



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL
PARAISO, UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE
COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial

AUTORES:

Ashqui Gómez Álvaro Adrián

Mora Reinozo María Victoria

TUTOR:

Ing. MSc. Bladimiro Hernán Navas Olmedo

Latacunga-Ecuador

Agosto-2018



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Ashqui Gómez Álvaro Adrián** y **Mora Reinozo María Victoria**, declaramos ser autores de la presente propuesta Investigativa: **“REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, siendo el ingeniero MSc. Hernán Navas, director del presente trabajo; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones.

Además, se certifica que las ideas, conceptos, procedimientos, y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad:

Ashqui Gómez Álvaro Adrián

C.C.172138704-9

alvaro.ashqui@utc.edu.ec

Mora Reinozo María Victoria

C.C. 050326197-6

maria.mora1796@utc.edu.ec



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



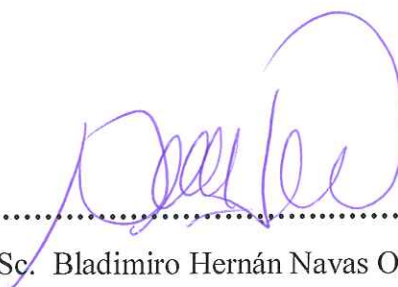
Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”, de **Ashqui Gómez Álvaro Adrián con C.C. 172138704-9** y **Mora Reinozo María Victoria con C.C. 050326197-6**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio, 2018



.....

Ing. MSc. Bladimiro Hernán Navas Olmedo
C. C. 050069554-9



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**; por cuanto, los postulantes: **Ashqui Gómez Álvaro Adrián con C.C 172138704-9** y **Mora Reinozo María Victoria con C.C. 050326197-6**, con el título de Proyecto de Titulación: **“REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, julio, 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. MSc. Edison Salazar
C.C 050184317-1

Lector 2
Nombre: Ing. MSc. Marcelo Tello
C.C 050151855-9

Lector 3
Nombre: PHD. Medardo Ulloa
C.C 100097032-5



INLADEC

INDUSTRIA LACTEA “EL PARAÍSO”

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA PROPUESTA

En calidad de gerente propietaria de la planta para la producción de leche, yogurt y queso fresco de la industria láctea “EL PARAISO”, avalo que el Proyecto de investigación con el título que versa: **“REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LACTEA EL PARAÍSO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de autoría de los postulantes, Ashqui Gómez Álvaro Adrián con cédula de ciudadanía 172138704-9 y Mora Reinozo María Victoria con cédula de ciudadanía 050326197-6, de la carrera de Ingeniería Industrial, cumple con los requerimientos metodológicos y aportes que requieren la empresa en cuanto a la distribución de procesos productivos e instalaciones de la área administrativa y autorizo la inserción de dicho proyecto en las instalaciones de la industria láctea El Paraíso.

Salcedo, Julio, 2018



Sr. Fabiola Jiménez
C.C 170813788-8
Gerente Propietaria



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quisiera agradecer a Dios, a mis padres que me han ayudado y apoyado en todo mi trayecto, a mi tutor, Ing. MsC Hernán Navas, por haberme orientado en todos los momentos que necesité sus consejos.

A mis hermanos, esposa e hijo, que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

Adrián

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, a mis padres, mis hermanos y mi sobrino que han estado junto a mí en todo momento brindándome su apoyo y amor incondicional, gracias por sus consejos que son fuente para poder ir logrando todas mis metas.

A quienes conforman la industria INLADEC por permitirme el desarrollo del presente proyecto en sus instalaciones.

Mi agradecimiento eterno a la Universidad Técnica de Cotopaxi por forjarme en sus aulas, a mis docentes por transmitir sus conocimientos y hacer de mí un gran ser humano.

A mi tutor de proyecto Ing. MsC Hernán Navas por su brillante asesoría, por la paciencia y la guía efectiva durante el desarrollo del proyecto

A Jordi Ricardo por ser quien está junto a mi incondicionalmente, esto es esfuerzo tuyo también.

Victoria

DEDICATORIA.

A Dios que es mi apoyo emocional durante el tiempo en que escribía este proyecto.

A mis padres quienes me apoyaron todo este tiempo.

A mi esposa e hijo quienes me apoyaron y alentaron para continuar, cuando parecía que iba a rendirme.

A mis docentes quienes nunca desistieron al enseñarme, depositando sus esperanzas en mí.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir este proyecto.

Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes se las debo todo por su apoyo incondicional.

Adrián

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir día a día por su presencia en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón y mi espíritu e iluminar mi mente.

Mis padres Franklin y Bertha, por darme la vida, amarme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron, todo esto se los debo a ustedes.

Mis hermanos, Ana, Melina y Franco, por quererme y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Mi sobrino Emanuel, para que veas en mí un ejemplo a seguir.

Y especialmente a mi hijo, por su eterno y verdadero amor por compartir buenos y malos momentos junto a mí, esto es por ti.

Victoria

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
CARTA AVAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	viii
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
DESCRIPCIÓN	2
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. BENEFICIARIOS	6
4. PROBLEMA	7
5. OBJETIVOS	7
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TRABAJO EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	8
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	10
8. HIPÓTESIS	29
9. METODOLOGÍAS	29
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	32
11. IMPACTOS	34
12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.	35
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	37
14. BIBLIOGRAFIA	39
ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de la planta	4
Tabla 2. Objetivos, Actividades, Resultados y Métodos	8
Tabla 3. Compuestos de la leche	16
Tabla 4. Presentación de derivados de la leche	20
Tabla 5. Instalaciones.....	22
Tabla 6. Áreas de la distribución de plantas.....	25
Tabla 7. Diseño Inductivo	30
Tabla 8. Check List.	34
Tabla 9. Presupuesto	36
Tabla 10. Dimensiones Áreas actuales	42
Tabla 11. Descripción del sistema estructural del área de producción.	54
Tabla 12. Descripción del sistema estructural del área de bodega.	56
Tabla 13. Equipamiento de áreas.....	59
Tabla 14. Proceso actual de elaboración de leche tratada térmicamente.	62
Tabla 15. Proceso actual de elaboración de yogurt.	66
Tabla 16. Proceso actual de elaboración de queso.....	69
Tabla 17. Dimensiones actuales de Áreas.....	72
Tabla 18. Nuevos procesos para la elaboración de leche.....	75
Tabla 19. Nuevos procesos para la elaboración de yogurt.....	78
Tabla 20. Nuevos procesos para la elaboración de queso fresco.....	81
Tabla 21. Criterios para distribución de áreas	85
Tabla 22. Criterios para la distribución de áreas de producción.	87
Tabla 23. Relaciones para la distribución de áreas.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama.	3
Figura 2. Plano de la planta de lácteos.....	28
Figura 3. Clasificación de la leche.....	63
Figura 4. Diagrama actual de elaboración de leche tratada térmicamente.....	64
Figura 5. Diagrama actual de producción de yogurt.....	67
Figura 6. Proceso actual de elaboración de queso.	70
Figura 7. Diagrama de nuevo proceso para la producción de leche.	76
Figura 8. Diagrama de nuevo proceso para la producción de yogurt.	79
Figura 9. Diagrama de nuevo proceso para la producción de queso fresco.....	82
Figura 10. Diagramas de relaciones para la producción de leche, yogurt y queso fresco.	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Croquis de la localización de la planta.....	4
Gráfico 2. Almacenamiento y distribución de la leche.....	16
Gráfico 3. Ejemplo del proceso de producción de leche pasteurizada.....	24
Gráfico 4. Layout en proceso, Ejemplo del proceso de producción de queso.....	25
Gráfico 5. Problemática de la Fábrica.....	58
Gráfico 6. Layout 1 Distribución original de la planta.....	61
Gráfico 7. Flujo grama actual de operaciones para la producción de leche pasteurizada.....	64
Gráfico 8. Flujo grama actual de operaciones para la producción de yogurt.....	67
Gráfico 9. Flujo grama actual de operaciones para la producción de queso.....	70
Gráfico 10. Layout 2, distribución actual de áreas de la Industria Láctea “El Paraíso”.....	73
Gráfico 11. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de leche.....	76
Gráfico 12. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de yogurt.....	79
Gráfico 13. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de queso fresco.....	83
Gráfico 14. Layout 3, propuesta de distribución para área de producción.....	84
Gráfico 15. Layout 4, Nuevo rediseño de áreas de la industria láctea EL PARAISO.....	90

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.

Autores:

Ashqui Gómez Álvaro Adrián
Mora Reinozo María Victoria

RESUMEN

La demanda del mercado ecuatoriano va en incremento debido al consumismo existente por lo que las fábricas y empresas las mismas que se ven obligadas a la ampliación de su infraestructura para poder abastecer a los mercados con sus productos. El propósito que tiene el siguiente trabajo investigativo es el rediseño de las áreas de trabajo e instalaciones de producción y administrativas en cuanto a su ubicación, para elevar la producción y a la vez ocupar eficientemente la nueva área de infraestructura que poseen actualmente, por medio de la implementación de un estudio fundamental sobre distribución de plantas industriales, en la fábrica artesanal de leche, queso y yogurt, "EL PARAISO" El estudio planteado para efectuar los objetivos del proyecto es una indagación no experimental, con una particularidad de estudio de campo, donde se aplica técnicas de observación, investigación bibliográfica como también la utilización de herramientas importantes de la Ingeniería Industrial, flujogramas, Layout, manual de procedimientos, estudio de tiempos y movimientos y Software de diseño AutoCAD. Los puntos críticos y la ausencia de distribuciones correctas en los procesos son el resultado obtenido además se identificó que la planta en un inicio era netamente una industria familiar que fue creciendo con procesos empíricos. La propuesta que se planteó es un rediseño de la distribución de la fábrica empleando operaciones para el proceso productivo y Layout con una adecuada ubicación de la maquinaria y por ende sus puestos de trabajo que tiene como resultado ayudar a una mejor producción, higiene, control, clasificación, calidad y mantenimiento de la fábrica. Finalmente, la fábrica muestra defectos de diseño y distribución por lo anteriormente explicado, por lo tanto, la implantación de un sistema de procedimientos mejora con eficiencia la productividad, además se contribuye como base y guía para la formación de nuevos estudios y proyectos que colaboren a alcanzar la meta de la industria y convertirse en una marca reconocida a nivel Nacional.

Palabras Clave: Rediseño, procesos, Layout, distribución, producción.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**THEME: "REDESIGN OF PROCESSES AT THE DAIRY INDUSTRY EL PARAISO
LOCATED IN SALCEDO, COTOPAX PROVINCE"**

ABSTRACT

Authors: Ashqui Gómez Álvaro Adrián.

Mora Reinozo María Victoria.

The demand of Ecuadorian market is increasing due to the existing consumerism so the factories and companies are the same ones that are forced to expand their infrastructure to be able to supply the markets with their products, the purpose of the research is the redesign of the work areas and administration and production facilities in terms of their location, in order to increase production and use the new infrastructure area that currently the industry has, through the implementation of a study fundamental on distribution of industrial plants, in the artisanal factory of milk, cheese and yogurt, "EL PARAISO" The study proposed to carry out the objectives of the project is a non-experimental investigation, with a particularity of field study, the following techniques are applied such as observation, bibliographical research as well as the use of important tools of Industrial Engineering, flow charts, Layout, procedures manual, study of times and movements and AutoCAD design software. The results are the critical points and the absence of correct distributions in the processes, it was also identified that the plant was initially a family industry that was growing with empirical processes. The proposal that was raised is a redesign of the distribution of the factory employing operations for the productive process and Layout with an adequate location of the machinery; therefore, their jobs that results in helping a better production, hygiene, control, classification, quality and maintenance of the factory. Finally, the factory shows design and distribution defects mentioned before. Therefore, the implementation of a procedural system improves productivity efficiently, and also contributes as a basis and guide for the formation of new studies and projects that contribute to achieve the goal of the industry and become a recognized brand around the country.

Keywords: Redesign, processes, Layout, distribution, production.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señores Egresados de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: ASHQUI GÓMEZ ALVARO ADRIÁN y MORA REINOZO MARÍA VICTORIA, cuyo título versa, "REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI", lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Julio de 2018

Atentamente,

Lic. Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C 050324641-5



CENTRO
DE IDIOMAS

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.

Fecha de inicio:

10 de abril del 2018

Fecha de finalización:

24 de Julio del 2018

Lugar de ejecución:

Salcedo – Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial

Equipo de trabajo:

Tutor: Ing. Hernán Navas.

Correo: hernan.navas@utc.edu.ec

Investigador 1: Ashqui Gómez Álvaro Adrián

Carreo: alvaro.ashqui9@utc.edu.ec

Investigador 2: Mora Reinozo María Victoria

Correo: maria.mora1976@utc.edu.ec

Líneas de investigación:

El proyecto está dirigido a aumentar la capacidad de producción en la empresa Láctea el Paraíso, tras la gran ampliación realizada, elaborando un rediseño de procesos para ocupar eficazmente la totalidad del área que ahora tiene la planta, por lo que el proyecto recae en el **Objetivo 10** del Plan Nacional del Buen Vivir de la zona 3, **Impulsar la transformación de la matriz productiva** que busca ampliar el conocimiento y la innovación como componentes del cambio, promoviendo la inclusión tecnológica en la producción, de bienes intermedios y

finales, como una política para fortalecer la economía de micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva recayendo en las líneas de Investigación de la Universidad, **Procesos Industriales** y en función de la línea 4 de Investigación de la Carrera **Optimización de los Procesos Productivos**,

Sub líneas de investigación de la Carrera:

El proyecto a su vez se encuentra vinculado a las Sub-líneas de la facultad de Ingeniería Industrial con la **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS** que se enfoca en el literal **b)** de problemas profesionales, que es el **DISEÑO DE PLANTA**.

DESCRIPCIÓN

En la sierra centro del Ecuador, se encuentra la provincia de Cotopaxi, la cual está constituida por 7 cantones. Uno de ellos es Salcedo, cuya parroquia principal es San Miguel de Salcedo donde se encuentra situada la procesadora láctea el Paraíso.

Industrias lácteas el Paraíso comienza su funcionamiento como una microempresa familiar en el año 2002 su gerente propietaria la señora Fabiola Jiménez, la planta se dedica al procesamiento de productos y bebidas a base de leche. Actualmente la fábrica está en la capacidad de producir 25000 litros de leche al día, distribuido el 50 % para la producción de quesos, el 30% para leche envasada en sus diferentes presentaciones (produlche, la granja), y el 20% para yogurt.

En la fábrica existe un proceso de acuerdo a las condiciones estructurales de la misma las cuales no han sufrido ninguna modificación en estos 15 años de funcionamiento. El espacio en el que los trabajadores cumplen sus labores se ha reducido drásticamente tras el aumento de la demanda y la incursión de desarrollar nuevos productos, con un área total de la fábrica de 2000 metros cuadrados (PARAISO, 2015).

La planta de lácteos tiene la obligación de cumplir con las estipulaciones y leyes establecidas, en cuanto al manejo de personal y procesos, exponiendo la necesidad de dar a sus trabajadores un ambiente y espacio adecuado, para que cada uno de sus procesos se acople al siguiente de manera correcta y sin interrupciones (MAGAP, 2010).

Debido a la gran demanda de productos lácteos el espacio de movilidad entre procesos se ha disminuido drásticamente por lo que la fábrica se ve obligada a expandir el área de producción.

Reconocimiento de las instalaciones y Procesos de la Organización.

Aspectos organizacionales

Nombre de la empresa: Industria Láctea INLADEC "EL PARAISO"

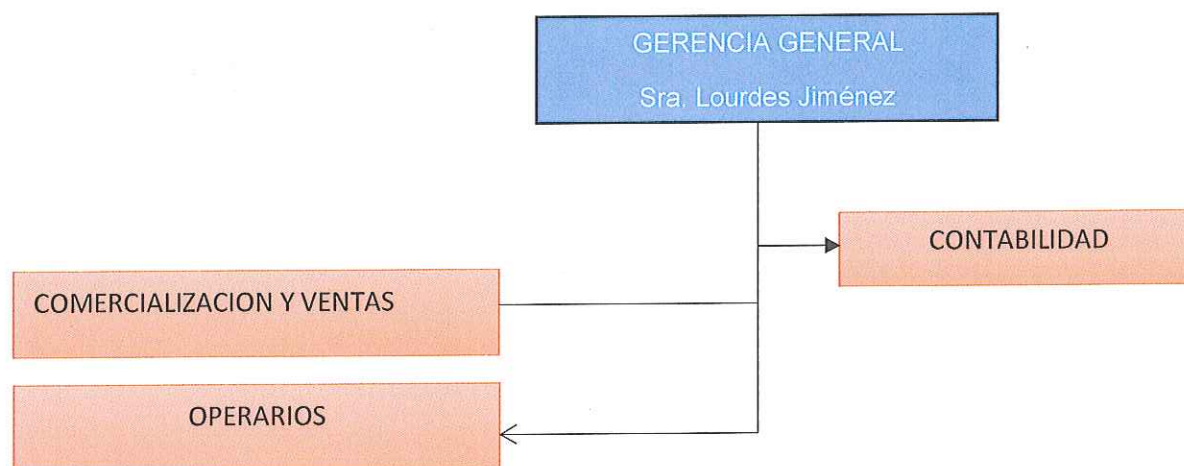
Representante legal: Sr. Fabiola Jiménez

Dirección: provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia San Miguel, barrio Económico.

Teléfono: 032729731 / 0984248930

Organigrama de la empresa: La industria "Lácteos el Paraíso" muestra un esquema organizacional encabezado por el Gerente General (Propietaria Sra. Lourdes Jiménez), Departamento de Comercialización y Ventas y operarios. En la figura 1 se presenta el organigrama general de la empresa.

Figura 1. Organigrama.



Fuente: INLADEC

Localización actual de la planta.

Según la distribución política de la República del Ecuador la planta de la industria EL PARAISO se encuentra ubicada en:

Tabla 1. Localización de la planta.

Cantón	Salcedo
Parroquia	San Miguel
Barrio	Económico
Sector	Salida Sur

Elaborado por: Los autores

Situación geográfica:

San Miguel, parroquia urbana y sus 5 parroquias rurales forman el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, es la cabecera cantonal, también conocida como San Miguel de Salcedo.

Límites y extensión.

Limita al norte con el cantón Latacunga, al sur con la parroquia rural Panzaleo, al este con la parroquia rural Mulliquindil, y al oeste con el cantón Pujilí. Su territorio comprende 484 Km² con una altitud máxima de 3513 m.s.n.m por lo que su temperatura oscila entre los 11 y 18 grados centígrados.

En cuanto al micro localización de la planta de producción tiene una vía de acceso panamericana sur vía Ambato

Ubicación geográfica: En el croquis tal como se puede observar en el gráfico 1, para llegar a la planta se puede acceder por la panamericana Sur de la ciudad.

Gráfico 1. Croquis de la localización de la planta

Fuente: Google earth.

- a) Energía Eléctrica: La planta cuenta con una conexión de red pública, y un transformador exclusivo para la fábrica.
- b) Agua: Cuenta con una conexión a la red pública cuyo proveedor es la empresa Municipal de agua potable y alcantarillado de Salcedo.
- c) Teléfono: cuenta con línea telefónica con el cual servicio de ventas se comunica con sus proveedores, distribuidores y clientes en general.
- d) Internet: La industria cuenta con acceso a internet y su página electrónica en la web.

Tamaño de la planta.

El 20 de abril del 2018 se realizó la visita técnica inicial a la planta para la determinación del tamaño y dimensiones de la misma. Actualmente posee una infraestructura construida de 1785.75 m² como se muestra en la figura 2.

2. JUSTIFICACIÓN

La demanda del mercado ecuatoriano va en incremento debido al consumismo existente por lo que las fábricas y empresas las mismas que se ven obligadas a la ampliación de su infraestructura para poder abastecer a los mercados con sus productos.

La mayoría de las empresas buscan la satisfacción de sus clientes mediante ampliaciones en sus infraestructuras lo que conlleva hacer un estudio de un rediseño total de la planta para la reubicación de máquinas para aprovechar de una manera correcta la nueva área de expansión obteniendo eficiencia en la elaboración de sus productos y satisfaciendo las necesidades de los consumidores.

Las industrias que se dedican a la fabricación de productos lácteos cumplen con un rol muy importante en el abastecimiento de alimentos básicos que se consumen diariamente, esto conlleva una gran responsabilidad con los consumidores finales porque son productos de consumo diario, es por ello que el presente proyecto busca asegurar que estos alimentos se procesen en instalaciones adecuadas.

La transformación de sus procesos es un punto clave en el desempeño productivo ya que con un proceso adecuado se mejora tiempos y movimientos convirtiéndose así en ganancia monetaria para la fábrica.

Con la inclusión de nuevos productos (gelatina, naranjada) se abrirá nuevos puestos de trabajo con lo que se verá beneficiado los habitantes de la ciudad.

Es por ello que tras la ampliación del área de procesos de la industria láctea el Paraíso, ve la necesidad de implementar un rediseño de procesos para el aprovechamiento de cada uno de los espacios de manera adecuada y efectiva.

3. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios directos: Son los accionistas de la fábrica que verán un aumento de la producción gracias a la mejor distribución de puestos de trabajo, aumentará los ingresos monetarios debido a la disminución de tiempos en la realización de los productos terminados.

Los beneficiarios indirectamente: Los trabajadores tendrán un mejor puesto de trabajo y las personas externas a la fábrica, que son los ciudadanos de la parroquia San Miguel de Salcedo, con la apertura de nuevos puestos de trabajo que cubrirá la demanda actual del producto.

Tipos de beneficiarios.

Económico: La ciudadanía de San Miguel de Salcedo contará con ingresos extras por la comercialización de productos terminados, a más del valor que las comunidades aledañas a la parroquia tienen como ingresos por la venta del producto en su estado natural.

Social: Al incrementar los ingresos de las familias que trabajan directa e indirectamente para la industria láctea el paraíso se traduce en un mejoramiento de la calidad de vida.

Tecnológico: La industria verá mejoras con la implementación de procesos tecnológicos desde el uso de herramientas simples, hasta la adquisición de maquinaria si se diera el caso de requerirla dentro de la ampliación de la empresa.

Cultural: Los productos lácteos y sus derivados son un producto apetitoso, propios de los sectores ganaderos, es un producto de consumo masivo formando parte de la canasta básica familiar.

4. PROBLEMA

¿Cómo distribuir los procesos de manera adecuada dentro de la nueva infraestructura de la fábrica de lácteos el Paraíso, ubicada en el cantón Salcedo provincia de Cotopaxi?

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un rediseño de procesos para la utilización eficiente de la totalidad de la nueva área en la industria Láctea el Paraíso.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos con los que funciona la fábrica.
- Determinar la orientación de las máquinas involucradas en el proceso productivo de cada uno de los productos para plantear soluciones con un nuevo rediseño de procesos.
- Realizar la nueva distribución de planta según los resultados del diagnóstico para distribuir los procedimientos del área de producción y del área administrativa en la totalidad de la nueva área de la empresa.
- Determinar el costo del rediseño de procesos.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TRABAJO EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 2. Objetivos, Actividades, Resultados y Métodos

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos con los que funciona la fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de los procesos productivos de la fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos con los procesos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un estudio de cada línea de producción dentro de la fábrica para comprobar el buen funcionamiento de los procesos.
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el direccionamiento de las máquinas involucradas en el proceso productivo de cada uno de los productos para plantear soluciones con un nuevo rediseño de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de procesos productivos. Comprobar fallos Plantear soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> No hay fallas en el sistema de producción. El direccionamiento del proceso se mantendrá en la nueva área de trabajo. Nuevo rediseño de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez clasificado los procesos tenemos que dar una solución a los fallos detectados si existieren, con el rediseño en las nuevas instalaciones de la planta.

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la nueva distribución de planta según los resultados del diagnóstico para distribuir los procedimientos del área de producción y administrativa en la totalidad de la nueva área de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación, del área administrativa y de producción. • Diseñar el nuevo plano de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor movilidad en cada proceso. • Se diseñó el nuevo plano de distribución de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En las nuevas instalaciones se tendrá una distribución de áreas para evitar un cuello de botella en los procesos. • Mediante un plano del área total de la planta se distribuirá todas las áreas de procesos y áreas administrativas
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el costo del rediseño de procesos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la estimación de costos que tendrá el rediseño de procesos. • Representar mediante un cuadro de Excel la totalidad del costo de rediseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valor favorable para el rediseño. • El cuadro muestra detalladamente el costo del rediseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • En base a los costos actuales se determina los costos totales del rediseño de planta, tanto en los procesos como en lo administrativo.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Producción láctea en Ecuador.

Se puede decir que la forma ganadera que se inicia en la colonia, inicia en el siglo XX, con pequeñas diferencias. Lo que estaba presente, es que había ganado en todas las regiones del Ecuador y que el ganado se estaba ambientando a los diferentes pisos ecológicos. A inicios del siglo XX, comienza una segunda fase de la producción de leche, las grandes haciendas se han dividido familiarmente y pertenecen a un mayor número de propietarios, los costos operativos agropecuarios han aumentado y esto obliga a buscar mejores rendimientos de la ganadería. Se habían formado primitivos “hatos lecheros” con el ganado amansado, y propicio para el ordeño. En la medida que comienzan a crecer las ciudades y pueblos, demandan más leche, y esto estimula el desarrollo de su producción. (Burga Manuel, 1999).

Las razas lecheras importadas, en su mayor parte provienen de regiones del mundo con climas fríos, por eso el ambiente ideal es la Sierra ecuatoriana, donde las temperaturas no son extremas, hay una media de 4° a 28° grados centígrados. La abundante provisión de agua, que se recoge en los páramos y desciende hasta las zonas de pastoreo, provee de agua limpia para bebederos y riego de los pastizales. Esta es una de las mayores ventajas casi naturales de la producción en la serranía, donde se forman redes de provisión de agua, a manera de acequias, bebederos o pischochaquis. Ya que, sin agua para las vacas “no hay leche”. (Carlos Larrea, 2006)

Producción de leche en Cotopaxi.

La Provincia de Cotopaxi, es tradicionalmente productora de leche, en sus 7 cantones. Desde hace años atrás, por sus famosas haciendas ganaderas, algunas de las cuales se especializaron en leche, obteniendo una gran producción como provincia, con promedios sobre los 400.000 litros por día, que representa el 7% de la producción nacional diaria. Desde el paso del tren en 1910, los ganaderos pudieron vender fuera de su entorno su producción y esto creó la producción artesanal de queso y panadería, los que se han convertido en iconos de la provincia. El queso de hoja y las hallullas (galletas de harina de trigo) elaboradas con mantequilla, son una verdadera delicia para el visitante de Cotopaxi.

San Agustín de Callo, en el sector de Lasso, fue la base de un gran criadero de ganado Holstein, que después formó la Avelina, la hacienda la Ciénega en Lasso, es una de las promotoras en ganado Brown Swiss. En las faldas del volcán Cotopaxi en Mulaló, hay cientos de haciendas de leche, algunas famosas por sus altas producciones. La lechería avanza hasta Belisario Quevedo y Salcedo. (CIL-Ecuador, 2014).

Diseño de planta

Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller”. (JUAN MARTINEZ 2007)

Principios básicos de la distribución en planta.

Según Bello Pérez, Los principios de distribución de planta son:

- Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
- Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Ventajas de un diseño de planta.

Según Bello Pérez, Las ventajas de un diseño de planta son:

- Incrementa la seguridad y el bienestar de los trabajadores.
- Eleva la moral y motivación hacia el trabajo.
- Incrementa los niveles de producción.
- Aprovechamiento óptimo del espacio.
- Ahorros de tiempo en manipulación de materiales.

Factores involucrados en el diseño de planta.

Los factores que se involucran en el diseño de planta son:

- Factor Material. Las consideraciones que hay que tener con mayor énfasis son: El proyecto y las especificaciones del producto, características físicas y químicas del material, cantidad y variedad de materiales, componentes y formas de combinarse para la obtención del producto.
- Factor Maquinaria y Equipo. Con respecto a este factor generalmente se tienen en cuenta: Espacios, forma y altura, peso, requerimientos del proceso, áreas de franquicia, controles y cuadros de mando.
- Factor Humano. En este factor se puede tomar en cuenta: El hombre frente a sus condiciones de trabajo y seguridad, la evaluación de la productividad con respecto al hombre, la organización, supervisión y cálculo del trabajo del hombre.
- Factor Movimiento. Las consideraciones básicas para analizar este factor son: Manejo de materiales y distribución de pasillos.
- Factor Almacenamiento o Espera. Las principales consideraciones a tener en cuenta son: Ubicación de las áreas de espera, determinación de las áreas de espera, precauciones y equipo para material de espera.
- Factor Servicio. Los elementos a tener en cuenta son: Mantenimiento, aseo, higiene, iluminación, ventilación, control, inspección, que se pueden resumir en; servicios al personal, al material, a la maquinaria y al proceso.

- Factor Locativo o Edificio. Los aspectos más relevantes de este factor son: Edificio especializado o de uso general, forma y arquitectura, ventanas, suelos, cubiertas y techos, paredes y columnas.
- Factor versatilidad y economía o Cambio. Debe analizarse desde que tanto la empresa tiene de flexibilidad, adaptabilidad y versatilidad.

Tipos de distribución de planta

En el análisis de la distribución de plantas que se utiliza para el desarrollo de este proyecto es de vital importancia resaltar algunos conceptos referentes a la producción de un bien u objeto de utilidad para el consumidor, esto es posible mediante la combinación de tres elementos: hombre, maquinaria y materia prima, dicha combinación requiere de ciertos movimientos durante un periodo de tiempo para que exista una producción, que es detallado a continuación. (Muther Richard 2013)

- Movimiento de material.
- Movimiento de hombre.
- Movimiento de máquina.
- Movimiento de material y de hombre.
- Movimiento de material y de maquinaria.
- Movimiento de hombres y de maquinaria.
- Movimiento de hombre, maquinaria y materia.

Se debe por lo menos mover uno de los elementos, caso contrario si todos permanecen inmóviles no habrá producción, existen tres clases de operaciones por producción:

1. Por adicción de otros materiales o montaje.
2. Por cambio de forma o elaboración.
3. Por cambio de características o tratamiento.

Los modelos de distribución de plantas más clásicos son:

1. Distribución por posición física: Donde el material y los componentes permanecen fijos en su puesto y son las herramientas y el hombre concurren al material.
2. Distribución por proceso o por función: Todas las operaciones están agrupadas de acuerdo a las áreas de trabajo con el mismo proceso y equipo.

3. Producción en cadena o por producto: Se realiza por áreas, pero la diferencia con una distribución fija es que en esta el material se mueve, por lo que es necesario colocar una operación a continuación de la otra.

Cuando se combina las tres operaciones y tres distribuciones se podrá obtener hasta nueve posibilidades, con lo que se agranda la ventaja en función del hombre-máquina para la producción.

Ventajas de la producción en cadena para la elaboración y tratamiento. (Muther Richard, 2002)

1. Reducción del manejo de material.
2. Disminución de las cantidades del material en proceso.
3. Aumento de efectividad en la mano de obra.
 - a) Gracias a una mayor especialización
 - b) Facilidad para el entrenamiento
 - c) Mano de obra más amplia
4. Mayor facilidad de control.
 - a) Se reduce el papeleo en la producción
 - b) Facilita supervisión de los trabajadores
 - c) Reducir los problemas entre departamentos
5. Reduce la congestión y el área del suelo ocupado

Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son:

- Proyecto de una planta totalmente nueva, aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- Expansión o traslado de una planta ya existente, en este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.
- Reordenación de una planta ya existente, la forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- Ajustes en distribución ya existentes, se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación. (CARLOS BELLOS, 1997)

Beneficios del rediseño

El rediseño propuesto para la planta de producción de Lácteos el Paraíso, presenta la ventaja de trabajar un proceso más organizado en su flujo. Además, se ofrece a la Empresa un nuevo diseño con áreas independientes y separadas según las actividades a realizar en cada una de ellas; así mismo se tiene en cuenta la higiene, la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Al seguir las recomendaciones presentadas se mejora la calidad de los productos ofrecidos por la Planta, así como se delimitan los procedimientos a seguir tanto en el área de producción y en las demás áreas, que todas las personas directa e indirectamente involucradas con LÁCTEOS EL PARAISO deben cumplir, al interrelacionar todos los factores mencionados anteriormente la economía en tiempo y en dinero se verá reflejada.

Productos que comercializa.

La Empresa LÁCTEOS EL PARAISO principalmente se dedica a la producción de yogurt y de queso, pero según las necesidades de los clientes, aprovechan las mismas instalaciones para producir otros productos que se muestran en la Tabla 4.

Esta Tabla resume los productos principales y los que se elaboran esporádicamente, su presentación comercial y algunas observaciones de los mismos.

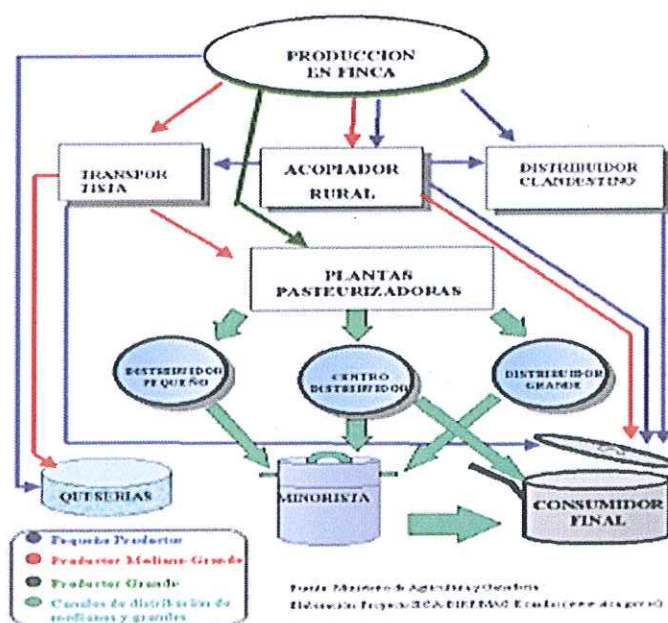
Compuestos de la leche

Se entiende con este nombre a la leche a granel higienizada, enfriada y mantenida a 4°C, sometida opcionalmente a terminación, pasteurización y/o estandarización de materia grasa, transportada en volúmenes de una industria láctea a otra para ser procesada y envasada bajo normas de higiene.

Tabla 3. Compuestos de la leche

Aporte nutricional de la leche.	Minerales
Calorías 59 a 65 kcal	Sodio 30 mg.
Agua 87% al 89%.	Fósforo 90 mg.
Carbohidratos 4.8 a 5 gr. 40	Potasio 142 mg.
Proteínas 3 a 3.1 gr.	Cloro 105 mg.
Grasas 3 a 3.1 gr	Calcio 125 mg.
	Magnesio 8 mg.
	Hierro 0.2 mg.
	Azufre 30 mg.
	Cobre 0.03 mg.

Fuente: INEN 2395 Leches fermentadas

Gráfico 2. Almacenamiento y distribución de la leche.

Fuente: Ministerio de agricultura y ganadería

La importancia del complejo productivo se puede evaluar básicamente por la contribución de la ganadería de leche y de la manufactura de productos lácteos al PIB nacional. Las estimaciones indican que la ganadería aporta 9% al PIB nacional. De este porcentaje, cerca de 40% corresponde a la ganadería de leche, es decir, 3.6% del PIB nacional. La industria manufacturera de lácteos, por su parte, aportó 0.36% del PIB nacional en 1994. (GUILLERMO ZUARES 1999)

Producción de leche de consumo humano.

La leche destinada para el consumo humano que existe actualmente se puede clasificar en dos tipos.

- Leche cruda, sin transformación ni proceso, se consume como producto natural, en algunos países es una forma constante de consumo de leche.
- Leche tratada, pasteurizada o esterilizada, es un producto de rápido deterioro, por lo que es necesario someter la leche a un determinado tratamiento para aumentar el tiempo de conservación, eliminación de contaminantes y posibles bacterias antes de ser consumida, en varios países el tratamiento es exigido estrictamente por la legislación.

Aún en los hogares ecuatorianos es un hábito la obtención de leche cruda, la misma que es sometida a un proceso térmico directamente en los hogares antes del consumo.

La mayoría de la leche de consumo humano puesta en el mercado corresponde a la leche tratada térmicamente en la industria alimenticia.

Descripción del proceso productivo de la leche tratada térmicamente en la industria INLADEC, como se muestra en el anexo 5.

El proceso inicia con la recepción de la leche cruda que es entregada en la zona de descargue de la empresa, la misma que es transportada por tanques de acero inoxidable desde los páramos de la provincia hasta la ciudad de San Miguel de Salcedo.

Mediante un proceso de absorción la leche extraída de las unidades de transporte (cántaras, tanques o en camiones cisternas), siempre y tras la llegada de la leche a la planta se toman muestras para la realización de los análisis de calidad y determinación de contenido graso y proteico de la leche, en ocasiones el precio de la leche varía según su composición.

Se almacena temporalmente en tanques refrigerados hasta la entrega en procesos, es de vital importancia esta medida ya que puede ser que por motivos de suministro la leche deba permanecer almacenada antes de ser tratada.

En este proceso los transportistas de la leche cruda realizan la limpieza de los camiones y tanqueros antes de realizar el siguiente transporte, se presenta aquí el primer cuello de botella en el proceso ya que cada transportista debe esperar a que limpien el tanque después de la descarga para que ingrese el otro vehículo, ya que la zona de limpieza es la misma zona de descargue de materia prima.

La leche es filtrada para eliminar los sólidos extraños visibles y es clarificada para eliminar suciedades y coágulos de proteína.

A continuación, en el proceso de desnatado se desprende la nata de la leche y se realiza la normalización mismo que es necesario para ajustar el contenido graso final de la leche. El lácteo ya normalizado en su contenido graso es sometido a una homogeneización para la reducción del tamaño de las partículas para una distribución uniforme mejorando su emulsión. Finalmente, la leche ingresa al tratamiento térmico de estabilización microbiológica, que en relación de las condiciones de tiempo- temperatura se podrá considerar como pasterización, esterilización o tratamiento UHT, tras el proceso térmico, la leche se almacena en condiciones refrigeradas hasta el envasado final.

PRODUCCIÓN DE YOGURT

Para la obtención de leches ácidas, como el yogurt, se agregan aditivos – estabilizantes o vitaminas – a la leche homogenizada; después el compuesto es sometido a tratamientos térmicos a diferentes temperaturas y luego se inocula e incuba con *Lactobacillus bulgaricus* y *Lactobacillus acidophilus*. Terminados estos procesos, la mezcla se enfría, obteniéndose el yogurt base. A éste se agregan frutas, jarabes, saborizantes y colorantes, para producir yogures especiales.

La tabla 3, muestra que el eslabón de leches ácidas y fermentadas tiene una participación de 10,8% en el valor de producción total de la cadena, en tanto que el eslabón de leches azucaradas, helados y postres participa con 8,5%. Lo anterior tomando como referencia el comportamiento de la producción durante el año 2001.

Mientras que la fermentación de la leche por las bacterias lácticas tiene como resultado la modificación de los componentes propios de la leche, la lactosa se transforma en ácido láctico o en ciertas leches en alcohol etílico, en ocasiones la leche se carga de CO₂ y la convierte espumosa.

Descripción del proceso productivo del yogurt.

La producción del yogurt se puede realizar con leche de burra, oveja o cabra aunque el más fabricado es con leche de vaca. Para realizar el yogurt se parte de leche normalizada en su contenido graso y pasteurizada para prevenir contaminaciones microbianas no deseadas.

1. Primero se procede a la fermentación de la leche mediante inoculación con el cultivo bacteriano y incubación de la leche a la temperatura adecuada. Dependiendo del tipo de yogurt la incubación puede realizarse en el mismo envase en el que se comercializará o en tanques de acero inoxidable para su envasado posterior. La fermentación se detiene por medio de refrigeración.
2. El extracto seco magro (caseína) que se encuentra en la leche juega un papel importante en la consistencia del yogurt en ocasiones dicha consistencia se debe ajustar añadiendo leche en polvo desnatada, o a su vez con la adición de azúcar, jarabes de frutas, mermelada, pulpa de frutas o confituras, esto se realiza directamente en el caudal de producto antes del envasado por medio de equipos dosificadores aunque muchas veces también en los tanques de fermentación o de almacenamiento.

Producción de queso fresco

El queso es uno de los productos de mayor prestigio de la empresa por la calidad de sabor y su textura haciéndolo de ello el producto líder de la zona, es por ello que Industrias Lácteas el Paraíso se enfoca en mantenerse como una de las marcas preferidas del mercado Salcedense. Este producto se elabora con leche entera, leche desnatada, nata o cualquiera de estas mezclas de esta forma que se producen coagulaciones de las proteínas existentes en la leche, por medio de fermentos lácteos o cuajo, para favorecer este proceso se añade enzimas acidificando.

El siguiente proceso es el moldeo, en sus dos presentaciones queso cuadrado de 500 gr y 750 gr. También queso redondo de 500 gr. Y queso de sopa (maduro) Con sal y sin sal, el producto es sumergido en tinas de acero inoxidable que contiene salmuera en concentración específica para su absorción, luego del presado el producto es ubicado en mesas de acero inoxidable para su envasado final.

Descripción del proceso productivo del queso.

Para iniciar con la fabricación de queso, la materia prima (leche) tiene que ser tratada y acondicionada en sus características biológicas, físicas y químicas (ver figura 3) para el producto final que se quiere obtener.

La etapa de coagulación inicia cuando la leche es llevada a la temperatura necesaria y se añade los enzimas responsables de la formación del coágulo. Terminado este proceso se corta la cuajada en la formas necesarias para un mejor desuerado, se separa el suero y se introduce en moldes de acuerdo a la forma que se requiera y son prensados, ya estabilizado la forma del producto ingresa a la salmuera y finalmente al envasado.

El producto destinado a queso de sopa entra al proceso de maduración por medio cultivos fúngicos o bacterianos.

El queso fresco es envasado inmediatamente.

Tabla 4. Presentación de derivados de la leche

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OBSERVACIONES
Yogurt	4ltrs, 2ltrs, 1ltrs, 500ml, 250ml, 180 ml,	Existen más presentaciones de yogurt pero estos se venden en paquetes de 12 y 6 unidades
Queso	750 gr. y 500 gr.	
Leche	1000ml, 500ml, 250ml	Existe dos presentaciones PRODULECHE y LA GRANJA

Fuente: Industria Láctea INLADEC

Planeamiento de operaciones para el rediseño de plantas.

El planeamiento de operaciones inicia a partir de 4 fases detalladas a continuación:

1. Localización: Espacio que se utilizará para la distribución.
2. Distribución general del conjunto: Relación existente entre las áreas y las actividades vigentes.
3. Plan detallado de la distribución: Espacio exacto que ocupara cada unidad de maquinaria o equipo.
4. Control de desplazamientos y movimientos físicos de concordancia con el plan detallado.

Las secuencias de estos pasos se encuentran en todo proyecto de distribución, las mismas que deberán observar las condiciones guías de una distribución efectiva.

- Planeamiento del todo y consecutivamente los detalles.
- Planear en primer lugar la disposición ideal seguido de la disposición práctica.
- Planear el proceso y el equipo a partir de las necesidades de las materias primas.
- Planear la distribución en base al proceso y a la maquinaria.
- Proyectar la edificación a partir de una distribución.
- Planear a partir de una clara visualización.
- Planear con la ayuda del personal.
- Comprobar la distribución.

(D' Alessio Fernando 2004)

Instalaciones

La planta debe ser lo suficientemente amplia para albergar las siguientes áreas: recepción de la leche, pasteurización, enfriado y batido, empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc y las paredes deben estar cubiertas hasta una altura de 2 metros. Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y

cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Las puertas y ventanas deben cubrirse con cedazo para impedir la entrada de insectos. La planta debe tener un sistema para el tratamiento de los residuos líquidos y sólidos, especificadas en el anexo 3 .

La siguiente tabla muestra los requerimientos de instalaciones que cumple INLADEC tanto en su actual planta como en la ampleación realizada para la ubicación de maquinaria.

Tabla 5. Instalaciones

ÁREA	SI	NO	Observaciones
Recepción de la leche	X		
Pasteurización	X		
Enfriado y Batido	X		
Empaque	X		
Bodega	X		
Laboratorio	X		
Oficinas	X		
Servicios sanitarios	X		
Vestidor	X		
REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	SI	NO	
Construcción en bloc	X		
Paredes cubiertas de azulejos	X		
Pisos de concreto recubiertos de lozeta/resina plástica	X		
Desnivel para desagüe	X		
Techo, estructura metálica		X	Construcción de loza
Techo con zinc y cielorraso		X	Construcción de loza
Puertas de metal	X		
Ventanales de vidrio	X		
Cubierta de cedazo en puertas y ventanas		X	En proceso
Sistema de tratamientos de residuos sólidos y líquidos.	X		

Realizado por: Los autores

Distribución en Planta – Lay Out.

- La implementación del mejor tipo de Layout es clave para disminuir costos de producción por movimiento de materia prima y aumentar la productividad, con máxima eficiencia.
- La utilización de cada uno, depende de la variedad de productos, cantidades y procesos.
- En la planta puede coexistir 2 o 3 tipos de distribución.

Problema del Layout

Dentro del diseño de planta existen problemas que están sujetos a varios y conflictivos objetivos, además de que se nutren de información de tipo cualitativo y cuantitativo, que debe contrastarse.

Los Layout en términos generales, pueden tener una vida útil no mayor a 5 años (Shahrukh, 1999), esto se debe al aumento o disminución en la demanda de los productos, los cambios en los diseños, crecimiento de la infraestructura, la tecnología, los estándares, los procesos y demás variables dentro de la organización. Este escenario obliga a diseñar un nuevo Layout que integre de forma sistemática, las características de los productos, los volúmenes de producción y los procesos productivos necesarios. (Shahrukh, 1999).

Existen 4 tipos generales de Layout para una planta industrial:

1. Por producto (flow shop)

Disponen los equipos o procesos de forma lineal, organizándolos para la fabricación de un producto o una línea de productos en forma continua.

2. Por proceso (jop shop)

Agrupar las actividades y maquinarias similares de acuerdo al proceso funcional tecnológico que realizan.

3. Con celdas de manufactura

Finalmente, celdas de manufacturas, tipo empleado en este caso, un concepto que se fundamenta en la filosofía de tecnología de grupos (Singh, 2006; Companys, 2008).

Layout en línea o por producto (flow shop):

Radica en ordenar de manera secuencial en una línea de producción todo el equipo a utilizarse, así como los recursos que intervienen para fabricar el producto terminado.

Ventajas:

1. Mejor utilización de máquinas. Se requiere menos hablando en costos de inversión.
2. Aumento de la flexibilidad.
3. Permite la supervisión especializada.

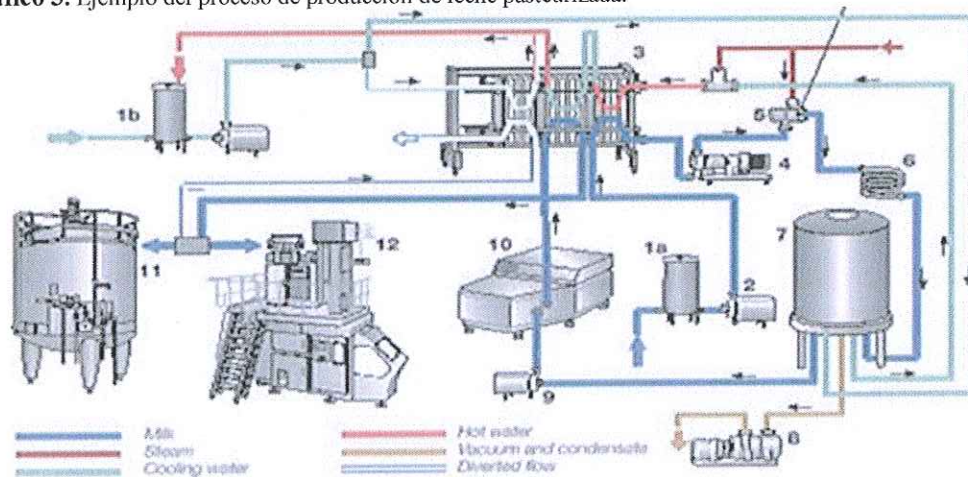
Desventajas:

1. Líneas de flujo mayores. Manejo de materiales más costosos.
2. Planificación de la producción y sistemas de control complejos.
3. Tiempos de producción mayores.
4. Precisa de operarios especializados.

Requisitos:

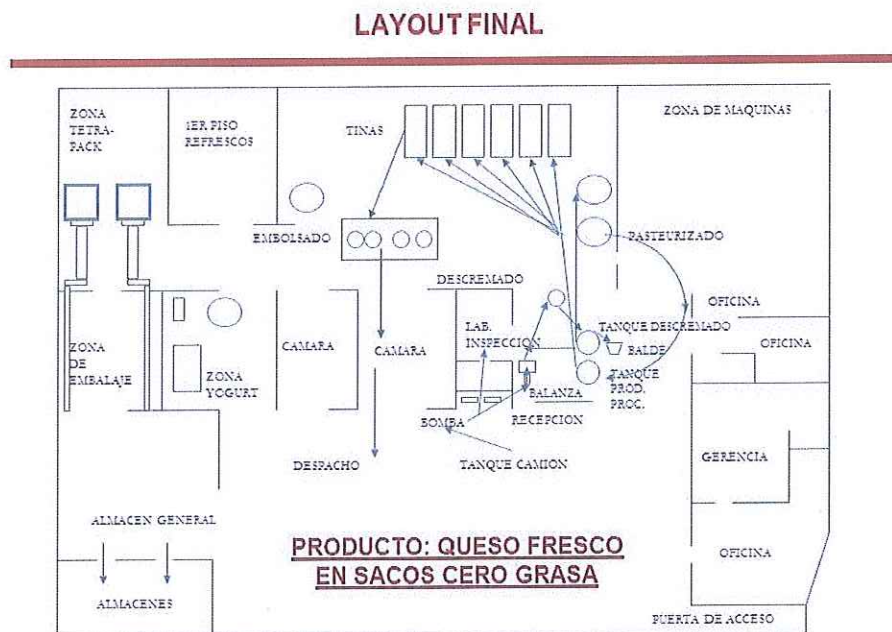
1. Productos estandarizados.
2. Volumen de producción grande, para que justifique económicamente.
3. Adecuado balanceo del sistema.
4. Continuidad del sistema de producción.
5. Equipamiento. (Singh, 2006)

Gráfico 3. Ejemplo del proceso de producción de leche pasteurizada.



Fuente: INEN 0010 Leche pasteurizada

Gráfico 4. Layout en proceso, Ejemplo del proceso de producción de queso.



Fuente: "Administración y dirección de la producción planeamiento y diseño de la planta"

Distribución de una planta de lácteos.

Una buena distribución de una planta de lácteos contará con las áreas suficientes para el manejo adecuado de los procesos de leche, queso y yogurt respectivamente, (Álvarez Carlos-2005).

Basado a los requerimientos, la siguiente tabla muestra las áreas y el detalle de cada una existentes en INLADEC.

Tabla 6. Áreas de la distribución de plantas.

ÁREA	DETALLE
Recepción de leche cruda	Radica en un techado con piso elevado de cemento, que permite un rápido acceso de los vehículos para el fácil descargo de la leche
Bodega	Donde se encuentra las herramientas y accesorios para el cambio o reparación de elementos de la maquinaria utilizada en el proceso de producción.
Camerinos, Duchas y servicios higiénicos	Las mismas que están distantes del área de procesamiento y deberán cumplir todos los principios de sanidad e higiene para este tipo de plantas de alimentos, en sí, servicio de agua, urinarios y lavamanos, todos estos funcionando en buen estado y con los utensilios de complementos necesarios.

Fuente: Álvarez Carlos, 2005

En el área de camerinos, duchas y servicios higiénicos se entiende como utensilios de complemento a los depósitos de jabón, jabón desinfectante, secadores eléctricos de manos, papel higiénico, toallas de papel, gel desinfectante, etc.

Optimización del Proceso de Producción en una empresa procesadora de lácteos y derivados.

Optimización industrial: Presenta herramientas para la reducción efectiva de costes, mejorando la calidad de los productos y el rendimiento de los procesos. Factores clave como el análisis del desarrollo del producto, la prevención de incidencias, así como la evaluación de proyectos, se analizan detenidamente.

Un estudio claro sobre el control estadístico de los procesos, el análisis de la media y la varianza aplicados al control de los procesos, constituyen una de las aportaciones más relevantes que aporta el contenido de esta obra, constituyéndose en un valioso recopilatorio de métodos cualificados y contrastados para el logro del incremento de la productividad, la reducción de costes y el nivel óptimo de calidad, factores todos ellos de especial relevancia en el éxito de la empresa. (Figuera Pau, 2000)

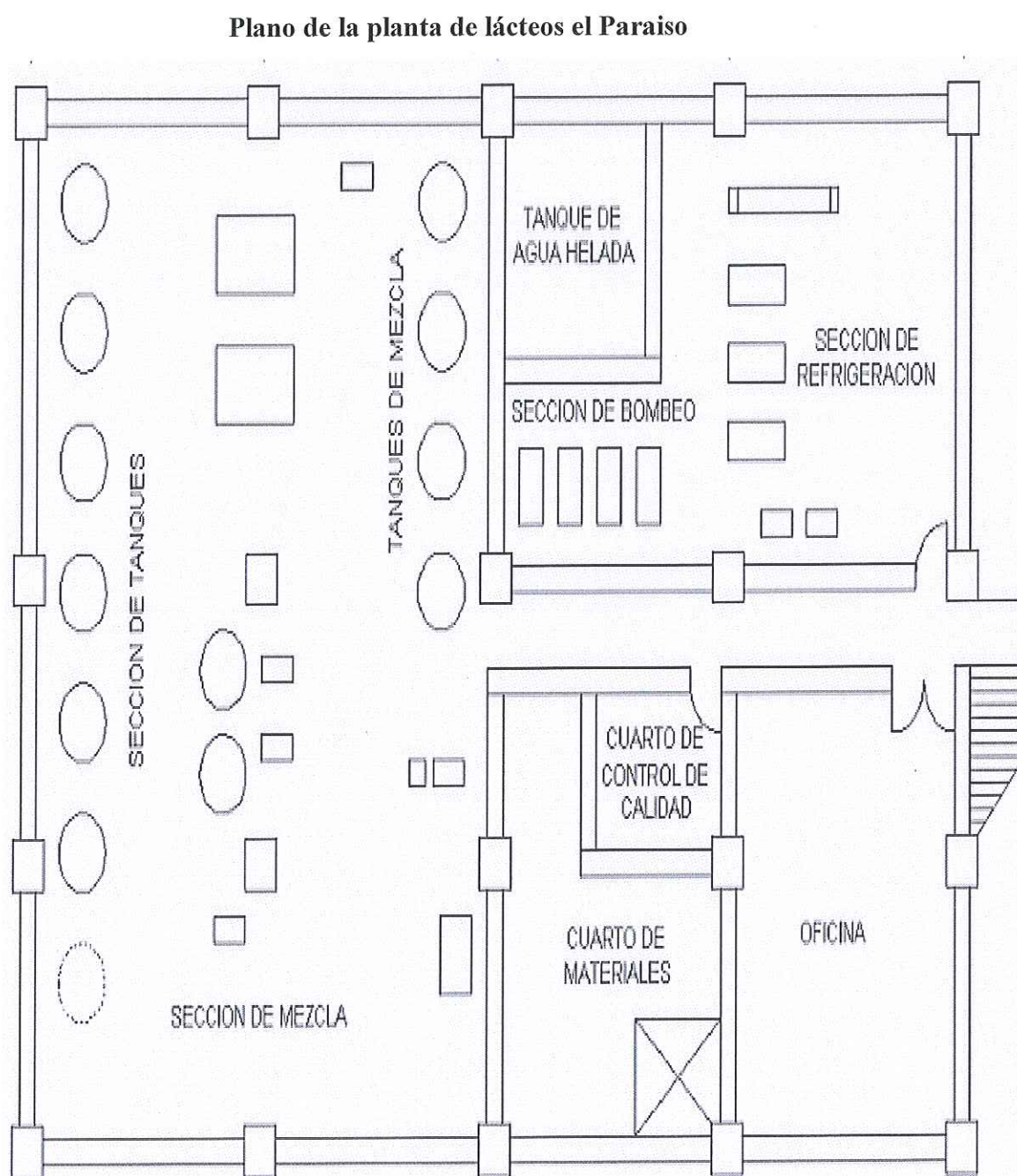
El reto del flujo del trabajo dentro del diseño de plantas industriales sigue siendo el alto número de personas y departamentos que se encuentran implicados al pasar distintos formatos de datos y medios de comunicación en ocasiones da como resultados la duplicación de esfuerzos también que exista maleabilidad y sistemas dispares que causen pérdida de tiempo y elevación de costes.

Un diseño y redistribución de plantas con software gráficos como Auto CAD ayuda y facilita el despliegue de comunicación entre cada área para el proceso productivo, mostrado en el anexo 7.

Optimización de plantas para producción láctea: La planificación diaria es uno de los problemas que enfrentan los directivos de la industria láctea, esto ha sido discutido por varios investigadores en el pasado. Según Sullivan y Secrest (1985) se ha analizado la implementación de un sistema de apoyo para la toma de decisiones basadas a la optimización

para planificar la producción en una empresa procesadora de leche. Los autores Doganis y Sarimveis en su publicación del 2007 han formulado modelos mixtos de programación lineal para la optimización de líneas de producción de yogurt.

Figura 2. Plano de la planta de lácteos



Fuente: Plano de la planta de lácteos el Paraíso.

8. HIPÓTESIS

La implementación de un rediseño de procesos en la industria láctea el Paraíso, mejorará el proceso productivo y la eficacia en la entrega de leche, yogurt y queso a sus distribuidores.

Variable Dependiente: Rediseño de procesos en la industria láctea el paraíso, ubicada en el cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

Variable Independiente: Mejorar la distribución de la planta y sus procesos para la mejor movilización de los trabajadores, producto y ocupar de manera eficiente la totalidad de la nueva área de construcción de la planta.

9. METODOLOGÍAS

Para nuestro proyecto de investigación se aplicará la investigación de campo e investigaciones bibliográficas.

Diseño Inductivo

Para el proyecto es revisado libros referentes al tema que se puede visualizar el alcance de nuestra investigación.

Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental. En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. El diseño experimental muestra una serie de pautas relativas y variables que hay que manipular, de qué manera, y cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer con un grado de confianza predefinido la necesidad de una presunta relación de causa-efecto.

Tabla 7. Diseño Inductivo

No.	MODALIDADES O TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN O INSTRUMENTOS
1	ESTUDIOS EXPERIMENTALES	Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de la investigación.
2	ESTUDIOS DE CAMPO	Investigamos el lugar o el área donde vamos hacer el rediseño para obtener datos específicos estos deberán ser verificados en la planta mismo donde se presenta el problema investigativo esto es en la planta de lácteos el Paraíso.
3	INVESTIGACIÓN SOCIAL	Permite el trabajo en base a un problema de tipo social, por lo tanto, se trata de una problemática que afecta a una sociedad en su conjunto.
4	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	Permitir que el análisis y sistematización de información teórica de diferentes fuentes y autores que aportan con elementos técnicos y científicos que sustentan la validez y del proceso, así como de los resultados obtenidos.

Tipos de Metodología de Investigación

Después de realizar una revisión textual sobre el tema planteado se puede visualizar el alcance del estudio a efectuarse. Hay diversos tipos de investigación en los cuales podemos enfocar nuestro estudio.

1. **Explicativo:** Responde las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales que se presenten en el entorno total o parcial de la fábrica, organización o planta productiva, los dos son igual de importantes, dependiendo como se trabaje y la opción que se tenga al realizar el proyecto de rediseño.
2. **Descriptivo:** Este tipo de investigación reúne datos involucrados en el problema de investigación que es objeto primordial de estudio y se evalúa para describir efectivamente lo que se investiga, en este caso la distribución actual de procesos que tiene la fábrica láctea.

3. **Exploratorio:** El objetivo principal de este tipo de investigación es inspeccionar el tema o problema existente en la investigación planteado que aún no se ha estudiado o no ha sido abordado antes dentro de la organización, industria o empresa y en efecto se pudo constatar que por el hecho de ser una planta nueva en su totalidad.
4. **Correlaciones:** Mide el grado de relación que existe en una o más variables que permiten y ayudan a dar solución al problema. En este caso una correcta distribución de las áreas en la nueva infraestructura de la fábrica aumentará el índice de producción.

Diseño Metodológico Básico

El reconocimiento actual de la planta tanto antigua como la nueva infraestructura, es el punto inicial de la investigación, utilizando técnicas de observación en el campo, también se identificará el actual diseño y la distribución con la cual se maneja la planta en la elaboración de cada uno de los productos que se realizan, con apoyo de datos bibliográficos, documentos legales con los que cuenta la empresa y planos arquitectónicos con los que se realizó la ampliación de la planta INLADEC “El Paraíso”.

Se realizará un estudio para identificar el tipo de rediseño de acuerdo a la infraestructura de INLADEC mediante la utilización del programa AutoCAD, para la nueva distribución de la planta procesadora de lácteos, mostrado en el anexo 8.

En la industria además se identificará los riesgos físicos a los cuales el personal está expuesto entre ellos el cansancio físico, malas posturas al momento de realizar el trabajo. Y principalmente la distribución de la maquinaria tratando de utilizar el 100 por ciento de la nueva infraestructura para lograr desaparecer el cuello de botella que se presentó en el proceso.

INLADEC cuenta con un manual de mantenimiento y limpieza de la maquinaria, se someterá a una revisión para que la empresa maneje un cronograma adecuado. Hay seis etapas básicas primordiales para diseñar una solución aceptable en la distribución de planta por lo que el desarrollo y la aplicación en este caso es concreto ya que no cuenta con un plano de distribución.

Este tipo de proyectos el estudio de la situación actual de la planta es de suma importancia ya que ayuda a identificar limitaciones que disminuyen la cantidad de alternativas que deben considerarse, la distribución propuesta reducirá el flujo de materiales y permitirá el tránsito adecuado de los trabajadores hacia la zona del producto terminado.

La metodología en si consistirá en una redistribución de la planta para ocupar espacios totales de la ampliación, mediante la utilización de herramientas para conformar el Layout por producto, que actualmente la fábrica carece de esto, con su respectiva explicación principios y criterios, proyectando de inicio a fin el trabajo realizado y los conceptos involucrados en cada nivel del desarrollo del proyecto, haciéndose énfasis en el método gráfico desarrollado con el fin de la determinación de la posición relativa de la maquinaria con la que cuenta la industria, adicionalmente se realizara un listado (inventario) de la misma. El procedimiento general utilizado alcanza el análisis de las condiciones iniciales del sistema, la formación de nuevas celdas de manufactura, para la determinación del Layout definitivo.

El Layout es un problema de ubicación de posiciones dentro de un espacio determinado o definido dentro de una empresa, buscando aquella que sea más óptima. Para lograrlo hay diversas técnicas y metodologías; una de ellas se encuentra desarrollada por Richard Muther en 1961, SLP (Systematic Layout planning).

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

Rediseño de instalaciones.

Los deducciones del rediseño pueden observarse de acuerdo a las necesidades y condiciones mostradas en las tablas 11,12 y 13, en estas se reflejan el estado actual de la fábrica en su totalidad, todas estas modificaciones están encaminadas a mejorar el proceso productivo ocupando la totalidad del área construido, afín a los criterios técnicos en conformidad con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 707: leche cruda, INEN 2395: Leches fermentadas e INEN 1528: Queso fresco, requisitos fundamentales para la producción de leche y sus derivados.

Conforme a los criterios para la distribución de la planta expresados en la tabla 22, se consideran ciertos puntos críticos para su distribución de áreas y zonas de trabajo.

- Reubicar el área actualmente ocupada para acopio de leche cruda/ despacho de producto terminado, mostrado en el anexo 1, ubicar una nueva salida para el despacho.
- Integrar las dos partes de la industria tanto nueva como antigua para mejorar la movilidad vehicular dentro de la misma.
- Implementar un área específica de almacenamiento y enfundado de producto terminado que evidentemente debe ser con un sistema de refrigerado.
- Disponer de áreas verdes para el descanso de los operarios.
- Corregir las condiciones de las áreas de trabajo, bajo el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Decreto Ejecutivo 2393.
- En las áreas de producción y zona de servicios sanitarios se recomienda la utilización de baldosas antideslizantes en el piso para evitar accidentes.
- En el área administrativa ubicar una zona para archivo de documento, de esta manera mejorar la presentación y atención a los clientes.

Todas estas recomendaciones realizadas se basan a estudios y normas de regulación para el proceso de alimentos con el nuevo diseño de áreas se mejora los tiempos, procesos, seguridad, higiene y bienestar de los operarios, además de asegurar la calidad del producto terminado, leche, yogurt y queso fresco. Además, permite la implementación de nuevos productos conforme necesidad del mercado.

Los estudios realizados serán una base de mejora de áreas existentes e implementación de nuevas áreas según la necesidad de desarrollo de la industria artesanal INLADEC.

Lista de cumplimiento de actividades.

Tabla 8. Check List.

Cumplimiento de actividades				
N°	Ítem evaluado	SI	NO	Observaciones
1	Planteamiento de proyecto a consejo académico	X		
2	Reconocimiento de la industria y sus instalaciones	X		
3	Realizar los estudios para el rediseño de la industria láctea	X		
4	Comprobar fallos y plantear soluciones con un nuevo rediseño de procesos.	X		
5	Verificación con la nueva distribución de la planta se pueda trabajar sin complicaciones tanto en el área administrativa como de producción.	X		
6	Diseñar el nuevo plano de distribución de la planta ocupando la totalidad de la nueva área de trabajo	X		
7	Desarrollar la estimación de costos que tendrá el rediseño de procesos.	X		

Realizado por: Los Autores

11. IMPACTOS

Impacto Técnico

En el tiempo de realización del proyecto fue evidente las falencias existentes en la misma, entre ellas la demora en el flujo de los procesos por el espacio inadecuado para la movilidad de los trabajadores, la falta del manual de BPM (buenas prácticas de manufactura), la falta de instructivos para la operación de equipos. El desarrollo en un ambiente de trabajo ordenado asegura una mejor producción, modificando 6 áreas en total dentro de la industria.

Impacto Social

El Impacto que producirá en la industria EL PARAISO a través de la expansión de las áreas de producción, abrirá 25 nuevos puestos de trabajo con lo que incrementará los ingresos de las familias que trabajan directa e indirectamente para la industria láctea el paraíso se traduce en un mejoramiento de la calidad de vida.

Impacto Ambiental

Contar con un buen manejo de las prácticas ambientales es de suma importancia a la hora de obtener el respectivo certificado ambiental establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente- Libro VI de la calidad Ambiental.

Impacto Económico

En los últimos años se muestra que una buena organización del trabajo en pequeñas, medianas y artesanales empresas genera un impacto económico positivo gracias a la disminución de costos, optimización de tiempos y movimientos, minimización de riesgos laborales, aumento de la productividad e incremento de ventas, en un 35 %.

Lo que genera recursos a la industria y también a la ciudadanía de San Miguel de Salcedo que contará con ingresos extras por la comercialización de productos terminados a más del valor que las comunidades aledañas a la parroquia tienen como ingresos por la venta del producto en su estado natural.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

En la siguiente tabla se detalla los gastos constituidos entre los viáticos comida y gastos varios.

Tabla 9. Presupuesto

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
Equipos				
Computador	1	1	400.00	400.00
Cámara fotográfica	1	1	150.00	150.00
Impresora	1	1	100.00	100.00
Celular	1	1	120.00	120.00
Calibrador pie de rey	1	1	8.00	8.00
Transporte y salida de campo				
Traslado hacia la planta de lácteos el Paraíso.	20	20	3.00	60.00
Fletes	8	8	8	56.00
Materiales y suministros				
Fotografías	45	45	0.50	22.50
Resma	1	500	0.02	10.00
Carpetas	4	4	0.50	2.00
Grapadora	1	1	0.90	0.90
Material Bibliográfico y fotocopias.				
Copias	150	150	0.05	7.50
Internet	1	300	0.60	180.00
Impresiones	200	200	0.05	10.00
Gastos Varios Alimentación				
Almuerzos (2 personas)	60	60	3.00	180.00
Viáticos	30	30	2.00	60.00
Tutorías externas	1	1	20.00	20.00
Gastos Varios				
Software AutoCAD	1	1	10.00	10.00
Sub Total				1396.90
Iva 12%				167.62
TOTAL				1564.52

Realizado por: Los Autores

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones

- Después de una inspección visual realizada se verificó el estado actual de la empresa tras la modificación (nueva construcción) de nueva infraestructura para la producción de derivados lácteos, que actúa como centro de acopio de leche cruda y productor de leche, yogurt y queso fresco, en varias presentaciones con el fin de aprovechar el total de las instalaciones.
- El estudio para el rediseño de la industria INLADEC estableció la orientación del proceso productivo de cada uno de los productos, encontrando demoras por la falta de organización de los procesos por ello es necesario mejorar principalmente el área de acceso a la zona de producción y la reubicación de la zona de despacho de producto terminado ya que en ese mismo espacio funciona la zona de acopio de leche cruda donde a más de ello los transportistas limpian sus tanqueros luego de la entrega, provocando una demora desde el mismo inicio del proceso.
- Durante el progreso del estudio para el diseño de plantas, se identificó criterios que podrían optimizar la calidad y el ciclo de producción, basado en una adecuación de áreas para la elaboración de cada uno de los productos con un direccionamiento establecido, es importante si la industria quiere mejorar su productividad.

Recomendaciones

- Implementar el nuevo rediseño de las áreas de producción, despacho y administración de la industria tomando en cuentas las observaciones elaboradas sobre las condiciones estructurales expuestas en la tabla 11, 12 y 13 de las áreas de producción, administración y bodega.
- Valorar el funcionamiento de la industria después de la implementación de la nueva distribución, en base a favorecer la seguridad, higiene, calidad e incremento de la producción en la planta a corto plazo.
- La industria debe implementar manuales de operación de cada una de las maquinarias con el fin de conocer el funcionamiento de estas, que servirán de importante ayuda para la inducción de nuevo personal, implementar los BPM (buenas prácticas de manufacturas) es uno de los puntos clave para el manejo de alimentos, además contar con seguridad industrial, profesionales a fines al manejo de procesos de producción lo que garantiza la inocuidad del producto terminado.

14. BIBLIOGRAFÍA

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (2000-2010). Hoja de balance de alimentos. Quito: MAGAP.

Burga Manuel, "Historia de América Andina", Universidad Andina Simón Bolívar, LIBRESA, 1999, p.126.

MARTINEZ, Juan Ramón. Distribución en planta. El Salvador. 2007.

LARREA, Carlos. "Hacia una Historia Ecológica del Ecuador", Corporación Editora Nacional, Cuenca, 2006, p. 23

CIL-Ecuador, Producción de leche cruda por provincia, Informe anual a diciembre 2014.

SUÁREZ GÓMEZ, Guillermo et al. El Complejo Productivo Lácteo en Colombia. Julio de 1999, p. 210

BELLO PEREZ, Carlos. Manual de la producción aplicado a pequeñas y medianas empresas. Editorial EcoEdiciones. 1997.

ILLERA RESTREPO, Eduardo. Diseño de Planta. Bogotá: UNAD. 2002. 394 p.

MUTHER RICHARD, Distribución de plantas. Segunda Edición. 2013.

IPINZA D'ALESSIO, Fernando. Administración y dirección de la producción, Enfoque estratégico y de la Calidad. 2016.

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (2016). Manual de aplicabilidad de buenas prácticas para la producción de la leche.

SHAHRUKH, Diseño de plantas, 1999.

FIGUERA PAU, Optimización de productos y procesos industriales, 2000.

IESS. (2011, Abril 1). Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador

INEN (2012), 0010 Leche Pasteurizada requisitos.

INEN (1996), 2395 Leches fermentadas yogurt.

INEN (2012), Queso fresco requisitos.

Universidad de la Salle Bogotá, (2007). Propuesta de rediseño para la empresa LÁCTEOS EL RANCHO del municipio del SOPO- CUNDINAMARCA

LINKOGRAFÍA

Moreno, Martha S. (diciembre de 2007), Desarrollo de modelos y metodologías.
<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/handle/11185/75>

Rúa S y Castro N (2009). Obtenido de
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3213/54882-1.pdf>

Procesos, R. (noviembre de 2017). Obtenido de <http://reingenieriadeprocesos.es/como-optimizar-el-diseño-de-plantas-industriales-del-concepto-a-la-implantación/>

ANEXOS

ANEXO 1. Diagnóstico de Áreas

Como se observa en el Layout 01, internamente la planta muestra las siguientes zonas establecidas y equipas:

Zona Administrativa:

- a) Oficina central
- b) Vestidores
- c) Comedor

Zona de Producción:

- a) Área de producción
- b) Área de laboratorio
- c) Área de bodega

Zona de acopio:

- a) Área de recepción de leche cruda.

En la tabla 10 a continuación se detalla las dimensiones actuales en cada una de las áreas establecidas.

Tabla 10. Dimensiones Áreas actuales

Nº	ÁREA	LARGO		ANCHO		SUPERFICIE TOTAL	
1	Oficina Central	3	m	2	m	6	m ²
2	Vestidores	2.5	m	3.5	m	8.75	m ²
3	Comedor	5	m	5	m	10	m ²
4	Producción	44	m	25	m	1100	m ²
5	Laboratorio	3	m	2	m	6	m ²
6	Bodega	6	m	5	m	30	m ²
7	Recepción leche cruda	25	m	25	m	625	m ²

En las fotografías a continuación se muestra la situación actual de cada área dentro de la Industria Láctea INLADEC “El Paraíso”, para el manejo de la materia prima.

ANEXO 2. Área Administrativa.

Fotografía 1. Zona administrativa





Vista frontal- exterior del área administrativa, en el mismo funciona una oficina central, y el departamento de ventas.

Fotografía 2. Zona vestidores



Vista lateral- exterior de la zona de vestidores, que cuenta con una estructura idónea para el funcionamiento y necesidades de los trabajadores, con casilleros seguros para sus pertenencias.

Fotografía 3. Zona comedor



Vista interior de la zona de comedor, adecuada para el funcionamiento de la misma.

ANEXO 3. Área de producción

Como se puede divisar en el Layout 01 el área de producción está ubicada a lado lateral izquierdo de control de calidad y frente a la zona de producto terminado, en las siguientes fotografías se puede observar la situación actual, mientras que en la tabla 10 se detalla el estado estructural.

Fotografía 4. Zona producción



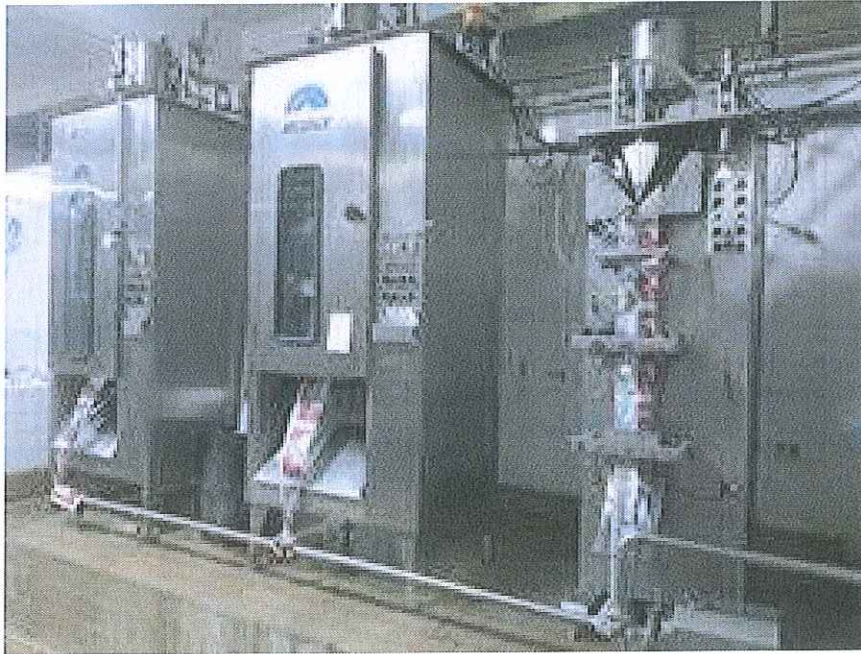
Empaquetado de producto.

Fotografía 4.1. Enfundado de bolo yogurt



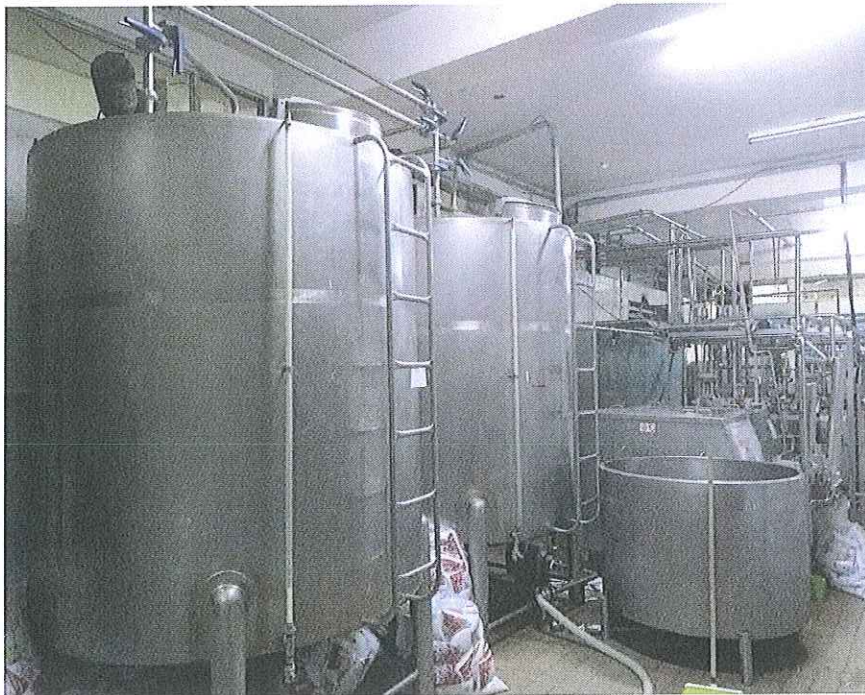
La maquinaria es completamente de acero inoxidable especial para alimentos, por lo cual el yogurt llega a su envase sin contaminación ambiental.

Fotografía 4.2. Enfundado de leche produleche paraíso.



La maquinaria es completamente de acero inoxidable especial para alimentos, por lo cual la leche de tratamiento térmico y UHT llega a su envase sin contaminación ambiental.

Fotografía 4.3. Tanques contenedores de leche cruda y marmita lechera.



Utilizados directamente en el proceso de leche UHT en sus diferentes presentaciones. De acero inoxidable especial para alimentos.

Fotografía 4.4. Zona de producto terminado leche.



Cada uno de los bultos contiene 50 fundas, en presentaciones de un litro y 100 fundas en presentaciones de medio litro.

Fotografía 4.5. Zona de producto terminado yogurt.



Vista exterior de la zona de producto terminado de yogurt, tiene un sistema de refrigeración que se mantiene a 5 grados centígrados, las 24 horas del día, para mantener la frescura del producto.

Fotografía 4.6. Zona de producto terminado queso.



Vista interna de las mesas de acero inoxidable especial para alimentos que se utiliza para el empaquetado del queso.

Fotografía 5. Áreas de laboratorio.



Cuenta con los instrumentos necesarios para el control de la acidez de la leche cruda que ingresa a la fábrica, antes de ser aceptada para el proceso de pasteurización debe cumplir con los parámetros necesarios.

Fotografía 6. Área de bodega.



Vista interior de la bodega, donde se almacena los envases necesarios para el producto final en sus diferentes presentaciones.

Fotografía 7. Red eléctrica.



Subsistema de instalaciones para el área de producción. Red eléctrica.

Fotografía 7.1. Vista interna del cuarto de red eléctrica.



Con señalética de peligro alto voltaje.

Fotografía 8. Sistema de recolección y tratamiento de Agua utilizado en producción.



Vista externa frontal.

Fotografía 8.1



La fábrica cuenta con canales de desagüe, ductos y tomas de agua, con respecto a la red hidrosanitaria se encuentra conectada a la red de alcantarillado de la ciudad.

Fuente: visita de campo, 16, 17,18 de mayo del 2018

Fotografía 9. Zona de Acopio de leche cruda.



Donde ingresa el transportista de leche cruda con su vehículo, son tomadas las muestras para laboratorio, después de la aceptación de la misma, la materia prima es succionada para luego ser depositada en tanque de acero inoxidable especial para alimentos para su reposo.

Fotografía 9.1. Zona de acopio vista frontal.



El espacio es limitado, exclusivo para dos vehículos que descargue a la vez, ya que al lado izquierdo es la zona de despacho de producto terminado, un solo camión a la vez.

Fuente: visita de campo, 16, 17,18 de mayo del 2018

Tabla 11. Descripción del sistema estructural del área de producción.

ÁREA DE PRODUCCIÓN						
Estructuras	Cantidad	Material	Estado			Observaciones
			B	R	M	
1. Subsistema Estructural						
1.1 Subestructura						
1.1.1 Pisos	1	Piedra, concreto y baldosa	X			Con un ángulo de caída hacia el desagüe
1.2 Superestructura						
1.2.1 Columnas	26	Hormigón armado	X			
1.2.2 Losas	1	Hormigón armado	X			
2. Subsistema de cerramiento y divisiones						
2.1 Mampostería y cerramiento						
2.1.1 Exteriores	6	bloque macizo y cemento	X			
Umbrales	5	N/A	X			Orificios para puertas de acceso al área
Alfeizares	3	N/A	X			Orificios para puertas compartida con bodega
Alfeizares	3	N/A	X			Orificios para ventanas
2.1.2 Interiores	4	bloque macizo y cemento	X			
Umbrales	3	N/A			N/A	
Alfeizares	0	N/A			N/A	
2.2 Cubiertas						
2.2.1 Estructura de cubierta	0					
2.2.2 Techos	3	losa	X			
3. Subsistema de Instalaciones						
3.1 Red Eléctrica						
3.1.1 Tablero de distribución	1	Metal	X			
3.1.2 Ductos de red iluminaria	2	PVC Ø 1 1/2 plg	X			
3.1.3 Ductos de red tomacorrientes	2	PVC Ø 1 1/2 plg	X			
3.1.4 Circuito luminarias	2	Alambre de cobre #14	X			Instalación por ductos, tierra

3.1.5 Circuito Tomacorriente	2	Alambre de cobre #12	X			Instalación por ductos
3.1.6 Punto Luminarias	24	N/A	X			Para bombilla doméstica
3.1.7 Punto Tomacorrientes	54	N/A	X			
3.1.8 Interruptores	32	N/A	X			
3.2 Red Hidrosanitaria						
3.2.1 Pozos sépticos	1	ladrillos y cemento	X			
3.2.2 Cajas de revisión de desagüe	3	ladrillos y cemento	X			

ÁREA DE PRODUCCIÓN

Estructuras	Cantidad	Material	Estado		Observaciones
			B	R M	
3.2.3 Ductos de red sanitaria	2	PVC Ø 75 mm	X		Con 5 ramificaciones desde los sumideros hasta las cajas
3.2.4 Ductos de red de agua	1	PVCØ 160mm	X		Desde la caja d revisión hasta el pozo séptico
3.2.5 Sumideros	6	PVC Ø 1/2 plg Metal	X		En el piso
3.2.6 Tomas de agua	5	Metal	X		En lavabos
	10	N/A		X	Tomas en lavabos

4. Subsistemas de Acabados

4.1 Paredes	20	Cemento, baldosa piso y pared	X			La baldosa cubre mesones y paredes 2m de alto
4.1.1 Puertas	7	Metal	X			
4.1.2 Ventanas	9	Metal		X		
4.2 Pisos	3	Baldosa de pisa	X			En toda la fábrica
4.3 Mesones	6	Baldosa de pared	X			En laboratorio y zona de quesos. Juntas entre baldosas 5mm approx
4.4 Cielos	2	Lozas	X			Con pintura antioxidante

Realizado por: Loa autores.

Tabla 12. Descripción del sistema estructural del área de bodega.

ÁREA DE BODEGA						
Estructuras	Cantidad	Material	Estado			Observaciones
			B	R	M	
1. Subsistema Estructural						
1.1 Subestructura						
1.1.1 Pisos	1	Piedra, concreto y baldosa	X			Con un ángulo de caída hacia el desagüe
1.2 Superestructura						
1.2.1 Columnas	17	Hormigón armado	X			
1.2.2 Losas	1	Hormigón armado	X			
2. Subsistema de cerramiento y divisiones						
2.1 Mampostería y cerramiento						
2.1.1 Exteriores	4	bloque macizo y cemento	X			
Umbrales	3	N/A	X			orificios para puertas de acceso al área
	3	N/A	X			orificios para puertas compartida con bodega
Alfeizares	3	N/A	X			Orificios para ventanas
2.1.2 Interiores	4	bloque macizo y cemento	X			
Umbrales	3	N/A			N/A	
Alfeizares	1	N/A			N/A	
2.2 Cubiertas						
2.2.1 Estructura de cubierta	0					
2.2.2 Techos	1	Losa	X			
3. Subsistema de Instalaciones						
3.1 Red Eléctrica						
3.1.1 Tablero de distribución	0	Metal	X			

3.1.2 Ductos de red iluminaria	1	PVC Ø 1 1/2 plg	X					
3.1.3 Ductos de red tomacorrientes	1	PVC Ø 1 1/2 plg	X					
3.1.4 Circuito luminarias	0	N/A	X					Instalación por ductos, tierra
3.1.5 Circuito Tomacorriente	2	Alambre de cobre #12	X					Instalación por ductos
3.1.6 Punto Luminarias	5	N/A	X					Para bombilla doméstica
3.1.7 Punto Tomacorrientes	4	N/A	X					
3.1.8 Interruptores	5	N/A	X					
3.2 Red Hidrosanitaria								
3.2.1 Pozos sépticos	1	ladrillos y cemento	X					
3.2.2 Cajas de revisión de desagüe	3	ladrillos y cemento	X					
ÁREA DE PRODUCCIÓN								
Estructuras	Cantidad	Material	Estado			Observaciones		
			B	R	M			
3.2.3 Ductos de red sanitaria	1	PVC Ø 75 mm	X			Con 5 ramificaciones desde los sumideros hasta las cajas		
3.2.4 Ductos de red de agua	1	PVC Ø 160mm	X			Desde la caja d revisión hasta el pozo séptico		
3.2.4 Ductos de red de agua	2	PVC Ø 1/2 plg	X					
3.2.5 Sumideros	1	Metal	X			En el piso		
	1	Metal	X			En lavabos		
3.2.6 Tomas de agua	1	N/A		X		Tomas en lavabos		
4. Subistemas de Acabados								
4.1 Paredes	6	Cemento, baldosa piso y pared	X			La baldosa cubre mesones y paredes 2m de alto		
4.1.1 Puertas	1	Metal	X					
4.1.2 Ventanas	3	Metal		X				
4.2 Pisos	1	Baldosa de pisa	X			En toda la fábrica		
4.3 Mesones	0	Baldosa de pared		N/A				
4.4 Cielos	1	Lozas	X			Con pintura antioxidante		

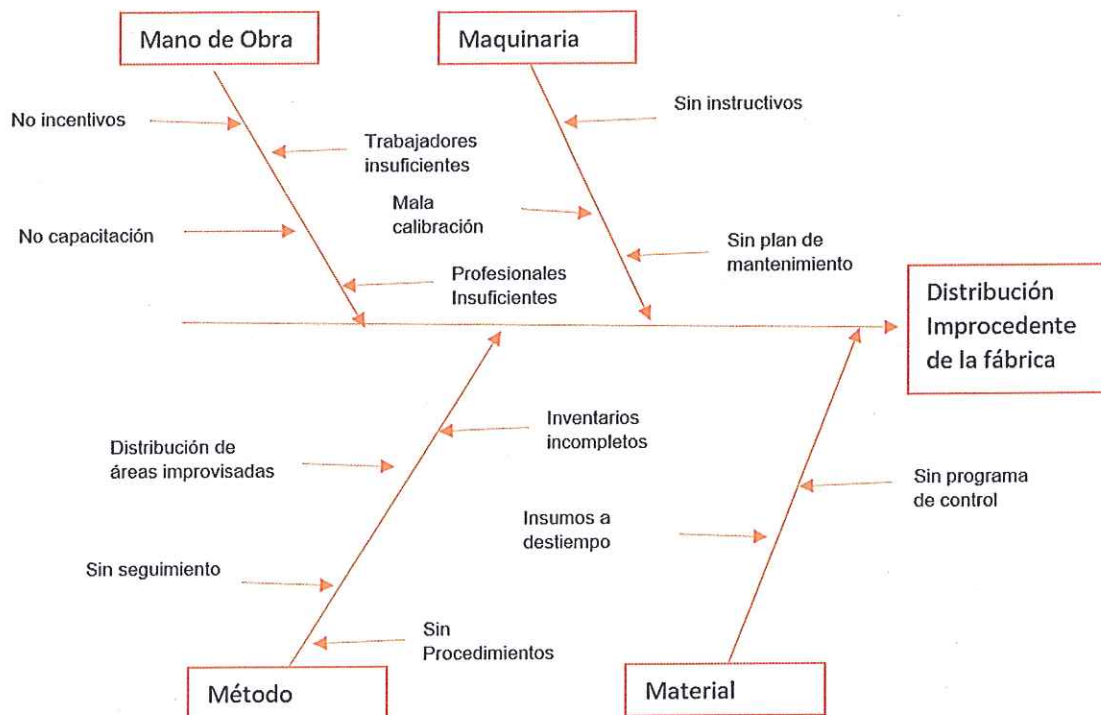
Realizado por: Los Autores

ANEXO 4.

Determinación de la actual distribución de áreas y procesos productivos.

Valoración para el dimensionamiento y distribución de nuevas áreas: Para realizar el nuevo diseño de la fábrica se toma en cuenta los principios básicos mencionados con anterioridad en el marco teórico, donde se refiere a la distribución por producto que estará orientado al nuevo Layout 2, que detalla la distribución de la planta, mientras que en la tabla 11 contiene la información de su condición.

Gráfico 5. Problemática de la Fábrica



Realizado por: Los Autores

Tabla 13. Equipamiento de áreas

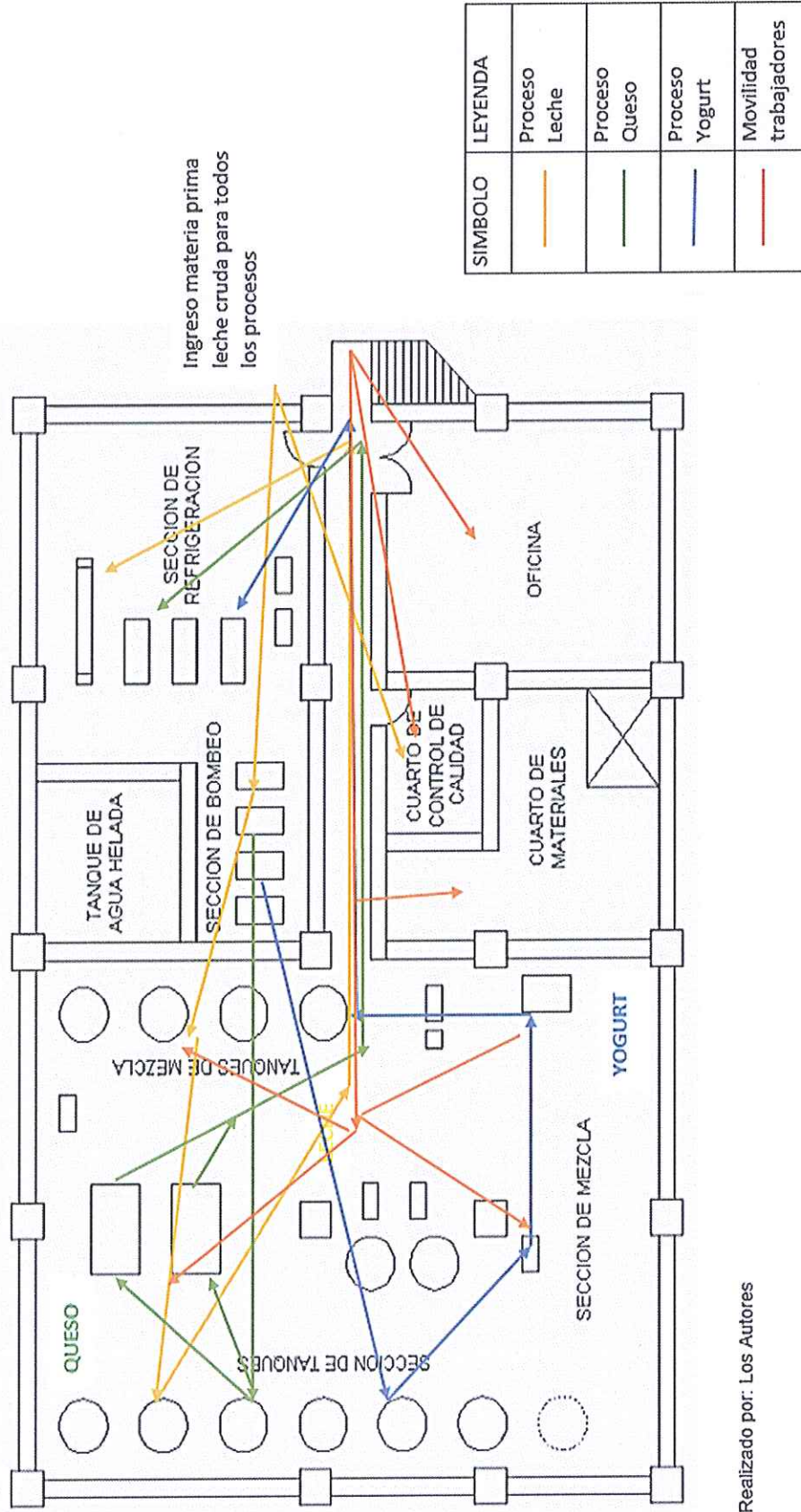
EQUIPAMIENTO DE ÁREAS						
Estructura	Estado		Implementos y Equipos	Cantidad	Observaciones	
	B	R M				
Zona administrativa						
Oficina central	X		Escritorio	4		
			Computador	5		
			Silla	9		
Comedor	X		Mesas	3		
			Sillas	12		
Vestidores	X		Utensilios de cocina	N/A		
Baños	X		Casilleros	10	Sin candados	
			Inodoros	11	Espacio mínimo	
			Lavamanos	5		
			Dispensadores	3		
Zona Acopio de Leche						
Área de acopio y despacho		X	Bomba de carga/descarga	2	Con tubería a producción	
			Tanque de enfriamiento	5	Con 4000Lt de capacidad c/u	
Área de laboratorio	X		Medidor de acidez	3	Sin instructivos	
			Medidor de antibióticos	3	Sin instructivos	
			Mesa de trabajo	2		
Área de generador de energía	X		Silla	2		
			Generador a Diésel	2	Se enciende cuando hay corte de energía	

EQUIPAMIENTO DE ÁREAS						
Estructura	Estado		Implementos y Equipos	Cantidad	Observaciones	
	B	R M				
Zona de Producción y bodega						
Área de procesamiento de leche	X		Marmita	5		
			Descremadora de leche	3		
			Tanques de refrigeración	5	Con escasa señalética	
			Tanque UHT	3		
			Pasteurizadora	1		
Área de procesamiento de queso	X		Envasadora	4	2 produleche, 2 La granja	
			Marmita pasteurizadora	5	De 1000 Lt cada una	
			Mesa de trabajo	6		
			Tablas de desuerado	6		
			Tina de limpieza	3	Con escasa señalética	
			Pedestal de herramientas	2		
Área de procesamiento de yogurt	X		Tina de Cocción	3		
			Envasadora de yogurt	5		
Bodega de Insumos	X		Estante	5	Sin señalética y etiquetado	
Cuarto frío	X		Compresor	2		
			Evaporador	2	N/A	
			Estante	5		
Área de envase	X		Prensa	7	N/A	

Realizado por: Los Autores

ANEXO 5.

Gráfico 6. Layout 1 Distribución original de la planta



Realizado por: Los Autores

Descripción del proceso de producción de leche actual.

En seguida se representa las actividades que se involucran para la producción de leche.

Tabla 14. Proceso actual de elaboración de leche tratada térmicamente.

<p>1.Recepción: El proceso inicia con la recepción de la leche cruda que es entregada en la zona de descargue de la empresa, la misma que es transportada por tanques de acero inoxidable desde los páramos de la provincia hasta la ciudad de San Miguel de Salcedo. Desde las 8am hasta las 14pm todos los días en bidones de 40 y 80 litros, en tanques de 500 y 250 litros y tanqueros de 5000 y 10000 litros.</p>
<p>2. Análisis físico- químicos: Mediante un proceso de absorción la leche extraída de las unidades de transporte (cántaras, tanques o en camiones cisternas), siempre y tras la llegada de la leche a la planta se toman muestras para la realización de los análisis de calidad y determinación de contenido graso y proteico de la leche (olor, color, sabor), en ocasiones el precio de la leche varía según su composición.</p>
<p>3. Almacenamiento: Se almacena temporalmente en tanques refrigerados hasta la entrega en procesos, es de vital importancia esta medida ya que puede ser que por motivos de suministro la leche deba permanecer almacenada antes de ser tratada.</p>
<p>4. Espera: En este proceso los transportistas de la leche cruda realizan la limpieza de los camiones y tanqueros antes de realizar el siguiente transporte, se presenta aquí el primer cuello de botella en el proceso ya que cada transportista debe esperar a que limpien el tanque después de la descarga para que ingrese el otro vehículo, ya que la zona de limpieza es la misma zona de descargue de materia prima.</p>
<p>5. Filtración: La leche es filtrada para eliminar los sólidos extraños visibles y es clarificada para eliminar suciedades y coágulos de proteína.</p>
<p>6. Descremado: A continuación, en el proceso de desnatado se desprende la nata de la leche y se realiza la normalización mismo que es necesario para ajustar el contenido graso final de la leche. El lácteo ya normalizado en su contenido graso es sometido a una homogeneización para la reducción del tamaño de las partículas para una distribución uniforme mejorando su emulsión.</p>
<p>7.Pasteurización: Finalmente, la leche ingresa al tratamiento térmico de estabilización microbiológica, que en relación de las condiciones de tiempo-temperatura se podrá considerar como pasterización, esterilización o tratamiento UHT, La leche ingresa a un tanque de 1500 litros de capacidad donde se mantiene a</p>

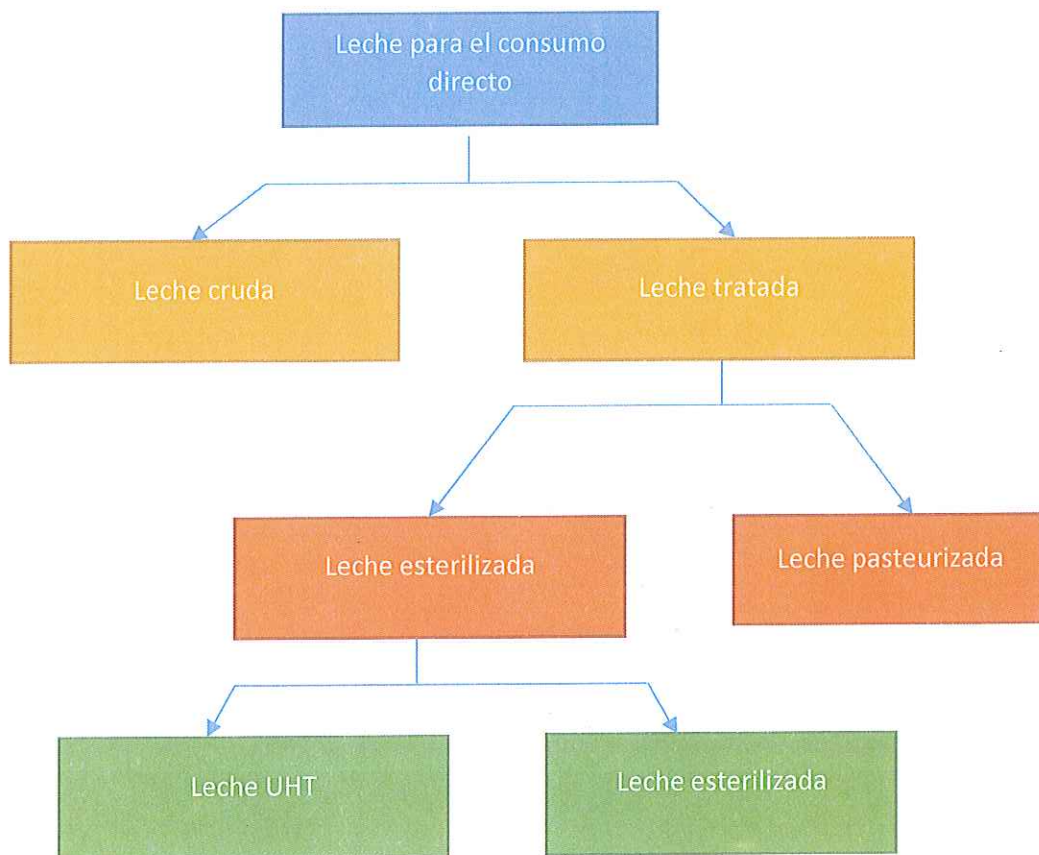
una temperatura de 64°C durante 30 minutos, la leche se calienta mediante vapor que vincula entre las paredes del tanque, provisto de un agitador para hacer más homogéneo el tratamiento. Tras el proceso térmico, la leche se almacena en condiciones refrigeradas hasta el envasado final.

8. Enfundado: Mediante tubería la leche es transportada hasta la máquina de enfundado donde toma varias de las presentaciones de litro, medio litro y cuarto de litro con los logos produleche y la granja, posteriormente en bultos de 50 litros cada uno.

9. Almacenado final y transporte: Los bultos son ubicados en orden de producción en el cuarto frío, son transportados por los distribuidores diariamente.

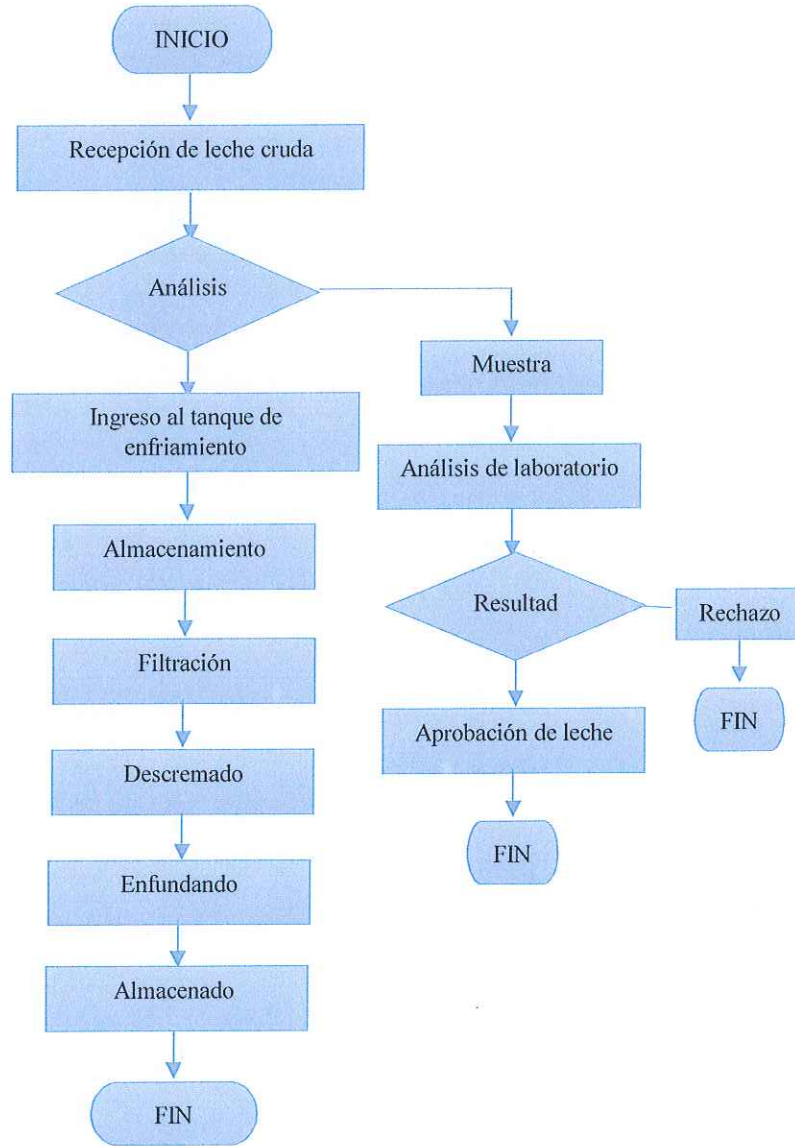
Fuente: visita de campo, 20 de junio del 2018

Figura 3. Clasificación de la leche.



Realizado por: Los autores.

Figura 4. Diagrama actual de elaboración de leche tratada térmicamente.



Realizado por: Los autores.

Gráfico 7. Flujo grama actual de operaciones para la producción de leche pasteurizada.

INLADEC

EMPRESA "EL PARAISO"

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código MPI-01
Versión 0001

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

Página 1-1
Fecha 20/06/2018

Fecha de realización

Fecha número

Diagrama 1

Página 1 de 1

Resumen

Proceso: Produccion de leche pasteurizada

Actividad

Tipo de diagrama	X
material	
operario	
actual	
presupuesto	

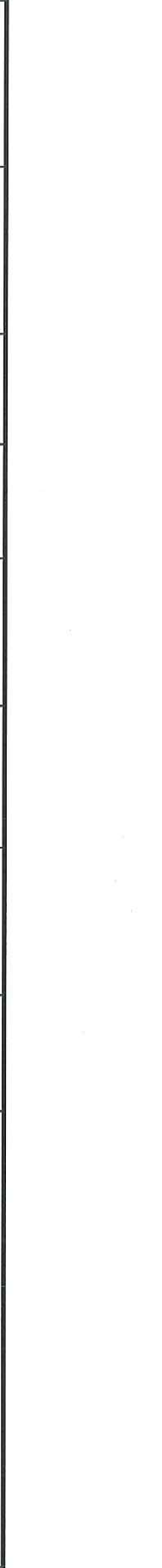
Método

Área/ sección: Producción

Elaborado por: Mora Victoria

Aprobado por: Ing. MsC. Hernán Navas

Descripción	Recepción	Análisis Físico-Químicos	Almacenamiento cuarto frío	Espera para limpieza de tanques transportadores	Filtración	Descremado	Pasteurización	Enfundado	Almacenado final y transporte	TOTAL	Actual		Presupuesto		Economía
											Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Recepción	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Almacenamiento cuarto frío	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Espera para limpieza de tanques transportadores	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Filtración	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Descremado	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Pasteurización	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Enfundado	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Almacenado final y transporte	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TOTAL	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲



Descripción del proceso de producción de yogurt actual.

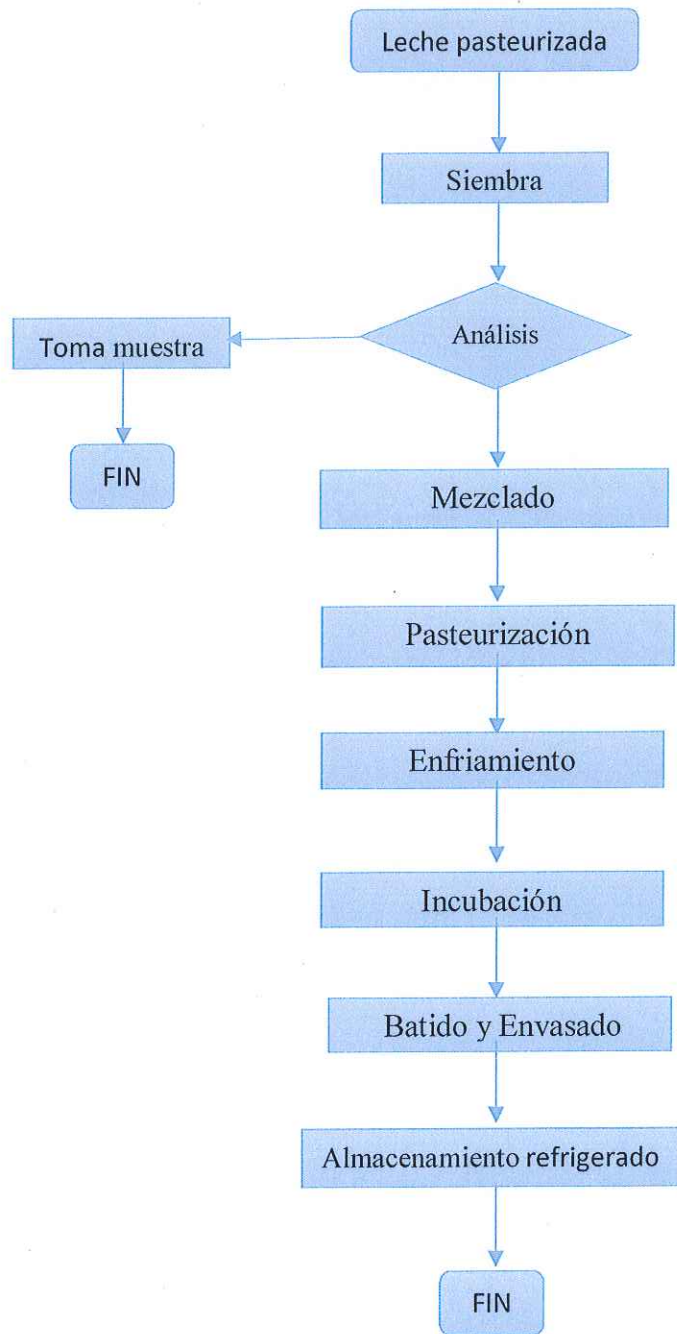
En seguida se representa las actividades que se involucran para la producción de yogurt.

Tabla 15. Proceso actual de elaboración de yogurt.

<p>1. Recepción: Con el ingreso de leche pasteurizada da inicio al proceso de yogurt propio de la fábrica.</p>
<p>2. Mezcla: En la tina pasteurizadora se adiciona con la leche pasteurizada, el azúcar y suero en polvo para homogenizar mediante agitación o batido.</p>
<p>3. Pasteurización: En esta etapa la mezcla ingresa para fines higiénicos, eliminar agentes patógenos para mejorar la calidad mediante vapor saturado lo que calentará y enfriará a la mezcla de 65 °C a 4°C, con lo que quedará homogeneizada.</p>
<p>4. Enfriamiento: En esta etapa se controla la acidez deseada previo a la adición de los sabores a una temperatura de 5°C a 10°C que evita que se dañe en coagulo.</p>
<p>5. Incubación: la mezcla es almacenada en el cuarto frío para conseguir la fermentación necesaria, esto tarda dos horas y media gracias a la adición de inóculo activo al 3%.</p>
<p>6. Batido y envasado: En esta etapa se realiza una agitación fuerte en la cantina para así obtener una mezcla viscosa y homogénea, además se adiciona, colorantes naturales, aromatizantes, saborizantes y mermelada de frutas dependiendo el tipo de yogurt a envasar. En este punto se procede a envasar en las diferentes presentaciones tabla N°4, por medio de maquinaria dosificadora y selladora.</p>
<p>7. Almacenado- refrigerado: Se coloca en estantes ubicados en los cuartos fríos por tipo de envase y sabor hasta el momento de la distribución 24 horas después.</p>
<p>8. Distribución: Según la necesidad del distribuidor se empaqueta en lonas de 20 unidades de dos litros o 40 unidades de un litro.</p>

Fuente: visita de campo, 20 de junio del 2018

Figura 5. Diagrama actual de producción de yogurt.



Realizado por: Los autores.

Gráfico 8. Flujo grama actual de operaciones para la producción de yogurt.

INLADEC		EMPRESA "EL PARAISO"				Código	MPI-01	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS				Versión	0001	
Fecha de realización		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS				Página	1-1	
						Fecha	20/06/2018	
Diagrama 1		Ficha número						
Proceso: Producción de yogurt		Página 1 de 1	Resumen					
Actividad		Actividad	Actual		Presupuesto		Economía	
		Operación	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	
		Transporte	5	230	0	0	0	
		Espera	2	1435	0	0	0	
		Inspección	0	0	0	0	0	
		Almacenamiento	0	0	0	0	0	
		Distancia total	1	30	0	0	0	
		Tiempo total	0	0	0	0	0	
		Tiempo total	8	1715				
Área/ sección: Producción		Aprobado por: Ing. MsC. Hernán Navas						
Elaborado por: Mora Victoria		Revisado por:						
Descripción						Dist.	Tiempo (min)	Observaciones
Recepción						N/A	15	En tanques inoxidable
Mezcla						N/A	20	
Pasteurización						N/A	30	
Enfriamiento						N/A	15	
Incubación						N/A	150	
Batido y envasado						N/A	15	
Almacenado-refrigerado						N/A	30	
Distribución						N/A	1440	
TOTAL		5	2	0	0	1	1715	

Descripción del proceso de producción de queso actual.

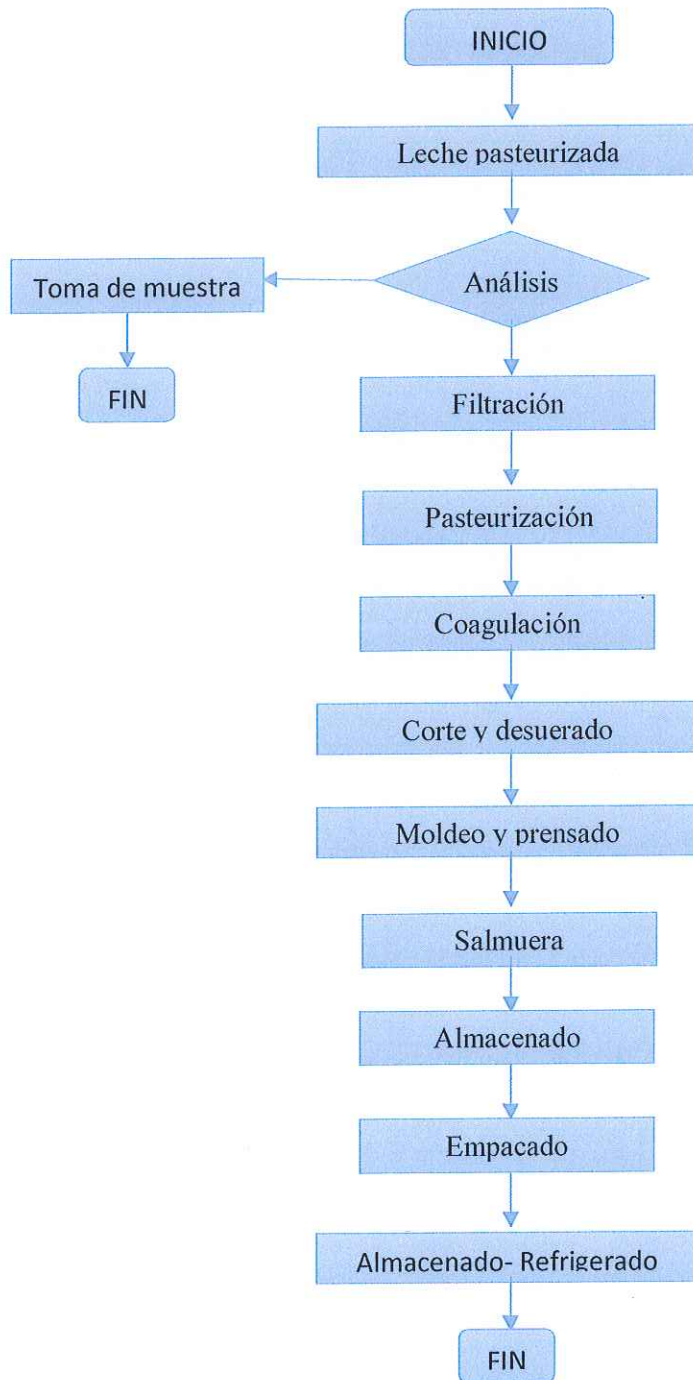
En seguida se representa las actividades que se involucran para la producción de queso.

Tabla 16. Proceso actual de elaboración de queso.

<p>1. Recepción: Con el ingreso de leche pasteurizada da inicio al proceso de queso propio de la fábrica.</p>
<p>2. Análisis físico-químicos: En esta etapa se realiza una investigación de antibióticos, análisis toxicológicos aflatoxinas M1, análisis microbiológicos para obtener información de la calidad salubre de la leche y del agua potable que se utiliza en el proceso.</p>
<p>2. Filtración: La materia prima pasa por filtros de plástico para impedir el ingreso de partículas extrañas e impurezas para la próxima etapa.</p>
<p>3. Pasteurización: En esta etapa la leche ingresa para fines higiénicos, eliminar agentes patógenos para mejorar la calidad mediante la tina pasteurizadora que calentará y enfriará a la mezcla de 70 °C a 58°C.</p>
<p>4. Coagulación: Este proceso se lleva a cabo en la misma tina pasteurizadora donde se agrega los aditivos necesarios, 7cc x 100ml de cuajo y 60cc x 100 ml de cloruro de calcio con esto se consigue elevar el rendimiento del queso.</p>
<p>5. Corte y desuerado: Este paso se realiza con la finalidad de que suero salga a la superficie y no se quede en el fondo, los cortes lo realizan los trabajadores con la ayuda de liras manuales. En el proceso de desuerado se evacua el suero por medio de una manguera de absorción, después de extraer la cuajada y ser ubicada en las mesas de trabajo, las mismas que tienes un ángulo de caída hacia los canales de desagüe.</p>
<p>6. Moldeo y Prensado: Los trabajadores son los encargados de poner la cuajada en los recipientes de acero inoxidable ideales para esta etapa para obtener su forma final. En el prensado se coloca una malla y una tapa para por medio de la presión extraer el suero en exceso gracias a la prensadora, esto toma treinta minutos.</p>
<p>7. Salmuera: Este proceso es para que el producto se conserve por más tiempo a base de sal y suero sobrante, se retira los quesos del molde y son sumergidos en una tina con salmuera donde reposan.</p>
<p>8. Almacenado: Cuando el queso haya absorbido la sal suficiente es retirado y llevamos al cuarto frío durante 12 horas para que elimine el exceso de suero.</p>
<p>9. Empacado: Una vez transcurrido el tiempo los quesos son retirados del cuarto frío y llevamos a mesones en el área de producción, donde manualmente son enfundados en bolsas de plástico con el logo de la fábrica y sellados.</p>
<p>10. Almacenado- refrigerado: El lote de producción es llevado al cuarto frío hasta el momento de la distribución.</p>

Fuente: visita de campo, 20 de junio del 2018

Figura 6. Proceso actual de elaboración de queso.



Realizado por: Los autores.

Gráfico 9. Flujo grama actual de operaciones para la producción de queso.

INLADEC		EMPRESA "EL PARAISO"					
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código MPI-01	Version 0001		
Fecha de realización		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS					
		Página 1 de 1		Página 1-1	Fecha 20/06/2018		
Diagrama I		Resumen					
Proceso: Producción de queso fresco		Actual		Presupuesto		Economía	
Actividad		Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Operación		7	120	0	0	0	0
Transporte		1	15	0	0	0	0
Espera		0	0	0	0	0	0
Inspección		1	20	0	0	0	0
Almacenamiento		2	2150	0	0	0	0
Distancia total		0	0	0	0	0	0
Tiempo total		11	2305				
Área/ sección: Producción		Aprobado por: Ing. Msc. Hernán Navas					
Elaborado por: Mora Victoria		Revisado por:					
Descripción							Observaciones
Recepción							N/A
Análisis Físico-Químicos							N/A
Filtración							N/A
Pasteurización							N/A
Coagulación							N/A
Corte y desuerado							N/A
Moldeo y prensado							N/A
Salmuera							N/A
Almacenado							N/A
Empacado							N/A
Almacenado- refrigerado							N/A
TOTAL	7	1	1	0	2		2305



El rediseño de las áreas se realiza en base a las líneas de producción de leche, queso fresco y yogurt, tal como se puede apreciar en el Layout 1.

Tabla 17. Dimensiones actuales de Áreas.

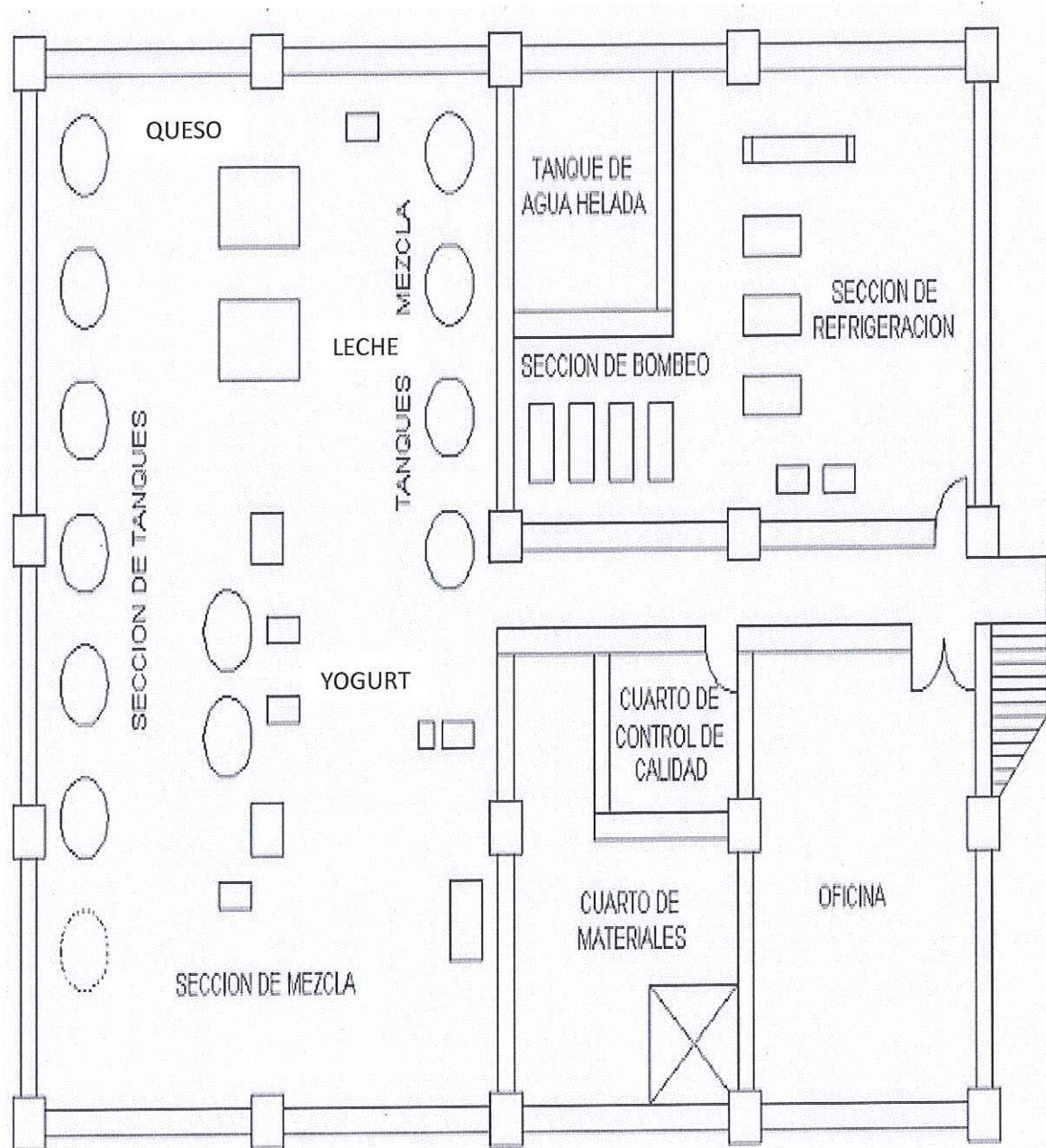
N°	ÁREA	LARGO		ANCHO		SUPERFICIE TOTAL	
			m		m		m ²
1	Oficina Central	3	m	2	m	6	m ²
2	Vestidores	2.5	m	3.5	m	8.75	m ²
3	Comedor	5	m	5	m	10	m ²
4	Producción	44	m	25	m	1100	m ²
5	Laboratorio	3	m	2	m	6	m ²
6	Bodega/ cuarto de materiales	6	m	5	m	30	m ²
7	Recepción leche cruda	25	m	25	m	625	m ²

Elaborado por: Los autores

ANEXO 6

Gráfico 10. Layout 2, distribución actual de áreas de la Industria Láctea “El Paraíso”.

Plano antiguo



Fuente: Plano de la planta de lácteos el Paraíso.

Factores para la redistribución de zonas.

Disponibilidad de tiempo: La fabricación de queso requiere la mayor cantidad de tiempo para los trabajadores destinados a esta zona de producción, ya que se debe conservar la frescura de dicho producto por más tiempo, es necesario una comunicación directa entre los lugares que se ven inmiscuidos para este proceso, también es de vital importancia la implementación de BPM (buenas prácticas de manufacturas), con esto se asegura la calidad del producto hasta el consumidor final.

El acopio de leche cruda consume importante tiempo provocando una demora, ya que en la misma zona se embarca el producto terminado para los distribuidores, por lo que se ha considerado contar con un área exclusiva de despacho.

Requerimientos sanitarios: Cuando hablamos de la industria alimenticia es de vital importancia que la materia prima en nuestro caso la leche cruda vacuna que no es fiable al 100%, por lo que se recomienda efectuar todos los análisis respectivos para evitar la propagación de enfermedades ejemplo la brucelosis, y evitar la contaminación del lote total de producción, contar con un plan de saneamiento de acuerdo a la situación actual de la planta aseguraría la calidad del producto y la prevención de enfermedades al consumidor.

Normalización: El posicionamiento en el mercado es uno de los puntos clave en todas las industrias es por ello que se debe asegurar que todos los lotes de producción contengan la misma calidad, sabor y textura, para de esta forma asegurar que el consumidor volverá a elegir el producto, esto se logra estableciendo y normalizando las técnicas para la producción.

Volumen: La determinación de un lote de producción ayuda a minimizar gastos tanto en materia prima como en gastos indirectos (energía eléctrica), con lo que se tendría un mejor control en el manejo de recursos, la demanda varía en determinados periodos del año por ejemplo en el mes de abril el consumo de queso fresco y leche aumenta (35%) en comparación con los demás meses, en esta razón se debería tomar precauciones, para evitar recurrir a intermediarios y alterar la calidad del producto.

Descripción del nuevo proceso para la producción de leche, queso fresco y yogurt.

Para mejorar el flujo de movilidad y direccionamiento de los procesos productivos se debería considerar aspectos importantes aplicados en otras industrias como son.

Tabla 18. Nuevos procesos para la elaboración de leche.

<p>1. Recepción: El proceso inicia con la recepción de la leche cruda que es entregada en la zona de descargue de la empresa, la misma que es transportada por tanques de acero inoxidable.</p>
<p>2. Análisis físico- químicos: En esta etapa se obtiene información de la calidad de la leche cruda que ingresa a la zona de acopio, en el laboratorio, lo que evita que el lote sea contaminado, las pruebas realizadas son de acidez, microbiológicas, antibióticos y análisis organoléptico.</p>
<p>3. Almacenamiento: Se almacena temporalmente en tanques refrigerados hasta la entrega en procesos, es de vital importancia esta medida ya que puede ser que por motivos de suministro la leche deba permanecer almacenada antes de ser tratada.</p>
<p>4. Filtración: La leche es filtrada para eliminar los sólidos extraños visibles y es clarificada para eliminar suciedades y coágulos de proteína.</p>
<p>5. Descremado: A continuación, en el proceso de desnatado se desprende la nata de la leche y se realiza la normalización mismo que es necesario para ajustar el contenido graso final de la leche.</p>
<p>6. Pasteurización: La leche ingresa al tratamiento térmico de estabilización microbiológica, que en relación de las condiciones de tiempo- temperatura se podrá considerar como pasterización, esterilización o tratamiento UHT, La leche ingresa a un tanque de 1500 litros de capacidad donde se mantiene a una temperatura de 64°C durante 30 minutos. Tras el proceso térmico, la leche se almacena en condiciones refrigeradas hasta el envasado final.</p>
<p>7. Enfundado: Mediante tubería la leche es transportada hasta la máquina de enfundado donde toma varias de las presentaciones de litro, medio litro y cuarto de litro con los logos produlche y la granja, posteriormente en bultos de 50 litros cada uno.</p>
<p>8. Almacenado final y transporte: Los bultos son ubicados en orden de producción en el cuarto frío, son transportados por los distribuidores diariamente.</p>

Realizado por: Los autores.

Figura 7. Diagrama de nuevo proceso para la producción de leche.

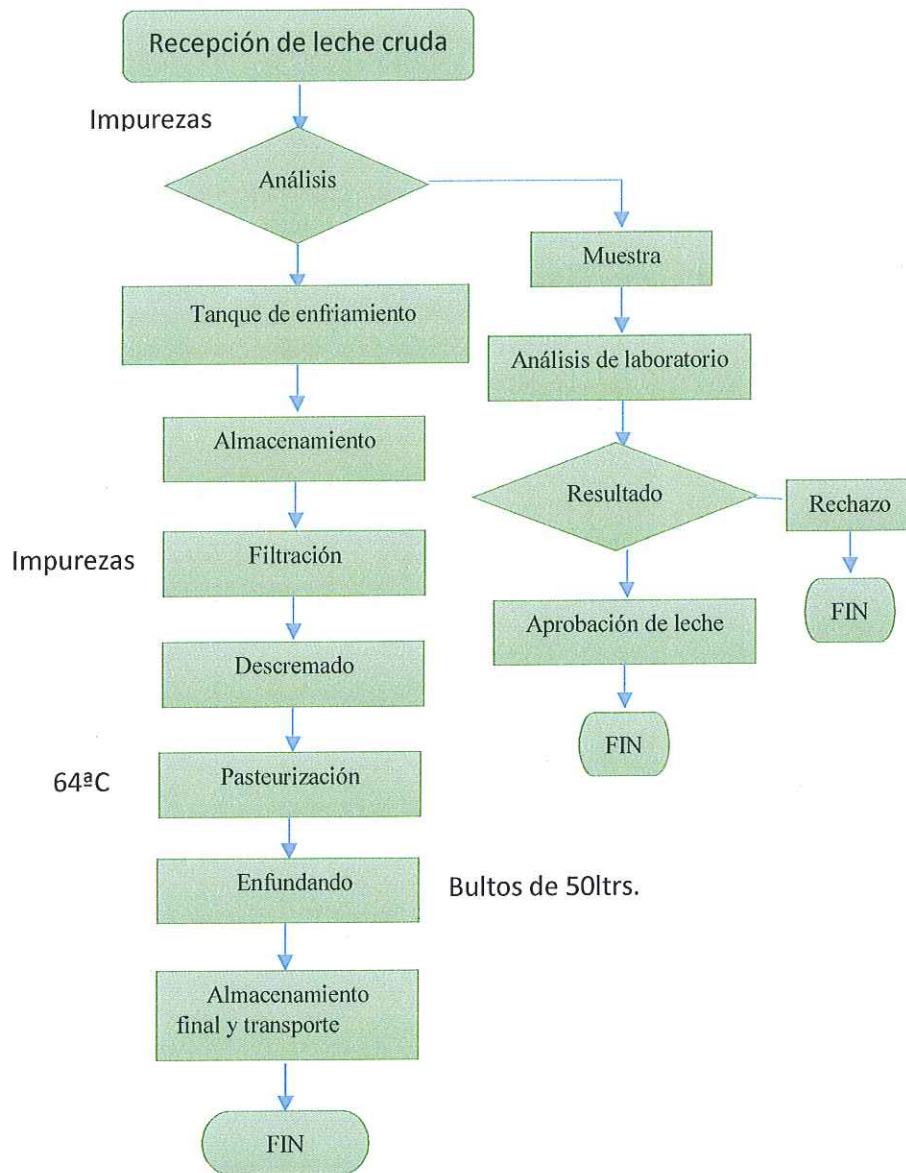


Gráfico 11. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de leche.

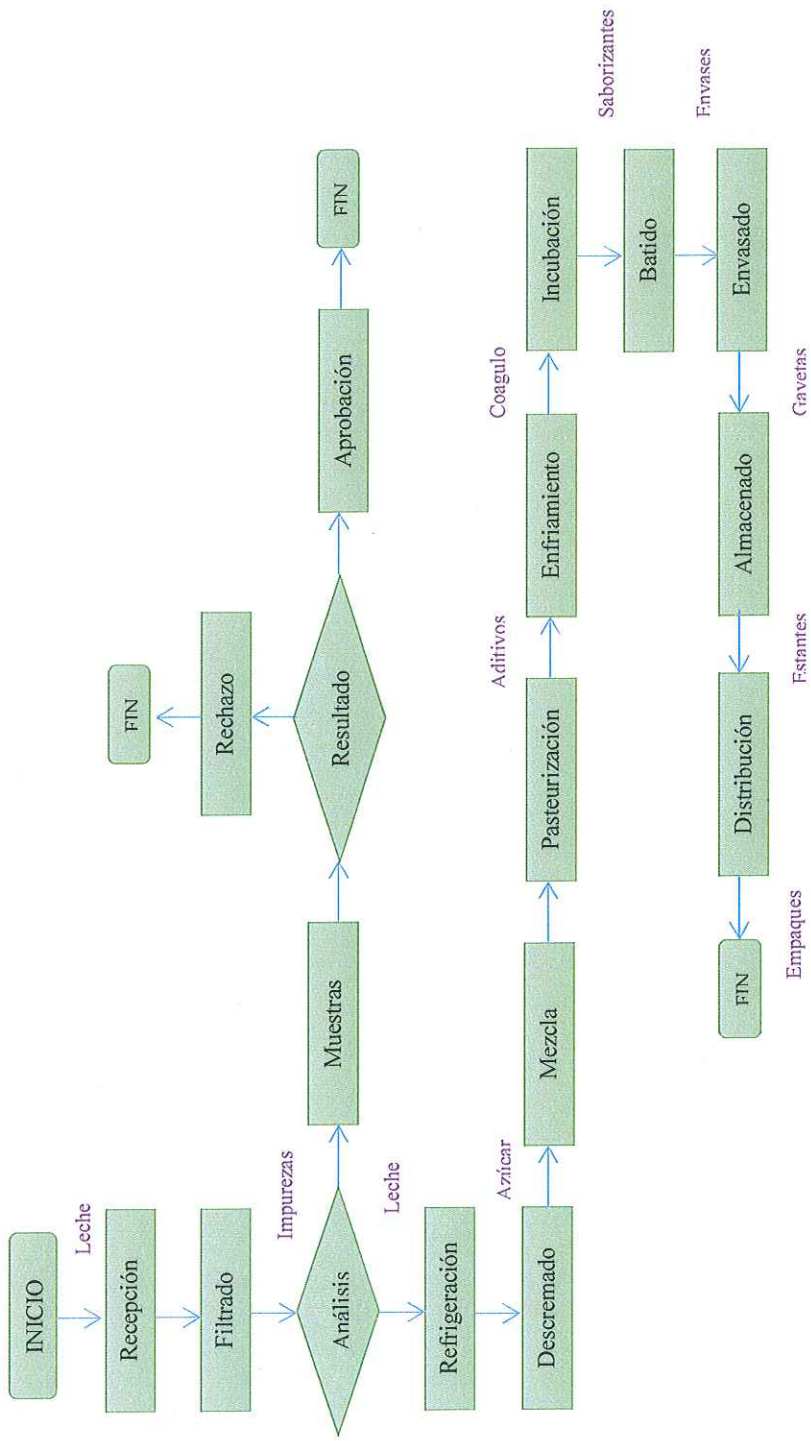
INLADEC		EMPRESA "EL PARAISO"					
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código	MP-01		
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS		Versión		0001			
		Página		1-1			
Fecha de realización		Fecha		20/06/2018			
Diagrama 1		Ficha número					
Proceso: Producción de leche pasteurizada		Resumen					
Actividad		Actual		Presupuesto		Economía	
		Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Operación		5	100	0	0	0	0
Transporte		3	1445	0	0	0	0
Espera		0	0	0	0	0	0
Inspección		1	20	0	0	0	0
Almacenamiento		0	0	0	0	0	0
Distancia total		0	0	0	0	0	0
Tiempo total		10	1565				
Área/ sección: Producción		Aprobado por: Ing. MsC. Hernán Navas					
Elaborado por: Mora Victoria		Revisado por:					
Descripción					Dist.	Tiempo (min)	Observaciones
Recepción					N/A	15	
Análisis Físico-Químicos					N/A	20	
Almacenamiento					N/A	30	
Filtración					N/A	5	
Descremado					N/A	15	
Pasteurización					N/A	30	
Enfundado					N/A	20	
Almacenado final y transporte					N/A	1430	Cuarto frío
TOTAL	5	3	1	0	0	1565	

Tabla 19. Nuevos procesos para la elaboración de yogurt.

<p>1. Recepción: Con el ingreso de leche pasteurizada da inicio al proceso de yogurt propio de la fábrica.</p>
<p>2. Filtración: Por medio de filtros plásticos y tela fina esterilizada lo que impide el ingreso de impurezas y cuerpos extraños en los tanques de enfriamiento.</p>
<p>3. Análisis físico-químicos: Con el cual se obtiene información en el laboratorio, lo que evita que el lote sea contaminado, las pruebas realizadas son de acidez, microbiológicas, antibióticos y análisis organoléptico.</p>
<p>4. Refrigeración: Tanques especiales con agitador que mantiene a 4°C la leche cruda, para evitar la proliferación de bacterias.</p>
<p>5. Descremado: En esta etapa se retira cierta cantidad de grasa de la leche para obtener un contenido estándar de crema con esto se consigue uniformidad en la calidad del producto.</p>
<p>4. Mezcla: En la tina pasteurizadora se adiciona con la leche pasteurizada, el azúcar y suero en polvo para homogenizar mediante agitación o batido.</p>
<p>6. Pasteurización: En esta etapa la mezcla ingresa para fines higiénicos, eliminar agentes patógenos para mejorar la calidad mediante vapor saturado lo que calentará y enfriará a la mezcla de 65 °C a 4°C, con lo que quedará homogeneizada.</p>
<p>7. Enfriamiento: En esta etapa se controla la acidez deseada previo a la adición de los sabores una temperatura de 5°C a 10°C que evita que se dañe en coágulo.</p>
<p>8. Incubación: la mezcla es almacenada en el cuarto frío para conseguir la fermentación necesaria, esto tarda dos horas y media gracias a la adición de inóculo activo al 3%.</p>
<p>9. Batido: En esta etapa se realiza una agitación fuerte en la cantina para así obtener una mezcla viscosa y homogénea, además se adiciona, colorantes naturales, aromatizantes, saborizantes y mermelada de frutas dependiendo el tipo de yogurt a envasar. En este punto se procede a envasar en las diferentes presentaciones tabla N°4, por medio de maquinaria dosificadora y selladora.</p>
<p>10. Envasado: En este punto se procede a envasar en las diferentes presentaciones tabla N°4, por medio de maquinaria dosificadora y selladora.</p>
<p>11. Almacenado: Se coloca en estantes ubicados en los cuartos fríos por tipo de envase y sabor hasta el momento de la distribución 24 horas después.</p>
<p>12. Distribución: Según la necesidad del distribuidor se empaca en lonas de 20 unidades de dos litros o 40 unidades de un litro.</p>

Realizado por: Los Autores.

Figura 8. Diagrama de nuevo proceso para la producción de yogurt.



Realizado por: Los Autores

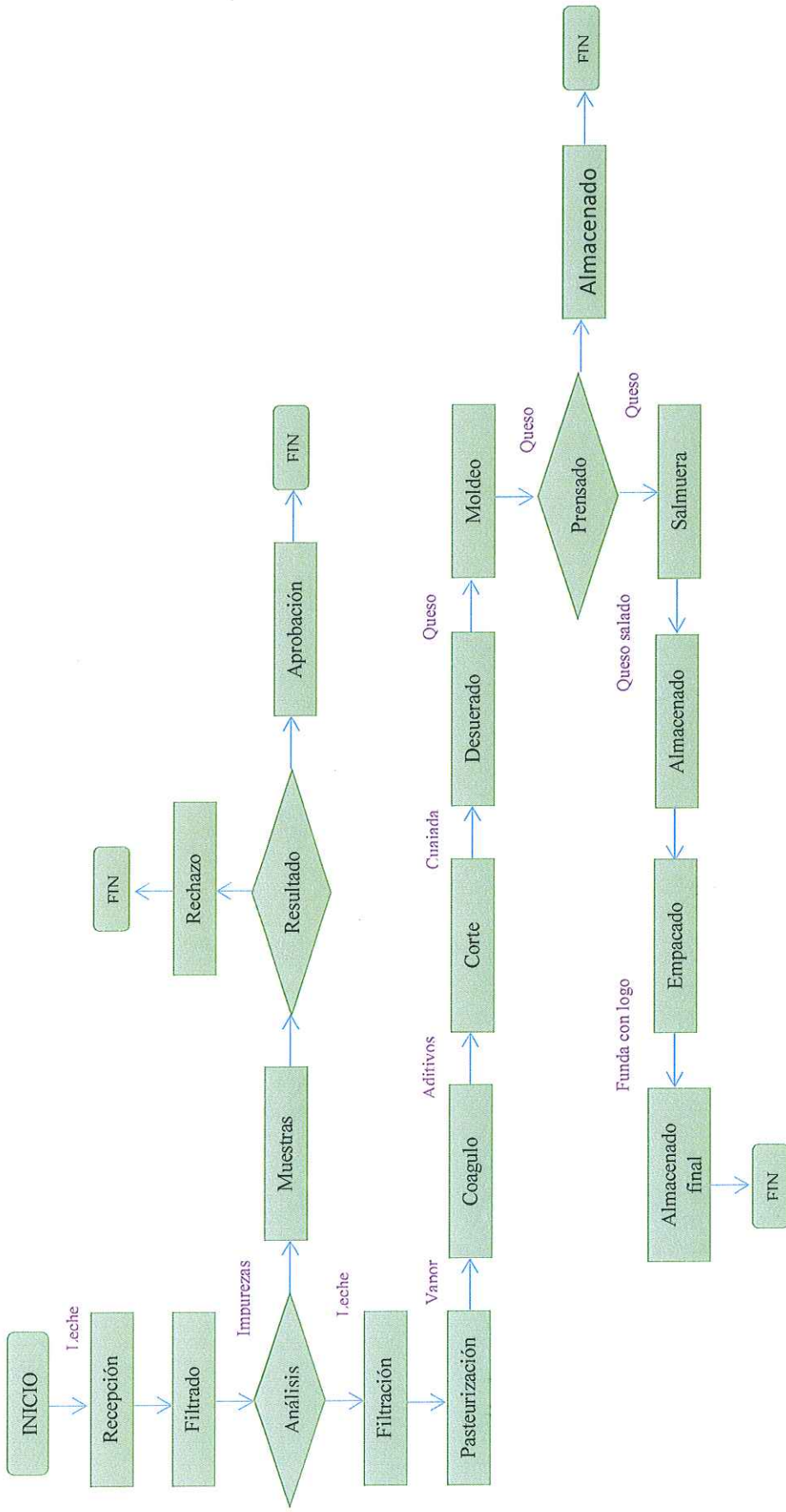
Gráfico 12. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de yogurt.

Tabla 20. Nuevos procesos para la elaboración de queso fresco.

<p>1. Recepción: Con el ingreso de leche pasteurizada da inicio al proceso de queso propio de la fábrica.</p>
<p>2. Análisis físico-químicos: en esta etapa se realiza una investigación de antibióticos, análisis toxicológicos aflatoxinas M1, análisis microbiológicos para obtener información de la calidad salubre de la leche y del agua potable que se utiliza en el proceso.</p>
<p>3. Filtración: La materia prima pasa por filtros de plástico para impedir el ingreso de partículas extrañas e impurezas para la próxima etapa.</p>
<p>4. Pasteurización: En esta etapa la leche ingresa para fines higiénicos, eliminar agentes patógenos para mejorar la calidad mediante la tina pasteurizadora que calentará y enfriará a la mezcla de 70 °C a 58°C.</p>
<p>5. Coagulación: Este proceso se lleva a cabo en la misma tina pasteurizadora donde se agrega los aditivos necesarios para conseguir elevar el rendimiento del queso además se agrega cultivo láctico proceso que dura 30 minutos.</p>
<p>6. Corte: Este paso se realiza con la finalidad de que suero salga a la superficie y no se quede en el fondo, los cortes lo realizan los trabajadores con la ayuda de liras manuales.</p>
<p>7. Desuerado: En el proceso de desuerado se evacua el suero por medio de una manguera de absorción, después de extraer la cuajada y ser ubicada en las mesas de trabajo, las mismas que tienes un ángulo de caída hacia los canales de desagüe.</p>
<p>8. Moldeo: Los trabajadores son los encargados de poner la cuajada en los recipientes de acero inoxidable ideales para esta etapa para obtener su forma final.</p>
<p>9. Prensado: En el prensado se coloca una malla y una tapa para por medio de la presión extraer el suero en exceso gracias a la prensadora, esto toma treinta minutos.</p>
<p>10. Salmuera: Este proceso es para que el producto se conserve por más tiempo a base de sal y suero sobrante, se retira los quesos del molde y son sumergidos en una tina con salmuera donde reposan.</p>
<p>11. Almacenado: Cuando el queso haya absorbido la sal suficiente es retirado y llevamos al cuarto frío durante 12 horas para que elimine el exceso de suero.</p>
<p>12. Empacado: Una vez transcurrido el tiempo los quesos son retirados del cuarto frío y llevamos a mesones en el área de producción, donde manualmente son enfundados en bolsas de plástico con el logo de la fábrica y sellados.</p>
<p>13. Almacenado final: El lote de producción es llevado al cuarto frío hasta el momento de la distribución.</p>

Realizado por: Los Autores

Figura 9. Diagrama de nuevo proceso para la producción de queso fresco.



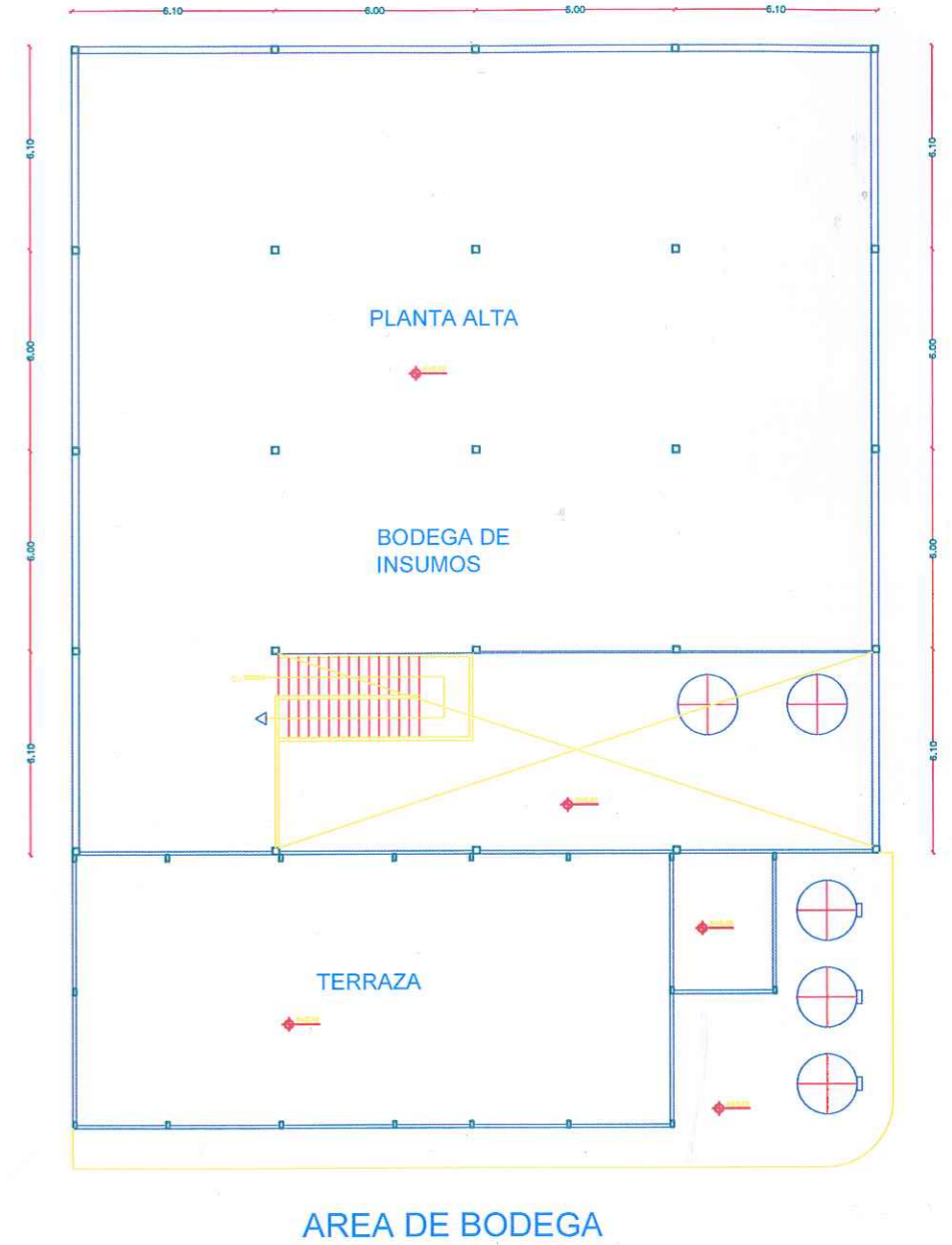
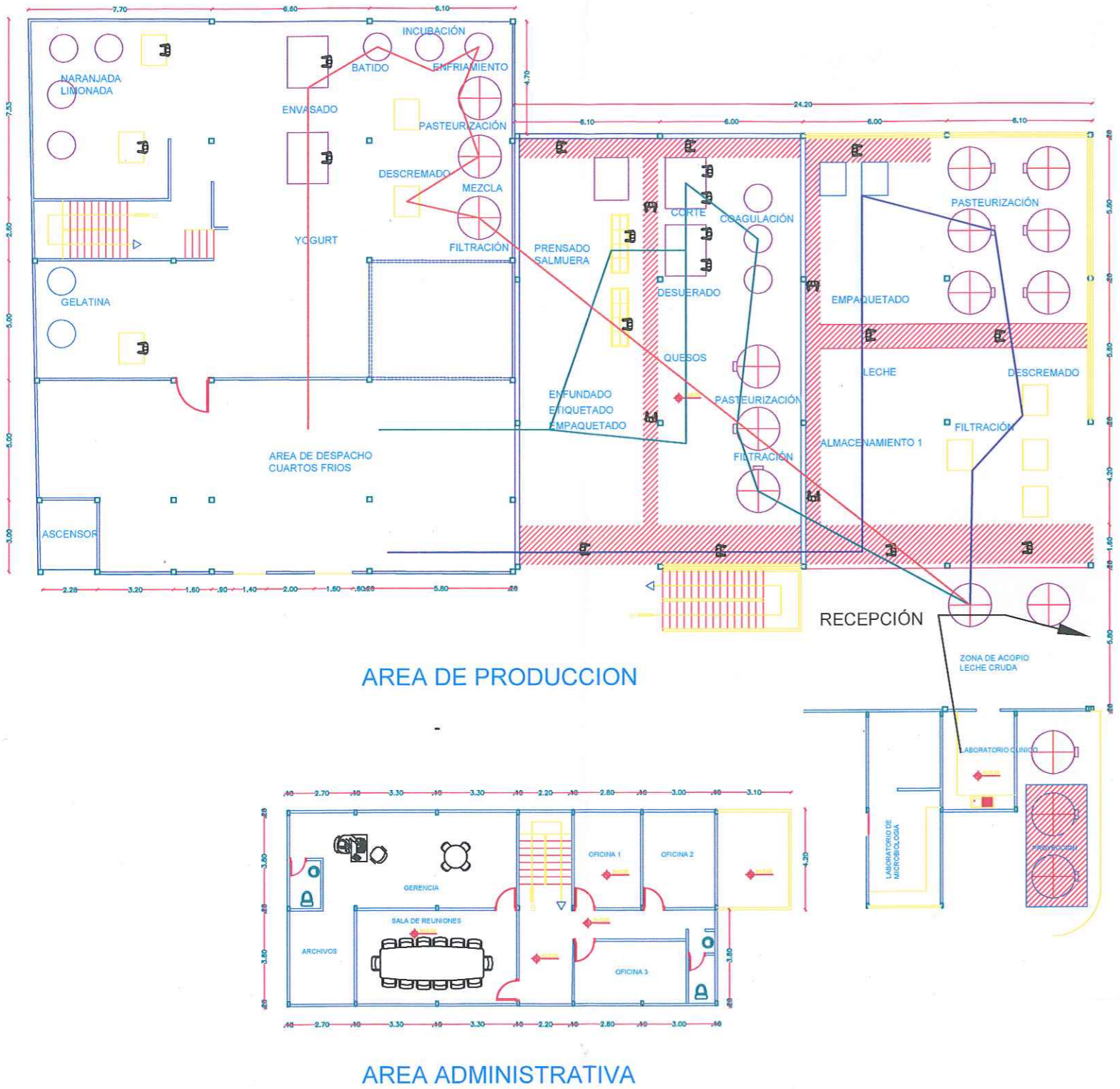
Realizado por: Los Autores.

Gráfico 13. Flujo grama del nuevo proceso para la producción de queso fresco

INLADEC		EMPRESA "EL PARAISO"		Codigo MPI-01	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Version	0001
Diagrama 1		DIAGRAMA DE FLUJO D EPROCESOS		Página 1-1	
		Fecha de realización		Fecha 20/06/2018	
Diagrama 1		Página 1 de 1		Resumen	
Proceso: Producción de queso		Actividad		Economía	
Actividad		Actual		Presupuesto	
		Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Tipo de diagrama		9	120	0	0
Método		1	15	0	0
material X		0	0	0	0
operario		1	20	0	0
actual		2	1440	0	0
presupuesto		0	0	0	0
Área/ sección: Producción		13	1595		
Elaborado por: Mora Victoria					
Revisado por:		Aprobado por: Ing. Msc. Hernán Navas		Observaciones	
Descripción			Dist.	Tiempo (min)	Observaciones
Recepción			N/A	15	
Análisis Físico-Químicos			N/A	20	
Filtración			N/A	5	
Pasteurización			N/A	30	
Coagulación			N/A	15	
Corte			N/A	10	
Desuerado			N/A	5	
Moldeo			N/A	10	
Prensado			N/A	15	
Salmuera			N/A	15	
Almacenado			N/A	720	
Empacado			N/A	15	
Almacenado final			N/A	720	Cuarto frío
TOTAL	9	1	1	0	2
					1595

ANEXO 7

Gráfico 14. Layout 3, propuesta de distribución para área de producción.



GENERAL NOTES	REFERENCE DRAWINGS				REVISIONS				ENGINEERING / DESIGN RECORD			CLIENT :	
	NUMBER	DESCRIPTION	REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHECKED	APPR.	DRAWING :	SIGN	DATE		
<p>ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION CONFIDENCIAL, PROPIEDAD DE M.MORA Y A. ASHQUI QLEDA EXPRESAMENTE PROHIBIDA SU DIFUSION, COPIA O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA.</p> <p>THIS DRAWING CONTAINS PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION, ANY DISCLOSURE OR USE OF IS THEREFORE EXPRESSLY PROHIBITED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION.</p>									M.MORA		19/07/18	<p>UNIVERSIDAD TECNICA DE COCHABAMBO</p> <p>LA CIUDAD DE LA CIUDAD</p> <p>INGENIERIA INDUSTRIAL</p> <p>PROYECTO : REDESIGNO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LACTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCEDO</p> <p>DESCRIPCION : NUEVA DISTRIBUCION DE LA PLANTA</p>	
									A. ASHQUI		19/07/18		
									J. TOBO		19/07/18		
									H. NAVAS		19/07/18		
												<p>SIZE : A3</p> <p>SCALE : S/E</p>	<p>DRAWING N°:</p> <p>SHEET : 2 OF 2</p> <p>REV. 0</p>

Criterios para la nueva distribución de la fábrica EL PARAISO.

Tabla 21. Criterios para distribución de áreas

Área Productiva	Principios y criterios para la ubicación
Sub-áreas de materia prima	La bodega es el área de mayor importancia ya que es aquí donde se lleva el control y el inventario de toda la materia prima necesaria para la producción e impedir contaminación de la misma.
	Principio de flujo de materiales: Desde el ingreso de materia prima, está deberá ser pesada y clasificada para su envío inmediato al área de producción.
	Principio de recursos humanos: Para minimizar el tiempo de transporte, evacuación y circulación de los operarios dentro de la fábrica y en especial el área de producción se contará con pasillos previamente señalizados.
	Principio de Integración: La bodega que contiene la materia prima deberá ser ubicada de tal forma que se encuentre junto o cercan del área de producción, de tal forma que su integración sea de forma inmediata.
	Principio de volumen ocupado: Mediante clasificación se reducirá el tamaño mínimo de bodega requerido.
	Principio de flexibilidad: La estructura se mantendrá en caso de traslado de cada una de las áreas y por el índice de crecimiento de la misma.
Sub-áreas de producción	Estas áreas son indispensables para la transformación de materia prima en producto terminado, donde fueron asignados maquinaria, herramientas, materia prima y personal definido para cada puesto de trabajo.
	Principio de flujo de materiales: En cuanto a la materia prima esta se deberá movilizar de tal forma que se evite tardías, derrames y minimizar movimientos para su traslado.
	Principio de recursos humanos: La distribución de los pasillos se realiza para asegurar la circulación y comodidad de los obreros a más de su seguridad.
	Principio de volumen ocupado: La ubicación de equipos, materiales, herramientas y el movimiento de las personas será el suficiente dentro

	del espacio físico de la distribución.
	Principio de flexibilidad: La planta cuenta con un área extra para el incremento y expansión de otros productos.
	Principio de distancia mínima recorrida: La bodega junto con esta área tendrá una ruta directa.
Sub-área de producto terminado	Esta área servirá para el envasado y el almacenamiento del producto terminado, facilitando el control de inventario y el despacho de los mismos.
	Principio de integración: Se ubicará junto al área de producción la misma que contendrá puestos para envase, almacenamiento y despacho.

Área Productiva	Principios y criterios para la ubicación
Sub-área de producto terminado	Principio de recursos humanos: Los canales de comunicación (pasillos) facilitarán la circulación y seguridad de los trabajadores.
	Principio de volumen ocupado: El área de producto terminado se ubicará verticalmente aprovechando la forma de construcción existente.
	Principio de flexibilidad: Se tiene área suficiente para una expansión.
	Principio de distancia mínima recorrido: Para minimizar el tiempo de desplazamiento, éste se encontrará junto al área de producción.
	Principio de flujos de materiales: El área de mantenimiento recibirá inmediatamente el producto terminado

Realizado por: Los Autores.

Criterios para la distribución de áreas productivas en la fábrica EL PARAISO.

De acuerdo a las líneas de producción se ha especificado sus criterios, para la ubicación de las nuevas áreas y sub-áreas.

Tabla 22. Criterios para la distribución de áreas de producción.







Línea de producción	Áreas productivas	Principios y criterios para la ubicación.
Leche	Sub-área de materia prima	Principio de flexibilidad: Tendrá un canal de comunicación con bodega por la necesidad de materia prima.
		Principio de distancia mínima recorrida: El área de recepción de leche cruda estará comunicado mediante tuberías para minimizar desplazamiento de personal.
	Sub-área de procesamiento de leche	Principio de volumen ocupado: Se ocupara la totalidad de área asignada para este proceso con el fin de con el fin de facilitar el flujo de herramientas.
		Principio de flexibilidad: Habrá espacio suficiente para un incremento de producción por temporada
	Sub-área de producto terminado	Principio de flujo de materiales: Al momento de finalizar todos los procesos, el producto terminado será almacenado en el área específica.
		Principio de distancia mínima recorrida: El área de almacenamiento estará comunicado directamente para que allí se mantenga en condiciones adecuadas antes de su distribución.
Yogurt	Sub-área de materia prima	Principio de integración: Los insumos necesarios para este proceso se podrá ubicar en una estantería con etiquetas específicas para cada uso.
		Principio de distancia mínima recorrida: La materia prima para este proceso se almacena en el cuarto frío cerca de esta área
	Sub-área de procesamiento de yogurt	Principio de volumen ocupado: Se ocupara la totalidad de área asignada para este proceso con el fin de con el fin de facilitar el flujo de herramientas.
		Principio de recursos humanos: El proceso estará distribuido de tal manera que será seguro y de fácil movilidad de los trabajadores.
	Sub-área de	Principio de flujo de materiales: Al momento de finalizar

	producto terminado	<p>todos los procesos, el producto terminado será almacenado en el área específica, para conservar su frescura y calidad.</p> <p>Principio de distancia mínima recorrida: Estará conectada directamente al cuarto frío hasta la salida del pedido para el distribuidor.</p>
--	---------------------------	--

Línea de producción	Áreas productivas	Principios y criterios para la ubicación.
Queso fresco	Sub-área de materia prima	Principio de flexibilidad: Tendrá un canal de comunicación con bodega por la necesidad de materia prima para su producción.
		Principio de distancia mínima recorrida: El área de recepción de leche cruda estará directamente comunicado para minimizar desplazamiento de personal.
	Sub-área de procesamiento de queso	Principio de volumen ocupado: Se ocupara la totalidad de área asignada para este proceso con el fin de con el fin de facilitar el flujo de herramientas.
		Principio de flexibilidad: Habrá espacio suficiente para un incremento de producción por temporada o inserción de nuevo tipo de queso.
	Sub-área de producto terminado	Principio de flujo de materiales: Al momento de finalizar todos los procesos, el producto terminado será almacenado en el área específica.
		Principio de distancia mínima recorrida: El área de almacenamiento estará comunicado directamente para que allí se mantenga en condiciones adecuadas antes de su distribución.

Realizado por: Los Autores

Tabla 23. Relaciones para la distribución de áreas.

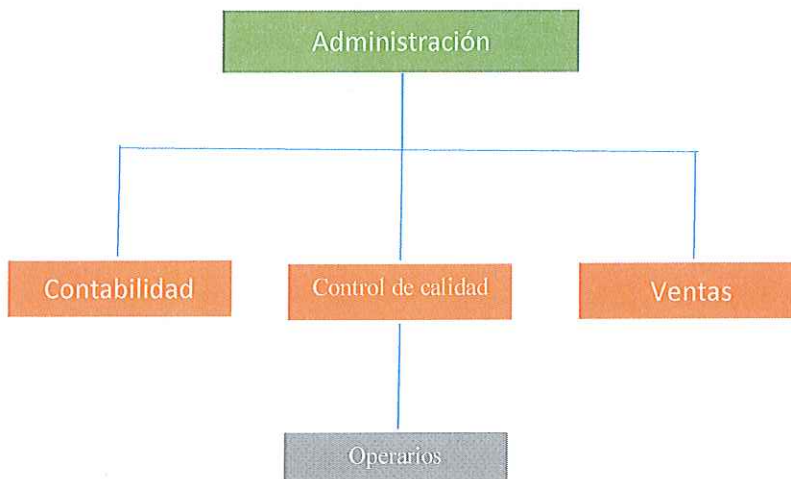
Relación	Simbología	Color
Absolutamente necesario	A	
Especialmente importante	E	
Importante	I	
Ordinario	O	
No importante	U	
No deseable	X	

Fuente: Corelab

Diagrama de relaciones para la producción de queso.



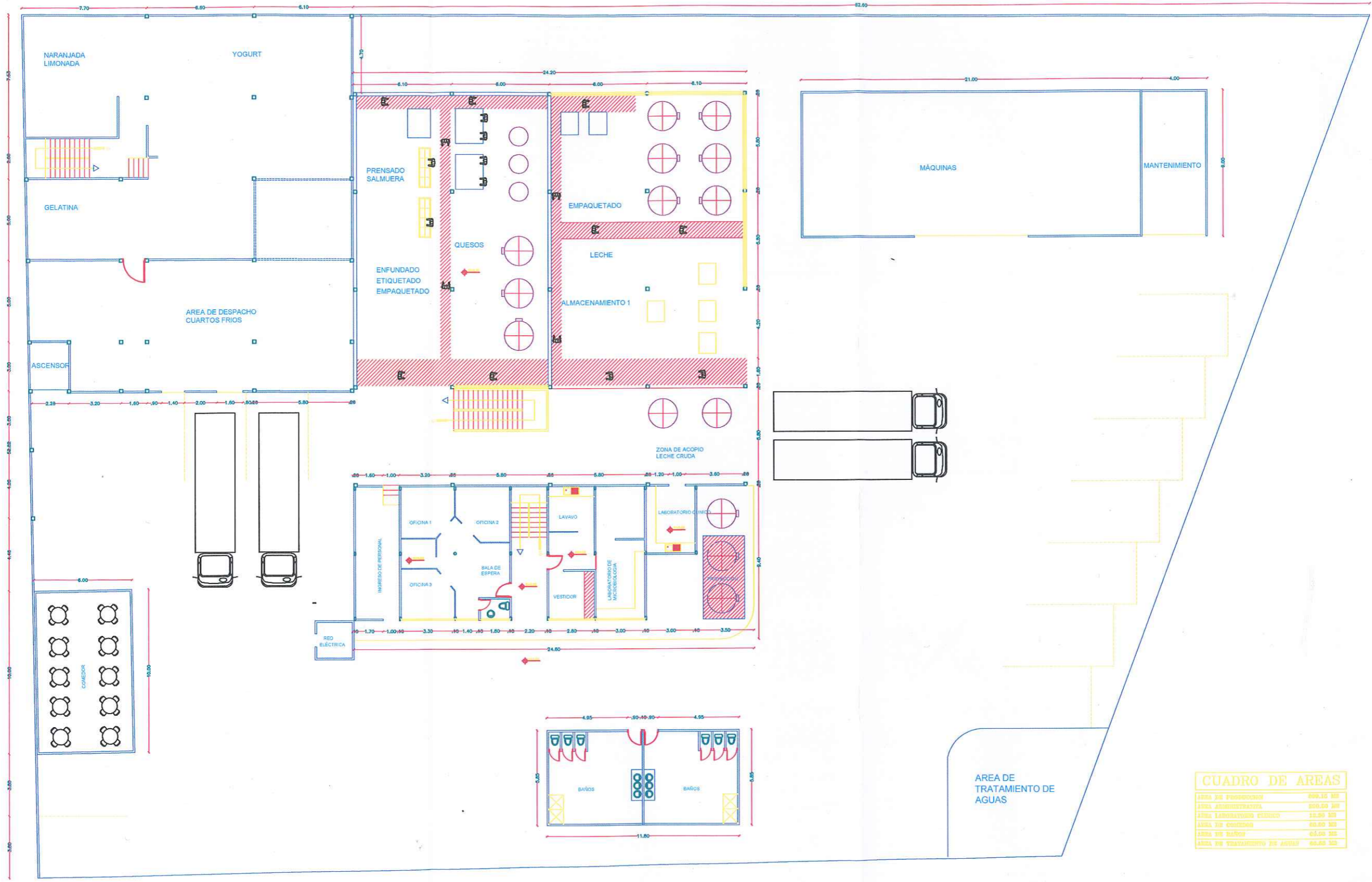
PROPUESTA DE ORGANIGRAMA DE LA PLANTA.



Dentro de un mejor control y gestión de recursos es recomendable establecer un organigrama básico descendente dentro de la industria.

ANEXO 8

Gráfico 15. Layout 4, Nuevo rediseño de áreas de la industria láctea EL PARAISO.



CUADRO DE AREAS	
AREA DE PRODUCCION	200.00 m ²
AREA ADMINISTRATIVA	200.00 m ²
AREA LABORATORIO	10.00 m ²
AREA DE BAÑOS	10.00 m ²
AREA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	10.00 m ²

GENERAL NOTES

REFERENCE DRAWINGS

REVISIONS

ENGINEERING / DESIGN RECORD

NUMBER	DESCRIPTION	REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHECKED	APPR.	SIGN	DATE	CLIENT :	PROJECT :	DESCRIPTION :	DRAWING N°:	SHEET :	REV.	
										Ingeniería Industrial	REDISEÑO DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA EL PARAISO, UBICADA EN EL CANTON SALCERPO	NUEVA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA		2	2	0

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL, PROPIEDAD DE M.MORA Y A. ASHQUI. QUEDA EXPRESAMENTE PROHIBIDA SU DIFUSIÓN, COPIA O USO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA.
THIS DRAWING CONTAINS PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION, ANY DISCLOSURE OR USE OF IS THEREFORE EXPRESSLY PROHIBITED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION.



SIZE : A3
SCALE : S/E

ANEXO 9. Fotografías de la industria láctea EL PARAISO.

Vía de ingreso a producción



Zona de acopio



Vista exterior



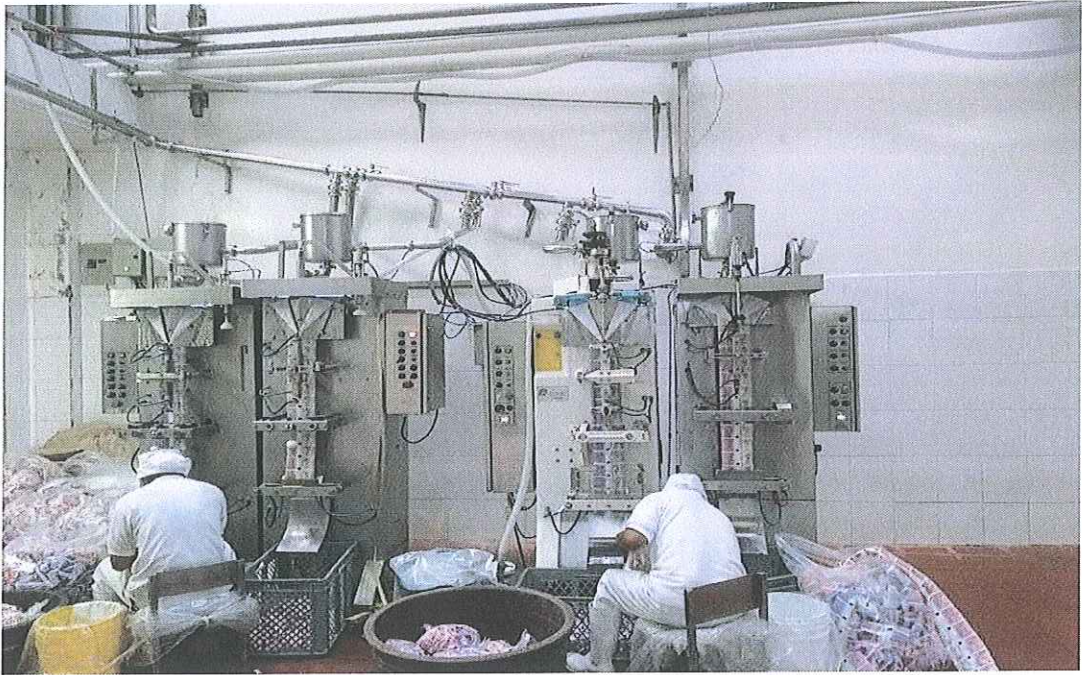
Zona de despacho



Área de procesamiento de queso



Área de yogurt.



Área de leche

