 2% del peso inicial de la leche, por lo general se emplea sal yodada de mesa, y se agita hasta diluir homogéneamente en los granos de cuajada propia de la elaboración de queso fresco por inmersión directa.
- **Reposo:** En este proceso la sal se ingresa en los granos de cuajada de tal forma la masa produce mayor consistencia y dureza, el periodo de reposo es en promedio de 5 a 10 minutos para lograr una buena firmeza en la cuajada.
- **Moldeado:** Este proceso consiste en envasar la masa en los moldes previamente lavados y desinfectados los cuales están acondicionados con telas también esterilizadas, finalmente se tapa los moldes sobre la mesa de trabajo y estas pasen al prensado.
- **Prensado:** En este proceso tiene el objetivo de eliminar el suero que quedo en la masa formando ya el queso, se somete a presión constante en función a la tecnología con la que cuenta el establecimiento puede ser mecánica o neumática.
- **Desmoldado:** Es la actividad de quitar el molde y las telas para posteriormente dejarlas oreando sobre maderas desinfectadas.
- **Envasado y Almacenamiento:** El queso una vez alcanzado la humedad adecuada se retira de las maderas y se envasa al vacío en bolsas de polietileno de alta densidad finalmente se coloca en jvas es almacenada bajo refrigeración a temperaturas de 1 y 8 °C.
- **Distribución:** El producto terminado una vez determinada apta para su comercialización por el departamento de calidad es distribuido. (PECEROS MESCUA, KEITH EDUARDO, HUANCAYO 2018)



#### **3.2.4.4. Nivel de rendimiento del queso fresco**

El nivel del rendimiento de queso fresco se define como la expresión matemática de la cantidad de queso obtenida a partir de un volumen determinado de leche, en su mayoría se toma como referencia a 100 litros de leche de cualquier especie animal, (Ramirez, 2005). El nivel de rendimiento se refleja en el aprovechamiento del contenido de sólidos presentes en la leche y por ende en el cuidado de cada procedimiento.

El nivel del rendimiento del queso fresco principalmente se da por tres factores:

- Por la cantidad de proteínas coagulables (caseínas)
- Por la cantidad de materia grasa
- Por la calidad sanitaria y microbiológica de la leche

El nivel de rendimiento en la elaboración de queso es principalmente el aprovechamiento del contenido de sólidos presentes en la leche. (INDA CUNNINGHAM, 2000)

#### **3.2.4.5. Factores que disminuyen el rendimiento en la elaboración de quesos**

Un nivel de rendimiento aceptable en la elaboración de queso involucra actividades desde que comienza en el establo del productor lechero, acopio, transporte, fábrica, transformación en forma de queso, almacenamiento y comercialización, la falta de importancia hace que disminuyan los rendimientos, que describiremos a continuación:

- En el establo: Presencia de mastitis clínica.
- Tiempo largo de espera de la leche a temperatura ambiente: Crecimiento microbiano.
- Calidad de leche:
- Falta de control.
- No agregar cloruro de calcio genera falta de firmeza de la cuajada.
- No diluir apropiadamente el cuajo: Firmeza desigual de la cuajada, el cloro inactivo al cuajo.

- Tiempo óptimo de cuajado: Falta de cálculos exactos por cada tipo de queso.
- Corte en cuajada muy placida: Falta de firmeza de la cuajada.
- Velocidad de corte de la cuajada: Velocidad inadecuada provoca destrozos de la cuajada.
- Defectos en el diseño de liras de corte o estado de las liras por falta de mantenimiento: Diseños inadecuados rompen la cuajada.
- Alto contenido de humedad de la masa: Falta de experiencia del quesero.
- Sistemas inadecuados de medición y calibración: Falta de control de parámetros en los procedimientos diferentes a los que se especifican en el flujo grama, instrumentos de medición descalibrados, falta de adiestramiento del quesero.

### ***3.2.5. Estandarización de los procesos***

El proceso de estandarización se conoce como los mecanismos coordinados que se realizan repetitivamente hasta que los procesos sean uniformes o idénticos y así tener como resultado un producto de características semejantes.

Con la recopilación de la información de los autores mencionados anteriormente, le permite a la empresa conocer la importancia de la misma en los procesos para la transformación de queso fresco.

#### **3.2.5.1. Ventajas de la estandarización de procesos en la empresa**

- Reduce la variación de desarrollo de actividades en los procesos aplicados, lo cual permite que se obtengan siempre los resultados esperados.
- Incrementa la productividad.
- Motivan al equipo de trabajo en la mejora continua y obtención de mejores resultados.
- Permite cumplir los procedimientos de acuerdo a los parámetros establecidos.
- La estandarización es el inicio de la mejora continua.
- Las actividades del trabajo se integran.

El proceso de estandarización está conformado por un conjunto de actividades, que deben ser realizadas de manera consecutivas. A través de la medición y observación se deben establecer e incorporar indicadores en el

proceso de estandarización del proceso de producción en la elaboración de queso fresco.

Los indicadores de gestión, se inician en la lógica que: “lo que no se puede medir, no se puede controlar” es por esto que los indicadores claves del desempeño, permiten cuantificar los resultados obtenidos con la aplicación de una determinada acción o estrategia.

Ya que, los indicadores de gestión siempre van a ser cuantificables, pero se debe tener en cuenta no generalizarlos, debido a que no todo lo cuantificable va a ser siempre un indicador clave del desempeño; estos serán muy importantes ya que, durante el ciclo de vida del proyecto, permitirán evaluar continuamente el desempeño y los resultados.

“Medición de Indicadores, en el proceso de estandarización, los indicadores clave de desempeño pueden ser medidas financieras o no financieras, es decir pueden ser o no números, incluso en algunas ocasiones son palabras utilizadas para cuantificar el cumplimiento de objetivos y el desempeño de una organización”.

- Los tipos de indicadores de gestión se clasificaron de la siguiente forma:
  - a. Indicadores de proceso
  - b. Indicadores de resultados

Los indicadores de procesos buscan medir qué sucede con las actividades que involucran un proceso; mientras los indicadores de resultados miden los productos o salidas que se obtienen de dichos procesos.

### 3.3. Marco conceptual

#### **Actividad Acido láctica**

Es el proceso de parcial de la fermentación de la leche producto del efecto de las bacterias ácido - lácticas, propia para cada tipo de producto.

#### **Aminoácidos**

Son compuestos químicos orgánicos, reconocidos como la base estructural de las proteínas. En términos simples, los aminoácidos son como las letras del abecedario y las proteínas son como las palabras formadas por estas letras.

### **Brucelosis bovina**

Es una enfermedad propia del ganado vacuno efecto-contagiosa siendo una de las que genera mayores pérdidas económicas en el sector ganadero debido a la presencia de abortos, partos prematuros, crías débiles, infertilidad temporal estos factores disminuyen en la producción de leche.

### **“Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)”**

Grupo de procedimientos que abarca las medidas de higiene que se desarrollan en las etapas de elaboración y distribución de alimentos, cuyo fin es asegurar su calidad e inocuidad.

### **Cadena productiva de la leche**

La cadena productiva de productos lácteos está ligado a los actores y operaciones involucradas en la producción de leche, elaboración de productos lácteos hasta su comercialización.

### **Calidad**

Es un concepto amplio desde la perspectiva y contexto de estudio en el caso de alimentos se define como la aceptabilidad del consumidor mediante un sistema de gestión.

La calidad está determinada por factores internos o externos según parámetros establecidos, que buscan cumplir con los requisitos de cualidades.

### **Cámaras de maduración**

Las cámaras de maduración tienen por finalidad permitir el desarrollo del aroma y del gusto al queso, son ambientes que brindan las condiciones adecuadas en humedad y temperatura al queso para que cumpla su proceso de maduración.

### **Carga microbiana**

Es el grado de contaminación que está determinada por la cantidad y tipo de microorganismos que estén presentes en la leche cruda, cantidad de bacterias presentes en la leche.

### **Caseína**

Es una proteína presente en la leche, este componente es la encargada de contribuir en la formación de la cuajada propia en la elaboración de los quesos.



### **Células somáticas**

Se denomina a las células de la leche, estas células provienen de la sangre y del tejido de la glándula mamaria. El contenido de células somáticas en la leche nos permite conocer datos claves sobre la función y el estado de salud de la glándula mamaria lactante.

### **Cloruro de calcio**

Es un aditivo alimentario que se usa en la elaboración de quesos, se utiliza con la finalidad de reforzar el contenido de calcio de una leche que fue sometida a un proceso de pasteurización.

### **Cuajada**

Es un subproducto de la leche que tiene una textura cremosa, de consistencia suave que es obtenida por acción del cuajo.

### **Cultivos Lácticos**

Como cultivos lácticos se conoce a las bacterias quienes transforman el azúcar de la leche en ácido láctico, así mismo producen la fermentación dándole sabor, aroma, textura al queso.

### **Densidad**

Es una característica fisicoquímica que se determina como la relación entre la masa y el volumen de una sustancia, en este caso de la leche, la densidad de la leche está directamente relacionada con la de materia seca.

### **Estandarizar**

La estandarización de procesos que se utiliza para la optimización, es uno de los fundamentos de la mejora continua, por ende busca definir parámetros en la elaboración de productos para cumplir las exigencias requeridas en calidad, seguridad, entrega y costos.

### **Floculación**

La floculación es el proceso que se genera al agregar el cuajo, se manifiesta una dispersión coloidal de la leche, un elemento que produce una aglutinación. Que presenta dos fases (un fluido y sólidos muy pequeños).

### **Flujo abierto**

Se refiere a un proceso de transformación de productos bajo un sistema abierto, donde se percibe el intercambio de energía y materia con su entorno propio del proceso de pasteurización de leche en una olla sin tapa.

### **Flujo cerrado**

Propio de un sistema cerrado en el cual no existe intercambio de materia con el entorno estero sin embargo hay un intercambio de energía característico de un proceso de pasteurización de leche por intercambiador de placas que se desarrolla a través del transporte de tuberías.

### **HACCP**

“Son las siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Points), Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control Es un sistema de control de procesos que se utiliza para evitar riesgos en el suministro de alimentos y como una herramienta para el control, la reducción y la prevención de patógenos”.

### **Hato libre**

Es la condición certificada que otorga SENASA al establo lechero tras el descarte consecutivo de brucelosis y tuberculosis bovina quiere decir de vacas sanas.

### **Hidrosoluble**

Que puede disolverse en agua.

### **Inocuidad**

Se refiere a la integridad de un producto que está libre de cualquier tipo de contaminación.

### **Lactosa**

Se conoce como el principal azúcar (o carbohidrato) presente en la leche fresca cruda de vaca.

### **Leche de calidad**

Se conoce como una leche de calidad a aquella que proviene de establos de vacas sanas, bien alimentadas libre de enfermedades que cumple con los requisitos mínimos según las NTP.

### **Mastitis**

La mastitis es una de las enfermedades más comunes que genera más pérdidas económicas en la producción de leche, causadas por malas prácticas de ordeño, producto de la inflamación de las glándulas mamarias de la vaca.

### **Optimización**

Son acciones que se realizan para minimizar procesos de producción definir parámetros de control cuya búsqueda es de reducir tiempos y costos durante las etapas de producción de queso fresco.

### **Ordeño**

Acción que se conoce a la actividad de extraer la leche de la vaca de forma manual o mecánica.

### **Organolépticos**

Propiedad de un cuerpo que se percibe con los sentidos (color, textura, sabor, brillo, etc.) atributos propios de los alimentos.

### **Percible**

Se denomina a los productos que se descomponen de manera rápida y sencilla a causa de los cambios de temperatura, humedad tal es el caso de la leche fresca de vaca como un alimento perecible.

### **PRO COMPITE**

“Es un programa que administra el estado a través de los Gobiernos Regionales constituye en un fondo concursable para cofinanciar propuestas productivas (planes de negocio). Tiene como objetivo mejorar la competitividad de las cadenas productivas mediante el desarrollo, adaptación, mejora o transferencia de tecnología”.

### **Productividad**

La productividad, se define como la capacidad de un formato productivo para el desarrollo de un producto donde se aprovecha al máximo los recursos llámese materia prima, energía, colaboradores.



### **Programa de Higiene y Saneamiento (PHS)**

“Conjunto de procedimientos de limpieza y desinfección, aplicados a infraestructura, ambientes, equipos, utensilios, superficies, con el propósito de eliminar tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa, otras materias objetables, así como reducir considerablemente la carga microbiana y peligros, que impliquen riesgo de contaminación para los alimentos. Incluye contar con las medidas para un correcto saneamiento de servicios básicos (agua, desagüe, residuos sólidos) y para la prevención y control de vectores. Se formulan en forma escrita para su aplicación, seguimiento y evaluación en un documento denominado Programa de Higiene y Saneamiento (PHS)”.

### **PRONAA**

“Programa Nacional de Asistencia Alimentaria. Programa del estado que apoyo en la ejecución de acciones de asistencia, apoyo y seguridad alimentaria dirigidas preferentemente a los grupos vulnerables y en alto riesgo nutricional, en especial a los niños y niñas, así como a los damnificados por situaciones de emergencia temporal”.

### **Punto Isoeléctrico**

El punto isoeléctrico es el momento en el cual al alcanzar el pH en el cual los cuerpos químicos disociados presentan una igualdad de cargas + y -, las moléculas proteicas tienden a formar con ácidos (o también con bases) sales internas, produciéndose la coagulación de las proteínas.

### **Rendimiento**

Es un indicador que permite evaluar si un proceso está bajo control o tiene mermas o consume mucha materia prima, el rendimiento es expresado en porcentaje es decir de 100 litros de leche cuantos kilogramos se obtienen.

### **Residuos de antibióticos**

Es la presencia de concentraciones mínimas de restos de antibióticos presentes en la leche fresca de vaca que son superiores a las permitidas por normas sanitarias de acuerdo a la legislación nacional, estos residuos suelen inhibir al cultivo láctico en la producción de yogurt y queso.



### **Sólidos totales**

Se conoce como sólidos totales a la cantidad de materia sólida que está suspendida, disuelta, o asentada en un líquido, propio de la leche fresca de vaca, que tiene la particularidad de permanecen luego de la evaporación y secado. La leche está constituida en un 85-90% por agua, el 10-15% por materia seca.

### **Suero**

Es un sub producto de la elaboración de queso obtenido de la separación de la cuajada, el suero de leche tiene un color verdoso amarillento, es rico en proteína.

### **Tanque Isotérmico**

Son cisternas de acero inoxidable de grado alimentario, para garantizar el transporte seguro de la leche aseguran una temperatura estable durante varios periodos de tiempo son fáciles de instalar en vehículos, también se utiliza para el almacenamiento de leche a temperatura de refrigeración.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Descripción del procedimiento**

Para el desarrollo del presente trabajo se enfocó en tres partes la primera que consistió en realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A; enfocada en la línea de lácteos y todos sus actores que involucran a esta actividad, en segundo lugar en base al diagnóstico se realizó un Plan de trabajo de mejora de fortalecimiento de capacidades a proveedores, colaboradores que contribuyeron en la mejora del rendimiento en la elaboración de queso fresco este Plan de trabajo se puso en marcha bajo la aprobación de la gerencia general y la junta de socios, finalmente la tercera etapa consistió en la instalación e implementación de infraestructura, equipos y tecnología para la línea de lácteos, esta actividad se realizó del año 2014 al año 2019.

#### **4.1.1. Caso de estudio (Fortalecimiento de capacidades que contribuyeron en la mejora del rendimiento en la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.)**

Para el presente caso de estudio se desarrolló la siguiente metodología.

- I. Diagnóstico de la situación actual de la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

- a. Trabajo de gabinete, elaboración de encuestas y cuestionario para recolección de datos.
  - b. Trabajo de campo, visita a establos, entrevistas, fotografías, desarrollo de cuestionario a los actores que intervienen en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.
  - c. Trabajo de gabinete, procesamiento de datos e interpretación.
- II.** Elaboración de un Plan de trabajo y desarrollo de actividades enfocado en el fortalecimiento de capacidades a los actores que intervienen en la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.
- a. Trabajo de gabinete elaboración del Plan de trabajo 2014 – 2019.
  - b. Exposición del Plan de trabajo al gerente de Agroindustrial el Tambo S.A. y junta de socios.
  - c. Modificación del Plan de trabajo 2014-2019.
  - d. Aprobación del Plan de trabajo 2014 – 2019 y puesta en marcha.
- III.** Instalación e implementación de infraestructura, equipo y tecnología para una Planta procesadora de productos Lácteos.
- a. Búsqueda de terreno.
  - b. Elaboración de plano de distribución y diseño de planta.
  - c. Construcción de la planta de procesamiento.
  - d. Búsqueda de equipos y tecnología para la implementación de la planta de procesamiento.
  - e. Selección de proveedores.
  - f. Adquisición e instalación de equipos y tecnología.
  - g. Capacitación de manejo de equipos y tecnología a los trabajadores de la Empresa Agroindustrial el Tambo S.A.
  - h. Habilitación de la planta de procesamiento e implementación de políticas de calidad y puesta en marcha de la Planta de procesamiento.

#### **4.2. Técnica e instrumentos**

En el presente trabajo se utilizaron los siguientes instrumentos.

- Cuestionario.
- Encuesta.
- Entrevista.
- Talleres de fortalecimiento de capacidades.



## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1. Resultados

##### *5.1.1. Diagnóstico de situación actual de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. año 2014*

De acuerdo a los resultados del trabajo en referencia a la situación actual para el año 2014, se puede confirmar que el rubro de transformación de alimentos es uno de los más dinámicos y cumple un rol muy importante en la economía local y regional, principalmente porque cumple un rol muy importante en el desarrollo de la cadena productiva de leche, generando un corredor económico y ayuda a dinamizar la economía local.

La situación actual en la Empresa Agroindustrial El Tambo, S.A., para el año 2014, tomando como referencia el consumo de productos lácteos presentó una gran variedad de deficiencias. Empezando por el acopio de leche, pues ésta constituye la primera etapa, se ha considerado que al año 2014 no ha logrado alcanzar a optimizar sus condiciones higiénicas en manejo de establos, que básicamente se percibe en el procesamiento de productos lácteos, en las áreas de producción de quesos frescos reflejada en los bajos niveles de rendimiento en la elaboración de queso fresco.

##### **5.1.1.1. Diagnóstico de la situación actual enfocada a la crianza de ganado vacuno y a la materia prima al año 2014**

La materia prima (leche fresca de vaca) en el año 2014 en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. es obtenida de diversos proveedores de leche fresca de vaca ubicadas en el Distrito de Tamburco de los centros poblados de Santiago de Kerapata, Bancapata y comunidades de San Jorge de Chillihua, Pumaranra, Ccocha, Ccorhuani, Soccoshuaycco, Sahuanay y Mosoccpampa.

La crianza de ganado vacuno es una práctica que viene de generación en generación con fines de autoconsumo y el remanente es comercializado a la empresa Agroindustrial el Tambo S.A; el 85 % de la materia prima es proveniente de vacas criollas que son alimentadas a pastoreo abierto, el 15 % de vacas de diversas razas Holstein, Brown Swiss y Jersey con alimentación semi estabulada criadas en establos acondicionados quiere decir de acuerdo a las posibilidades de los conductores del establo.



El 90% de los proveedores de leche fresca de vaca carecen de conocimientos en “Buenas Prácticas de Ordeño”, “Programas de Higiene y Saneamiento”, han recibido diversas capacitaciones de diferentes instituciones como SENASA, AGROIDEAS, FONCODES, sin embargo no ponen en práctica, el 7% conoce de Buenas Prácticas de Ordeño e Higiene sin embargo no ponen en práctica estos conocimientos, solo el 3% aplica las Buenas Prácticas de Ordeño e Higiene personal, se puede percibir diversos márgenes de calidad de materia prima, el volumen de producción de leche oscila de 3 litros a 16 litros de leche por ordeño.

#### **a. Volumen de producción de leche fresca de vaca**

El volumen de cantidad de leche en general oscila de 3 litros de leche a 16 litros de leche por ordeño, en su gran mayoría las vacas criollas por ordeño producen de 3 litros de lecha a 8 litros de leche por ordeño, por otro lado las vacas de las razas Holstein producen de 8 litros a 16 litros de leche por ordeño, las vacas de las razas Brown Swiss producen de 7 litros a 12 litros de leche por ordeño y las vacas Jersey un promedio de 6 litros a 10 litros de leche estas vacas recién están en adaptación.

#### **b. Características organolépticas de la leche fresca de vaca**

Se describe las características organolépticas de la leche fresca de vaca percibidas en el año 2014, la leche manifiesta un color característico, olor característico, sabor característico, sin embargo, la leche transportada en porongos de uso doméstico adopta un olor al envase, la leche presenta algunas impurezas como pajillas, pasto, y en algunos casos manifiesta un sabor ácido.

#### **c. Características fisicoquímicas de la leche fresca de vaca**

Para realizar el análisis de caracterización de las cualidades fisicoquímicas se utilizaron los equipos de medición de control de calidad básica, lactodensímetros, termómetros, buretas de titulación de acidez.

- La densidad oscila en un rango de 1.025 g/ml a 1.033 g/ml.g
- La acidez oscila en un rango de 15 grados dornic a 20 grados dornic.
- El pH oscila en un rango de 6.1 a 6.5.

Se podía percibir presencia de antibióticos debido que son inhibidores de microorganismos como efecto de ello la inactivación del cultivo láctico al elaborar yogurt.

#### **d. Características microbiológicas de la leche fresca de vaca**

De las características microbiológicas no se pudo realizar con mucha precisión sin embargo se realizó a grandes rasgos mediante la prueba aplicada con los reactivos CMT, identificándose presencia de mastitis clínica en la ubre de vaca lo que significa que se evidencio presencia de células somáticas por encima de lo permitido sin embargo no se pudo cuantificar que microorganismo prevalecía en la leche.

Uno de los indicadores de contaminación microbiana es la acidez elevada de 20° Dornic.

#### **e. Acopio y transporte de leche fresca de vaca**

El acopio de leche fresca cruda de vaca se realiza en 2 sectores el primero en la comunidad de San Jorge de Chillihua que involucra a 11 productores de leche debidamente empadronados, quienes entregan leche fresca cruda de vaca en dos turnos de producción en horas de la mañana y en horas de la tarde, la leche de los establos es transportada en porongos de uso doméstico y baldes de segundo uso, para el filtrado de la leche utilizan telas que no garantizan la inocuidad de la leche, la temperatura de recolección es de un promedio de 20° C, para enfriar la leche no utilizan pozos de agua ni un tanque de enfriamiento, el enfriamiento de la leche se da a temperatura ambiente, para realizar el acopio el encargado de control calidad de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. realiza controles básicos como análisis organolépticos, densidad y temperatura y raras veces detección de mastitis, finalmente la leche es recolectada en un tanque cisterna y llega en un promedio de 1 hora a la planta de procesamiento.

Por otro lado el segundo punto de acopio de leche fresca es un local acondicionado ubicado en el Centro Poblado de Santiago de Kerapata, que involucra a 20 productores de leche quienes transportan la leche en baldes y porongo de segundo uso, de los establos es transportado en acémilas, lo proveedores demoran un promedio de 45 minutos en llegar al centro de acopio,

no enfrían la leche después del ordeño, el vehículo cisterna realiza la recolección en dos horarios turno mañana y turno tarde, previo a la recolección el personal de control de calidad realiza controles básicos de calidad organoléptico, densidad temperatura y rara vez detección de mastitis, el vehículo demora un promedio de 20 minutos en llegar a la planta de procesamiento. El acopiador cuenta con un kit básico de instrumentos de control de calidad, (lactodensímetro, termómetro de canastilla, reactivo CMT).

#### **5.1.1.2. Antecedente y diagnóstico del procesamiento de la leche fresca de vaca en queso fresco durante el año 2014**

En el caso de la Empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. esta brindó oportunidad al productor lechero de la provincia de Abancay. En el año 2003, esta organización antes de ser empresa inició operaciones como un negocio familiar.

Cabe mencionar que, las herramientas y equipos que se utilizaron para esos inicios, eran totalmente artesanales. Una vez que poco a poco esta Empresa fue creciendo, también fue ganando espacio en el mercado local hasta lograr realizar trabajos de acopio y venta de leche fresca al programa Nacional de Vaso de Leche de la municipalidad distrital de Tamburco, y a la municipalidad provincial de Abancay.

El trabajo de acopio comenzó por el Centro Poblado de Santiago de Kerapata, del distrito de Tamburco, contando, para aquella época con un promedio de 12 productores. Para los años siguientes, 25 productores entregaban leche a la empresa Agroindustrial El Tambo S.A, que vendía, a su vez, en los diferentes mercados de la ciudad de Abancay. Ya en el año 2010, aumentó la demanda producto del crecimiento de la población y la empresa diversificó entonces su producción al incorporar nuevos productos como yogurt, helados, queso, manjar blanco y mantequilla.

Ahora bien, ya para el año 2014, respecto a la producción de queso fresco, se percibe un índice técnico de 10,2 %, lo que quiere decir que de 10.2 litros de leche, se obtenía 1.00 Kg de queso y un rendimiento de 9,8%, lo cual indica que, de 100 litros de leche, se obtenía 9,8 Kg de queso y el volumen de producción que se manejaba fue de 300 litros al día de manera artesanal. Con respecto al proceso productivo en elaboración de queso fresco al año 2014, la



operación iniciaba con la actividad de acopio y recolección de leche fresca cruda de vaca, donde se identificó que se realizaban análisis básicos de características organolépticas, (sabor, olor, textura, apariencia), características fisicoquímicas, (densidad, temperatura y acidez), características microbiológicas, (test de mastitis).

Posteriormente se continuaba con el proceso de pasteurización que se realizaba a flujo abierto en ollas y cocinas domesticas no se media a precisión el volumen de leche que se usaba, la pasterización se realizaba a una temperatura de 65° C por un periodo de 30 min en algunos casos la base de la olla llegaba a quemarse ahí se podía percibir la perdida de solidos totales, luego continuaba la operación de enfriado que se realizaba en las mismas ollas haciendo una especie de baño María, a flujo abierto con el apoyo de un recipiente más grande y agua potable que corría a chorro abierto hasta que la leche llegue a una temperatura de 37° C en algunos casos este control no era preciso ni uniforme en cada recipiente sin embargo se trataba de tener el mayor cuidado posible, una vez alcanzado el enfriamiento se contaba con una tina pequeña en el cual se almacenaba la leche en este recipiente se dosificaba la leche, se agregaba el cloruro de calcio, conservante y el cultivo láctico por un periodo de 20 minutos, por otro lado se preparaba el cuajo y se agregaba al mismo recipiente y se deja cuajando la leche por un periodo de 40 minutos hasta que adopte la textura de una cuajada consistente este tiempo no era preciso podía demorar en algunos casos más tiempo y también no era uniforme la formación de la cuajada, en esta operación se percibía la falta de eficiencia de cuajado, en la siguiente operación el corte se realizaba con liras de corte de nylon que no era muy eficiente no se cortaban de tamaño uniforme y se percibe mayores pérdidas de la masa, posteriormente el batido con paletas de madera no era eficiente dado que no se puede controlar la velocidad, luego el lavado 1 a chorro directo, el primer desuerado al cálculo, luego el calentamiento también a chorro directo a veces dañaba la masa, finalmente el ultimo desuerado, salado de inmersión directa, moldeo en moldes artesanales acondicionados con tapas de madera y prensa mecánica con pesos propiamente elaborados por la empresa, percibiéndose muchas pérdidas en esta operación, obtención de queso de diferentes pesos y tamaños y maduración en cámaras frigoríficas de uso doméstico percibiéndose perdidas de humedad rápida.



Se percibía debido a estas razones rendimientos muy por debajo de lo aceptable de acuerdo al contenido de solidos totales.

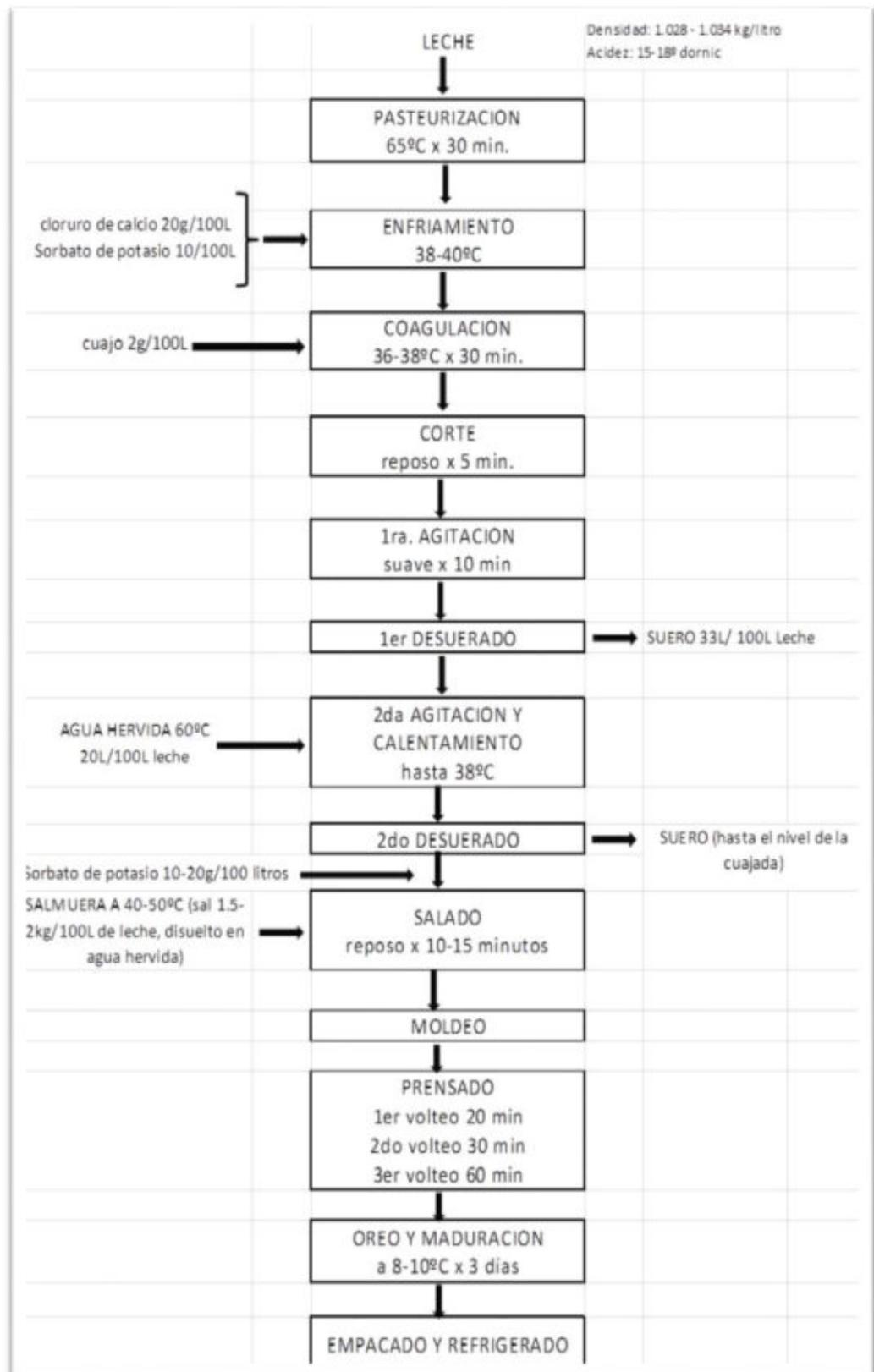


Figura 2— Flujograma de queso fresco al año 2014



### **5.1.1.3. Diagnóstico enfocado en la obtención de leche fresca de vaca al año 2014**

La obtención de leche fresca cruda de vaca en la Empresa Agroindustrial el Tambo S.A en el año 2014 provenía de diferentes asociaciones de productores de leche de los distritos de Tamburco, Abancay y Curahuasi que se adquiría de dos formas: la primera por compra directa y la segunda por compra indirecta.

#### **a. En referencia a la primera modalidad de compra (directa)**

El proveedor, comercializa de manera directa a la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. para lo cual la empresa cuenta con un sistema de transporte (vehículo cisterna) que recorre con su personal capacitado en control de calidad de leche fresca a los diferentes puntos de acopio en un horario determinado donde el proveedor transporta en porongos de aluminio, finalmente se les otorga una liquidación de compra cada 15 días de entrega y la modalidad de pago es mediante un depósito a cuenta.

#### **b. En referencia a la segunda modalidad de compra (indirecta)**

En la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. también se practicaba esta modalidad de compra en este caso se contaba con el servicio de un acopiador de leche fresca de vaca quien se encargaba del proceso de recolección en un tanque isotérmico, quien ya el producto refrigerado comercializaba a la empresa.

### **5.1.1.4. Productores de leche fresca de vaca al año 2014**

A los productores de leche fresca cruda de vaca del distrito de Tamburco, Provincia de Abancay, región Apurímac, se ha realizado una encuesta de forma directa al azar a 15 productores de leche de diferentes lugares de producción; con la finalidad de conocer sus características principales se basó en el siguiente esquema.

- a.** Estructura de producción lechera
- b.** Características geográficas e instalaciones de los establos
- c.** Manejo en la producción de leche
  - Condiciones de alimentación
  - Estado de salud del establo
  - Genética y reproducción
  - Condiciones de ordeño

- d. Asociatividad y organización
- e. Condiciones de comercialización
- f. Otros

Cabe recalcar que, los proveedores de leche, producían de 3 litros a 16 litros de leche al día de bajo diversos márgenes de calidad.

La producción de leche fresca de vaca al año 2014 es de manera extensiva de un 80 % del total de proveedores de leche, las razas que conducen son la raza criolla un 23 % Holstein un 63%, Brown Swiss un 12 % y un 2 % otras razas, las parcelas que están destinadas a la siembra de pasto y forraje ganadero son a pequeña escala por la naturaleza y la accidentada geografía, el 80% de productores cuentan con establos y el 20% con establos acondicionados, la producción de leche varía de 3 litros de leche a 16 litros de leche por ordeño, la alimentación un 55% está a base de forraje y pasto natural el 45% con alimentación mixta forraje, ensilados y alimento balanceado, con respecto a la sanidad animal el 65% cuenta con un botiquín en los establos y el 35% desconoce, en cuanto a la genética el 80% solicita servicio de inseminación artificial y el 20% de los ganados se reproduce a monta natural, el 75 % de los responsables de ordeño conoce de buenas prácticas de ordeño y las aplican de acuerdo a sus conocimientos, el 25% conoce de buenas prácticas de ordeño sin embargo, no las aplica; existen asociaciones de productores de leche (4) que requiere de fortalecer su nivel de organización; el 90 % de la producción de leche es destinada para la venta y el 10% para autoconsumo en comparación al año 2010 la producción de leche está en crecimiento (Anexo 4. Encuestas desarrolladas).

#### **5.1.1.5. Prácticas de ordeño, acopio, transporte y entrega de leche fresca de vaca a la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014**

Se percibieron prácticas cotidianas de ordeño, acopio, transporte, entrega de leche fresca de vaca al año 2014 actividad que involucro directamente a los proveedores, a los conductores de los establos, ordeñadores y colaboradores de la empresa que a continuación se describe cada actividad desarrollada.

##### **a. Ordeño**

De las encuestas desarrolladas con respecto a las condiciones de ordeño y prácticas antes, durante y después del ordeño los conductores del establo tienen

conocimientos generales en temas de Buenas Prácticas de Ordeño, sin embargo, no ponen en práctica también el 90% no cuenta con una sala de ordeño dado que esta actividad lo realizan en el mismo establo.

Solo el 60% de los productores realizan el despunte antes del ordeño quiere decir se desecha el primer chorro de leche previo a ello se realiza la limpieza de la ubre y estimulación de las glándulas mamarias.

Existen muchas deficiencias identificadas en el sector lechero del distrito de Tamburco básicamente en manejo de establo. Esta actividad el 90 % realiza el ordeño tradicional y el 10% haciendo uso de la ordeñadora. (Anexo 5. Representación de ordeño).

#### **b. Acopio**

La actividad de acopio de leche fresca cruda de vaca proviene de establos acondicionados que se transportan a los puntos de acopio en porongos lecheros de aluminio con tapa a presión, baldes, y otros en porongos de uso doméstico llegan al punto de acopio el personal responsable de acopio realiza los controles básicos de calidad y se almacena en el tanque cisterna isotérmico: (Anexo 5. actividad de acopio).

#### **c. Transporte**

Una realizada el acopio y tras un proceso de control de calidad la leche apta que cumple con los requisitos mínimos se transporta en un tanque isotérmico, y los proveedores que tienen estalos aledaños a la planta de procesamiento se encargan ellos mismos en transportarlos; el 30% en acémilas y a pie y el 70 % es transportada en un vehículo cisterna isotérmico que asigno la empresa Agroindustrial el Tambo S.A a raíz de los problemas identificados, con una temperatura entre 6 y 8°C. (Anexo 5. actividad de transporte).

#### **d. Recepción**

Este punto se encuentra entre los puntos más críticos de la cadena, Este proceso se encarga de asegurarse que la leche sea de buena calidad, para luego pesarlas, y partiendo de allí, poder determinar cuánto entrará al proceso.

Esta actividad es desarrollada por el Técnico de Aseguramiento de Calidad bajo supervisión del Jefe de Control de Calidad, quiere decir que la leche tiene que

cumplir con los requisitos mínimos previo a ello se realizan los análisis de control de calidad fisicoquímico, organoléptico y microbiológico si el producto está dentro del límite establecido se acepta su recepción caso contrario se rechaza. (Anexo 6. actividad de recepción de leche año 2014)

#### **5.1.1.6. Calidad higiénica de la leche al año 2014**

Esta operación inicia en el establo desde la aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño, Higiene de personal, uso de utensilios, recipientes de transporte, condiciones de acopio, instalaciones del establecimiento de producción en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. se aplican políticas de calidad, cuenta con manuales de Buenas Prácticas de Manufactura, un Programa de Higiene y Saneamiento, se realizan capacitaciones a los que conducen el establo y a los colaboradores que intervienen en los proceso de producción y control de calidad. La calidad higiénica de la leche es evaluada en función a la NTP calidad de leche se realiza un análisis de sus características organolépticas (olor, sabor y color característicos de la leche cruda), características fisicoquímicas (temperatura, prueba del alcohol (no debe presentar reacción o formación de coágulos), pH y acidez titulable (medida en grados Dornic).

Si la leche fresca cruda de vaca cumple con los requisitos mínimos se acepta la recepción e inicia el proceso de producción de queso fresco, esta actividad se registra en los formatos de control como parte de la trazabilidad. (Anexo 6. actividad de control de calidad de leche año 2014)

#### **5.1.1.7. Metodología de trabajo empleado en la producción de queso fresco en el año 2014**

Si bien es cierto la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. al año 2014 cuenta con programas de control de producción, un flujograma de procesos sin embargo necesita fortalecer y realizar ajustes de acuerdo a las condiciones del establecimiento e instalaciones no se percibe un programa frecuente de capacitación, que esté ligado a la producción de queso fresco y conozca a detalle las etapas de la producción de queso fresco.

Los colaboradores conocen del manual de BPM, que poco se pone en práctica no se cumple en su totalidad. Los conocimientos con los que cuenta el maestro quesero son empíricos que requieren el fortalecimiento de capacidades por un

experto. Por tal razón hace falta una mejora en esta área. (Anexo 8. producción artesanal de queso fresco 2014 -2016)

#### **5.1.1.8. Infraestructura e instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014**

La infraestructura es de material noble con piso pulido y medias cañas en las esquinas, ventanas de vidrio laminado, cuenta con luminarias, cortinas sanitarias en cada acceso. La empresa cuenta con 1 sala general de procesos de queso fresco y otra sala exclusiva de procesamiento de yogurt, Las salas no cuentan con pediluvio independiente ni con lavamanos al ingreso de la sala de procesos de cada área, sin embargo si cuenta con un pediluvio general al ingreso del establecimiento de la planta de procesamiento que esta acondicionada para la producción de queso y yogurt existiendo algunos problemas de contaminación cruzada por parte de los operarios siendo una fuente de contaminación,. El flujograma de elaboración de queso fresco está adaptado de acuerdo a los equipos con los que se cuenta bajo un sistema abierto acondicionada de acuerdo a los ambientes, en conclusión, existe un espacio limitado para el volumen de producción que se maneja. (Anexo 10. Instalaciones del establecimiento de fabricación al año 2014).

#### **5.1.1.9. Equipos e instrumentos activos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. en el año 2014**

Se realizó un inventario de equipos y utensilios con la finalidad de cuantificar y verificar los equipos e instrumentos que intervienen en la elaboración de queso fresco de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. en el año 2014 resultando las siguientes:

- Tanque de recepción de leche isotérmico.
- Tina quesera acondicionada.
- Prensa artesanal.
- Mesa de moldeo acondicionado de madera.
- Cocina doméstica.
- Cámara de frio acondicionado.
- Porongos de aluminio de 30 y 40 L.
- Manguera plástica de 2”.
- Fuente de calor: cocina a gas.
- Tanque acondicionado para recepción de leche



- Balanza de plataforma
- Mesa de trabajo de uso doméstico.
- Utensilios: baldes, ollas, paletas.
- Recipientes con graduación de litros.
- Mesa para moldeo acondicionado de madera con inclinación para ayudar a evacuar el suero.
- Mesa de acero inoxidable para moldeo y empaçado de queso fresco.
- Coladores con filtros.
- Cubetas plásticas.
- Lira de corte caseros de cuerdas de nylon y estructura de acero inoxidable.
- Paletas de madera.
- Moldes acondicionados.
- Prensa.
- Selladora al vacío marca Henkel.

Se realizó un inventario de los instrumentos de control de calidad de leche de la empresa en el año 2014 resultando las siguientes:

- Refractómetro (medición de °Brix)
- Medidor de acidez (peachímetro)
- Termómetros de canastilla
- Lactodensímetro.
- Bureta de titulación
- Incubadora acondicionada.
- Jarras plásticas.
- Pipetas.
- Vasos precipitados
- Tubos de ensayo.
- Soporte universal.
- Piscetas.
- Reactivos básicos de fenolftaleína, hidróxido de sodio, azul de metileno, alcohol.
- Paletas y kit de CMT.

(Anexo 9. Instrumentos del área de control de calidad de leche en los años 2014-2016)



#### **5.1.1.10. Mano de obra empleada el 2014 en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

La empresa, Agroindustrial el Tambo S.A. al año 2014 estaba liderada por el gerente general de profesión Ing. de Industrias Alimentarias, un Jefe de Planta de profesión Bach. En Ingeniería Agroindustrial, un jefe de Control de Calidad de profesión Bach. En Ingeniería Agroindustrial, un responsable de acopio y transporte, el maestro quesero y sus dos ayudantes son los actores directos que intervienen en la producción de queso fresco, y fuera de ello el personal externo de oficina, un asistente contable y administrativo.

Los directos involucrados en la producción de queso fresco son el jefe de planta, el maestro quesero y sus ayudantes que cuentan con conocimientos básicos y empíricos adquiridos en el tiempo, que requieren de fortalecer sus conocimientos para mejorar los niveles de rendimiento en la producción de queso fresco.

#### **5.1.1.11. Mano de obra empleada el 2014 en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

El tiempo que se emplea en la producción de queso fresco varia de entre 8 a 9 horas en promedio aproximadamente de acuerdo al contexto siendo este tiempo un valor referencial así mismo existen tiempos muertos en la producción de queso fresco, entre los tiempos muertos se considera a los entretiempos que ocurre la etapa de coagulación, prensado y salado se aprovechan para realizar otras actividades como limpieza de moldes, prensa y otros.

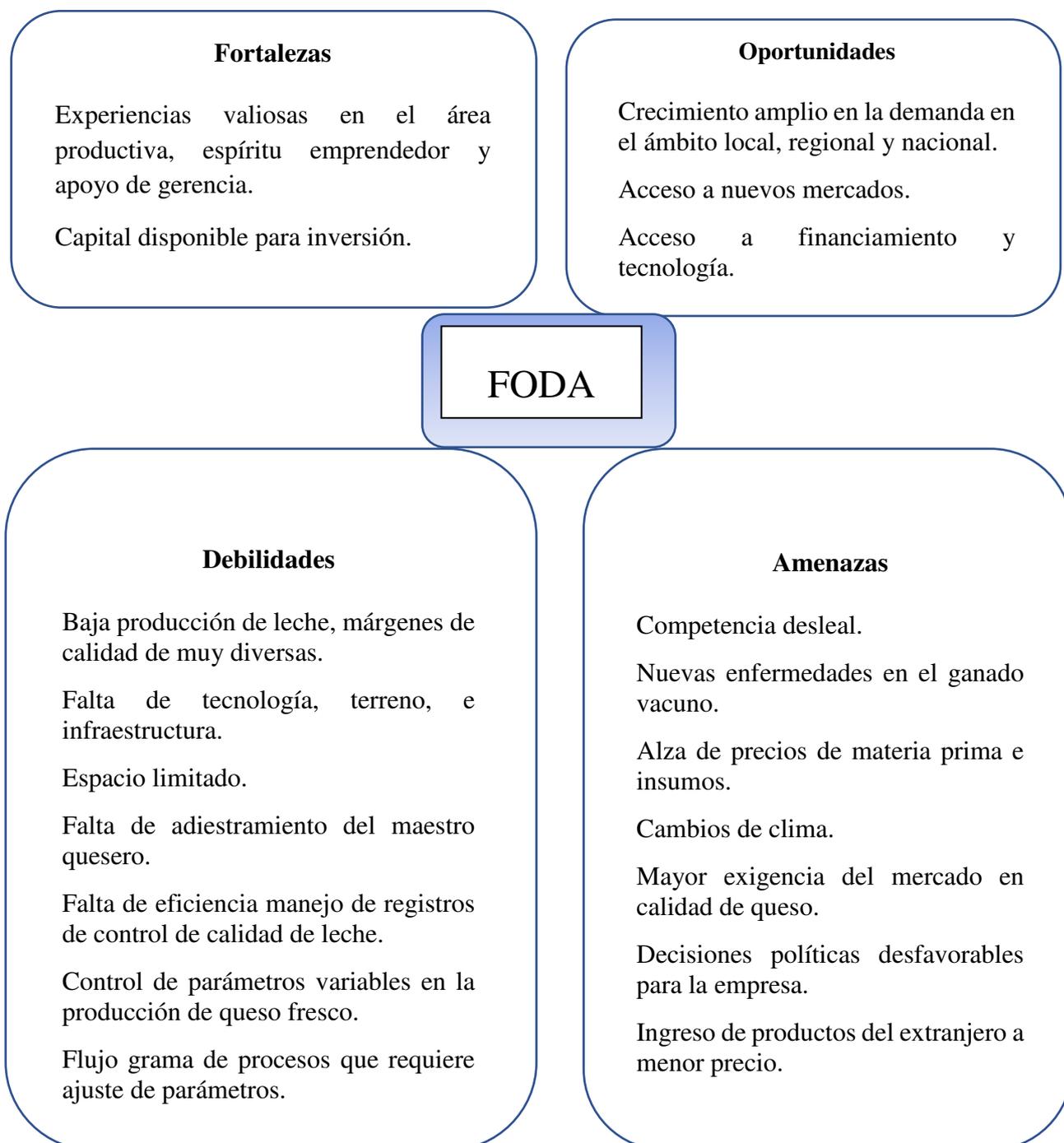
La empresa al año 2014 procesa un volumen de 250 a 300 litros de leche por día son destinados para la producción de queso fresco en dos presentaciones, de 1 000 g de forma circular y rectangular que son prensados y moldeados en moldes caseros. El volumen de producción de queso fresco, al 2014 es de 15 a 25 quesos al día de 1000gr; trabajando de 5:30 am hasta las 3 pm.

Cabe recalcar que en el año 2014 de acuerdo a las condiciones del establecimiento y con los equipos con los que se contaba se producía queso fresco bajo un sistema abierto la pasteurización se realizaba en ollas, el trabajo de tina en una tina quesera rectangular acondicionada con prensa

mecánica vertical, liras de corte de nylon bajo este contexto se obtenía 1 kilogramo de queso fresco por cada 10.20 litros de leche fresca + cuajo + sal + Cloruro de calcio.

La planta de procesamiento de queso fresca consta de equipos básicos como: 2 cocinas industriales de 3 hornillas y 6 ollas (se pasteuriza en ollas) 1 marmita enchaquetada acondicionada que se usaba como tina quesera para el enfriamiento y trabajo de tina, 1 mesa de moldeo rectangular de acero inoxidable; una prensa manual y una cámara frigorífica de uso doméstico que se usaba para el almacenamiento de los quesos, previo a su comercialización. (Anexo 11. Presentación y expendio de queso fresco).

### 5.1.1.12. Matriz FODA y debilidades encontradas en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A en el año 2014



**Figura 3— Matriz FODA y debilidades encontradas en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A en el año 2014**

Deficiencias observadas en los procesos internos en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. lo cual conllevó a estandarizar cada proceso para optimizar resultados:

- Falta de control de tiempos para cada etapa de producción.
- Falta de control en el proceso de pesado y dosificación.
- Falta de control de pesos de queso fresco.
- Falta de limpieza rápida al terminar la jornada laboral.
- Falta de control de tiempos en la elaboración de queso fresco por cada lote.
- Falta de precisión de instrumentos de medición de control de calidad.
- Falta monitoreo a precisión en cada etapa de producción.
- Uso de instrumentos de control descalibrados.
- Falta de tecnología y equipos para la producción de queso fresco.
- Carencia de infraestructura para el funcionamiento de una planta procesadora de productos lácteos.

#### ***5.1.2. Fortalecimiento de capacidades y competencias que permitieron mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco***

Se desarrollaron capacitaciones a los colaboradores de la empresa, maestro quesero, operarios, jefe de planta, control de calidad, acopiadores, transportista y productores de leche a cada uno en sus respectivas áreas correspondientes.

- A los proveedores de leche fresca cruda de vaca se capacito en temas de Buenas Prácticas de Ordeño, higiene y manipulación de alimentos (leche fresca), a grandes rasgos en alimentación, sanidad animal con apoyo de SENASA y organizaciones no gubernamentales.
- A los acopiadores de leche fresca cruda de vaca se les capacito en Control de calidad de leche fresca, “Programa de Higiene y Saneamiento”, “Buenas Prácticas de Manufactura”, almacenamiento de leche fresca cruda de vaca, manejo equipos de conservación de leche (tanque isotérmico).
- A los transportadores de leche fresca cruda de vaca se fortaleció de capacidades en control y manejo de sistemas de frio, control de calidad de leche fresca, “Programa de Higiene y Saneamiento”, “Buenas Prácticas de Manufactura”, almacenamiento de leche fresca.
- A los colaboradores de la empresa del área de control de calidad de leche se les fortaleció de capacidades en manejo de equipos de control de calidad de

leche, adiestramiento en uso de instrumentos, manejo de formatos de control de calidad, y programas de mejora continua como: BPO, PHS, BPM, plan HACCP, y Salud y Seguridad Ocupacional en el Trabajo.

- A los colaboradores de la empresa específicamente del área de procesamiento de queso fresco se fortaleció de capacidades en manejo de equipos, instrumentos de control de calidad, dosificación de insumos, adiestramiento en uso de equipos como tanques de leche, pasteurizador, desnatadora, homogenizador, manejo de tina de queso, pre – prensa, prensa neumática, cámara de maduración, empacadora, y maquinaria de suministros de energía; manejo de formatos de control de producción, y programas de mejora continua como: BPO, PHS, BPM, plan HACCP y Salud y Seguridad Ocupacional en el Trabajo.

#### **5.1.2.1. Importancia del fortalecimiento de capacidades desarrolladas.**

El fortalecimiento de capacidades realizadas en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A involucro a todos los colaboradores que intervienen en el procesamiento de queso fresco, desde los productores de leche fresca de vaca, manipuladores de ordeño, acopiadores, transportadores, colaboradores que intervienen en el proceso de control de calidad, colaboradores directos que intervienen en el proceso de elaboración de queso fresco, técnicos de mantenimiento, jefe de control de calidad, jefe de producción, jefe de planta, administrativos.

La importancia de las capacitaciones ha permitido a la empresa Agroindustrial el Tambo S.A:

- Promover el desarrollo y mejorar el manejo de un establo.
- Poner en práctica las Buenas Prácticas de Ordeño y manejo de higiene en los productores de leche.
- Fortalecimiento de capacidades en Buenas Prácticas de Manufactura, Programa de Higiene y Saneamiento, PLAN HACCP.
- Mejorar la calidad de los productos.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Aprovechamiento de recursos.
- Beneficios económicos.

- Tener colaboradores más preparados y actualizados para solucionar problemas en cada etapa de elaboración de queso fresco.
  - Permite el desarrollo de la actividad ganadera.
  - Permite conquistar nuevos mercados.
  - Permite el adiestramiento y la estandarización en producción de leche de calidad y elaboración de queso fresco.
- (Anexo 12 Capacitación presencial en buenas prácticas de ordeño y Anexo 13 capacitación teórico-práctico en control de calidad de la leche)

#### **5.1.2.2. Desarrollo de capacidades en manejo de ganado (BPP y BPG) a productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

Esta actividad de desarrollo de capacidades fue dirigida a los productores de leche quienes son proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. Se capacito en implementación de las “Buenas Prácticas Ganaderas (BPG)” con la finalidad de ayudar a obtener una leche de calidad que permita mejorar su nivel de competitividad.

La capacitación se desarrolló de manera convencional, mediante talleres presenciales, se contó con el apoyo de instituciones como SENASA, mediante la escuela de campo FONCODES, AGROIDEAS.

Durante las sesiones, se desarrollaron temas en alimentación del ganado vacuno, sanidad animal, genética, manejo, eliminación de residuos y sanidad del agua para establo.

La capacitación en buenas prácticas pecuarias ha permitido:

- Mejorar el nivel de organización de los establos.
- Aumentar el volumen de producción de leche fresca de vaca.
- Planificación de la producción de leche fresca de vaca.
- Mejorar el manejo de un establo.
- Que los productores tengan conocimientos básicos en sanidad animal, alimentación semi estabulada y acceso a inseminación de ganado.
- Realizar un inventario de establos y unidades de ganados.
- Mejorar sus condiciones económicas.

La producción de leche fresca cruda de vaca es un reflejo del manejo de un establo, nutrición, y sanidad. Por lo tanto, aumento el volumen de producción

de leche que se obtuvo con la aplicación de BPG fue superior en comparación al nivel productivo de las vacas sin BPG para el año 2014.

#### **5.1.2.3. Fortalecimiento de capacidades en el cumplimiento de las normas de SENASA a los productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

“En el marco del Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI que aprueba el Reglamento de la Leche y Productos Lácteos”. La empresa contrato especialistas expertos externos quienes brindaron capacitaciones para tener conocimiento y real cumplimiento de las normas vigentes a cumplir. Se fortaleció de capacidades a los colaboradores de la empresa en temas de calidad sanitaria e inocuidad en leche fresca cruda de vaca, se dio a conocer que la leche ordeñada debe estar libre de contaminantes. Esta actividad conto con el apoyo de SENASA.

El SENASA como “Autoridad Nacional de Sanidad Agraria, apoya en la difusión de normas y establece los procedimientos relacionados con su ámbito, coordina su operación técnica y es responsable del correcto funcionamiento en el marco de la Ley”.

#### **5.1.2.4. Fortalecimiento de capacidades en Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) a productores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

El fortalecimiento de capacidades en manejo de Buenas Prácticas de Ordeño ha permitido desarrollar un ambiente de motivación de manera permanente que ayudo a los proveedores de leche mejorar sus condiciones higiénicas en establo, contar con botiquín básico, contar con indumentaria para proceso de ordeño, mejoro la sanidad de sus animales, mejorar la calidad de leche, mejoro sus ingresos económicos, mejoro su nivel de emprendimiento, esta actividad se desarrolló con el apoyo de SENASA, ONG, Sierra Exportadora, siendo responsables del desarrollo de la capacitación y a la vez el Jefe de Planta, el responsable de Control de Calidad.

En esta actividad los técnicos de ordeño ayudaron en el fortalecimiento de capacidades en “Buenas Prácticas de Ordeño” en campo hasta que el productor pueda entender y conocer de estos principios.

Se tuvo como objetivo lograr que el ordeñador comprendiera la importancia de ordeño antes, durante y después del ordeño.



Los puntos claves desarrollados durante las capacitaciones compartidas fueron:

- Fisiología de la ubre.
- Importancia de las Buenas Prácticas de Ordeño.
- Propósitos de calidad de leche.
- Importancia de erradicar la mastitis.
- Agentes de contaminación de las glándulas mamarias.

Estas medidas contribuyen en aumentar la calidad de la leche (Anexo 12. Material de capacitación en Buenas Prácticas de Ordeño).

#### **5.1.2.5. Fortalecimiento de capacidades en procesamiento de elaboración de queso fresco a colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

Esta actividad involucro directamente a los colaboradores de la empresa del área de producción, al técnico de mantenimiento, jefe de producción, maestro quesero, jefe de planta y gerente. La capacitación se desarrolló netamente en procesamiento de queso fresco y derivados lácteos, para el efecto del informe enfocado en elaboración de queso fresco, en primer lugar se capacito a los colaboradores de la empresa en control de calidad de leche fresca, se fijaron límites de control, en el proceso de pasteurización se revisó la teoría y práctica, esta capacitación fue acompañada con el uso del pasteurizador, se fijaron limites la capacitación fe realizada por el fabricante del pasteurizador, se capacito en cada una de las etapas en manejo de tina quesera desde la preparación de insumos, adición de cuajo, forma de preparación del cuajo, adición de cultivos lácticos, control de parámetros en cada etapa, proceso de cuajado, corte, tamaño de grano de la cuajada, maduración de la cuajada, agitación desuerado, manejo de tina quesera por parte del fabricante, pre-prensado, moldeo, prensado uso de prensa neumática, perdida de humedad, almacenamiento en cámara de queso fresco control de parámetros durante su almacenamiento, uso de cámara, estas capacitaciones fueron desarrollados por maestros queseros, quienes impartieron sus conocimientos con los colaboradores de la empresa, para la formación del maestro quesero también se desarrollaron pasantías, cursos en elaboración de queso fresco y la misma experiencia en manejo de tina quesera ha permitido la formación del maestro quesero.



Es muy importante conocer cuál es la maquinaria con la que cuenta la planta para poder luego indicar sobre cada una sus características y su uso de manera que se capacite en la información básica de cada una de ellas, a fin de calificarla con el objeto de familiarizarnos con sus usos y mantenimientos.

**a. Capacitación en manejo de tina quesera para la elaboración de queso fresco dirigido al maestro quesero**

Una Tina Quesera, es una Batea abierta, construida totalmente en acero inoxidable tipo 304 de grado alimenticio, acabado sanitario, fabricada multifuncional para la elaboración de quesos fresco y quesos madurados. Se emplea para elaborar la cuajada de todo tipo de quesos duros, semi duros o blandos. Esta capacitación fue desarrollada por el fabricante dirigida al maestro quesero y a los técnicos de mantenimiento.

Se capacita a los operarios en el correcto lavado y desinfección de equipos cada vez que sea utilice. De la misma manera se puso énfasis en la limpieza de las válvulas siempre se mantengan limpias y en buen estado. Y de manera importante a cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. (Anexo 14. formato de mantenimiento de equipos).

**5.1.2.6. Fortalecimiento de capacidades en hábitos de higiene personal a los colaboradores de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A**

Se realizaron cursos y charlas de fortalecimiento de capacidades dirigido a todos los colaboradores de empresa que laboran en las diferentes áreas de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A, incluidos los directivos y personal administrativo, para las capacitaciones desarrolladas se utilizaron materiales audiovisuales, así mismo se contó con el apoyo de SENASA, DIRESA y especialistas externos.

Los principales puntos tratados fueron los siguientes:

- Evite la contaminación cruzada entre áreas de producción.
- Correcto lavado y desinfección de equipos y utensilios.
- Conservación de insumos de acuerdo a la ficha técnica.
- Almacenamiento de empaques de acuerdo a su ficha técnica.
- Manejo de formatos.



(Anexo 15. Manual de Programa de Higiene y Saneamiento)

**Figura 4— Plan de higiene y saneamiento**

#### **5.1.2.7. Fortalecimiento de capacidades en aplicación de PHS, BPM y PLAN HACCP, dirigido a todos los colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

Para el año 2018 se realizaron cursos de capacitación en producción de queso, yogurt, manjar blanco y mantequilla, manejo de equipos, con la finalidad de estandarizar procesos.

Se elaboraron los Programas de Higiene y Saneamiento, manuales de Buenas Prácticas de Manufactura como pre requisitos del PLAN HACCP, los cuales fueron aprobados por DIRESA, para el desarrollo de esta actividad se realizó cursos de capacitación para su elaboración y aplicación los cuales fueron impartidos a los colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

De esta manera se logró obtener la “Validación Técnica Oficial del Plan HACCP con resolución directoral N° 7784-2019/DCEA/DIGESA/SA” otorgado por la autoridad sanitaria DIGESA para la línea de lácteos en producción de queso fresco, queso madurado, yogurt y manjar blanco; en dicha actividad fuimos gestores junto al equipo técnico ya capacitado. La finalidad es de cuidar la inocuidad del producto (Anexo 20. Manual de BPM Y PLAN HACCP)



#### **5.1.2.8. Fortalecimiento de capacidades en seguridad y salud en el trabajo dirigido a todos los colaboradores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A**

Se realizaron cursos y charlas educativas a todos los colaboradores en las diferentes áreas de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A, incluidos los directivos y personal administrativo en los principales puntos y conocimientos sobre seguridad y salud en una empresa de productos lácteos. Los principales puntos tratados fueron los siguientes:

- No tener equipos que presenten algún riesgo.
- No manipular equipos si no estamos capacitados.
- Usar correctamente los EPP.

(Anexo 15. Manual de Programa de Higiene y Saneamiento)

#### **5.1.3. Control de procesos involucrados en la producción de queso fresco que han permitido obtener mejores rendimientos en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. desarrollado en el periodo (2014-2019)**

##### **5.1.3.1. Acciones que ayudaron a mejorar el rendimiento en la producción de queso fresco enfocada en cada etapa de elaboración en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A**

Se realizaron diversos ajustes en cada etapa de producción de queso fresco en comparación al año 2014 que permitieron obtener mejores rendimientos en la producción de queso fresco, estas actividades fueron producto del fortalecimiento de capacidad Se realizaron diversos ajustes en cada etapa de producción de queso fresco en comparación al año 2014 que permitieron obtener mejores rendimientos en la producción de queso fresco, estas actividades fueron producto del fortalecimiento de capacidades y su implementación de nueva infraestructura y uso de equipos, a continuación, se describirán las acciones realizadas en cada etapa de elaboración.

##### **a. Recepción de leche fresca de vaca**

Para la etapa de recepción se determinaron parámetros basados en la NTP, considerando los límites permisibles como PCC1 (Punto Crítico de Control que determina si continua la operación o no de acuerdo a las características de la materia prima) Esta actividad fue plasmada en los formatos de Control

de Calidad (PLAN HACCP), como instrumento de control, para lo cual se implementó el gabinete de Control de Calidad con equipos e instrumentos de mayor precisión, como un Kit de determinación de antibióticos, Kit de análisis de características fisicoquímicas. (Anexo 21. formato de control de calidad de leche fresca).

#### **b. Pasteurización de leche fresca**

El proceso de pasteurización de la leche entera se fue mejorando de acuerdo a las condiciones de producción en un inicio se determinó la temperatura de pasteurización y tiempo de pasteurización a flujo abierto: (Temperatura 65°C por un tiempo de 30 minutos) se realizaron controles estrictos en el control del tiempo y la temperatura haciendo uso de equipos calibrados, esta actividad se desarrolló durante el año 2015 – 2018 y a partir del año 2019 ya en las nuevas instalaciones de la planta de procesamiento se instaló un pasteurizador por intercambiador de placas trabajando a partir de ella bajo un sistema de flujo cerrado se estandarizó el tiempo y la temperatura siendo esta a una T° de 72°C por 15 segundos, garantizando de esta manera un proceso inocuo y controlado con sensores integrados en los instrumentos de control.

#### **c. Enfriamiento de la leche pasteurizada**

Este proceso en un inicio se realizó bajo un sistema casero de Baño María hasta llegar a los 38 °C, durante el año 2014 – 2018 se contaba con una tina quesera acondicionada enchaquetada de capacidad de 300 litros, se percibía un tiempo bastante largo en el proceso de enfriado siendo una debilidad. Sin embargo, al año 2019 se implementó con una tina quesera doble enchaquetada de capacidad de 1000 litros y un sistema de enfriamiento de mayor precisión también se complementó con suministros de agua helada se logró un tiempo más eficiente en el proceso de enfriamiento.

#### **d. Trabajo en tina quesera**

Esta operación agrupa varias etapas una vez realizada el proceso de enfriamiento se llega hasta una temperatura de 37 °C a esta temperatura se inocula cloruro de calcio, a una concentración de 20g por cada 100 litros se determinó esta concentración bajo diversas pruebas, posteriormente se

adiciona de fermentos lácticos de acuerdo a las especificaciones técnicas del fermento, la preparación se realiza con toda asepsia, seguidamente se agrega el conservante las cantidades usadas son de acuerdo a las indicaciones del fabricante finalmente viene la adición del cuajo, formación de la cuajada, corte, maduración de la cuajada, batido, desuerado y salado, se estandarizo el tiempo de pre maduración del fermento de acuerdo a las recomendaciones del proveedor de cultivos lácticos en función a la ficha técnica propia de cada microorganismo. Pre maduración del fermento durante 30 minutos. (Anexo 22. Ficha técnica de cultivos lácticos).

#### **e. Coagulación de la leche**

El proceso de coagulación se obtiene por adición de la enzima obtenida de los rumiantes que (quimosina) tienen la función de separar la caseína de su fase líquida, el poder de coagulación de esta enzima está determinada por un INCU (Unidades Internacionales de Coagulación) que está determinada por cada proveedor existe diversas marcas de todas las pruebas realizadas se eligió la que mejor poder de coagulación manifestó la marca CHR HANSEN. Se estandarizo el tiempo de coagulación que está en función al tiempo de floculación, el tiempo de floculación es el tiempo en que inicia el proceso de precipitación de la proteína donde se manifiestan puntos muy finos de color blanco, siendo estas propias manifestaciones para cada proceso de elaboración en tina, siendo distinta por cada día de producción, se toma como registro el tiempo de floculación y se multiplica por el dos veces este tiempo registrado, la suma de estos dos tiempos es el tiempo de coagulación para queso fresco, finalmente se realiza la prueba de corte con cuchillo muy fino y liso al retirar el cuchillo no debe presentar restos de puntos blanquecinos y el suero debe manifestarse un color verde claro característico a un suero limpio.

Matemáticamente se manifiesta de la siguiente forma:

$$T_c = T_f + 2(T_f)$$

Donde:

T<sub>c</sub>: Tiempo de coagulación para queso fresco.

T<sub>f</sub>: Tiempo de floculación.

Posteriormente continua el proceso de corte de la cuajada con ayuda de liras de corte de diseño apropiado de acuerdo a la tina quesera el objetivo es obtener cubos de 1 cm de arista, se reposa por 5 minutos, y luego continua una agitación lenta con el objetivo de no destrozarse la cuajada la agitación se realiza hasta lograr que la cuajada tome firmeza y pierda volumen por efecto de la agitación lenta, en ese periodo se mide el pH, se realiza el I desuerado el 30 % de volumen de acuerdo a la consistencia de la masa, posteriormente se realiza el proceso de lavado con agua hervida tibia con la finalidad de detener la actividad ácido láctica siempre controlando el pH y la Temperatura de trabajo en tina, esta etapa se realiza el batido de una velocidad lenta en vaivén a un batido más intenso sin destrozarse la masa secándola hasta llegar al tamaño de un grano de maíz, finalmente se realiza el desuerado al ras de la masa, salado por inmersión directa, reposo, moldeado y prensado con ayuda de una prensa neumática de una presión suave a una presión fuerte aplicándose a partir de 30 Psi a 65 Psi en tres tiempos distinto de 45 minutos a 1 hora de acuerdo a la consistencia de la masa, con la finalidad de liberar el suero libre, se quita el molde y oreo sobre maderas de pino y se lleva a la cámara de maduración y 72 horas después es empacada al vacío para ser comercializada, se controla en todo el proceso el pH y la Temperatura.

**Tabla 9— Proceso y características de elaboración de queso fresco**

Proceso de Elaboración	Características del proceso
	• “Recepción y tratamiento previo de la leche. Según NTP”.
	• “Pasteurización de la leche entera a 65° C por 30 minutos a flujo abierto”.
	• “Pasteurización de la leche entera a 72° C por 15 segundos a flujo cerrado”.
	• “Enfriamiento a 37° C adición de cloruro de calcio y sorbato de potasio, dosis recomendada por el fabricante”.
	• “Enfriamiento a 37° C, adición de fermentos lácticos. Pre maduración del fermento durante 30 minutos dosis recomendada por el fabricante”.
	• “Adición de cuajo a 37° C, coagulación de la leche”.
	• “Corte de la cuajada en un volumen de 1 cm de arista y agitado a 37° C”.
	• I desuerado del 30 % de suero, actividad propia para cada día de elaboración de acuerdo al pH
	• Lavado y batido de la masa con agua hervida tibia con la finalidad de mantener la temperatura a 37 ° C y controlando la acidez.
• Desuerado al ras de la masa, salado por inmersión directa manteniendo una temperatura de 37° C.	
• Pre Prensado, moldeo y prensado a presiones de 30 Psi a 65 Psi en tres tiempos de 45 minutos a 1 hora de acuerdo a las condiciones de procesamiento, controlando pH y temperatura.	



### 5.1.3.2. Importancia de los procesos de elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A

#### a. Recepción y tratamiento previo de la leche

Es importante realizar el análisis físico químico de la leche, controlar las características fisicoquímicas (densidad, acidez, pH) y determinación mastitis, porque afectan directamente el rendimiento y la calidad del queso.

**Tabla 10— Proceso de pasteurización**

	Proceso
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasteurización</li> <li>• “Pasteurización de la leche entera a 65° C por 30 minutos a flujo abierto”.</li> <li>• “Pasteurización de la leche entera a 72° C por 15 segundos a flujo cerrado”.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Pasteurización</li> <li>• Lenta: 65° C -30”</li> <li>• Rápida: 72° C -15”</li> </ul>

#### b. Adición de aditivos

Existen varios aditivos que se le pueden agregar a la leche: Entre ellos:

- “Cloruro de calcio (da consistencia y permite la coagulación de la leche)”
- Sal yodada
- “Nitrato de sodio y de potasio”
- “Cuajo”
- “Colorantes”
- “Conservantes, estabilizantes”

En este caso, sólo se agrega el cloruro de calcio, que es imprescindible para aumentar la firmeza de la masa y ayuda a reponer la cantidad de calcio que pierde durante la pasteurización, lograr ayudar en la coagulación de la leche (proceso por el cual la leche pasa de estado líquido a estado sólido tipo yogurt duro). El cloruro de calcio viene en escamas o en gránulos. La proporción a agregar es de 20 gramos cada 100 litros de leche.



Se recomienda realizar una dilución de 20g de cloruro de calcio en 100 ml de agua hervida tibia y luego agregar tantos mililitros de la solución como litros de leche se esté elaborando. Para 200 L de leche, agregar 200 ml de solución.

### c. Coagulación de la leche

El cuajo debe estar disuelto en agua hervida fría o tibia (la cantidad de agua es 10 veces el peso del cuajo), por lo menos 10 minutos antes de agregar a la leche cuando este entre 38°C - 37°C. Mezclar bien por 1 minuto, para que el cuajo se distribuya de manera uniforme en la leche y dejar reposar por espacio de 30 a 40 minutos de acuerdo al tiempo de floculación. Verificar que la leche haya coagulado bien antes de iniciar el corte, para evitar pérdidas y bajo rendimiento (hacer la prueba con el cuchillo). (Anexo 23. Representación de prueba de corte de cuajada)

Esta operación se produce luego de:

- Agregar el cloruro de calcio.
- Agregar el cultivo
- Llegar a la temperatura para coagulación (entre 37 ° C)
- Agregar el cuajo.

En la coagulación interviene los siguientes aspectos.

- Temperatura y tiempo.
- pH
- Composición de la leche
- Preparación del cuajo

El Cuajo actúa sobre los componentes de la leche permitiendo la coagulación de la misma y su paso a estado sólido. La cantidad de cuajo a agregar depende de la fuerza del cuajo. (INCU). En algunos cuajos líquidos se utiliza 1 L cuajo/2500 L de leche de acuerdo a la ficha técnica del fabricante. Corte de la cuajada y agitado. Luego de la coagulación de la leche se pueden obtener 2 productos

- **Cuajada:** Es la caseína coagulada por acción del cuajo, es lo que dará origen a la masa del queso, se entiende por masa del queso el producto obtenido de

la elaboración del queso que luego de transcurrido el período de maduración.

- **Suero:** Subproducto de la cuajada contiene sales, proteínas hidrosolubles, vitaminas, minerales, lactosa y algo de grasa. Para separar el suero de la cuajada se deberá cortar la cuajada, a través de liras y agitarla para facilitar la expulsión del suero del grano de la masa. La leche está compuesta en un 13 % de sólidos totales (proteínas, grasas, lactosa, vitaminas, minerales, etc.) y un 87 % de agua. Al agregar el cuajo uno logra que la leche en estado líquido, tal como es conocida, se solidifique. Eso se produce por el efecto que produce el cuajo sobre las grasas y proteínas de la leche.

Ya que la leche tiene un 87 % de agua, y el queso un 30-40 %, es razonable pensar que será necesario eliminar una gran cantidad de agua durante el proceso de elaboración. Eso se logra a partir de la coagulación de la leche, corte de la cuajada (denominado así a la leche en su estado sólido) y separación de las fases cuajada - suero y eliminación del suero. Tras el manejo de la cuajada se logra obtener la masa del queso, que luego de transcurrido el período de maduración, da origen al queso.

#### d. Manejo de la cuajada (corte, calentamiento, agitado, lavado)

- **Corte:** El corte de la cuajada se realiza usando la lira vertical y horizontal, de tal manera que se tenga cubos de 1 cm x 1 cm, el tamaño de las liras deben ser de acuerdo a la tina para evitar que el grano se recorte demasiado produciendo finos y granos no uniformes. Luego del corte es importante dejar reposar por 5 minutos antes de iniciar la agitación, para que la cuajada libere suero y tome mayor consistencia. De acuerdo a las pruebas realizadas del 2014 al año 2018 se usaban liras de corte de Nylon los cuales generaban que la masa se rompa y no se uniforme y la velocidad de corte también era de acuerdo a la experiencia del maestro quesero por ende el rendimiento disminuye, Sin embargo al año 2019 la planta de procesamiento de queso se implementó de una tina quesera doble enchaquetada integrada de una lira de corte automatizada con una velocidad constante, lo cual ha permitido tener menor pérdida de la masa y tener mejores resultados en rendimiento. (Anexo 24. Representación del corte de la cuajada).

- **Primera Agitación:** La primera agitación de la cuajada se realiza una vez culminada el periodo de reposos de 5 minutos de forma muy suave, moviendo toda la cuajada en el mismo sentido, durante 10 minutos aproximadamente en función a las características de la masa, esta operación se realiza hasta formar una corteza suave en la cuajada y lograr se separe cada una de ellas.

**Tabla 11— Proceso de corte de la cuajada**

	Proceso
Corte de la Cuajada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El corte se realiza con las liras de corte, en dos sentidos vertical y horizontal formando cubos de 1 cm de arista.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta el desuerado (al aumentar el área a desuerar)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita el calentamiento uniforme de la cuajada</li> </ul>
I Desuerado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el primer desuerado se elimina el 30% del suero presente del volumen inicial.</li> </ul>

**Tabla 12— Proceso de calentamiento y agitación**

	Proceso
Calentamiento y Agitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la sinéresis (fenómeno por el cual el grano cuajado va perdiendo el suero, disminuye su volumen y se endurece).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelera la salida del suero.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da elasticidad, firmeza, cohesión a la cuajada.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece la fermentación láctica.</li> </ul>

**Tabla 13— Proceso de lavado de la cuajada**

Lavado de la Cuajada	Proceso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza con agua tibia hervida que cumple la función de mantener la temperatura de 37 °C.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuye la lactosa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite regular el pH la masa que posteriormente forma el queso.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da elasticidad al queso.</li> </ul>

- **Desuerado y pre prensado bajo suero:** Para eliminar el suero el pre prensado de la masa en la tina facilita el moldeo, eliminando el aire existente entre los granos de masa.
- **Primer desuerado:** Se deja reposar la masa una vez que la cuajada se acumule en el fondo de la tina se retira el suero, la tercera parte del volumen total de leche, o 33 litros por cada 100 litros de leche.
- **Segunda agitación y calentamiento:** La segunda agitación de la cuajada se realiza de manera más intensa, y al mismo tiempo iniciar el calentamiento de la cuajada hasta alcanzar una temperatura de 37°C, agregando agua hervida y luego enfriada a 40°C-50°C, agregar el agua lentamente en forma de lluvia, un chorro delgado o por las paredes de la tina. La cantidad de agua a agregar es 20 litros por cada 100 litros de leche o que es lo mismo la quinta parte del volumen total de leche. En algunos casos, cuando se tiene una acidez inicial de la leche un poco elevada, se recomienda utilizar un 30% de agua. Cuando alcance la temperatura deseada seguir agitando por 15 minutos más esta operación es propia para cada circunstancia. (Anexo 25. Representación del proceso de agitación).
- **Segundo desuerado:** Se deja reposar para que la cuajada repose en la base de la tina y posteriormente se retira todo el suero hasta el nivel de la cuajada.



**e. Moldeo y prensado**

- **Moldeado:** Antes del modelado se puede hacer un pre prensado en la tina por 15 minutos, cortar en bloques y colocar en los moldes con la tela, o en su defecto se coloca en jarras y se vacía a los moldes con el paño, presionar ligeramente con las manos y llevar a prensar (pre prensado manual).

**Tabla 14— Proceso de moldeo de la cuajada**

Moldeo de la Cuajada	Proceso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en poner la masa de queso en moldes diseñados para eliminar el excedente de suero, aun retenido en la masa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar forma y tamaño al queso</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unir los granos entre sí</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar el excedente de suero</li> </ul>	

- **Prensado:** Prensar los moldes de queso por 40 minutos, voltear el queso dentro de los moldes y volver a prensar por 40 minutos, luego de 60 minutos repetir el procedimiento. Realizar los volteos las veces que sean necesarias, para moldear el queso. La presión inicial debe ser suave y luego de cada volteo aumentar la presión, depende de la textura de la masa asignarle el tiempo y la presión.

**Tabla 15— Proceso de prensado de la cuajada**

Prensado de la Cuajada	Proceso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en poner los moldes en una prensa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endurecer la masa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar el suero sobrante</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcanzar el pH deseado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unir el grano</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prensado hasta pH=5,2</li> </ul>



**f. Salado por inmersión directa**

Consiste en pesar la sal 1.5 por cada 100 litros de leche y disolver en agua (cantidad, tres veces el peso de la sal), hacer hervir por 5 minutos, colar y dejar enfriar a 40°C, agregar a la cuajada lentamente, luego dejar reposar de 10 a 15 minutos dependiendo de la intensidad de sal que se quiera en el queso. Luego agregar antes del salado, 10g de sorbato de potasio/100 litros de leche a la cuajada disuelto en agua para mejorar la conservación del queso.

**Tabla 16— Proceso de salado**

Salado	Proceso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar la corteza</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar el desuerado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar sabor</li> <li>• Inhibir, retardar o seleccionar el desarrollo de microorganismos</li> </ul>

**g. Maduración del Queso**

El proceso de maduración del queso se realiza en cámaras de frío que deben estar entre 8 -10°C y a una humedad relativa de 85% son almacenados en estantes de madera, sobre tablas de madera que permitan que los quesos se puedan a orear y alcanzar la madurez requerida para su comercialización.

$$T^{\circ} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C} - \text{HR}\% = 85\% . G$$

**h. Temperatura de almacenamiento del queso fresco**

La temperatura de almacenamiento de queso fresco oscila entre 8 y 10 ° C que tiene como objetivo mantener las características en humedad y textura sin embargo de no controlarse la temperatura se tiene problemas de contaminación y pérdida de peso lo cual afecta en el rendimiento.

**i. Humedad relativa (HR) para almacenamiento de queso fresco**

La humedad relativa para el almacenamiento del queso fresco oscila entre 80 – 95 % Sin embargo se recomienda 85% de humedad para conservar la humedad y textura.



**Tabla 17— Condiciones microbiológicas del queso fresco en cámara**

<p>Las condiciones microbiológicas del queso fresco en cámara dependen de:</p>	Proceso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de cultivo que se usa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de hongos sobre la superficie externa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad microbiológica de la materia prima.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Composición de la leche fresca.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH.</li> </ul>

Es en esta etapa de maduración del queso fresco es cuando actúa el cultivo se desarrollan los aromas y sabores en un tiempo mínimo de 72 horas.

**j. Conservación**

Se recomienda conservar bajo refrigeración a una humedad relativa alta exclusivo para queso fresco libre de cualquier tipo de contaminación.

**k. Empacado y refrigerado**

El queso luego del prensado se desmolda, se deja orear 3 días a 10°C, se empaqueta al vacío y se guarda en refrigeración a una temperatura menor a 8°C hasta su comercialización. (Anexo 24. Empacado al vacío de queso)

**5.1.3.3. Diagrama de flujo para la elaboración de queso fresco y proceso de estandarización en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A**

El flujograma de procesos involucra todas las actividades a desarrollar de manera detallada que tiene por finalidad contribuir en la optimización de recursos y estandarización de procesos.

**a. Aspectos más relevantes de estandarización de procesos en la elaboración de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

Para llevar a cabo el proceso de estandarización se procedió a realizar una comparación de la tecnología que se aplica actualmente, donde se encontraron deficiencias, en la acidificación de la leche por medio del cultivo láctico, tiempo de cuajado, prensado y almacenamiento de producto final.



Se efectuaron las siguientes etapas:

**a. Etapa 1:** Identificadas las causas del problema se han efectuado tres experimentos, como propuesta alternativa a la estandarización del proceso. Se ha realizado como primer paso la caracterización fisicoquímica de la leche, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana actividad que se realizaba desde el año 2014, sin embargo, para el año 2018 se implementó de instrumentos de cuantificación y mayor precisión como es el analizador de antibióticos, proteína, grasa y los análisis sensoriales que a partir de ella se garantiza la calidad de leche y su mejor aprovechamiento de sólidos totales de acuerdo a sus características.

Se estableció los siguientes límites de control:

- Densidad de 1.029 – 1.032 g/ml
- Acidez de 15- 17 ° Dorninc.
- Temperatura de recepción de leche de 2° C a 12 °C.
- pH 6.5 – 6.7
- Proteína de 3 % – 3.5 %.
- % de grasa de 3 % - 3.5 %.
- Antibióticos negativos.
- Mastitis ausencia.

**b. Etapa 2:** Caracterización de la leche fresca de vaca recepcionada en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A

La leche fresca cruda de vaca al momento de llegar a la planta de procesamiento tiene que cumplir con los requisitos mínimos de calidad según la NTP.

- Contenido de sólidos totales: En contenido de sólidos totales la empresa establece que debe tener por lo menos 11.30 %
- Contenido de grasas: En contenido de grasa la empresa establece que debe tener 3.2 % de grasa para ser considerado aceptable.
- Acidez: La leche fresca cruda de vaca debe contener entre 16 -18 °D.
- Características Organolépticas: El olor debe ser característico, color blanco cremoso, sabor característico.
- Bacterias: Ausencia de mastitis si en caso se detecta indicios de presencia de mastitis, como acción correctiva se realiza la trazabilidad correspondiente del establo se identifica el ganado, se notifica al proveedor



se da una cartilla de periodo de retiro hasta que se descarte cualquier tipo de contaminación microbiana o sistémica.

El jefe de control de calidad da el V° B° y verifica la calidad de leche fresca cruda de vaca y autoriza su recepción en los tanques de refrigeración que son almacenados para el inicio de su procesamiento.

La leche es homogeneizada con la finalidad de dispersar de manera homogénea los glóbulos de grasa y de tal forma se evite que se separe la grasa.

Seguidamente la leche homogenizada se procede a pasteurizar cuya finalidad es reducir la carga microbiana.

En la empresa Agroindustrial El Tambo S.A., se estandarizaron procesos dinámicos lo cual permitió revisar y transcribir cada ocurrencia del control de procesos, desde los usos de equipos y parámetros de control.

El propósito del proceso de estandarización es controlar de manera uniforme los procesos de producción de queso fresco, que con calidad homogénea y por destino de producción permitan el mejor aprovechamiento de solidos totales y reducir costos.

#### **5.1.3.4. Acciones desarrolladas para la estandarización en las etapas de elaboración de queso fresco aplicado en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A**

Luego de diagnosticar la situación actual en el año 2014, se realizaron capacitaciones a productores de leche en BPO, BPM, Calidad de Leche. A partir del año 2016, se participó activamente en capacitaciones en manejo de tina quesera, capacitación permanente al técnico quesero en producción de queso fresco. Para el año 2017, se empezó con la construcción de una planta procesadora para elaboración de productos lácteos de 500 m<sup>2</sup> ubicado en el Centro Poblado de Santiago de Kerapata del distrito de Tamburco, se participó en el diseño, contó con una línea para producción de quesos, yogurt, manjar blanco y mantequilla. Paralelo a ello, durante dicho año, se trabajó en identificar maquinaria y tecnología para adoptar de acuerdo a nuestra realidad y exigencias del mercado. A partir del año 2018, la empresa adquiere tecnología de origen brasileño, de una línea básica para la producción de queso, yogurt, manjar blanco y mantequilla. Se continuó con cursos de capacitación en producción de queso, yogurt, manjar blanco y mantequilla, manejo de equipos, con la finalidad de estandarizar procesos.



Para la puesta en marcha de la estandarización se trabajó en la búsqueda de nuevos proveedores de leche, dentro de nuestro ámbito de la región Apurímac y la región Cusco, pasando de contar con 40 productores de leche a 85 productores de leche calificados y seleccionados. En el año 2018, se implementó un módulo de control de calidad que incluye un kit de análisis de leche de mayor precisión, detector de antibióticos, capacitación al personal en manejo, en noviembre del año 2018 se logra obtener la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP con resolución directoral 7784-2019/DCEA/DIGESA/SA otorgado por la autoridad sanitaria DIGESA para la línea de lácteos en producción de queso fresco, queso madurado, yogurt y manjar blanco; en dicha actividad fuimos gestores junto al equipo técnico. La empresa fue evolucionando. Para el año 2015, se logró obtener un índice técnico de 9,5 y un rendimiento de 10,5%. Para el año 2016, se logró un índice técnico de 9,1 y un rendimiento de 10,9%. Incrementando constantemente la capacitación, pasantías, intercambios de información técnicos queseros con la asistencia por parte de nuestros proveedores de cultivos lácticos. Para el año 2018, se logró obtener un índice técnico de 8,4 y un rendimiento de 11,9%. Para el 2019, con constante capacitación, implementación de tecnología, políticas de calidad de leche, cursos complementarios, la formación del maestro quesero y estandarización de procesos, se logró obtener un índice técnico de 8,01 y un rendimiento de 12,5%. Que, a la fecha se viene manteniendo y se busca seguir mejorando en el aprovechamiento de sólidos totales presentes en la leche. Al año 2019 se logró producir 1500 litros de leche por día, para la elaboración de queso fresco.

#### **5.1.3.5. Diseño y construcción de la planta de procesamiento de productos lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

Bajo un enfoque de análisis de distribución de ambientes permitió a la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. Realizar un flujo continuo de procesos para la producción de queso fresco pasteurizado y de mejor calidad.

La magnitud de la planta fue vasado en base a un estudio de mercado, considerándose en función a la demanda insatisfecha y una proyección estimada a diez años, en dicho sentido se determinó la capacidad de tina



quesera de 1500 litros de leche por turno, por día en su máxima capacidad de 4500 litros por día, esta información se usó también para el tamaño de la cámara de maduración.

Las áreas que se construyeron fueron: área de recepción, área de producción de queso fresco, área de envasado área de maduración de queso, almacén de insumos y aditivos área de empaquetado y área de producto terminado.

(Anexo 28. Plano de la planta de procesamiento de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. año 2016).

#### **5.1.3.6. Identificación de maquinarias y tecnología necesarias para la estandarización**

Las máquinas de producción, equipos de suministros, instrumentos de control de calidad se identificaron y se seleccionaron en base a la actividad que desarrolla la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. enfocada desde el acopio de leche fresca cruda de vaca, su transformación en derivados lácteos, su almacenamiento y distribución.

a. Equipos utilizados para la producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial el Tambo S.A

La empresa Agroindustrial el Tambo S.A. se enfocó en la importancia de la calidad de la materia prima desde el acopio, transporte, su almacenamiento, transformación, almacenamiento de producto terminado y su distribución para lo cual mencionaremos los instrumentos con los que cuenta.

- Analizador de composición de leche
- Instrumentos de medición de leche
- Tanque isoterma
- Tuberías y accesorios
- Pasteurizador
- Tina quesera
- Mesas de trabajo
- Moldes de alta precisión
- Dosificadora – Moldeadora
- Sistemas de prensado
- Prensa neumática.
- Tina para el lavado de moldes
- Envasadora al vacío

- Cámara frigorífica

(Anexo 29. Representación de implementos de control de calidad que ayudaron a mejorar la estandarización de calidad de leche fresca año 2018)

#### **5.1.3.7. Implementación de un módulo de control de calidad en la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

El proceso de control de calidad en la planta de producción de queso fresco se considera una prioridad para poder obtener productos inocuos. Este módulo se implementó en base a lo establecido en el plan HACCP, al manual de “Buenas Prácticas de Manufactura” (BPM) propios para la empresa Agroindustrial el Tambo S.A, las capacitaciones en “Plan de Higiene y Saneamiento” (PHS), las NTP y normas establecidas por las autoridades sanitarias SENASA y DIGESA.

Se basó en las siguientes evaluaciones:

##### **a. Control de calidad de leche.**

Este módulo está bajo responsabilidad del Jefe de Control de Calidad quien realiza la toma de muestra de leche fresca cruda de vaca del vehículo tanque cisterna, que previamente durante la recolección se realizan pruebas rápidas de control.

Cuando se detecta que la leche esta fuera de su especificación técnicas establecidas se identifica la procedencia en la cartilla de control de calidad de los productores. Si el resultado es positivos en análisis de antibióticos la leche se rechaza de inmediato y no puede ser recepcionada así mismo otorga al proveedor una cartilla de periodo retiro hasta que levante la observación, del mismo modo si el cisterna de leche presenta restos de antibióticos no se permite la descargada en planta, en paralelo también se realizan los análisis que tienen que estar dentro de los límites establecidos (acidez 15 – 17°D, grasa >3%, densidad de 1.029 g/ml a 1.032g/ml y temperatura).

Si el producto está dentro de los límites establecidos se registran en los formatos de control de calidad como punto crítico de control N° 1 se permite la descarga al tanque de recepción y pasa por un filtro especial; En el módulo de control de calidad también permite la evaluación de solidos totales.

(Anexo 30. Proceso de control de calidad año 2018)



**b. Control de calidad de insumos**

Se comprueba que los insumos recibidos como cuajo, sal, cloruro cálcico, fermentos, cumplan con los requisitos establecidos, cuenten con su ficha técnica, su certificado de calidad o liberación de lote, además se registran en el Kardex se realiza una inspección donde se debe considerar su estado, para evitar cualquier indicio de contaminación. Se almacenan de acuerdo a las recomendaciones del fabricante el cual figura en la ficha técnica. (Anexo 31. Panel fotográfico formato de control de calidad de insumos año 2018)

**c. Control de calidad en el proceso productivo**

Para el control de proceso se toma en cuenta el flujograma de procesos para la elaboración de queso fresco donde cada proceso es controlado de manera minuciosa, se plasman en los formatos de control del sistema HACCP bajo la supervisión del jefe de planta. La importancia de este procedimiento recae en el control de parámetros desde la dosificación de materia prima, insumos, controles de tiempo, temperatura, presión los cuales permiten la obtención de mejores niveles de rendimiento.

(Anexo 32. Formato de control de calidad de proceso productivo de elaboración de queso fresco año 2018).

**d. Control de calidad de producto terminado**

Como parte del proceso de control de evaluación del producto final se realizan los análisis de textura, aroma, color sabor, características fisicoquímicas y análisis de carga microbiana que se solicita a terceros para generar el acta de liberación de lote, todos estos procedimientos son registrados en los formatos de control del PLAN HACCP (Anexo 33. Formato de control de calidad de producto terminado queso fresco año 2018).

**5.1.3.8. Programa de control de proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

En la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. se han establecido políticas de calidad para ser proveedores de leche fresca cruda de vaca, que tienen por finalidad recepcionar leche de calidad que garantice la inocuidad del consumidor en dicho sentido el proveedor participa activamente:



- Conocer el manual de recepción de leche fresca cruda de vaca otorgada por la empresa.
- Capacitaciones de “Buenas Prácticas de Ordeño”.
- El jefe de planta es el responsable de cumplir y hacer cumplir los programas de capacitación.
- Alianzas estratégicas con SENASA y DIGESA para el desarrollo del programa de capacitación.

Así mismo los proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. deben tener en cuenta las siguientes etapas:

**a. Primera etapa: Recepción de leche fresca cruda de vaca y su transporte.**

La recepción de la leche fresca cruda de vaca se realiza de acuerdo a los parámetros de control establecidos en el PLAN HACCP, el proveedor debe estar empadronado y cumplir y participar activamente en todas las capacitaciones programadas por la empresa, SENASA, DIRESA, debe contar también con el certificado libre de brucelosis, TBC y descarte de mastitis de los ganados vacunos que conduce, contar con porongos de primer uso, cumplir con el manual de “Buenas Prácticas de Ordeño” esta actividad se monitorea a diario y se registran en los formatos de control de calidad.

**b. Segunda etapa: Análisis de calidad de la leche**

En esta etapa el responsable de control de calidad de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. es el encargado de realizar los análisis de control de calidad que se realiza de manera aleatoria al momento del acopio a través de pruebas rápidas en campo que consiste en analizar las características organolépticas, fisicoquímicas mediante la prueba de densidad y temperatura, microbiológico a través del test de descarte de mastitis, y la prueba de alcohol y una prueba más minuciosa se realiza en planta para ello se usa un analizador de leche de precisión que cuantifica y además detecta antibióticos; antes de la recepción del producto. Si los resultados de los parámetros antes mencionados no están en los rangos establecidos según las políticas de control de calidad, se procede al rechazo leche. (Anexo 34. Formato de control de calidad de leche fresca año 2019).



**c. Tercera etapa: Evaluaciones a proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.**

En esta etapa la empresa tiene como objetivo, verificar, capacitar, concientizar y evaluar el cumplimiento de las actividades de “Buenas Prácticas de Ordeño” “Buenas Prácticas de Manufactura” e higiene personal de tal forma se asegure la inocuidad y calidad de la leche.

La evaluación se realiza en función a las circunstancias de entrega durante el año y la asistencia a las capacitaciones para lo cual se llena un examen de desempeño.

**5.1.3.9. Estandarización de proporción de insumos y dosificación.**

La cantidad estimada de cloruro de calcio para la elaboración de queso fresco posterior a la etapa de pasteurización es de 20g/100L en función al volumen inicial de leche fresca cruda de vaca esta información se recopiló de las normas internacionales. En el caso del cuajo líquido y conservante, la dosificación recomendada es de acuerdo a la ficha técnica emitida por el fabricante, conforme a la normativa. Se estableció colocar la cantidad de cloruro de calcio en una porción de agua potable hervida tibia para facilitar su dispersión y luego adicionarlo a la leche, particularmente para el caso de la preparación del cuajo se utiliza una pisca de sal para la activación de esta enzima y su dilución con agua tibia hervida, lo propio ocurre con la preparación del conservante se diluye en agua hervida tibia.

**5.1.3.10. Elaboración de “Manual de Buenas Prácticas de Manufactura”, “Programa de Higiene y Saneamiento”.**

Como requisito para poder desarrollar sus operaciones la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. debe contar con sus manuales de “Programa de Higiene y Saneamiento”, “Buenas Prácticas de Manufactura” además el jefe de planta es el responsable de cumplir y hacer cumplir los procedimientos establecidos en el presente manual, para la elaboración de los manuales en primer lugar se determinó y delimitó las áreas de producción, se estableció la ubicación de equipos de acuerdo al flujograma de procesos, relación de personal que interviene en la manipulación de los productos debidamente identificados y sanos acreditados con su control médico.



El “Manual de Buenas Practica de Manufactura” involucra un conjunto de procedimientos y cada uno de estos se registran en los formatos de control, la finalidad es de garantizar durante la elaboración de queso fresco condiciones sanitarias que ayuden a prevenir algún riesgo de contaminación. Con la elaboración del manual ha permitido el adiestramiento y capacitación del personal en su aplicación en consecuencia se ha logrado la obtención de productos de calidad.

El manual de “Buenas Prácticas Manufactura” consta de procedimientos con sus respectivos formatos: entre ellos resalta: el correcto lavado de manos, estado de salud del personal, programa de capacitación del personal, identificación de proveedores, rastreabilidad , control de calidad de leche fresca, control del proceso de pasteurización, mantenimiento de instalaciones del local, mantenimiento de equipos, programa de calibración de equipos e instrumentos, control de cámara de refrigeración, control de envasado y etiquetado, control de producto terminado, manejo de Kardex.

Lo propio se realizó el manual de procedimientos y formatos del “Programa de Higiene y Saneamiento” que establece los procedimientos y formatos de control basado netamente en la higiene del personal y el saneamiento de la planta de procesamiento que consta de los siguientes formatos de control: Control de cloro residual del agua, control de higiene de indumentaria , control de limpieza de SSHH, control de evacuación de residuos sólidos, control de limpieza de equipos, control de limpieza de enseres. (Anexo 15. Manual de BPM Y PLAN HACCP).

#### **5.1.3.11. Elaboración del manual HACCP y formatos de control.**

Con la finalidad de garantizar la inocuidad alimentaria de la planta de procesamiento de derivados lácteos se realizó el manual HACCP en base al flujograma de procesos y las instalaciones del establecimiento; Así mismo se realizó el trámite ante VUCE para la obtención de la RESOLUCION DIRECTORIAL DE VALIDACION HACCP siendo de carácter obligatorio para productos de alto riesgo tal es el caso de la línea de lácteos.

El plan HACCP principalmente es de carácter preventivo identifica y controla los posibles peligros frente a cualquier tipo de contaminación.



En el plan HACCP después de un análisis del árbol de decisiones se determinan los puntos de control y los puntos críticos de control, integra a los manuales de “Buenas Practica de Manufactura” y “Programa General de Higiene y Saneamiento” son pre requisitos, que integran a los diferentes procesos de control garantizando la inocuidad y calidad del producto, los formatos de control se desarrollan en todo el procedimiento desde la evaluación de proveedores, control de calidad de leche fresca de vaca, control de recepción, control de procesos de producción desde la pasteurización, trabajo en tina, dosificación de insumos, cuajado, trabajo en tina, moldeado, prensado, control de cámara de almacenamiento, control de producto terminado, KARDEX y todos los formatos de BPM Y PHS.

De acuerdo a la aplicación e implementación del manual HACCP se logró disminuir el número de quesos con defectos, en mal estado finalmente ayudo a obtener mejores niveles de rendimientos. (Anexo 35. Formatos de control de calidad BPM, HACCP 2019).

#### ***5.1.4. Proceso de Adquisición e implementación de tecnología y equipamiento para una fábrica de elaboración de productos lácteos (producción de queso) en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A***

Para la adquisición e implantación de tecnología y equipamiento para la planta de procesamiento de productos lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. se tomó como base el estudio de mercado realizado el año 2014 de donde se destacó que existía una demanda insatisfecha en venta de productos lácteos en la región Apurímac y Cusco. En función a ello por iniciativa de la junta de socios se realizó un plan de trabajo cuya finalidad tuvo la adquisición e implementación en tecnología y equipos para una planta procesadora de productos lácteos, este proceso consto de las siguientes etapas:

##### **5.1.4.1. Búsqueda de terreno**

Para la búsqueda de terreno se tomaron ciertos criterios de elección como; ubicación, inicialmente se consideraron como propuestas de ubicación 3 lugares, el centro poblado de Pachachaca, centro poblado de Huaraccoña y el centro poblado de Bancapata.

Se realizó la evaluación primero quedo descartado el centro poblado de Pachachaca si bien es cierto está en plena carretera panamericana y es de

fácil acceso, sin embargo el costo del terreno estaba por encima del precio del mercado, el acceso para los proveedores de leche era muy distante y el clima también fue un factor de descalificación; en segundo lugar el centro poblado de Huaracocha, de fácil acceso, ubicado en plena carretera panamericana, de fácil acceso para algunos proveedores de leche, clima favorable, sin embargo el precio del terreno estuvo muy por encima del precio del mercado, por último el centro poblado de Bancapata, con acceso fácil cerca de la carretera panamericana, de fácil acceso para nuestros proveedores de leche, clima favorable, sin embargo hubo dos factores de descalificación terreno en litigio y precio por encima del mercado.

Finalmente se decide ubicar la planta de procesamiento de productos lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. en el centro poblado de Santiago de Kerapata por las siguientes razones; terreno propio, de clima favorable, de fácil acceso para los proveedores de leche, con algunas dificultades de acceso a la vía panamericana pero compensable con la cadena de distribución que al día de hoy se desarrolla, siendo a la fecha una empresa que da orgullo a los productores de leche que en su gran mayoría son del centro poblado de Santiago de Kerapata.

#### **5.1.4.2. Construcción de la planta de procesamiento**

Para la construcción de la planta de procesamiento se preparó el terreno, se realizaron los planos correspondientes, de servicios básicos, plano de distribución de áreas, en base a algunas capacitaciones, visitas de planta, pasantías a empresas productoras de leche dentro y fuera del país.

La infraestructura se desarrolló en base al decreto supremo N° 007-98-S. A consta de 500 m<sup>2</sup> con techo termoaislante y estructura compartida de metal y concreto piso liso con medias cañas de fácil limpieza, los servicios higiénicos se encuentran al exterior de la planta de procesamiento.

#### **5.1.4.3. Acondicionamiento de suministros de energía**

La empresa Agroindustrial el Tambo S.A para su funcionamiento de la planta de procesamiento de derivados lácteos para el presente trabajo enfocado a la producción de queso fresco se tuvo que acondicionar suministros de energía como energía eléctrica, aire, y vapor.



Se presentó un proyecto a Electro Sur Este S.A. un proyecto de ampliación de red y aumento de potencia, lo cual consistió en contar con un transformador adicional de tal manera la energía sea suficiente para el funcionamiento de los equipos y maquinaria, este proyecto fue aprobado y ejecutado por la servís de Electro Sur Este S.A, actualmente la planta de procesamiento cuenta con un transformador de capacidad de 20 KV.

Para el abastecimiento de vapor se adquirió un caldero vertical pequeño que funciona a GAS, y ablandador de agua cuya función básicamente es producir vapor.

#### **5.1.4.4. Adquisición de Tecnología y equipos implementados**

En esta etapa en primer lugar se determinó la capacidad de producción en función al estudio de mercado realizado al año 2014 se estimó una producción de 1500 litros de leche por turno lo que implica contar con una tina quesera de capacidad de 1500 litros en base a esta capacidad se hizo una lista de equipos que puedan sincronizar con esta capacidad.

Para el proceso de adquisición de tecnología y equipos primero se formó una comisión de compra que estuvo integrada por el gerente general los socios de la empresa, un asesor externo y el jefe de planta; en segundo lugar se hizo una lista de equipos a adquirir, en función a ello se realizó la búsqueda de proveedores en el interior del país y fuera del país, se solicitaron las cotizaciones correspondientes por cada equipo, se evaluó cada cotización como factor de evaluación se determinó el precio del equipo, sus especificaciones técnicas, la disponibilidad y días de atención.

En función a la selección de proveedores se realizaron visita a proveedores dos en el interior del país uno en Huancayo otra en Juliaca y en el exterior del país al estado de Marilia del vecino país de Brasil, finalmente se optó trabajar con los proveedores del estado de Marilia siendo elegidos por factor precio, tecnología disponible en función a la capacidad de planta y atención oportuna.

Se realizó los contratos y se procedió a la Importación de los equipos este procedimiento demoro 6 meses hasta su almacenamiento en la planta.

Para el montaje y la instalación de los equipos se contó con la presencia de técnicos de parte del proveedor quienes se encargaron del montaje e



instalación de los equipos y tecnología, el acondicionamiento estuvo a cargo del jefe de mantenimiento de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A, adicionalmente se tuvieron que adquirir tuberías de inox, válvulas, llaves de paso uniones para la instalación completa, este acontecimiento demoro 15 días.

Por otro lado, el acondicionamiento de cámaras de maduración para queso se realizó con una empresa nacional que se encargó de la instalación del sistema de frío y acondicionamiento con paneles aislantes.

Para la puesta en marcha se hizo la prueba en blanco esta actividad estuvo a cargo de los proveedores, así mismo por dos semanas nos hicieron el acompañamiento y capacitación en manejo y uso de equipos.

Esta actividad de adquisición e implementación inicio en marzo de 2018 y al año 2019 empezó su funcionamiento integrado que a la fecha se sigue implementando de acuerdo a las nuevas necesidades de la planta de procesamiento de productos lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

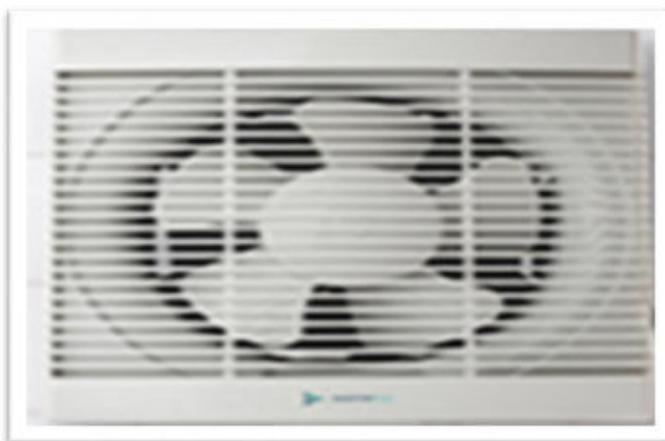
Así mismo se recibe asistencia y acompañamiento de parte de nuestros proveedores en el manejo y mantenimiento de equipos y suministro de repuestos e innovación de acuerdo al avance de la tecnología.

#### **5.1.4.5. Equipos e instrumentos adquiridos e implementados por la empresa Agroindustrial El Tambo, S.A. para la producción de queso fresco**

##### **a. Extractores de aire**

En las naves de procesamiento se tuvo la necesidad de contar con extractores de aire con la finalidad de evacuar el aire caliente para de tal forma evitar las posibles condensaciones de líquido y se produzca contaminación cruzada, el sentido de evacuación de aire es del área limpia al área sucia, se instalaron 3 extractores uno por cada ambiente también el objetivo es de generar un ambiente agradable y cómodo para los trabajadores y evitar el bochorno por exceso de temperatura.





*Figura 5— Extractor de Aire*

#### **b. Insectocutores**

En las entradas a manera de prevención se instalaron en las antesalas insectocutores marca Huber para el control de moscas y otros insectos, los cuales se instalaron antes del ingreso a la planta de procesamiento de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.

El principio consiste en que el dispositivo emana una luz luminosa que atrae a los insectos voladores y hace que estas se acerquen y son atrapadas.



**Figura 6 — Insectocutores**

**c. Tanques de almacenamiento de leche**

La empresa Agroindustrial el Tambo S.A. cuenta con 2 tanques isotérmicos de refrigeración para almacenamiento de leche fresca cruda de vaca de capacidad de 1500 litros de leche cada uno.

Uno de los tanques se utiliza en el área de recepción y el otro tanque en el área de procesamiento de queso fresco que sirve como tanque pulmón de la pasteurizadora.

Características del tanque de refrigeración:

- Material de acero inoxidable AISI 304 interior y exterior.
- Aislamiento de poliuretano.
- Forma horizontal con 2 tapas y base inclinada.
- Gas refrigerante R134.
- Dimensiones 2.28 \*1.20\*1.20 (m).
- Potencia 4 HP.
- Voltaje 220 V trifásico.



**Figura 7— Tanque de almacenamiento de leche**

#### d. Pasteurizador

“Pasteurizadora HTST (pasteurizadora por placas)”: Con la implementación de este equipo se logró reducir el riesgo de contaminación en comparación al sistema de pasteurización artesanal.

Características del pasteurizador:

- Pasteurizador por intercambiador de placas
- Capacidad 500litros/ hora
- Material de acero inoxidable tipo AISI 304
- Intercambiador de calor de 3 placas



Figura 8— Pasteurizador HTST

### e. Tina quesera

Es un equipo que permite el trabajo de tina consta de un motor reductor que ayuda en el proceso de agitación y batido, lleva un tablero de control es de tipo 8 esta característica facilita la optimización del corte de la cuajada y evitar pérdidas por destrucción de la masa es de capacidad de 1500 litros doble enchaquetada y trabaja a vapor.

Característica de la tina quesera:

- Capacidad 1500 litros de leche
- Doble enchaquetada
- Fabricado de acero inoxidable AISI 304
- Tablero de control automatizado
- Consta de 2 agitadores y liras de corte en sentidos contrarios
- Trabaja con la ayuda de un caldero a vapor



Figura 9— Tina quesera

**f. Tanque auxiliar de almacenamiento de leche**

Es un equipo que se utiliza para almacenar la leche ya recepcionada ya evaluada y aprobada por el área de control de calidad, que se usa para suministrar de leche a la pasteurizadora que es transportada a través de tuberías de acero inoxidable.

Características:

- Material de acero inoxidable AISI 304 interior y exterior.
- Aislamiento de poliuretano
- Forma horizontal con 2 tapas y base inclinada que ayuda la descarga de leche
- Dimensiones 2.28 \*1.20\*1.20 (m)



**Figura 10— Tanque de almacenamiento de leche**

### g. Desnatadora

Este equipo se utiliza para separar la crema de la leche conocida también como nata de ahí el nombre de desnatadora está fabricado de material de acero inoxidable grado alimentario.

Características:

- Material de fabricación: Acero inoxidable calidad AISI-304.
- Capacidades: 500 litros por hora.



Figura 11— Desnatadora de leche

#### **h. Prensa neumática**

Este equipo se utiliza para prensar el queso el objetivo es de extraer el suero presente aun en la masa, los quesos son prensados utilizándose molde de material de nylon con sus respectivas tapas que permiten quitar el suero presente en la masa; Tiene una capacidad de 162 kg por Bath en quesos circulares de 1.00 Kg, y 117 Kg de quesos en forma rectangular, contiene 9 carriles cada uno con pistón que están son suministradas de presión de aire de una compresora de 500 Psi.

Se optó por elegir prensas horizontales debido permiten un prensado homogéneo de quesos y ayuda realizar un prensado sin maltratar la masa del queso a ser prensado se puede controlar de mejor manera la presión suministrada en cada carril.



**Figura 12— Prensa para queso andino**

**i. Analizador de leche**

Este equipo se utiliza para analizar de manera cuantitativa los componentes de la leche fresca cruda de vaca el tiempo que demora en cuantificar sus componentes de la muestra de leche analizada es de 50 segundos, determina la cantidad de grasa presente en la leche, la cantidad de proteína presente en la leche, la cantidad de sólidos no grasos y otras características como el pH, densidad, punto de congelación, conductividad, temperatura y cantidad de agua adicionada; es de alta precisión dado que su grado de error es de  $- + 0.001\%$  de variación además la información puede ser impresa a tiempo real este analizador permite contar con información real de la composición de la leche fresca.



**Figura 13— Analizador de leche**

#### **j. Empacadora al vacío**

Este equipo tiene la función de quitar el oxígeno del envase y generar un vacío al envase de tal forma el queso empacado quede adherido a la bolsa que propiamente es impermeable, este principio se aplica con la finalidad de mantener las características del queso y su tiempo de vida útil sea mayor.

Características:

- Empacadora automática al vacío de mesa.
- Barra de sellado de 35 cm
- Capacidad 4 Kg.
- Panel de control digital
- Soporte de acero inoxidable



**Figura 14— Empaquetadora al vacío**

#### **5.1.4.6. Instrumentos de medición**

Estos instrumentos de mediación cumplen un rol muy importante en el análisis de control de calidad de leche fresca cruda de vaca en los, establos, centros de acopio y la planta de procesamiento.

Se usa para medir el pH y la temperatura en el análisis de producto terminado queso fresco este instrumento de medición consta de un cabezal especial para perforar el queso, tiene resistencia al agua, lleva una pantalla digital que permite la lectura con mayor precisión.

Así mismo se usan instrumentos auxiliares de medición para las características fisicoquímicas y microbiológicas.

#### a. Potenciómetro

Este instrumento se utiliza para medir el pH en sus diferentes estados desde leche fresca, cuajada, masa, queso fresco. La lectura se realiza mediante el bulbo que consta de un electrodo y 3 soluciones bafer para soluciones acidas, soluciones base y pH neutro.

Características:

- Variación de pH de - + 0.05.
- Consta con una batería recargable
- Pantalla digital de fácil lectura



**Figura 15— Potenciómetro**

#### b. Termómetros

Dentro de los pasos importantes para elaborar queso fresco está controlar la temperatura. Además, cada tipo de queso requiere una temperatura diferente en su elaboración, es importante el uso de este instrumento para cada etapa de elaboración, para este proceso se usan termómetros calibrados y de preferencia infrarrojos tipo pistola.

### c. Balanzas electrónicas

Este instrumento de medición se utiliza para la dosificación de los insumos que requieren de mayor precisión, en la empresa se utiliza una balanza para recepción de leche fresca de vaca de capacidad de 100 Kg. Así mismo se cuenta de una balanza gramera que se utiliza para la dosificación de los ingredientes que se requiere en la elaboración de queso fresco la balanza de precisión es de 2 g hasta 5 Kg.

### d. Cámara de maduración

La cámara de maduración fue adaptada en la planta de procesamiento de la empresa con material aislante de poliuretano y alucín consta de un equipo de refrigeración (Evaporador, compresor, ventilador, condensador) que esta calibrado a una temperatura de 10° C, de dimensiones de 3.5 m x 3m x 2.5 m que se utiliza para almacenar el queso fresco.

La cámara consta de 6 andamios de estructura de madera, y a la vez soportan planchas de madera de pino que sirven para almacenar el queso, se almacena en tablas de madera debido a que los poros permiten absorber el suero que se desprende del queso fresco, la cámara esta calibrada a una temperatura de 10 ° C y una humedad relativa de 85 % de tal forma permite la conservación del queso fresco evitando que pierda humedad esta temperatura y humedad relativa se mantiene constante para contribuir con el rendimiento del queso fresco.



Figura 16— Cámara Frigorífica

## TABLA DE RESUMEN DE RESULTADOS

**Tabla 18— Resumen de Resultado**

AÑO	MEJORAS REALIZADAS
<b>2014</b>	Capacitaciones en BPO Y BPM.
<b>2015</b>	Disminución del índice técnico a 9,5 y un aumento del rendimiento de 10,5%
<b>2016</b>	Disminución del índice técnico a 9,1 y un aumento del rendimiento de 10,9%
<b>2016</b>	Capacitación en manejo de tina quesera y producción de queso fresco.
<b>2017</b>	Construcción de nueva planta procesadora de 500 m <sup>2</sup>
<b>2018</b>	Adquisición de tecnología brasileña de equipos para la elaboración de queso fresco.
<b>2018</b>	Incremento del número de proveedores de 40 a 85 productores de leche.
<b>2018</b>	Obtención de la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP con resolución directoral 7784-2019/DCEA/DIGESA/SA
<b>2018</b>	Disminución del índice técnico a 8,4 y un aumento del rendimiento de 11,9%
<b>2019</b>	Con adquisición e implantación de equipos se logró la disminución del índice técnico a 8,01 y un aumento del rendimiento de 12,5%.

## 5.2. Discusiones

- Del presente trabajo realizado los resultados obtenidos se coincide con MOREANO SANTOS, ANNABEL LEONOR. (2009). quien se enfocó en la “metodología seis-sigma en una línea de producción de queso fresco en la Escuela Superior del Litoral. Guayaquil”, ayudan en la mejora de niveles de rendimiento en la elaboración de queso fresco, Igualmente existe la necesidad del estricto cumplimiento de metodologías como la implementación de manuales POES, BPM y HACCP como políticas de calidad y mejora continua.
- Sin embargo, APARCO HUARACA, ROSA. (2013). En su trabajo denominado “Evaluación del rendimiento, características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del queso fresco elaborado con leche con y sin adición del activador del sistema lacto peroxidasa (lp). Universidad Nacional José María Arguedas Andahuaylas, Perú”. Concluyó que la lacto peroxidasa ayuda a incrementar el tiempo de vida útil de la leche fresca cruda de vaca, está demostrado este estudio siempre que la leche sea proveniente de un establo que fue obtenido bajo las mismas condiciones en el caso nuestro se realizaron pruebas, pero con resultados no favorables en el incremento de vida útil.
- Se tomó como referencia a ZAPATA SALDAÑA, CÉSAR AUGUSTO (2015). Quien estudio la “Influencia de la adición del componente proteico lácteo sobre el rendimiento, firmeza y aceptabilidad general en queso fresco. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.” En su investigación, tras diversas pruebas, llegó a la conclusión que al agregar caseína y leche en polvo descremada influye en el aumento del rendimiento en la elaboración de queso fresco, sin alterar su aceptabilidad, en el presente trabajo al agregar leche en polvo a la leche fresca se incrementa el contenido de solidos totales por tanto se obtienen mejores rendimientos en la obtención de queso fresco sin embargo al evaluar económicamente no resulta rentable debido al costo elevado de leche en polvo descremada.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- Del diagnóstico realizado, se concluye que la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. durante el año 2014, manifestaba deficiencias que requieren de su implementación en infraestructura, equipamiento, tecnología y fortalecimiento de capacidades a proveedores de leche y a los responsables de producción de queso fresco.
- Los talleres de fortalecimiento de capacidades han permitido mejoras positivas en los productores lográndose al 90 % proveedores de leche fresca con conocimientos en Buenas Prácticas de Ordeño y Programas de Higiene y Saneamiento, se logró capacitar al 100% de productores de leche siendo indispensable para ser proveedores de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. como política de calidad.
- Mediante el fortalecimiento de capacidades y talleres se logró la implementación de manuales de “BPO, PHS, BPM y PLAN HACCP” propios para la empresa Agroindustrial el Tambo S.A como políticas de calidad en la línea de productos lácteos los cuales han permitido mejorar los niveles de rendimiento en la producción de queso fresco al año 2019 en comparación al año 2014.
- El tiempo de producción de queso se disminuyó a 8 horas al establecer un proceso de fortalecimiento de capacidades del personal que interviene en la elaboración de queso fresco, se estandarizo los procesos de producción de queso fresco en la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. a través del uso de equipos y tecnología adquirida.
- La implementación con equipos, tecnología, fortalecimiento de capacidades y la estandarización de procesos ha permitido tener mejores niveles de rendimiento en la elaboración de queso fresco.
- Al año 2019 se cuenta con una planta de procesamiento de derivados lácteos de 500 m<sup>2</sup> implementada con equipos y tecnología calibrada y puesta en marcha que ha permitido optimizar costos y obtener productos de mejor calidad.

## 6.2. Recomendaciones

- Se recomienda para la selección de proveedores establecer un programa de certificación de proveedores que involucre a instituciones directamente ligadas a esta actividad SENASA, Ministerio de Agricultura.
- Se recomienda continuar con un programa de fortalecimiento de capacidades en producción de queso fresco, manejo de tecnología incluir pasantías a otras plantas queseras.
- Se recomienda cumplir y hacer cumplir el “Plan HACCP”
- Se recomienda seguir con el proceso de implementación de equipos y tecnología de acuerdo al crecimiento del mercado ira aumentado la capacidad de la planta de la línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A. debe estar preparado para cubrir las nuevas demandas del mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AMOI, J. (1991).** *Enfermedades Infecciosas*. Editorial Acribia España.
- BATH , L., DICKINSON, H., TUCKER, & APPLEMAN. (1987).** *Ganado Lechero: Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios*. 2da Edición. Editorial Interamericana.S.A. México. Mexico.
- CERVANTES, L. (2015).** *Produccion de leche cruda entera dentro de la cadena productiva en el distrito de Tamburco, provincia de Abancay en el año 2015*, Facultad de Ingenieria UNAMBA, Apurimac, Perú. Apurimac.
- FALDER , A. (2003).** “Manual Práctico de Quesería”, 1ra y 2da Edición, ediciones Ayala España. España.
- FAO. (1973).** *Estudios Agropecuarios N° 89. 2009. Pago de Leche según la Calidad Roma*.
- HOLLSTEIN. (2003).** *Buenas prácticas ganaderas: Seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal*, Universidad de Cataluña - España. España.
- LORA, P. (2003).** *Tecnología de Leche: Guía de Prácticas del Curso*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú. Lima.
- RAMIREZ, M. (2005).** “Manual Práctico de Quesería”, 1ra y 2da Edición, ediciones Ayala España. España.
- RODRIGUEZ, H. (2003).** *Industria Láctea, Manual de elaboración de productos lácteos*, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. Lima.
- SANCHEZ , M., BOSCAN , L., & DE JONGH, F. (1996).** *Características Físico – Químicas y sanitaria de la Leche del estado Mérida, Venezuela. I. Zonas Altas*. Revista Científica, FCV – LUZ Vol VI – NON 2: 99 – 110. Merida.
- SPENCER , E. (1990).** *Lactologia Industrial: Leche – Preparación y Elaboración – Maquinarias – Instalaciones – Aparatos – Productos lácteos*, Editorial Acubia, Zaragoza España. España.
- TADINI , C., CURI, F., & CARDOSO, A. (2012).** *Minas Frescal cheese with calcium caseinate: a cheese with less fat content was yielded*. Departamento de ingenieria quimica de la universidad de Sao Paulo, Brasil. Brasil.
- NORMA TÉCNICA PERU. (2014).**
- VARGAS , J. (1999).** *Elaboración de Productos Lácteos*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú. Lima.
- VARNAMA , A., & SUTHERLAND. (1995).** . *Leche y Productos Lácteos: Tecnología, Química y Microbiología*. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza – España. España.
- VELEZ, J. (2009).** *Rheology and texture of cheese*. Nova Science Publishers. EE.UU. 87-122 p.).



# ANEXOS



### Anexo 1. Establecimiento de fabricación año 2014



## Anexo 2 Establecimiento de fabricación año 2019



### Anexo 3. Condiciones de procesamiento 2014—2015



### Anexo 4. Encuesta desarrollada

**CUESTIONARIO DE VISITA A ESTABLOS  
LINEA DE LACTEOS AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A. 2014**

PROPIETARIO DEL ESTABLO: Juma Aguado Anco  
LUGAR: Chacra - KAZAPATA FECHA: 02/02/2014

HIGIENE DURANTE EL ORDEÑO			
PREGUNTA	RESPUESTA		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Identifica a los animales que requieren un manejo especial durante el ordeño.	<input checked="" type="checkbox"/>		Cada animal tiene su ordeño.
Asegura la preparación adecuada de las ubres para el ordeño.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	desinfecta y lava con el mínimo tiempo todas las ubres.
Ordeña a los animales regularmente, utilizando técnicas de ordeño correctas.	<input checked="" type="checkbox"/>		apunta, recoge el deteste y ordeño.
Separa la leche obtenida de animales enfermos o en tratamiento para su eliminación adecuada.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Asegura de que el equipo de ordeño está correctamente instalado.		<input checked="" type="checkbox"/>	No cuenta con equipo de ordeño.
Asegura un suministro suficiente de agua limpia.		<input checked="" type="checkbox"/>	agua de canal.
Ordeña a los animales regularmente, utilizando técnicas de ordeño correctas.	<input checked="" type="checkbox"/>		

CONDICIONES HIGIENICAS DURANTE EL ORDEÑO			
PREGUNTA	RESPUESTA		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se percibe que el entorno del establo está siempre limpio.		<input checked="" type="checkbox"/>	Es un poco sucio de humedad.
Se percibe que el área de ordeño se mantenga siempre limpia.		<input checked="" type="checkbox"/>	Area de ordeño con guano de todos.
Se percibe que los responsables del ordeño cumplen las buenas prácticas de ordeño.		<input checked="" type="checkbox"/>	No cuentan con la información de ordeño.
Se percibe que el equipo de ordeño está limpia y desinfecta después de cada ordeño.		<input checked="" type="checkbox"/>	No cuenta con equipo de ordeño.

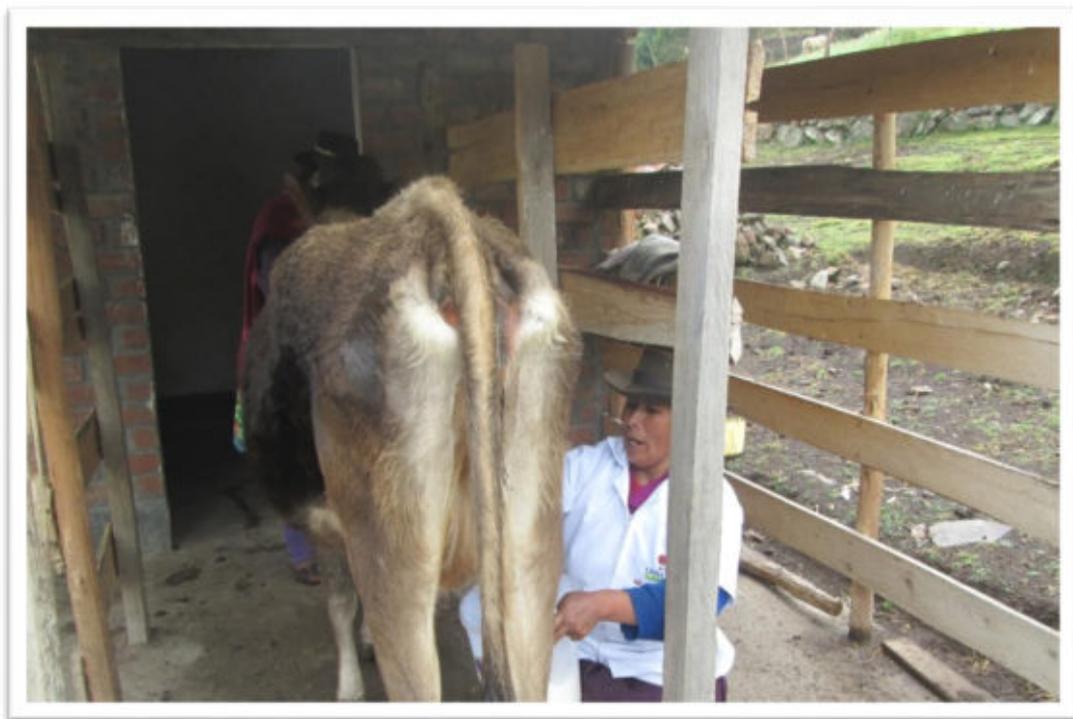
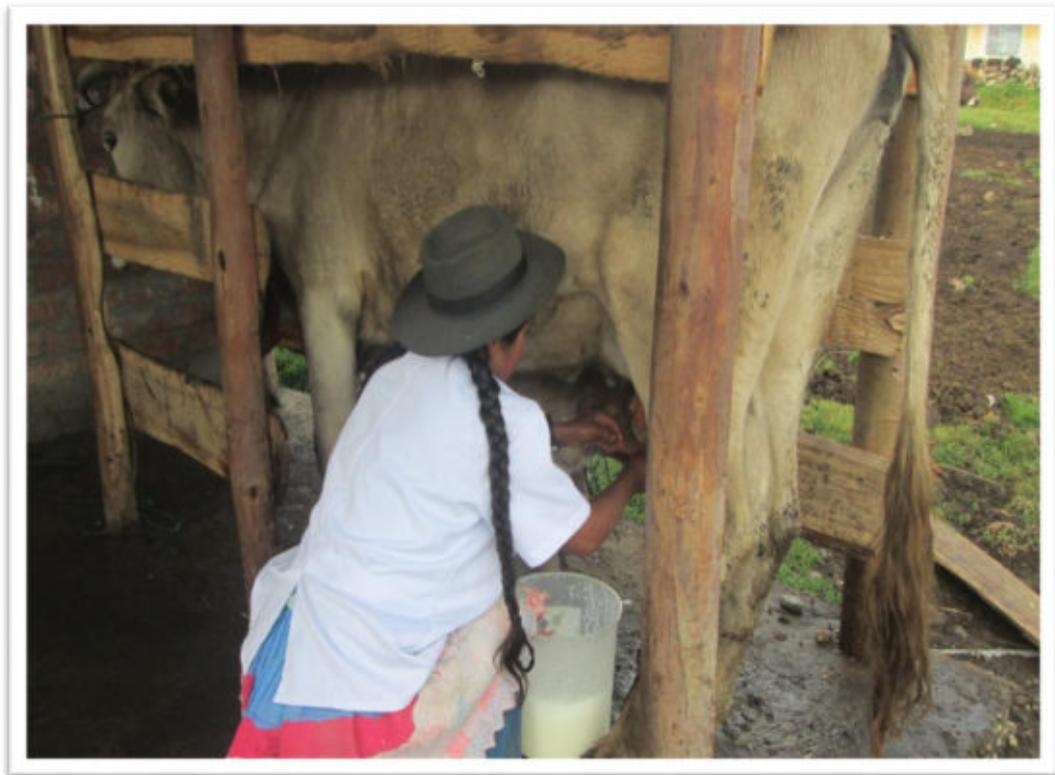
  

MANIPULACION DE LA LECHE			
PREGUNTA	RESPUESTA		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Se percibe que la entrega de la leche se realiza en el horario establecido.	<input checked="" type="checkbox"/>		El ordeño entrega a las 6:00 pm.
Se percibe que el área de almacenamiento de la leche está limpio y ordenado.	<input checked="" type="checkbox"/>		Tanque isotérmico.
Se percibe que el tanque de almacenamiento es adecuado para el mantenimiento de la leche a la temperatura establecida.	<input checked="" type="checkbox"/>		Tanque isotérmico.
Se percibe que el tanque de almacenamiento este limpia y desinfectada después de cada descarga de la leche.	<input checked="" type="checkbox"/>		Frecuencia de lavado del tanque isotérmico antes y después de su uso.

AGROINDUSTRIAL  
EL TAMBO S.A. S.R.L.  
Rosa González Cáceres  
Jefe de Operación



### Anexo 5. Representación de ordeño



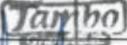
**Anexo 6. Actividad de acopio y transporte tienda Jr. Junín de la Ciudad de Abancay año 2014**



### Anexo 7. Actividad de recepción de leche año 2014 y control de calidad



Anexo 8. Formato de recepción de leche

		<b>MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA</b> <b>ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS</b>							Aprobado Por: Equipo HACCP Versión: 01 Revisión: 01 Fecha: enero-2019 Pag. 65 de 77		
<b>TG - BPM - 09: CONTROL DE RECEPCION DE LECHE</b>											
RESPONSABLE: <u>Jana leizantes</u>											
FRECUENCIA: cada vez que se recepciona leche											
FECHA	PROVEEDOR Y ZONA DE ACOPIO	VOL. LECHE (L)	OLOR COLOR (✓)	T (°C)	pH	ACIDEZ (°D)	DENSIDAD (g/ml)	DETEC. ANTIB.	PRUEBA DE CMT (✓)	REDUC. AZUL DE METILENO	OBSERVACIONES / ACCION CORRECTIVA
23-05-19	Abdon C. mañana	333,5	✓	22	6.6	16	1.031	N	N	>4h	
23-05-19	Abdon K. Tarde	363	✓	22	6.7	16	1.030	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon K. mañana	609	✓	22	6.7	17	1.0298	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon C. mañana	339,5	✓	22	6.6	16.5	1.031	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon K. Tarde	214	✓	22	6.7	17	1.030	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon K. mañana	614	✓	23	6.7	17	1.0296	N	N	>4h	
25-05-19	Abdon C. mañana	336,5	✓	22	6.6	16	1.0322	N	N	>4h	
25-05-19	Abdon K. Tarde	386	✓	22	6.7	17	1.0296	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon K. mañana	620,5	✓	22	6.7	16.5	1.029	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon C. mañana	245	✓	22	6.6	15.5	1.031	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon K. Tarde	245,5	✓	22	6.7	16	1.029	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon K. mañana	626,5	✓	22	6.7	16	1.030	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon CC. mañana	336,5	✓	22	6.6	16	1.0296	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon K. Tarde	342,5	✓	22	6.7	16	1.0296	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon K. mañana	644,5	✓	22	6.6	16.5	1.0298	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon CC. mañana	351	✓	23.5	6.8	16.5	1.0296	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon K. Tarde	325,5	✓	22	6.7	17	1.031	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon K. mañana	644	✓	23	6.7	16.5	1.0296	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon CC. mañana	315,5	✓	22	6.6	16	1.032	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon K. Tarde	275,5	✓	23	6.7	16	1.0296	N	N	>4h	
31-05-19	Abdon K. mañana	670	✓	23.5	6.6	17	1.031	N	N	>4h	
(*) Marcar CONFORME=✓ NO CONFORME=X (**) negativo=N, Trazas = T, Positivo débil = +D, Positivo fuerte = +F											
										Juan Pineda JEFE DE PRODUCCION	



Anexo 9. Producción artesanal del queso fresco 2015—2016



Anexo 10. Instrumentos del área de control de calidad de leche en los años 2014—2016



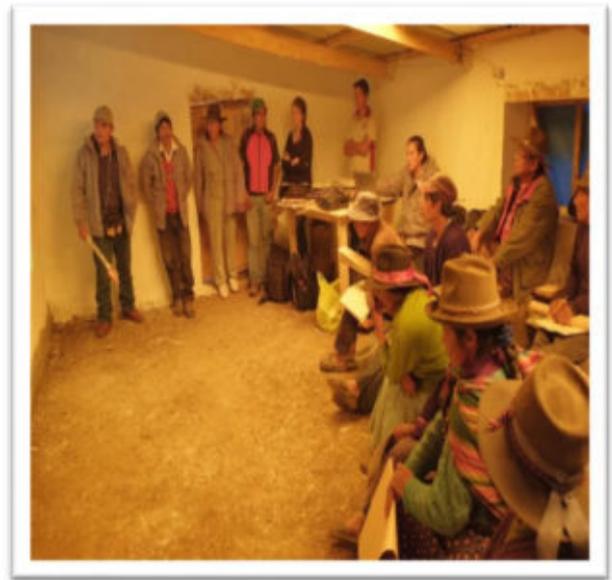
### Anexo 11 Instalaciones del establecimiento de fabricación al año 2014



## Anexo 12. Presentación y expendio de queso fresco



### Anexo 13. Capacitación presencial en buenas prácticas de ordeño



### Anexo 14. Capacitación teórica—práctico en control de calidad de la Leche



Anexo 15. Formato de mantenimiento de equipos

	<b>PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS</b>	Aprobado Por: Equipo HACCP Versión: 01 Revisión: 01 Fecha: Enero-2019 Pag. 87 de 105							
<b>TG- HS- 09: CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS</b>									
RESPONSABLE: <u>Inna Cavantes</u>									
FRECUENCIA: Diario después de higienizar los equipos									
(*) Marcar Conforme = V o No conforme = X									
FECHA	04/10/19	05/10/19	07/10/19	08/10/19	09/10/19	10/10/19	11/10/19	12/10/19	14/10/19
HORA	5:37	5:43	5:36	5:39	5:48	5:36	5:38	5:43	5:39
Pasteurizadora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Homogenizador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Embolsadora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yogurtera 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yogurtera 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yogurtera 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Envasadora de yogurt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bombas de circulación de leche 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bombas de circulación de leche 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tanque isotérmico para la recepción de leche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tina pre prensa de queso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tina simple 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tina simple 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Prensa mecánica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Prensa neumática horizontal de queso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tina quesera doble abierta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Empacadora al vacío	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Balanza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dresemadora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Batidora de crema	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Congeladora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Marmita	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tanque de refrigeración de yogurt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Licudadora industrial	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cocina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Codificadora	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓




**Juan Pablo**  
Jefe de Producción



Anexo 16. Manual de Programa de Higiene y Saneamiento



## Anexo 17. Ficha técnica de cultivos lácticos



*Improving food & health*

### RSF-742

**Información de Producto**  
Versión: 7 PI EU ES 16-03-2018

**Descripción**  
Este cultivo DVS® de Chr. Hansen contiene cepas mesófilas y termófilas definidas, para uso continuo de inoculación directa a cuba. El cultivo proporciona una producción rápida de ácido láctico, una alta resistencia frente a fagos y una profunda contribución al aroma sin ninguna producción de CO<sub>2</sub> (homofermentativo).

**Composición del cultivo:**  
Lactobacillus helveticus  
Lactococcus lactis subsp. cremoris  
Lactococcus lactis subsp. lactis  
Streptococcus thermophilus

<b>No Material:</b>	713618	<b>Color:</b>	Blanco a ligeramente rojizo o marrón
<b>Tamaño:</b>	30x50 U	<b>Formato:</b>	FD-DVS
<b>Tipo:</b>	Sobre (s) en caja	<b>Aspecto Físico:</b>	Granulado

**Almacenaje y manipulación**  
- 18 °C / + 0 °F

**Vida útil**  
Como mínimo 24 meses desde la fecha de fabricación cuando se almacena siguiendo las recomendaciones.

**Aplicación**

**Uso**  
El cultivo es principalmente utilizado en la producción de queso semi-duro, duro y quesos prensados muy duros con una textura cerrada y una temperatura mínima de cocción a 35 °C (95 °F). Ejemplos de aplicaciones son quesos Cheddar, Cheshire, Colby, Monterey Jack, Munster, Fontal, Raclette y Saint Paulin.

**Dosis de inoculación recomendada**

Cantidad de leche a inocular (en litros)	1,000	2,000	3,000	5,000
Cantidad de cultivo DVS	50 U	100 U	150 U	250 U
Cantidad de leche a inocular (en libras)	2,270	4,540	6,810	11,320
Cantidad de cultivo DVS	50 U	100 U	150 U	250 U

Diseñados para un rendimiento óptimo, la composición y la dosis de inoculación recomendada para este cultivo fueron desarrollados cuidadosamente mediante el uso de cepas microbianas únicas, principios biotecnológicos avanzados y más de 140 años de experiencia acumulada de la industria láctea.

**Advertencia:** La aplicación de una dosis de inoculación inferior a la recomendada puede causar una variación no deseada en la calidad del producto, una menor eficiencia de producción, pérdidas en el rendimiento del producto, posibles fallos de fermentación y un mayor riesgo de ataques de bacteriófagos.

[www.chr-hansen.com](http://www.chr-hansen.com) Página: 1 (4)

La información aquí recogida es, según nuestro nivel saber y entender, veraz y exacta y el producto (o productos) que aquí se menciona(n) no violan(n) derechos de propiedad intelectual de terceros. El producto (o productos) puede(n) estar protegido(s) por patentes concedidas o en trámite, marcas registradas o no registradas o por derechos de propiedad intelectual similares. Todos los derechos reservados.





Improving food & health

## RSF-742

Información de Producto

Versión: 7 PI EU ES 16-03-2018

### Directivas para su uso

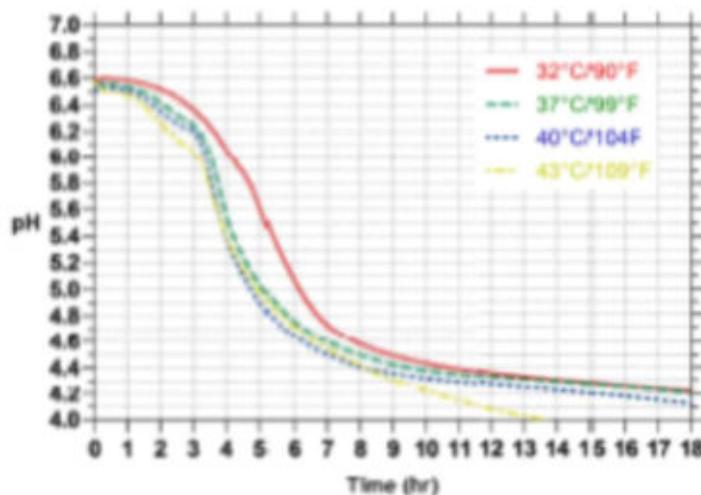
Sacar el cultivo del congelador justo antes de su utilización. Limpiar la parte superior del sobre con cloro. Abrir el sobre y añadir los gránulos liofilizados directamente al producto pasteurizado mientras se agita suavemente. Agitar la mezcla durante 10-15 minutos para distribuir el cultivo homogéneamente. La temperatura recomendada de incubación depende de la aplicación en la que se va a utilizar el cultivo. Para más información sobre aplicaciones específicas, por favor, consulte nuestros catálogos técnicos y recetas recomendadas.

### Gama

Los cultivos incluidos en esta serie son RSF-736 y RSF-742 (liofilizados), y RSF-636, RSF-637, RSF-638, RSF-639, RSF-640, RSF-641, RSF-651 y RSF-653 (congelado).

### Información técnica

#### Acidification curve



#### Condiciones de fermentación:

Leche de lab. 9,5 % S.T.: 100°C/30 min

Inoculación: 250U/5000L

#### Otra información

Sensibilidad a la sal:

- 50% inhibición: 3,2% NaCl

- 100% inhibición: +5,0% NaCl

#### Métodos analíticos

Los métodos de referencia y analíticos están disponibles bajo petición.

#### Información dietética

Kosher:

Kosher Lácteo excl. Pascua

Halal:

Certificado

VLOG:

Conforme

[www.chr-hansen.com](http://www.chr-hansen.com)

Página: 2 (4)

La información aquí recogida es, según nuestro leal saber y entender, veraz y exacta y el producto (o productos) que aquí se menciona(n) no viola(n) derechos de propiedad intelectual de terceros. El producto (o productos) puede(n) estar protegido(s) por patente(s) concedida(s) o en tramitación, marcas registradas o no registradas o por derechos de propiedad intelectual similares. Todos los derechos reservados.





**Anexo 19. Implementos de control de calidad que ayudaron a mejorar la estandarización de calidad de leche fresca año 2018**



Anexo 20. Formato de control de calidad de insumos año 2018



MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA  
ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS

Aprobado Por: Equipo HACCP  
Versión: 01 Revisión: 01  
Fecha: enero-2019  
Pag. 69 de 77

TG - BPM - 13: KARDEX DE INSUMOS

RESPONSABLE: Guillermo Pizarra

INSUMO: cloruro de calcio

FRECUENCIA: cada vez que se ingresa o sale de almacén

FECHA	NRO DE LOTE	INGRESO		SAIDA		SALDO
		presentación	unidades	peso / volumen	destino	
01-06-19				96g	Q2050	7,168.
03-06-19				130g	Q2050	7,038.
03-06-19				50g	Q2050	6,988.
04-06-19				136g	Q2050	6,852.
05-06-19				100g	Q2050	6,752.
05-06-19				110g	Q2050	6,642.
06-06-19				170g	Q2050	6,472.
07-06-19				116g	Q2050	6,356.
07-06-19				100g	Q2050	6,256.
08-06-19				136g	Q2050	6,12.
10-06-19				70g	Q2050	6,05.
10-06-19				160g	Q2050	5,89.
11-06-19				170g	Q2050	5,72.
12-06-19				86g	Q2050	5,634.
13-06-19				136g	Q2050	5,498.
14-06-19				70g	Q2050	5,428.
14-06-19				178g	Q2050	5,3.
14-06-19				128g	Q2050	5,172.
15-06-19				80g	Q2050	5,092.
17-06-19				130g	Q2050	4,962.
18-06-19				136g	Q2050	4,826.
19-06-19				136g	Q2050	4,686.

  
 Juan Pablo Espinoza  
 JEFE DE PRODUCCION  
 Jefe de Producción



Anexo 21. Formato de control de calidad de proceso productivo de elaboración de queso fresco año 2018

	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS	Aprobado Por: Equipo HACCP Versión: 01 Revisión: 01 Fecha: enero-2019 Pag. 72 de 77
---	---	--

TG - BPM - 16: CONTROL DE PRODUCCION DE QUESO MADURADO ANDINO

Responsable : Gilmer Damin Ferro G.F  
 Frecuencia : diario cada vez que se produce  
 Fecha de produccion/ Nro de lote: 08-04-19 Turno: TARDE

OPERACIÓN	Hora inicial	Hora final	Tiempo total	Temperatura	Cantidad	pH
Leche (L):					600L	6.8
PASTEURIZACIÓN	8:00am	8:30am	30 min	65°C		
ENFRIAMIENTO	8:30am	9:20am	50min	37°C		
cloruro de calcio (g)					120g	
conservante (g)					60g	
PREMADURACION	9:21am	9:45am	24min	36°C		
Cultivo láctico					110.06L	
COAGULACION	9:47am	10:25am	38min	35°C		
Cuajo (g)					8	
AGITACION Y CALENTAMIENTO	10:36am	11:30am	60min	38°C		
Agua hervida (L)					120L	
Orégano (g)						
PRE-PRENSADO	11:30am	1:15pm	1:45min	36°C		
PRENSADO	nro de volteos	4	Nro de moldes	46 moldes de 4kg 30 moldes de 1/2kg		
SALADO	*Barril		hora inicial		hora final	
MADURACION	fecha inicial		fecha final			

OBSERVACIONES  
  
 Juan Pablo Blanco Espinoza  
 JEFE DE PRODUCCION  
 - JEFE DE PRODUCCION -

 Jenny Gonzalez Carras  
 Jefe de planta



Anexo 22. Formato de control de calidad de producto terminado queso fresco año 2018

		<b>MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS</b>			Aprobado Por: Equipo HACCP Versión: 01 Revisión: 01 Fecha: enero-2019 Pag. 73 de 77		
<b>TG - BPM - 17: CONTROL DE HERMETICIDAD EN EL EMPAQUETADO DE QUESO MADURADO ANDINO CON O SIN OREGANO</b>							
Responsable: <u>Jana Cervantes</u>							
Frecuencia: durante el envasado de queso madurado andino con o sin orégano							
(*) MARCAR: CONFORME=V NO CONFORME=X							
FECHA	HORA	LOTE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	EMPACADO AL VACIO	HERMETICIDAD	ROTULADO	OBSERVACIONES / ACCION CORRECTIVA
25-04-19	3:30 pm	07-036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
28-04-19	3:26 pm	08036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
09-04-19	11:26	19-036	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
06-04-19	11:20	20036	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
08-04-19	10:46	24036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
09-04-19	10:26	77036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
12-04-19	3:40	26-036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
16-04-19	10:56	29036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
17-04-19	11:46	01046	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	Queso (con orégano 1kg)
17-04-19	10:30	27-036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
23-04-19	11:30	28036	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
24-04-19	16:48	09046	Queso Andino madurado 1kg	✓	✓	✓	
26-04-19	11:26	04-46	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
27-04-19	11:23	09046	Queso Andino madurado con orégano	✓	✓	✓	
27-04-19	12:09 pm	12-046	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
28-04-19	11:23 pm	03056	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
27-05-19	10:37	08006	Queso Andino madurado	✓	✓	✓	
				 Juan Pablo Blanco Espinoza JEFE DE PRODUCCION			



Anexo 23. Formato de control de calidad de leche fresca año 2019

	<b>MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA ESTABLECIMIENTO DE PRODUCCION DE LACTEOS</b>	Aprobado Por: Equipo HACCP Versión: 01 Revisión: 01 Fecha: enero-2019 Pag. 65 de 77
---	---	--

TG - BPM - 09: CONTROL DE RECEPCION DE LECHE											
RESPONSABLE: <u>Jorge Lezantes</u>											
FRECUENCIA: cada vez que se recepciona leche											
FECHA	PROVEEDOR Y ZONA DE ACOPIO	VOL. LECHE (L)	OLOR COLOR (°)	T (°C)	pH	ACIDEZ (°D)	DENSIDAD (g/ml)	DETEC. ANTIB.	PRUEBA DE CMT (°)	REDUC. AZUL DE METILENO	OBSERVACIONES / ACCION CORRECTIVA
23-05-19	Abdon C. mañana	335	✓	22	6.6	16	1.031	N	N	>4h	
23-05-19	Abdon K. Tarde	363	✓	21	6.7	16	1.030	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon X. mañana	609	✓	22	6.7	17	1.0298	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon C. mañana	339.5	✓	22	6.6	16.5	1.028	N	N	>4h	
24-05-19	Abdon X. Tarde	214	✓	22	6.7	17	1.030	N	N	>4h	
25-05-19	Abdon K. mañana	614	✓	23	6.7	17	1.0296	N	N	>4h	
25-05-19	Abdon C. mañana	336.5	✓	22	6.6	16	1.032	N	N	>4h	
25-05-19	Abdon K. Tarde	386	✓	22	6.7	17	1.0296	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon X. mañana	620.5	✓	22	6.7	16.5	1.029	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon C. mañana	245	✓	21	6.6	15.5	1.031	N	N	>4h	
27-05-19	Abdon K. Tarde	245.5	✓	22	6.7	16	1.029	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon K. mañana	626.5	✓	22	6.7	16	1.030	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon CC. mañana	336.5	✓	22	6.6	16	1.0296	N	N	>4h	
28-05-19	Abdon X. Tarde	342.5	✓	21	6.7	16	1.0296	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon K. mañana	649.5	✓	22	6.6	16.5	1.0298	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon CC. mañana	331	✓	23.5	6.8	16.5	1.0296	N	N	>4h	
29-05-19	Abdon K. Tarde	325.5	✓	22	6.7	17	1.031	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon X. mañana	649	✓	23	6.7	16.5	1.0296	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon CC. mañana	315.5	✓	21	6.6	16	1.032	N	N	>4h	
30-05-19	Abdon X. Tarde	275.5	✓	23	6.7	16	1.0296	N	N	>4h	
31-05-19	Abdon K. mañana	610	✓	23.5	6.6	17	1.031	N	N	>4h	

(\*) Marcar CONFORME=V NO CONFORME=X  
 (\*\*\*) negativo=N, Trazas = T, Positivo débil = +D, Positivo fuerte = +F

  
 Juan Pacheco Espinoza  
 JEFE DE PRODUCCION



Anexo 24. Formatos de control de calidad BPM, HACCP 2019



**Anexo 24. Resumen de estructura de costos Planta de Procesamiento de Lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A (- 1 de 5 -)**

<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Vehículo cisterna marca ISUZU de capacidad de 2000 litros de carga útil año 2019.	1	\$ 28,000.00	\$ 28,000.00
Vehículo cisterna marca Hyundai H100 de capacidad de 2000 litros de carga útil año 2006.	1	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
Tanque Isotérmico de acero inoxidable horizontal de 1500 litros de capacidad.	2	\$ 13,000.00	\$ 26,000.00
Tanque Isotérmico de acero inoxidable vertical de 1200 litros de capacidad.	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
Pasteurizador por intercambiador de placas de capacidad de 500 litros/hora.	1	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
Descremadora de capacidad de 1500 Litros/hora	1	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00
Tina quesera doble enchaquetada de acero inoxidable de capacidad de 1000 Litros	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
Tina pre - prensa de acero inoxidable de capacidad 500 litros	1	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
Liras de corte de acero inoxidable para tina doble enchaquetada.	2	\$ 240.00	\$ 480.00
Mesa de prensado de acero inoxidable de 1.2* 1.8 * 0.8 (m)	1	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
Prensa neumática de acero inoxidable de 9 carriles de capacidad 162 Kg.	1	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
Mesa de trabajo de acero inoxidable de 1.2*0.6*1.0(m)	4	\$ 800.00	\$ 3,200.00
Empacadora al vacío de 2 campanas.	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Analizador de leche cuantitativo.	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$159,180.00</b>

**Anexo 25. Resumen de estructura de costos Planta de Procesamiento de Lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A ( - 2 de 5 - )**

<b>EQUIPOS Y ACCESORIOS DE SUMINISTROS DE ENERGIA</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Caldero a gas de capacidad de 500 Psi.	1	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
Ablandador de agua	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Shiler de capacidad de 1500 litros	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
Sistema CIP integrado de capacidad de 300 litros.	1	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
Tuberías de acero conductores de vapor de 1/2 pulgada. Kit completo.	1	\$ 800.00	\$ 800.00
Tuberías de acero inoxidable para transportar leche de 2 pulgadas Kit completo.	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
balones de gas de capacidad de 45 Kg.	9	\$ 45.00	\$ 405.00
Tanque cisterna de agua 2500 litros de capacidad.	2	\$ 750.00	\$ 1,500.00
Tuberías de PVC conductores de agua de 1/2 pulgada Kit completo para toda la Planta de procesamiento.	1	\$ 250.00	\$ 250.00
Tuberías de PVC de 4 pulgadas conductores de desagüé Kit completo para toda la planta de procesamiento.	1	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
Transformador de energía eléctrica.	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Kit de instalación de energía eléctrica cables y otros.	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Otros	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 31,755.00</b>



**Anexo 26. Resumen de estructura de costos Planta de Procesamiento de Lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A (- 3 de 5 - )**

<b>INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Terreno de 500 m2.	500	\$ 120.00	\$ 60,000.00
Piso con lamina epoxica de 500 m2.	500	\$ 20.00	\$ 10,000.00
Paredes altura de 0.8 m perímetro 90 m lineales.	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Columnas de altura de 0.8 m.	20	\$ 100.00	\$ 2,000.00
Paredes de paneles 90 m lineales por altura de 6 m.	90	\$ 50.00	\$ 4,500.00
Estructura metálica de soporte de paredes de 500 m2.	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
Divisiones 4 salas de procesos.	1	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
Techo metálico de un área de 500 m2.	1	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
Cámara frigorífico de 20 m2.	2	\$ 8,000.00	\$ 16,000.00
Lavamanos de acero inoxidable.	6	\$ 100.00	\$ 600.00
Servicios Higiénicos.	2	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
Instalaciones eléctricas y luminarias.	1	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
Extractores de aire.	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
Otros	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$131,300.00</b>

**Anexo 27. Resumen de estructura de costos Planta de Procesamiento de Lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A (- 4 de 5 -)**

<b>UTENCILIOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO</b>			
<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Porongos lecheros de aluminio.	30	\$ 100.00	\$ 3,000.00
Filtros para leche fresca.	10	\$ 25.00	\$ 250.00
Moldes circulares para queso de 1.00 Kg.	100	\$ 20.00	\$ 2,000.00
Moldes rectangulares para queso de 1.00 Kg.	150	\$ 25.00	\$ 3,750.00
Analizador de leche de cuantificación.	1	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
Kit de detector de antibiótico por cintas.	1	\$ 300.00	\$ 300.00
Paletas y kit de CMT para detección de mastitis.	5	\$ 30.00	\$ 150.00
pHmetro de precisión.	1	\$ 450.00	\$ 450.00
Balanza analítica.	1	\$ 800.00	\$ 800.00
Balanza plataforma.	1	\$ 150.00	\$ 150.00
pHmetros manuales.	3	\$ 40.00	\$ 120.00
Termómetro digital.	4	\$ 60.00	\$ 240.00
Lactodensímetro.	6	\$ 20.00	\$ 120.00
vasos precipitados	6	\$ 3.00	\$ 18.00
tubos de ensayo	20	\$ 1.00	\$ 20.00
Bureta de 50 ml.	2	\$ 75.00	\$ 150.00
Piscetas.	6	\$ 2.00	\$ 12.00
Luna de reloj.	6	\$ 2.00	\$ 12.00
Reactivos de laboratorio.	1	\$ 200.00	\$ 200.00
Mesa de trabajo de acero inoxidable.	1	\$ 350.00	\$ 350.00
Otros	1	\$ 300.00	\$ 300.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 14,192.00</b>



**Anexo 28. Resumen de estructura de costos Planta de Procesamiento de Lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A ( - 5 de 5 - )**

<b>RESUMEN DE ESTRUCTURA DE COSTOS</b>	
<b>DESCRIPCION DE INVERSION</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ 159,180.00
EQUIPOS Y ACCESORIOS DE SUMINISTROS DE ENERGIA	\$ 31,755.00
ESTRUCTURA E INSTALACIONES	\$ 131,300.00
UTENCILIOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO	\$ 14,192.00
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>\$ 336,427.00</b>

**Anexo 29 Actividades Realizadas:**

<b>OBJETIVO I</b>	<b>AÑO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO EN MESES</b>
<b>DIACNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA LINEA DE LACTEOS DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A EN EL AÑO 2014.</b>  (línea base)	2014	I	Formular un cuestionario que nos permita recolectar datos desde la situación actual de los proveedores, manejo de establos, manejo de calidad de leche, transporte, acopio, recepción, elaboración de queso fresco, instalaciones de la planta de procesamiento, uso de tecnología, equipamiento y desempeño del personal. (cuestionario)	0.25
	2014	II	Recolección de datos in - situ entrevistas mediante un formulario de preguntas, visita a proveedores, establos, centros de acopio, e instalaciones de la planta de procesamiento. (fotografía de una entrevista)	0.5
	2014	III	Procesamiento de datos los cuales nos permitan realizar un diagnóstico de los actores que involucra la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	0.5
	2014	IV	Selección de datos, Identificación de deficiencias en: “Situación actual de los proveedores, establos, manejo de buenas prácticas de ordeño, calidad higiénica de leche, acopio, transporte, recepción y transformación”. foto	0.25
	2014	V	Procesamiento de datos los cuales nos permitan diagnosticar de los actores que involucra la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	0.25
	2015	VI	Presentación final del diagnóstico de la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A al año 2014 a la junta de socios. “Se identifican problemas principal bajos rendimientos en elaboración de queso fresco y se propone el fortalecimiento de capacidades de los actores que involucra la línea de lácteos, a través de un plan de trabajo”	0.25

OBJETIVO II	AÑO	ACTIVIDAD	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DEL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA PRODUCCION DE QUESO FRESCO DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A Y LOS PROVEEDORES.	2015	I	Elaboración de un plan de trabajo para mejorar las capacidades de los actores que involucran en la elaboración de queso fresco, proveedores, ordeñadores, y trabajadores de la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	1
	2015	II	Aprobación del plan de trabajo y ajustes sugeridos por la gerencia de Agroindustrial el Tambo S.A con fines de mejorar los niveles de rendimiento en la elaboración de queso fresco y derivados lácteos procesados en la planta de lácteos.	0.25
	2015 / 2016 / 2017 / 2018 /2019	III	Capacitación en “BPO, BPM, Calidad de leche”, a proveedores de leche de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	12
	2015 / 2016 / 2017 / 2018 /2019	IV	Capacitación en acopio clasificado de leche fresca de vaca en función a la densidad y calidad higiénica, según destinos de producción, (para queso con densidad mayor a 1.030, para yogurt con densidad menor a 1.030).	12
	2015 / 2016 / 2017 / 2018 /2019	V	Capacitación en BPO, PHS, BPM, Calidad de leche, a todo el personal que interviene en el proceso de producción, transformación de leche en derivados de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	12
	2016 / 2017 / 2018 / 2019	VI	Pasantía a establos y plantas procesadoras de queso fresco de las regiones de Arequipa, Cusco y Puno para fortalecer capacidades y adoptar, manejo de leche, manejo de tina quesera.	3
	2016	VII	Capacitación en elaboración de queso fresco por parte de un profesional capacitado, inicio de formación del maestro quesero (manejo de tina quesera).	1
	2017	VIII	Formación del maestro quesero con asistencia técnica en manejo de leche, producción de queso fresco con alianza de SENASA en manejo de leche fresca de vaca, y en producción de queso con una ONG, o programas del estado.	3
	2017	IX	Adiestramiento del maestro quesero en elaboración de queso fresco, con asistencia técnica de un experto Internacional con alianza estratégica de proveedores de Cultivos lácticos.	3
	2018	X	Adiestramiento del maestro quesero y los colaboradores en producción de queso fresco con asistencia técnica de un experto en elaboración de queso.	1
	2018	XI	Capacitación en manejo de equipos en la planta de procesamientos de lácteos de la UNALM.	1
	2018 -2019	XII	Capacitación en aplicación del plan HACCP, a todo el personal y proveedores que intervienen en el procesamiento de producción de queso fresco.	12
	2019	XIII	Capacitación en manejo de equipos e instrumentos de control de calidad de leche, con detector de antibióticos y caracterización de componentes nutricionales, en la ciudad de Lima.	6

OBJETIVO III	AÑO	ACTIVIDAD	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES
ESTANDARIZAR CADA UNA DE LAS OPERACIONES QUE INVOLUCRA EL PROCESO DE PRODUCCION DE QUESO FRESCO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A. DEL AÑO 2015 AL AÑO 2019.	2015 / 2016 / 2017 / 2018 / 2019	I	Elaboración de padrón de proveedores de leche fresca de vaca de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A. y determinación de Densidad patrón de leche en establo.	1
	2015 / 2016 / 2017 / 2018 / 2019	II	Descarte de Brucelosis Bovina, TBC, Rabia y Mastitis, al 100 % de vacunos de los proveedores de leche de la Empresa Agroindustrial el Tambo S.A, por parte de SENASA.	3
	2015 / 2016 / 2017 / 2018 / 2019	III	Elaboración de manuales de BPO, PHS, BPM para la línea de lácteos de la empresa Agroindustrial el Tambo S.A.	3
	2018 -2019	IV	Elaboración de manual HACCP y actualización de manuales de BPO, PHS, BPM.	3
	2015 -2016	V	Determinación de parámetros de acopio y recepción de leche fresca de vaca, calidad higiénica, según NTP	3
	2016	VI	Control de parámetros de calidad de leche de según NTP para producción de queso fresco.	1
	2017	VII	Evaluación de parámetros de cada uno de los procesos en elaboración de queso fresco a flujo abierto.	6
	2017	VIII	Identificación de parámetros fuera de control en la producción de queso fresco a flujo abierto.	6
	2017	IX	Ajustes al flujo grama de procesos en producción de queso fresco a flujo abierto.	6
	2017	X	Control de parámetros en los procesos de elaboración de queso fresco. (Control de T°, pH, Presión, Tiempo).	6
	2018	XI	Identificación de parámetros fuera de control en la producción de queso fresco que requieren mayor precisión (pasteurización, dosificación de insumos, cuajado, corte, prensado).	3
	2018	XII	Dosificación precisa de insumos para la elaboración de queso fresco.	1
	2018 / 2019	XIII	Determinación y control de tiempo y temperatura óptimo de cuajado para la elaboración de queso fresco.	12
	2018 / 2019	XIV	Selección de liras de corte para un corte de mayor precisión de la cuajada.	12
	2018 / 2019	XV	Determinación de tamaño de corte de la cuajada para queso fresco y velocidad de agitación.	12
	2018	XVI	Determinación y control de tiempo, temperatura y presión durante el prensado.	12
	2019	XVII	Estandarización de flujo grama de procesos con uso de tecnología y equipos de control de mayor precisión.	0.5

OBJETIVO IV	AÑO	ACTIVIDAD	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES
<p>PROCESO DE IMPLEMENTACION EN INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGIA Y EQUIPOS PARA LA PRODUCCION DE QUESO FRESCO DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EL TAMBO S.A.</p>	2016	I	Búsqueda de terreno para la Planta de procesamiento de productos Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.	6
	2016 / 2017	II	Diseño de la Planta de procesamiento de productos Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.	6
	2017	III	Construcción de la nave de procesos de la línea de Lácteos de la empresa Agroindustrial El Tambo S.A.	12
	2016 / 2017	IV	Búsqueda de información de tecnología y equipos para la producción de queso fresco.	6
	2017	V	Visita a los fabricantes. (Tanques de almacenamiento de leche, pasteurizador, tina quesera, desnatadora, prensa neumática) su selección y adecuación de acuerdo a las características del establecimiento de fabricación.	3
	2017 / 2018	VI	Adquisición de tecnología, instrumentos de medición y equipos para la planta de procesamiento de productos lácteos: (Caldero, tanques de almacenamiento de leche, analizador de leche, desnatadora, pasteurizador, tina quesera, pre - prensa, prensa neumática, moldes, liras de corte, pH metro, termómetros, balanzas electrónicas, cámara de almacenamiento de queso).	12
	2018	VII	Instalación de tecnología, equipos de la planta de procesamiento de productos lácteos, prueba en cero y adiestramiento en manejo de tecnología, instrumentos y equipos al jefe de planta, maestro quesero y técnicos que intervienen en la elaboración de productos lácteos.	3
	2018-2019	VIII	Adiestramiento en manejo de tecnología y producción de queso fresco haciendo uso de tecnología, instrumentos y equipos por parte de un asesor externo.	3
	2018-2019	VIII	Puesta en marcha de la planta de procesamiento de productos lácteos de la Empresa Agroindustrial el Tambo S.A, con personal capacitado, tecnología, módulo de control de calidad de precisión y proveedores capacitados en manejo y producción de leche fresca de vaca.	3