



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN
MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA
PRODUCTORA DE DERIVADOS LÁCTEOS ENRIQUE
MARISCAL E.I.R.L. PARA DISMINUIR LOS COSTOS
DE UNIDADES ALMACENADAS, CAJAMARCA 2016”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial.

Autores:

Bach. Edwin Rodríguez Leyva

Bach. Miguel Ángel Roncal Zambrano

Asesor:

Ing. Christian Quezada Machado

Cajamarca – Perú
2016



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

COPYRIGHT ©2016 by

EDWIN RODRÍGUEZ LEYVA

MIGUEL ÁNGEL RONCAL ZAMBRANO

Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTADA:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE DERIVADOS LÁCTEOS ENRIQUE MARISCAL E.I.R.L. PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE UNIDADES ALMACENADAS, CAJAMARCA 2016”

AUTORES:

Bach. EDWIN RODRÍGUEZ LEYVA

Bach. MIGUEL ÁNGEL RONCAL ZAMBRANO

ASESOR:

Ing. CHRISTIAN QUEZADA MACHADO

Aprobado por:

Ing. César A. Reyes Gutiérrez

Presidente del jurado

Ing. Jaime A. Meza Huamán

Secretario del jurado

Ing. Óscar G. Zocón Alva

Vocal del jurado

Ing. Christian M. Quezada Machado

Asesor

Cajamarca, 12 de Setiembre 2016

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis principalmente a Dios, por haberme dado la vida y haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi madre Amelia, a pesar de nuestra distancia física, siento que éstas conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí, a mi amada esposa Milagros, por su apoyo y ánimo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales. A mis adorados hijos Gianella, Jair, Jheferson y Gianfranco, a quienes siempre cuidaré para verlos hechos personas capaces y puedan valerse por sí mismos, a mis hermanos Herman, Rosa, Gustavo y Adela por ser siempre mi apoyo incondicional en todo momento de mi vida, a mi padre Gustavo por haberme dado la vida y a mi gran amigo “pirata” quien supo esperarme.

Edwin Rodríguez Leyva

Dedico la presente tesis, en primer lugar a Dios por darme la oportunidad y la fuerza de seguir adelante, a mi querida madre María Elena Zambrano y a mi abuela Consuelo Villarreal quienes con amor y ejemplo fueron los pilares para formarme profesionalmente. A mi abuelo Guillermo que en paz descansa, quien esperaba este gran momento de mi etapa profesional, a mis queridos hijos Luis Guillermo y Miguel Sebastián quienes son mi motivo de seguir luchando por mis sueños, a mi esposa Yesenia quien me animó a no rendirme pese a las dificultades y momentos difíciles. Para ellos es esta dedicatoria, pues todos contribuyeron en el logro de esta investigación.

Miguel Ángel Roncal Zambrano

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por el logro alcanzado, a nuestra alma mater Universidad Privada del Norte por darnos la oportunidad de alcanzar nuestros objetivos en base al conocimiento brindado en estos años de estudio, agradecerles a nuestros docentes por su paciencia y dedicación durante la permanencia en las aulas de estudio y por la formación profesional.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional y paciencia que sostuvieron, a ellos por darnos el apoyo incondicional y animándonos a seguir adelante.

A nuestro asesor Ing. Christian Quezada por sus aportes metodológicos, consejos y experiencia profesional, estando dispuesto a resolver nuestras dudas e inquietudes, que sirvieron para encaminarnos en el desarrollo de la investigación.

A nuestro compañero Ing. Roger Silva por el tiempo y dedicación, que gracias a su apoyo incondicional nos brindó las facilidades haciendo posible esta investigación.

A nuestro Jurado, quienes mediante sus observaciones hicieron posible la mejora de esta investigación.

EPÍGRAFE

“Al mundo no le importa lo que dices, sino lo que has hecho”

Jack Ma.

Alibaba

LISTA DE ABREVIACIONES

D: Demanda

MAD: Desviación absoluta media

PMP: Plan Maestro de Producción

SCEP: Señal de rastreo

BOM: Bill of materials (Lista de materiales)

TQM: Gestión de calidad total

PYD: Proyección de disponibilidad

Sd: Desviación Estándar

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, ponemos a vuestra consideración el presente Proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE DERIVADOS LÁCTEOS ENRIQUE MARISCAL E.I.R.L. PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE UNIDADES ALMACENADAS, CAJAMARCA 2016”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante el año 2016, y esperamos que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Edwin Rodríguez Leyva

Bach. Ingeniería Industrial

Miguel Ángel Roncal Zambrano

Bach. Ingeniería Industrial

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo principal proponer la implementación de un *plan maestro de producción* para disminuir los costos de unidades almacenadas en la empresa productora de derivados lácteos *Enrique Mariscal EIRL*.

En el diagnóstico realizado se ha podido detectar falencias, básicamente en el área de almacén e inventarios de los productos terminados, lo que conlleva a tener inventarios altos producto de una producción elevada y no planificada, a su vez se cuenta con información desactualizada, desordenada y no integrada; produciéndose continuamente errores en la toma de decisiones por parte de la alta gerencia.

Ante esto, se busca proponer una metodología a partir de un *plan maestro de producción* que conlleve a una mejor planificación del sistema productivo y de esta manera disminuir los inventarios; para cumplir con los objetivos propuestos se emplearon métodos como *pronósticos*, *clasificación ABC*, y herramientas de la *calidad TQM*.

Además, se demostró estadísticamente al 95% de nivel de confianza, que la implementación de este Plan reduciría el costo promedio de unidades almacenadas.

Así mismo, se ha podido comprobar que existe una mejora en la disminución de los costos de las unidades almacenadas en -4.97 %, es decir, existe un ahorro de S/. 0.94 por cada unidad almacenada.

Palabras clave: producción, unidades almacenadas, inventarios, planificación, costos.

ABSTRACT

The main aim of this study is to propose an implementation of a master plan to reduce stored production unit-costs in the producer company of dairy Enrique Mariscal EIRL.

The diagnosis made has detected flaws, primarily in the warehouse and inventory area of finished products, leading to obtain high inventories as a result of a raised and unplanned production; in turn there is not outdated, organized or integrated, information; this continuously produces errors in decision-making by senior management.

In response to this, a methodology from a production master plan it sought so that may lead to a better planning of the productive system and thus reduce inventories; to comply with the proposed objectives prognostic methods, classification ABC and quality tools of TQM were used.

Although, it was shown by statistics set at a trust level of 95%, that the implementation of this plan would reduce the average cost of the stored units.

Likewise, it has been found that there is an improvement in the decrease of the stored production unit-costs of -4.97%, i.e., there is a saving of S./0.94 per stored unit.

Keywords: production, stored units, inventories, planning, costs.

ÍNDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
EPÍGRAFE	VI
LISTA DE ABREVIACIONES	VII
PRESENTACIÓN	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
ÍNDICE	XI
ANEXOS EN CD	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	XVII
1.1. Realidad Problemática	18
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Justificación de la investigación	23
1.4. Limitaciones	23
1.5. Objetivos	24
1.5.1. Objetivo General	24
1.5.2. Objetivos Específicos.	24
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	26
2.2. Bases Teóricas	27
2.2.1. Pronósticos	27
2.2.2. Tipos de Pronósticos.-	28
2.2.3. Horizonte de tiempo de pronóstico	29
2.2.4. Técnicas de Pronósticos	29
2.2.5. Media Acotada:	31
2.2.6. Supervisión y Control de Pronósticos	32
2.2.7. Inventarios	32
2.2.8. Propósito del Inventario.	32
2.2.9. Tipos de demanda.-	33
2.2.10. Plan Maestro de Producción	34
2.2.11. Lista de Materiales (BOM: Bill of Materials)	35
2.2.11.1. Hojas de verificación	35
2.2.12. Herramientas de TQM	35
2.2.12.1. Hojas de verificación	35
2.2.12.2. Diagramas Causa y Efecto	36
2.2.13. Diagrama de Flujo	36
2.2.13.1. Gráfica de Pareto	36
2.2.13.2. Distribución T-Student	39
2.2.14. Costo de Almacenamiento por producto	39
2.3. Definición de términos básicos	40
CAPÍTULO III HIPÓTESIS	43
3.1. Formulación de la Hipótesis	44

3.2.	Operacionalización de variables	44
CAPÍTULO IV MATERIALES Y MÉTODOS		45
4.1.	Tipo de diseño de investigación	46
4.2.	Material	46
4.2.1.	Unidad de Estudio	46
4.2.2.	Población	46
4.2.3.	Muestra	46
4.3.	Métodos	46
4.3.1.	Técnicas de recolección y análisis de datos	46
4.3.2.	Procedimientos	51
CAPÍTULO V DESARROLLO		53
5.1.	Diagnóstico Administrativo	54
5.1.1.	Diagnóstico situacional de la empresa	54
5.1.1.1.	Sector y actividad económica	54
5.1.1.2.	Referencias generales de la empresa	54
5.1.1.3.	Descripción de la actividad	54
5.1.1.4.	Marco Estratégico	55
5.1.1.5.	Proveedores y Clientes	55
5.1.1.6.	Competencia	56
5.1.1.7.	Oferta	57
5.1.1.8.	Organigrama	57
5.1.1.9.	Máquinas, Equipos y Herramientas	58
5.1.1.10.	Análisis FODA	59
5.1.2.	Diagnóstico Documentado	60
5.1.2.1.	Mapa de Proceso	60
5.1.2.2.	Hoja de Cálculo	61
5.1.2.3.	Información del área de estudio	62
5.2.	Diseño de la Propuesta	74
5.2.1.	Pronóstico de demanda	75
5.2.2.	Gestión de Inventarios	75
5.2.2.1.	Producto Terminado	75
5.2.2.2.	Insumos y Materiales	76
5.2.3.	Clasificación ABC, por criterio de costo total de producción	78
5.2.4.	Propuesta de Pronósticos de demanda	79
5.3.	Implementación de la propuesta	81
5.3.1.	Cálculo de la demanda	81
5.3.2.	Cálculo del Plan Maestro de Producción	82
5.3.2.1.	Proyección de la producción por productos mensual	86
5.3.2.2.	Proyección de la producción por productos semanal	87
5.3.2.3.	Proyección de la producción por productos semanal ajustado	87
5.3.2.4.	Lista de Materiales (BOM)	88
5.3.2.5.	Programa Maestro de Producción	90
5.3.2.6.	Lista de materiales e insumos proyectados	91
5.3.2.7.	Lista de materiales e insumos presupuestados	92
5.3.2.8.	Costos de Materiales:	93
5.3.3.	Costo de Almacenamiento y Presupuesto proyectado de los productos terminados	94
5.3.3.1.	Costo de Almacenamiento actual	94
5.3.3.2.	Propuesta del Nuevo Presupuesto del proyectado de productos terminados	96

CAPÍTULO VI RESULTADOS	98
6.1. Resultados de la Propuesta de Implementación	99
6.1.1. Rotación de productos terminados	99
6.1.2. Duración de productos terminados	99
6.1.3. Efectividad del proceso	100
6.1.4. Costo de Unidad Almacenada	101
6.1.5. Análisis Estadístico	101
6.1.6. Resumen comparativo a nivel de materiales e insumos	105
6.1.6.1. Lista de materiales e insumos según histórico	105
6.1.6.2. Lista de materiales e insumos valorizados según histórico	106
6.1.6.3. Costos comparativos después de la implementación	107
CAPÍTULO VII DISCUSIÓN	108
7.1. Discusiones	109
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	115
ANEXOS	118

ANEXOS EN CD

Anexo 1: Datos iniciales

Anexo 2: ABC criterio costo total

Anexo 3: Gráfica Pareto

Anexo 4: Cálculo de la demanda

Anexo 5: Pronósticos

Anexo 6: Cálculo de PMP de productos terminados

Anexo 7: Producción anterior nivel insumos y materiales

Anexo 8: Cálculo de PMP proyección de insumos y materiales

Anexo 9: Lista de materiales

Anexo 10: Costo de almacenamiento Anterior

Anexo 11: Presupuesto de Almacenamiento

Anexo 12: Indicadores

Anexo 13: Costos de insumos y materiales

Anexo 14: Resumen comparativo insumos y materiales

Anexo 15: Ahorro insumos y materiales

Anexo 16: Análisis t-Student

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Horizonte de tiempo del pronóstico	29
Tabla N° 2 Operacionalización de las variables	44
Tabla N° 3 Conductas para observación	51
Tabla N° 4 Demanda Real e Inventario valorizados entre Julio 2015 a Junio 2016	71
Tabla N° 5 Demanda Real valorizada entre Julio 2015 a Junio 2016	72
Tabla N° 6 Resumen de productos clasificados por ABC	78
Tabla N° 7 Resumen de pronóstico propuesto según MAD	80
Tabla N° 8 Resumen de pronóstico con Regresión Lineal Simple	80
Tabla N° 9 Producción del periodo Julio 2015 a Junio 2016	81
Tabla N° 10 Inventario en unidades del periodo Julio 2015 a Junio 2016	82
Tabla N° 11 Demanda Real en unidades del periodo Julio 2015 a Junio 2016	82
Tabla N° 12 Cálculo del Plan Maestro de Producción para el Queso Mantecoso 1 Kg	83
Tabla N° 13 Lista de Inventario mensual (unidades) periodo Julio 2015 a Junio 2016	84
Tabla N° 14 Lista de Inventario mensual ajustado para el nuevo periodo	85
Tabla N° 15 Proyección de la producción mensual por producto: periodo Julio 2016 a Junio 2017	86
Tabla N° 16 Proyección de la producción semanal por producto, periodo Julio 2016	87
Tabla N° 17 Proyección de la producción semanal ajustado por producto, periodo Julio 2016	87
Tabla N° 18 Lista de materiales e insumos por cada producto (BOM)	88
Tabla N° 19 PMP para el Queso Mantecoso de 1 Kg, proyección semanal Julio 2016	90
Tabla N° 20 PMP para el componente Quesillo, proyección semanal Julio 2016	90
Tabla N° 21 Materiales e Insumos proyectados	91
Tabla N° 22 Lista de Materiales e Insumos Presupuestado	92
Tabla N° 23 Costos de materiales e Insumos	93
Tabla N° 24 Costo de almacenamiento anual para el periodo Junio 2015 a Julio 2016	94
Tabla N° 25 Costo de almacenamiento Anual para el periodo Julio 2016 a Junio 2017	96
Tabla N° 26 Presupuesto de los servicios de Agua y Electricidad	97
Tabla N° 27 Rotación de producto terminado	99
Tabla N° 28 Duración de producto terminado	100
Tabla N° 29 Efectividad del proceso	100
Tabla N° 30 Costo de Unidad Almacenada	101
Tabla N° 31 Costos de almacenamiento mensual	102
Tabla N° 32 Resumen del análisis estadístico	103
Tabla N° 33 Lista de materiales e Insumos del periodo Anterior	105
Tabla N° 34 Lista de materiales e Insumos del periodo anterior	106
Tabla N° 35 Costos comparativos entre producción anterior y PMP propuesto	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Producción Mundial de leche	19
Figura N° 2 Destino de la leche en el uso de derivados lácteos a nivel mundial.....	19
Figura N° 3 Producción Real Vs Demanda Real, producto Queso Mantecoso 01 Kg.....	22
Figura N° 4 Pérdidas mensuales ocasionadas por productos vencidos.....	23
Figura N° 5 Pérdidas mensuales ocasionadas por productos vencidos.....	35
Figura N° 6 Principales clientes de Enrique Mariscal E.I.R.L	56
Figura N° 7 Organigrama de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.	57
Figura N° 8 Cámaras de refrigeración de Enrique Mariscal	59
Figura N° 9 Análisis FODA de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.....	60
Figura N° 10 Mapa de Proceso de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.....	61
Figura N° 11 Formato de hoja Kárdex.....	62
Figura N° 12Flujograma General de Enrique Mariscal E.I.R.L.	64
Figura N° 13 Diagrama General del Sistema Logístico de Enrique Mariscal E.I.R.L.....	66
Figura N° 14 Almacén de materiales e Insumos	67
Figura N° 15 Diagrama de Ishikawa de las deficiencias de almacén de insumos	69
Figura N° 16 Stock de Almacén de materiales e insumos.....	70
Figura N° 17 Propuesta de aplicación profesional	74
Figura N° 18 Hoja de control de calidad de leche	76
Figura N° 19 Área de control de calidad.....	77
Figura N° 20 Insumos Almacenados	78
Figura N° 21 Gráfica Pareto	79
Figura N° 22 Diagrama de Gauss	103

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente nos encontramos en un mundo globalizado en donde los mercados obligan a las empresas a mejorar su competitividad, esto con la finalidad de mantener la supervivencia frente a las exigencias de los clientes quienes imponen actualmente sus gustos y preferencias.

Según Vicente (2009) la "competitividad es la capacidad que tienen las empresas de aprovechar en forma efectiva sus ventajas distintivas para ser mejores que sus competidores. Hablar de competitividad, es hablar de aquellos factores que nos hacen diferentes de los demás y que nos permitirán ganarles negocios a nuestros competidores, aun cuando imiten nuestros productos o servicios. Competitividad es lo que hace diferente a mi empresa de las demás" (p. 166).

Es decir, la importancia de la competitividad empresarial radica en que las empresas deben generar valor por encima del mercado a fin de ser más atractivos para sus accionistas. Para ello deben hacer uso eficiente de sus recursos, producir lo que requiere el mercado con calidad y con el menor costo posible. Uno de los costos más importantes que maneja una empresa, y que es posible reducir sin que la calidad de un producto baje, son los costos de producción. Y esto se aplica para todas las empresas, grandes y pequeñas, de los diferentes rubros, entre ellas las empresas productoras de productos lácteos.

Se entiende por costos de producción llamados también costos de operación aquellos gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento.

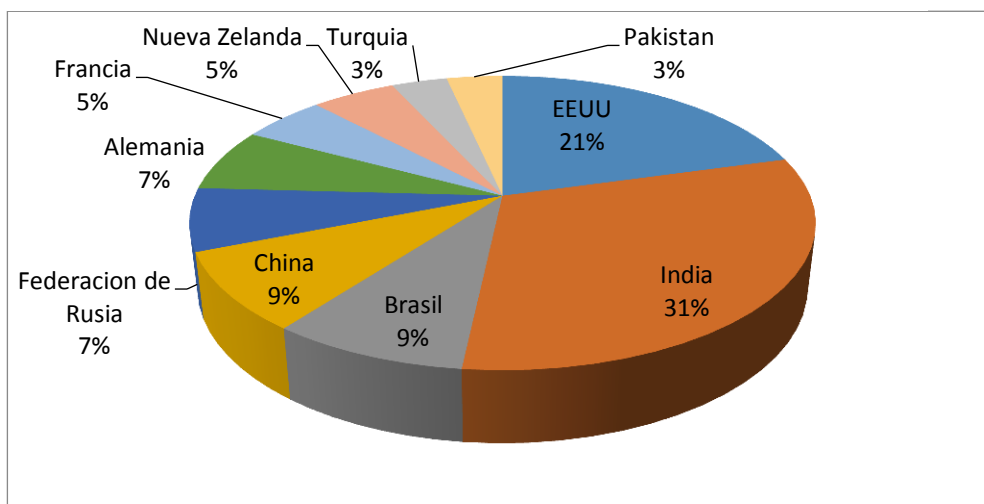
De ello, las empresas pertenecientes al sector lácteo tienen la misma finalidad de reducir sus costos de producción para incrementar su rentabilidad, haciéndose mucho más atractiva para sus inversionistas.

En la actualidad, alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura [FAO], s.f.). En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. La leche produce ganancias relativamente rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en efectivo.

Según la FAO (s.f.), en los tres últimos decenios, la producción lechera mundial ha aumentado en más del 50 por ciento, pasando de 482 millones de toneladas en 1982 a 754 millones de toneladas en 2012.

La FAO (2015) informa que la producción mundial de leche por especie en el 2013 corresponde a VACAS 85%, Búfalas 11%, Cabras 2%, Ovejas 1% y Camellas 0.4%. También señala que los 10 principales países productores de leche aportan cerca del 60% de la producción mundial, como se aprecia en la Figura 1.

Figura N° 1 Producción Mundial de leche

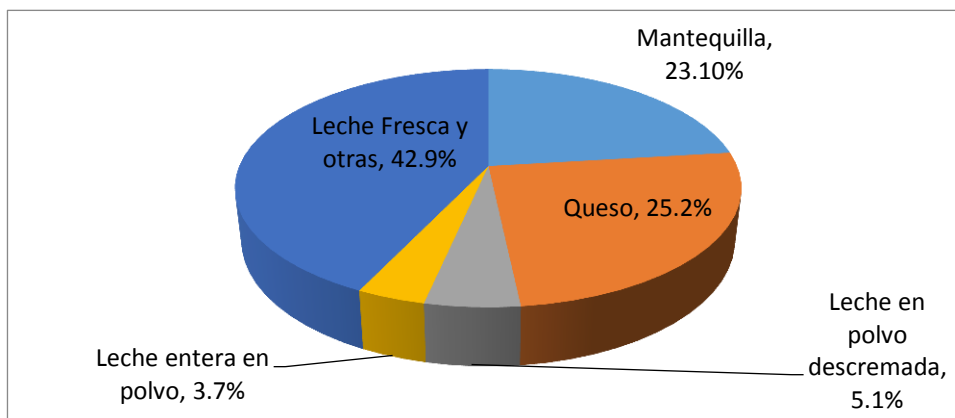


Fuente: FAO (2015)

Elaboración propia

Por otro lado, también brinda información sobre el destino de la leche en los derivados lácteos. En la Figura 2 se observa que, más del 50% de la producción de leche se destina a los derivados lácteos, es decir a su industrialización.

Figura N° 2 Destino de la leche en el uso de derivados lácteos a nivel mundial



Fuente: FAO (2015)

Elaboración propia

En el ámbito peruano, un reciente estudio llegó a estimar que el consumo per cápita de lácteos llegó a 80 litros en el 2013, habiendo sido en el año 2000 de 46 litros (Asociación de Industriales Lácteos [ADIL], s.f.).

La Asociación de Ganaderos Lecheros del Perú ([AGALEP], 2015) sostiene que:

El comportamiento de la producción de leche ha mostrado una ligera recuperación en cuanto al crecimiento pasando de 1.3% en el año 2013 a 1.9% hasta Octubre del año 2014. En el año 2021 se cumplirá el Bicentenario del Perú en el que alcanzaremos una población de 33.2 millones, si queremos llegar a ese año con un auto abastecimiento en el que cada peruano consuma por lo menos 120 Kg. de leche per cápita (como indica la FAO), deberíamos lograr una producción de 3.99 millones de toneladas, lo que significa incrementar nuestra producción en 1.14 veces o 114% en estos próximos 7 años que nos quedan, para tal efecto se deberá crecer a una tasa de 11.5% anual, que únicamente se podrá alcanzar con una decisión política que verdaderamente tenga intenciones de incrementar los niveles productivos con medidas de incentivos y de corrección de las distorsiones de mercado.

Al hablar de la región Cajamarca, en un reciente estudio el Banco Central de Reserva del Perú ([BCRP], 2015) se informa que:

Esta cuenta con una diversidad ecológica que ha permitido que en toda su extensión se instalen centros de cría de ganado lechero de razas Holstein y Brown Swiss en los valles, y cruces de éstas (ganado criollo), en las zonas más altas. El departamento destaca por ser la primera cuenca lechera más importante del país, siendo la primera en tener la mayor población de vacas en ordeño (142,8 mil unidades) y la primera productora de leche fresca del país, con 324,0 mil toneladas, que representan el 17.8% del total nacional al año 2013.

La actividad lechera se ha dinamizado debido a la presencia de importantes empresas acopiadoras como Nestlé y Gloria, que han instalado plantas concentradoras de leche, así como una línea de producción de derivados lácteos (Grupo Gloria). Sin embargo, cabe señalar la alta presencia de ganado

criollo, cuyos rendimientos bordean entre 5 y 6 litros por día, quedando un margen por desarrollar que exige la introducción de sistemas intensivos de producción.

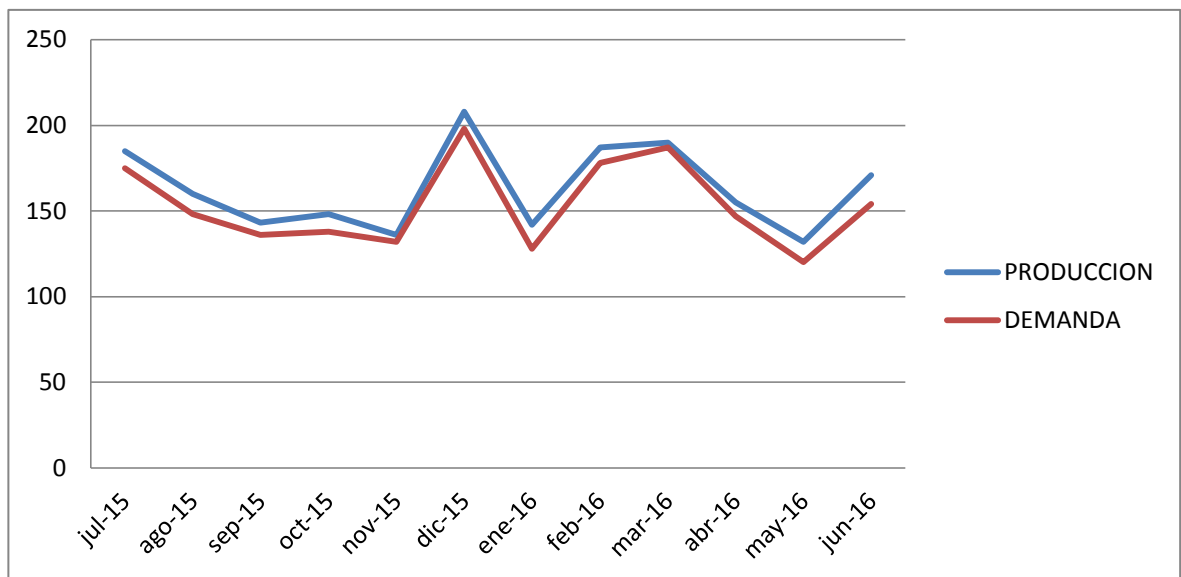
Ante la creciente demanda de productos de derivados lácteos, y su afán expansionista, la empresa Enrique Mariscal (que inició sus operaciones en el año 2000) ha instalado una pequeña planta procesadora de derivados lácteos como parte de su estrategia comercial del Grupo Express al cual pertenece, haciéndola mucho más competitiva al brindar un servicio integral.

El grupo se ha expandido a nivel nacional a los departamentos de Arequipa, Cusco, La Libertad y Apurímac; ganando así penetración en el mercado y teniendo como principales clientes a importantes Mineras de la zona, como también a sus empresas contratistas, a quienes abastecen de numerosos servicios, así como también productos lácteos para sus principales comedores.

A pesar de que la empresa Enrique Mariscal ha ido ganando mercado en la venta de productos lácteos, en la actualidad la empresa no cuenta con un plan maestro de producción presentando información desactualizada, desordenada y no integrada, conllevando a que se emita información errónea a la alta gerencia y no pueda realizarse una correcta toma de decisiones.

Ante la carencia de contar con un programa de planificación y la falta de algún método de pronóstico, la empresa produce sus derivados lácteos de acuerdo a los pedidos lanzados por sus principales clientes y a esto le agrega un adicional para posibles imprevistos que puedan darse, esto conllevaría a que al término del periodo presenten productos vencidos y/o deteriorados que impactarían financieramente en la empresa. En la figura 3 podemos observar la irregularidad de la demanda del Queso Mantecoso en la presentación de 01 Kg frente a la producción real de la empresa entre los meses de Julio 2015 y Junio del 2016.

Figura N° 3 Producción Real Vs Demanda Real, producto Queso Mantecoso 01 Kg.

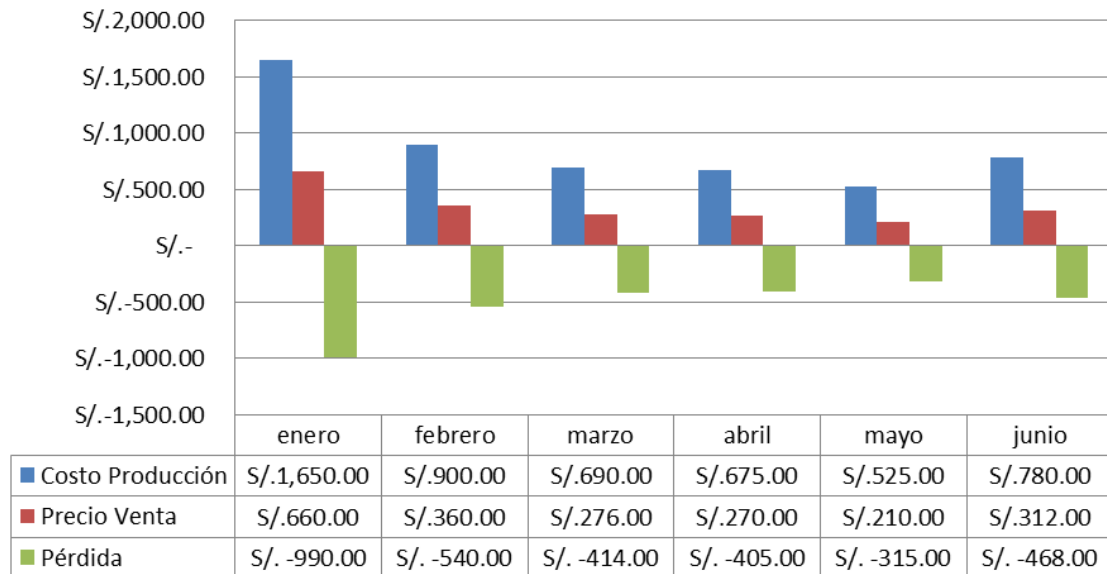


Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

De lo anterior, se cuenta con información adicional presentado en la figura 4, en el cual se observa que mensualmente existen pérdidas ocasionadas por la diferencia entre la venta y el costo de producción de los productos vencidos evaluados en el periodo de Enero y Junio del 2016, esto debido a que los productos ya no pueden venderse como tal, existiendo otras empresas que le darían otra finalidad pagando un precio por debajo del costo de producción.

Figura N° 4 Pérdidas mensuales ocasionadas por productos vencidos.



Fuente: FAO (2015)

Elaboración propia

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción influye en los costos de unidades almacenadas en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L, Cajamarca 2016”?

1.3. Justificación de la investigación

- **Justificación teórica.-** En la actualidad el Plan Maestro de Producción (PMP) es de mucha utilidad, lo que permite tener un control y aprovisionamiento de productos semielaborados y/o terminados determinando cuando es necesario producirlos, a su vez permite mejorar los niveles de producción de estos.
- **Justificación aplicativa o práctica.-** La propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción (PMP) en la empresa seleccionada, contribuye con la competitividad de la misma, permitiendo alcanzar los objetivos propuestos ya que al reducir los costos de unidades almacenadas, la empresa será mucho más rentable y atractiva para sus inversionistas y al Grupo al cual pertenece, lo que a su vez contribuye a una correcta toma de decisiones.

1.4. Limitaciones

En la actualidad la empresa no cuenta con ningún modelo de pronóstico y planificación maestra de producción que permita direccionarlos en el tiempo, esto conlleva a que la

información no esté integrada y sea poco confiable, lo cual es originada debido a que cada área opera de manera individual, dificultando el acceso a la información de manera integrada.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Proponer la implementación de un Plan Maestro de Producción para disminuir los costos de unidades almacenadas en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L, Cajamarca 2016

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Revisar documentación mediante un diagnóstico situacional en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L
- Diseñar un Plan Maestro de Producción (PMP) que se ajuste a las cualidades de la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L.
- Proponer el presupuesto del nuevo Plan Maestro de Producción (PMP) en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según Yépez Silva (2015), en su tesis titulada “Mejora en la gestión de inventarios y almacén de la línea de Ferretería de la empresa Corporación El Dorado para reducción de costos”, propuso una mejora de la gestión de inventarios y Almacén. La investigación se llevó a cabo en la empresa “Corporación El Dorado” ubicada en el Perú, departamento de Cajamarca.

En la investigación se llegó a realizar inicialmente un diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos en el área de Almacén para llegar a realizar la propuesta y reducir los costos, determinando los indicadores de gestión para evaluar la mejora logística, como el valor del inventario, el costo de obsolescencia y el costo de operación de almacén.

La propuesta enmarcada en inventarios se basó en la utilización de la clasificación ABC, cálculo de punto de reorden, políticas de inventarios y generación de manuales. Para el área de almacén la propuesta se basó en la aplicación de 5S, distribución interna y codificación de almacén.

El autor llegó a concluir que en la propuesta de mejora hubo una variación porcentual en el valor de inventario disminuyendo en 36.63% pasando de S/.1,595,57.32 a S/.1,010,824.80. El costo de obsolescencia presentó una variación de 37.23% disminuyendo de S/.427,208.99 a S/.268,161.85.

En tanto el costo de operación de Almacén se redujo significativamente en 2.10% pasando de S/.1,237,043.65 a S/.1,211,091.65.

Entre otros resultados logrados se identificó las debilidades del área de Almacén y se estableció el orden, se clasificó los inventarios, se calculó el punto de reorden de los productos y se establecieron indicadores de gestión para los inventarios.

Según Silva Abanto (2012), en su tesis titulada “Diseño de un sistema de planificación y gestión de inventarios para reducir costos en la planta de lácteos del I.S.T № 57 – CEFOP Cajamarca”, realizó una investigación para reducir costos en una planta de lácteos, diseñando un sistema de planificación y gestión de Inventarios. Dicho trabajo se llevó a cabo en el Instituto Superior Tecnológico Fe y Alegría № 57 – CEFOP ubicado en el Perú, departamento de Cajamarca. En la investigación se llegó a determinar un tipo de pronóstico para la demanda, aplicándose el plan maestro de producción (PMP), planeación de requerimientos de materiales (MRP), lote económico de pedido (EOQ), el punto de reposición (ROP) y control de stock. Para ello utilizó los datos del último año de producción, el nivel de inventario, de producción y de demanda. También se llegó a clasificar los materiales utilizando la metodología ABC.

El autor concluyó que luego de evaluar diferentes métodos estadísticos, el método de pronóstico promedio móvil ponderado fue el más óptimo a utilizar en el programa

maestro de producción (PMP). A su vez el diseño propuesto permitió hacer propuesta de simulación para planificar la producción, así como tener escenarios con la lista de materiales y recetas, determinar insumos, cantidad, precio y generar el programa de producción, el programa de compras, así como tener reportes de las reposiciones óptimas y punto de reposición.

También se pudo establecer el punto de reorden como una señal de alerta permitiendo evitar el desabastecimiento o paralización de la producción.

El diseño propuesto llegó a ser viable con un VAN positivo de S/.100,611.31, tasa de retorno (TIR) de 44% mayor al COK de 7%, considerándose como rentable, siendo el índice de rentabilidad (IR) de S/.2.15 mayor a 1, es decir que por cada sol de inversión se recibe 2.5 de beneficio rentable.

Según Cano Marcapura (2013), en su tesis titulada "Diseño e implementación de un sistema de planeamiento y control de operaciones en la empresa embotelladora Chávez SAC para mejorar su productividad", diseñó e implementó un sistema de control de operaciones en el sistema productivo; los cuales a partir de los estudios realizados, pudo encontrar problemas y falencias principalmente en el área de Producción como por ejemplo; mala planificación de su producción, inadecuada manipulación de sus materiales, inventarios innecesarios, etc. Para esto propuso un sistema de gestión de operaciones, empleando métodos como pronósticos, plan maestro de operaciones, programa maestro de operaciones, MRP, donde se detalla lo que se va a producir, cuanto y cuando; de acuerdo a las necesidades del mercado, planificaciones y capacidades de fábrica y mano de obra.

Con estos métodos empleados y el análisis financiero realizado, el autor pudo obtener utilidades de hasta S/.7000 nuevos soles, además de una tasa interna de retorno de 88%.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Pronósticos

D'Alessio (2004) afirma que:

La necesidad de los pronósticos ha ido creciendo y ahora éstos son importantes en actividades tales como, presupuesto de gastos, expansión de planta, compra de materias primas, etcétera. El planeamiento de producción a largo, mediano y corto plazo sería imposible si no se contara con algún tipo de pronóstico. El resultado final y eficiente

de un proceso de fabricación depende de qué tan bien se haya podido predecir el nivel de demanda futuro.

Tratar de dirigir una operación de manufactura sin pronósticos equivale a navegar en una embarcación sin brújula. Pronosticar es un insumo para todos los tipos de planeación y control empresarial, dentro y fuera de la función de operaciones. El área de Marketing utiliza los pronósticos para planear los productos, la promoción y los precios. Finanzas los usa para la planeación financiera. Operaciones los usa para la toma de decisiones acerca del diseño del proceso, planeación de la capacidad de producción e inventarios (p. 110).

A su vez el autor afirma que los pronósticos de operaciones se inician con el pronóstico de la demanda, que depende fundamentalmente de la etapa en la cual se encuentra el producto en su ciclo de vida, no es lo mismo pronosticar la demanda de un producto que se planea lanzar al mercado que para uno que ya está circulando hace un buen tiempo (D'Alessio, 2004).

2.2.2. Tipos de Pronósticos.-

Heizer y Render (2004) refieren que, las organizaciones emplean tres tipos principales de pronósticos al planear sus operaciones futuras:

- **Los pronósticos económicos**, abordan el ciclo del negocio al predecir tasas de inflación, suministros de dinero, construcción de viviendas y otros indicadores de planeación.
- **Los pronósticos tecnológicos**, se refieren a los índices de progreso tecnológico, que pueden dar lugar a nuevos productos interesantes, que requerirán nuevas plantas y equipo.
- **Los pronósticos de demanda**, son proyecciones de demanda de productos o servicios de la compañía. Estos pronósticos también se conocen como *pronósticos de ventas* y ayudan a orientar los sistemas de producción, capacidad y programación de la empresa, y sirven como factores en la planeación financiera, marketing y personal.

Para los autores los pronósticos tecnológicos y económicos quizás no forma parte de la función del administrador de operaciones, ya que son técnicas especializadas.

2.2.3. Horizonte de tiempo de pronóstico

En la Tabla 1 se puede observar la clasificación realizada por Heizer y Render (2004) con respecto al horizonte de tiempo que abarca un pronóstico.

Tabla N° 1 Horizonte de tiempo del pronóstico

	0 - 3 MESES	3 - 36 MESES	> 36 MESES
CORTO PLAZO	PLANEAR COMPRAS PROGRAMAR TRABAJO DETERMINAR NIVEL DE MANO DE OBRA DECIDIR NIVEL DE PRODUCCION		
MEDIANO PLAZO		PLANEAR VENTAS PLANEAR PRODUCCION PLANEAR PRESUPUESTO PLANEAR FLUJO DE EFECTIVO	
LARGO PLAZO			PLANEAR NUEVOS PRODUCTOS GASTOS DE CAPITAL UBICACIÓN O AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES INVESTIGACION Y DESARROLLO

Fuente: Heizer y Render, 2004

Elaboración Propia

2.2.4. Técnicas de Pronósticos

D'Alessio (2004) menciona que las técnicas de pronósticos existentes pueden clasificarse en tres grandes grupos:

i. Técnicas Cualitativas.-

Utilizan el juicio subjetivo y los esquemas de puntuación a fin de transformar la información cualitativa en estimaciones cuantitativas.

Estos métodos buscan reunir de una forma lógica, equilibrada y sistemática, toda la información y las opiniones relativas a los factores que se tratan de estimar.

Se utilizan con frecuencia, en campos de tecnología nueva en donde el desarrollo de la idea de un producto puede que implique varias "invenciones", y por eso las demandas de investigación y desarrollo son difíciles de estimar. También se usa en los casos en donde hay gran incertidumbre respecto de la futura aceptación por parte del mercado y el grado de penetración en el mismo.

ii. Técnicas Cuantitativas.-

Éstas técnicas estadísticas, se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Una característica de estos métodos es que la demanda puede dividirse en componentes como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.

a) Promedio Móvil Simple: Es usado para estimar una serie de tiempo de demanda, el análisis se realiza promediando la demanda de los n periodos más recientes.

$$F_{t+1} = \frac{\text{Suma de las últimas } n \text{ semanas}}{n} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

Donde:

D_t = demanda real en el periodo t

n = número total de periodo incluidos en el promedio

F_{t+1} = pronóstico para el periodo $t+1$

b) Promedio Móvil Ponderado: Es usado para estimar una serie de tiempo de demanda, en este tipo de promedio cada una de las demandas históricas intervinientes puede tener su propia ponderación, en el cual la suma de las ponderaciones deberá ser igual a 1. Por ejemplo, en un modelo de con tres periodos se puede asignar al periodo más reciente una ponderación de 0.50, luego al segundo más reciente 0.35 y al tercero más reciente 0.15. Como se menciona, la suma de las ponderaciones es 1 y el promedio se obtiene multiplicando cada ponderación por el valor del periodo y sumando posteriormente los productos.

$$F_{t+1} = 0.50D_t + 0.35D_{t-1} + 0.15D_{t-2}$$

c) Suavizamiento Exponencial: Es usado para estimar una serie de tiempo de demanda, permitiendo calcular el pronóstico de siguiente periodo tomando como base la demanda real y el pronóstico del periodo anterior. A la vez incluye un factor similar al método del promedio móvil ponderado, el cual la sumatoria es igual a 1 asignándole mayor ponderación a las demandas recientes que a las demandas anteriores.

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t$$

Donde:

t = periodo de tiempo presente

α = Constante de ajuste exponencial

D_t = Demanda en periodo t

F_t = Pronóstico para el periodo t

F_{t+1} = Pronóstico para el periodo siguiente a t

iii. Técnicas Causales.-

Estos métodos desarrollan un modelo de causa y efecto entre la demanda y otras variables. Son los tipos más elaborados de los instrumentos de previsión. Expresa matemáticamente las relaciones causales significativas, y pueden contemplar las características internas del flujo de materiales en el proceso productivo y la información procedente de investigaciones de mercado.

a) **Regresión Lineal:** Este método es empleado cuando se tiene datos históricos, el cual presente una variable conocida como dependiente relacionada con una o más variables independientes mediante una ecuación lineal.

$$Y = a + mx$$

Donde:

Y = Variable dependiente

X = Variable Independiente

a = intersección de la recta con el eje Y

m = pendiente de la recta

2.2.5. Media Acotada:

La función halla la media aritmética de *nvar* después de eliminar el porcentaje (*p*) inferior y superior de los puntos de datos. Puede utilizar ésta función cuando desee excluir del análisis los valores extremos (Pérez, 2010).

$$\text{Media Acotada} = (nvar, p)$$

2.2.6. Supervisión y Control de Pronósticos

Heizer y Render (2004) han afirmado que una manera de monitorear los pronósticos para asegurar que sean buenos es emplear una señal de control. Una señal de control es una medida de qué tan bien los pronósticos predicen los valores reales.

Conforme se actualizan los pronósticos, semanal, mensual o trimestralmente, los nuevos datos disponibles de la demanda se comparan con los valores pronosticados.

La señal de control se calcula como la suma continua de errores de pronóstico (SCEP) dividida entre la desviación absoluta media (MAD):

$$\begin{aligned} (\text{Señal de control}) &= \frac{SCEP}{MAD} \\ &= \frac{\sum(\text{demanda real del periodo } i - \text{demanda pronosticada del periodo } i)}{MAD} \\ MAD &= \frac{\sum|\text{real} - \text{pronóstico}|}{n} \end{aligned}$$

2.2.7. Inventarios

El inventario es uno de los activos más costosos en muchas compañías, que llega a representar hasta 50% del capital total invertido. Por un lado, la empresa reduce sus costos disminuyendo el inventario. Por otro, la falta de un artículo interrumpiría la producción y los clientes quedarían insatisfechos cuando hay faltantes de un artículo. En consecuencia las compañías deben encontrar el equilibrio entre inversión en inventario y servicio al cliente. Sin un inventario bien administrado es imposible lograr una estrategia de bajo costo (Heizer y Render, 2004).

Por lo tanto se resume que las empresas deberían manejar un nivel adecuado de inventario que evite presentar rupturas como también exceso de stock en sus almacenes.

2.2.8. Propósito del Inventario.

Chase, Jacobs y Aquilano (2009) mencionan que todas las empresas mantienen un suministro de inventario por las siguientes razones:

➤ **Para mantener la independencia entre las operaciones:** El suministro de materiales en el centro de trabajo permite flexibilidad en las operaciones. La independencia de las estaciones de trabajo también es deseable en las líneas de ensamblaje. El tiempo necesario para realizar operaciones idénticas varía de una mitad a otra. Por lo tanto, lo mejor es tener un colchón de varias partes en la estación de trabajo de modo que los tiempos de desempeño más breves

compensen los puntos de desempeño más largos. De esta manera, la producción promedio puede ser muy estable.

- **Para cubrir la variación de la demanda:** Si la demanda del producto se conoce con precisión quizá sea posible (aunque no necesariamente económico) producirlo en la cantidad exacta para cubrir la demanda. Sin embargo, por lo regular, la demanda no se conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad o de amortización para absorber la variación.
- **Para permitir flexibilidad en la programación de la producción:** La existencia de un inventario alivia la presión sobre el sistema de producción para tener listo los bienes. Esto provoca tiempos de entrega más alejados, lo que permite una planeación de la producción para tener un flujo más tranquilo y una operación a más bajo costo a través de una producción de lotes más grandes.
- **Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima:** Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, un faltante de material en la planta del proveedor que da lugar a pedidos acumulados, una huelga inesperada en la planta del proveedor o en una de las compañías que realizan el envío, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso.
- **Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido:** Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, etc. Por lo tanto, mientras más grande sea el pedido, la necesidad de otros pedidos se reduce. Así mismo los costos de envío favorecen los pedidos más grandes; mientras más grande sea el envío, menor será el costo unitario.

2.2.9. Tipos de demanda.-

Chase et al (2009) mencionan a la demanda independiente y dependiente, resumiendo que la demanda independiente se da cuando el producto terminado es requerido por un consumidor final o agente externo y no forma parte de otros productos; es decir no está relacionada con la demanda de otros productos, para ello las empresas casi siempre recurren a sus departamentos de ventas e investigación de mercados. Mientras que la demanda dependiente se da como consecuencia de las necesidades o demanda de producción de otros productos.

Anaya (2007, p.99) menciona que el punto fundamental en el enfoque inicial del sistema M.R.P. es reconocer que la demanda de los productos industriales tiene dos orígenes diferentes; cada uno de los cuales debería tratarse de forma específica; así tenemos:

- **Demanda Independiente:** Correspondiente a los productos terminados y en consecuencia generada por las órdenes establecidas directamente por los clientes: es decir, la demanda exterior a la fábrica.
- **Demanda Dependiente:** Es la demanda que surge al elaborar ciertos productos que generan nuevas necesidades de materiales y componentes.

De los dos tipos de demanda, solo es aleatoria la independiente, que viene fijada por el plan de producción tras aplicar técnicas de previsión, ya que la dependiente se puede obtener directamente de aquella, mediante un procedimiento de cálculo en función de los componentes que son necesarios para la elaboración de los llamados artículos finales.

2.2.10. Plan Maestro de Producción

El MPS se inicia a partir de los pedidos de los clientes de la empresa o de los pronósticos de la demanda; llega a ser el insumo del sistema. El MPS identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados y determina cuándo es necesario producirlo durante cada periodo futuro dentro del horizonte de la planeación de la producción.

Según Heizer y Render (2009), "el plan de producción establece el nivel global de producción en términos generales (por ejemplo, familias de productos, horas estándar o volumen en dinero), también incluye una variedad de entradas, incluidos planes financieros, demanda del cliente, capacidades de ingeniería, disponibilidad de mano de obra, fluctuaciones de inventario, desempeño del proveedor y otras consideraciones". (p. 562).

Chapman (2006) señaló que "los cálculos en un MPS son bastantes sencillos tomando como ejemplo que teniendo una cantidad disponible de 70 unidades y una demanda en el periodo 1 de 40 unidades nos dejaría una proyección de 30 unidades remanentes al final de ese periodo, así mismo en el periodo 2 se fabricaría 80 unidades (a partir del valor del PMP) y con una demanda de 50 unidades tendríamos una diferencia entre ambas cifras de 30 unidades, procediendo a añadir las 30 unidades que sobraron al final del periodo 1 dándonos una proyección total de 60 unidades remanentes disponibles al terminar el periodo 2". (p.77). A continuación en la figura 5 se ejemplifica lo señalado por el autor Chapman:

Figura N° 5 Pérdidas mensuales ocasionadas por productos vencidos.

Disponible = 70
Tamaño de lote = 80

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda	40	50	45	50	50	50	50	50	50	50
Proyección de disponibilidad	30	60	15	45	75	25	55	5	35	65
PMP		80		80	80		80		80	80

Fuente: Chapman 2006.

2.2.11. Lista de Materiales (BOM: Bill of Materials)

La BOM identifica cómo se estructura cada uno de los productos terminados, especifica todos los artículos subcomponentes, su secuencia de integración, su cantidad en cada una de las unidades terminadas y qué centros de trabajo realizan la secuencia de integración en las instalaciones. La información que proporciona la lista de materiales al MRP es la estructura del producto, allí se detallan los componentes que integran el producto.

2.2.11.1. Hojas de verificación

La hoja de verificación es cualquier tipo de formato diseñado para registrar datos. En algunos casos el registro se realiza con la finalidad de observar con facilidad los patrones mientras se toman los datos.

Las hojas de verificación ayudan a que los analistas encuentren hechos o patrones que puedan ayudar en análisis subsecuentes.

2.2.12. Herramientas de TQM

A continuación se lista algunas herramientas TQM referidas por Heizer y Render (2004):

2.2.12.1. Hojas de verificación

La hoja de verificación es cualquier tipo de formato diseñado para registrar datos. En algunos casos el registro se realiza con la finalidad de observar con facilidad los patrones mientras se toman los datos.

Las hojas de verificación ayudan a que los analistas encuentren hechos o patrones que puedan ayudar en análisis subsecuentes.

2.2.12.2. Diagramas Causa y Efecto

Otra herramienta para identificar problemas de calidad y puntos de inspección es el diagrama Causa y Efecto, también conocido como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Pescado.

El administrador de Operaciones comienza definiendo las principales categorías para después determinar las causas individuales asociadas con cada una de éstas, las que se enlazan como huesos separados a lo largo de esa rama, a menudo a través de una lluvia de ideas.

Cuando las gráficas de pescado se elaboran en forma sistemática, se destacan los posibles problemas de calidad y los puntos de inspección.

2.2.13. Diagrama de Flujo

Los diagramas de flujo representan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas. Son sencillos pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o que tenga sentido.

2.2.13.1. Gráfica de Pareto

Las gráficas de Pareto son un método para organizar errores, problemas o defectos con el propósito de ayudar a enfocar los esfuerzos para la solución de problemas. Tienen como base el trabajo de Vilfredo Pareto, un economista del siglo XIX quien sugirió que el 80% de los problemas de una empresa son resultado de solo 20% de las causas.

Para Guerrero (2009), los artículos o productos según su importancia y valor se pueden clasificar en tres clases siguientes:

- ✓ **Tipo A:** Dentro de este tipo se involucran los artículos que por su elevado costo, alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades de la empresa, necesitan de un 100% de control en sus existencias.
- ✓ **Tipo B:** Esta clasificación comprende aquellos productos que son de menor costo y menor importancia; y los cuales requieren un menor grado de control.

✓ **Tipo C:** En ésta última clasificación se colocan los productos de muy bajo costo, baja inversión o triviales para el proceso productivo; y que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

También determinó que dentro de los sistemas más comunes utilizados para realizar esta clasificación se encuentran

- ✓ Clasificación por precio unitario.
- ✓ Clasificación por valor total.
- ✓ Clasificación por utilización y valor.
- ✓ Clasificación por su aporte a las utilidades.

i. Clasificación por precio unitario

Éste es quizás el método de aplicación más sencillo de aplicar, pero se requiere de un buen criterio de quien lo aplique, ya que es posible que se realice una subclasificación dentro de cada rango de importancia A, B o C.

Un procedimiento adecuado para su aplicación es el siguiente:

- Paso 1: promediar los precios unitarios de los inventarios de los productos de un determinado periodo.
- Paso 2: ordenar los artículos del inventario en orden descendente con base en su precio.
- Paso 3: clasificar como artículos tipo A, al 15% del total de artículos. Estos artículos deben corresponder a los primeros del listado.
- Paso 4: clasificar como artículos tipo B, al 20% de los artículos restantes del mismo orden.
- Paso 5: clasificar como productos tipo C al restante de los artículos. Estos corresponden a los de menor valor.
- Paso 6: con base en la clasificación se establece las políticas de control y periodicidad de los pedidos.

ii. Clasificación por valor total

Éste es muy similar al utilizado para clasificar por precio o costo unitario; sólo que se toma en cuenta para la clasificación el

valor total del inventario y requiere que el analista fije un nivel o porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación.

Un procedimiento adecuado para su aplicación es el siguiente:

- Paso 1: promediar los valores totales invertidos en los inventarios de los productos de un determinado periodo.
- Paso 2: ordenar los artículos del inventario en orden descendente con base en el total de dinero invertido.
- Paso 3: clasificar como artículos tipo A, al porcentaje del total de artículos que determine el analista para esta clasificación. Estos artículos deben de corresponder a los primeros del listado.
- Paso 4: clasificar como artículos tipo B, a la cantidad de productos que correspondan al porcentaje determinado con base en la importancia para esta clasificación.
- Paso 5: clasificar como productos tipo C el resto de los artículos. Estos corresponden a los de menor inversión en el inventario.
- Paso 6: con base en la clasificación se establecen las políticas de control y periodicidad de los pedidos.

iii. Clasificación por utilización y valor

Para este método sólo se toma en cuenta, mediante datos históricos, la utilización o consumo de cada uno de los artículos con su correspondiente costo. Al igual que en el método anterior se requiere que el analista fije un nivel o porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación.

Un procedimiento adecuado para su aplicación es el siguiente:

- Paso 1: obtener el consumo de cada artículo para una misma unidad de tiempo y el costo de cada unidad de producto. Con base en estos datos se obtiene el valor del inventario consumido.
- Paso 2: ordenar los artículos del inventario en orden descendente con base en el valor del inventario consumido.
- Paso 3: clasificar como artículos tipo A, al porcentaje del total de artículos determinado por el analista para esta clasificación.

Estos artículos deben de corresponder a los primeros del listado.

- Paso 4: clasificar como artículos tipo B, a la cantidad de productos que correspondan al porcentaje determinado con base en la importancia para esta clasificación.
- Paso 5: clasificar como productos tipo C al resto de los artículos. Estos corresponden a los de menor valor dentro de los productos consumidos.
- Paso 6: con base en la clasificación se establecen las políticas de control y periodicidad de los pedidos.

iv. Clasificación por su aporte a las utilidades

En este método la clasificación de los productos se realiza de la misma forma que se utilizó en la clasificación por precio unitario; con la diferencia que se realiza con el dato de utilidades de cada uno de los productos. Evidentemente se requiere calcular el precio de venta y los costos unitarios de cada una de la referencias.

2.2.13.2. Distribución T-Student

Según Allen (2000), menciona que la distribución – t ó distribución t de student es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuía cuando el tamaño de la muestra es pequeño cumpliendo tres condiciones:(1) la muestra es pequeña, (2) σ varianza es desconocida y (3) la población es normal o casi normal.

2.2.14. Costo de Almacenamiento por producto

El coste de almacenamiento de un producto es una serie de datos que nos da una idea de lo que cuesta mantener un determinado producto almacenado a lo largo de un año, y expresado en porcentaje sobre su precio del costo.

Cuando hablamos de costo de almacenamiento, entendemos que se refiere única y exclusivamente a aquellos costos derivados de la utilización física de un determinado espacio dentro del almacén durante un tiempo determinado (Caro, 2016).

2.3. Definición de términos básicos

- A -

Abastecimiento: Proceso encaminado a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.

Almacenamiento: Proceso concerniente a guardar y conservar la mercancía con los mínimos riesgos.

- D -

Demanda: Definido como la cantidad de bienes, recursos o servicios solicitados y que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o por un conjunto de consumidores.

Demanda dependiente: Se genera a partir de decisiones tomadas por la misma empresa por ejemplo la cantidad de materiales, insumos y materia prima que necesitara para producir cierta cantidad de producto.

Demanda Independiente: Se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados, se acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controladas por la empresa (aunque si pueden estar influidas).

Diagrama de Gantt: Herramienta grafica que tiene como objetivo exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo determinado.

- F -

FODA: Metodología de estudio de la situación de una empresa o proyecto, el cual analiza sus características internas y su situación externa.

- G -

Gestión de Calidad Total (TQM): Estrategia de gestión orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales, consiste en aplicar el concepto de "Calidad Total" a los sistemas de gestión de la organización.

- I -

Insumo: Concepto económico que permite nombrar a un bien que es empleado en la elaboración de otro bien.

Indicador: Se define como puntos de referencia que bridan información cualitativa o cuantitativa, la cual está conformada por uno o varios datos, estos permiten seguir el

desenvolvimiento de un proceso y su evaluación debiendo guardar relación con el mismo.

- K -

Kárdex: Registro organizado de las mercancías de un Almacén, es un detalle de movimientos que muestra los ingresos, las salidas y los saldos en cualquier momento y básicamente se utiliza para el control de inventarios.

- M -

Materia Primas: Se trata de un material extraído de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más adelante serán bienes de consumo.

Mapa de Proceso: Representación gráfica de los procesos que se encuentran presentes en una organización, muestra la interrelación entre ellas y sus relaciones con el exterior. A la vez los procesos pueden agruparse en Macroprocesos en función de las macroactividades llevadas a cabo.

Muestra: Parte o cantidad pequeña de un total poblacional que se considera representativa y que se toma o separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación.

Media Acotada: Función Excel, que devuelve la media del interior de un conjunto de datos, después de eliminar el porcentaje de los extremos inferior y superior de los puntos dados.

- P -

Productos semiterminados: Son aquellos que han sufrido ya parte de las operaciones de producción y cuya venta no tendrá lugar hasta que no se complete su proceso productivo.

Productos terminados: Son los artículos fabricados por la empresa y destinados al consumidor final o a su utilización por otras empresas.

Proceso: Secuencia de pasos con algún tipo de lógica enfocados en lograr algún resultado específico.

Población: Conjunto total de individuos, objetos y medidas, las cuales poseen característica comunes observables en un lugar y en un tiempo determinado.

Punto Crítico: Momento o situación difícil y comprometida en la que se precisa realizar algo para producir una inflexión necesaria en el desarrollo de los acontecimientos.

- R -

Recepción: El flujo del material que ingresa deberá estar libre de toda congestión o demora, para ello se requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

- S -

Stock: Denominación inglesa usada en español con el sentido de existencia, refiere a los bienes que una persona u organización posee y que sirven para la realización de sus objetivos.

Stock de Seguridad: Término utilizado en la logística para referenciar el nivel extra de stock que se mantiene en Almacén para hacer frente a posibles roturas de stock.

- O -

Oferta: Cantidad de bienes, recursos o servicios que se ofrecen en un mercado, bajo unas determinadas condiciones.

- V -

Variables: Representa aquello que varía o que varía o que está sujeta a algún tipo de cambio.

Variable Dependiente: Las que se crean como resultado de estudio o experimento, cuyos valores dependen de los que tomen otras variables.

Variable Independiente: Aquellas que se conocen al inicio de un experimento o proceso y cuyo valor no depende de otra.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la Hipótesis

Si se, propone la implementación de un Plan Maestro de Producción en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L, entonces se reducirá los costos de unidades almacenadas, Cajamarca 2016.

3.2. Operacionalización de variables

La Tabla 2, muestra los indicadores a considerar para la medición de la mejora.

Tabla N° 2 Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	FORMULAS	UNIDAD
Independiente: PMP	Sistema de planeamiento y programación que identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados y determina cuando es necesario producirlos.	Inventarios	Rotación	$= \frac{\text{Demanda Acumulada}}{\text{Inventario Promedio}}$	Veces
			Duración de Inventario	$= \frac{(\text{Inventario Final})}{\text{Demanda Promedio}} \times 30 \text{ días}$	Días
		Producción	Efectividad del proceso	$= \frac{\text{Nº Unidades vendidas mensual}}{\text{Producción Real Mensual}} \times 100$	%
Dependiente: Disminución de Costos de unidades almacenadas	Costo encargado de controlar el valor unitario del costo por Almacenamiento.	Costos	Costo Unidad de Almacenamiento	$= \frac{\text{Costos Almacenamiento}}{\text{Nº Unidades Almacenadas}}$	S/.

Fuente: Indicadores de la gestión logística (Mora García, 2008)

Elaboración propia

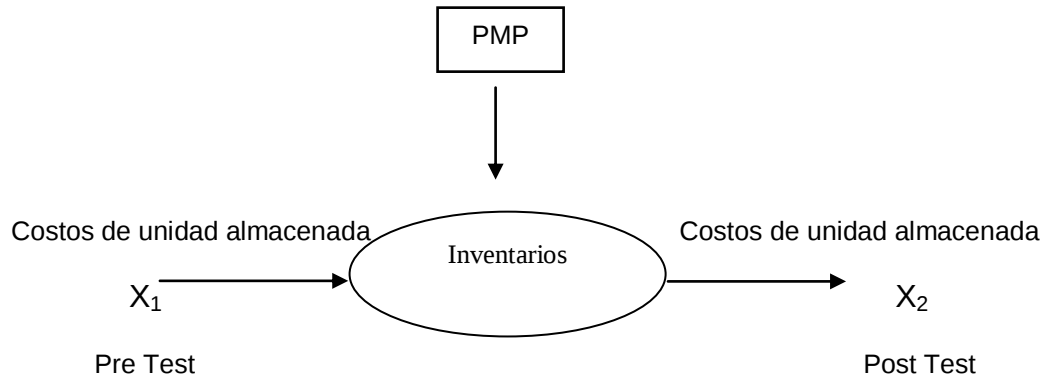
CAPÍTULO IV

MATERIALES Y

MÉTODOS

4.1. Tipo de diseño de investigación

- a) **Pre experimental:** Se presenta dos escenarios, uno es la situación actual y la otra es la situación después de aplicar la mejora.



- b) **Transversal:** Porque se estudia y describen los datos obtenidos en un periodo de corto plazo.

4.2. Material

4.2.1. Unidad de Estudio

Empresa Enrique Mariscal E.I.R.L

4.2.2. Población

La población lo constituye las diferentes áreas de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L., especialmente el área de Almacén e Inventarios.

4.2.3. Muestra

En referencia a la muestra se considera el área de estudio, en este caso las áreas de Almacén e Inventarios de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.

4.3. Métodos

4.3.1. Técnicas de recolección y análisis de datos

a) Entrevista

➤ Entrevista 1

Proceso:

La entrevista se realizará a:

- Jefe del Área de Operaciones.

Bajo los siguientes parámetros:

- Duración: 45 minutos
- Lugar: Planta de producción de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L.

Instrumentos:

- Grabadora Digital
- Cámara Fotográfica
- Papel y Lapiceros

Objetivo:

- Definir de acuerdo a su experiencia laboral los factores que influyen en los procesos de producción, insumos y herramientas que serán usados en la producción.
- Identificar deficiencias propias del área de producción a consecuencia de áreas relacionadas.
- Identificar puntos críticos del área de Almacén.

Desarrollo de la Entrevista:

- a. ¿Cuál es su opinión acerca del actual proceso de producción en el área?
- b. ¿Satisface las demandas de sus clientes? De ser una respuesta negativa indicar los factores influyentes.
- c. ¿Cuenta con personal capacitado para la producción de sus productos?
- d. ¿Ustedes producen con algún tipo de política?
- e. ¿Cuenta con los materiales e insumos de manera oportuna?
- f. ¿Cree usted que el área de Almacén e Inventarios lleve un correcto control?
- g. ¿Qué inconvenientes existen al no contar con el material e insumo solicitado en stock?
- h. ¿Qué inconvenientes existen al tener productos en exceso en su Almacén?

En el anexo 1 se puede revisar la entrevista realizada al Jefe de Operaciones.

➤ **Entrevista 2**

Proceso:

La entrevista se realizará a:

- Encargado de Almacén.

Bajo los siguientes parámetros:

- Duración: 40 minutos
- Lugar: Almacén de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L.

Instrumentos:

- Grabadora Digital
- Cámara Fotográfica
- Papel y Lapiceros

Objetivo:

- Definir de acuerdo a su experiencia laboral los factores que influyen en los procesos de Almacenamiento e Inventarios de insumos, materiales y productos terminados.

Desarrollo de la Entrevista:

- a. ¿Cuál es su opinión acerca del actual proceso de Almacenamiento e Inventarios?
- b. ¿Satisface la demanda del área de Producción?
- c. ¿Realizan un control de inventarios?
- d. ¿Cuentan con algún indicador logístico de Almacenes e Inventarios?
- e. ¿Cuenta con los materiales e insumos de manera oportuna?
- f. ¿Los pedidos realizados por el área de Producción son atendidos de manera oportuna?
- g. ¿Qué inconvenientes existen al no contar con el material e insumo en Almacén?
- h. ¿Qué inconvenientes existen al tener productos en exceso en su Almacén?

En el anexo 2 se puede revisar la entrevista realizada al Encargado de Almacén.

b) Cuestionario

➤ Cuestionario 1

Procedimiento:

El cuestionario se aplicará al personal del almacén de insumos, materiales y productos terminados

- Cámara Fotográfica
- Papel y Lapiceros

Desarrollo de Cuestionario:

1. ¿Cómo lleva el inventario de las materiales, insumos y productos terminados que almacena?

- Proceso Manual
- Proceso Digital

2. ¿Llevan una clasificación de los materiales, insumos y productos terminados en Almacén?

- Sí
- No

3. ¿Conoce y maneja algún indicador logístico de Almacén e Inventarios?

- Si
- No

4. ¿Conoce usted algún paquete informático que podría ayudarlo en su labor diaria?

- Si
- No

5. ¿Es consciente que las existencias almacenadas generan valor en su Almacén?

- Si
- No

6. ¿Cómo es la relación del área de logística con otras áreas?

- Excelente
- Buena

- Regular
- Mala

En el anexo 3 se puede revisar la encuesta realizada al Encargado de Almacén.

c) Observación

La observación consistirá en el registro en tableros acerca del comportamiento y conducta de las personas involucradas en el área para luego sistematizarlos y evaluarlos.

➤ Observación 1

Procedimiento:

El registro visual de las ocurrencias en el área de Almacén de insumos, materiales y productos terminados se realizará a:

- Encargado de almacén.

Instrumentos:

- Cámara Fotográfica
- Papel y Lapiceros
- Cuaderno y Tablero de apuntes

Objetivo:

Identificar diversas conductas o factores influyentes en el área de Almacén e Inventarios.

Desarrollo:

La tabla 3, presenta las conductas a observar en el personal de almacén para evaluarlo.

Pasos:

N: Nunca

CN: Casi nunca

CS: Casi siempre

S: Siempre

Tabla N° 3 Conductas para observación

CONDUCTA	N	CN	CS	S
a) Antes de entregar un material o insumo al área de producción, hay una nota de pedido				
b) Se registra la nota de pedido, después de realizar el despacho el mismo día de la atención.				
c) Se actualiza los kárdex el mismo día.				
d) Al ingresar insumo, material y PT a almacén se revisa su estado				
e) Se registra el ingreso del insumo, material y PT, el mismo día que llega al Almacén				
f) El área de compras atiende de manera oportuna sus requerimientos.				
g) Existen no conformidades en las entregas de insumo, material y PT				
h) El conteo del inventario se realiza cíclicamente				
i) Se tiene una clasificación en la distribución de los productos almacenados.				
j) Cuando se realiza el conteo observa diferencias con los registros actuales				

Elaboración propia

En el anexo 4 se puede revisar el detalle de la observación realizada al Encargado de Almacén.

4.3.2. Procedimientos

Objetivo:

Determinar y evaluar mediante documentación las causas de los problemas encontrados en la empresa.

Procedimiento:

- **Recolección de documentos:** Es necesario recopilar toda la documentación para poder evaluar la situación real de la empresa y

consecuentemente poder relacionar los orígenes de los problemas y así darles una posible solución de manera oportuna.

- **Secuela de la recolección de documentos:**

- ✓ Histórico de producción y demanda.
- ✓ Identificación de productos.
- ✓ Aplicación de data para clasificación ABC.

Instrumentos:

- Hoja de cálculo (MS EXCEL).
- Libreta de apuntes y lapiceros.

➤ **Programas**

- ✓ Office 2010: Microsoft Word, Microsoft Excel

CAPÍTULO V

DESARROLLO

5.1. Diagnóstico Administrativo

5.1.1. Diagnóstico situacional de la empresa

5.1.1.1. Sector y actividad económica

La empresa en donde se desarrolla la propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción es la empresa "ENRIQUE MARISCAL E.I.R.L.", y pertenece al sector industrial. La actividad que realiza es la elaboración de productos alimenticios.

5.1.1.2. Referencias generales de la empresa

Razón Social	:	Inversiones Enrique Mariscal E.I.R.L.
Tipo de Sociedad	:	Empresa Individual de Responsabilidad Limitada
Ruc	:	20570871537
Sector	:	Industrial
Ubicación	:	Av. Vía de Evitamiento Nro. 2252 Urb. Santa Mercedes (Av. Vía Evitam. Norte 2252-cost.Real Plaza)
Fecha de fundación	:	28/10/2014
Nro. De Trabajadores	:	19
Giro del negocio	:	Elaboración de productos alimenticios.

5.1.1.3. Descripción de la actividad

Enrique Mariscal E.I.R.L., se constituye el 28 de Octubre del 2014, con número de ruc 20570871537, fue creada en Cajamarca, con domicilio fiscal Av. Vía de Evitamiento Nro. 2252 Urb. Santa Mercedes (Av. Vía Evitamiento Norte 2252-cost.Real Plaza), fundado por el Sr. Enrique Horacio Mariscal Quiróz, enfocándose en el sector agropecuario (manejo de granjas de ganado menor, caballos de paso, entre otros). Actualmente ingresa al rubro de lácteos y derivados para compensar los altos costos de compra de quesos y yogures orientado a la industria alimentaria.

Enrique Mariscal es una empresa Cajamarquina integrante del Grupo Express con más de 22 años de presencia en el mercado. El Grupo se ha expandido a nivel nacional en departamentos como Arequipa, Cusco, La Libertad, Apurímac y con ello se ha ampliado los servicios a otros rubros como Hotelería, Lavandería, Limpieza Industrial y de oficinas, mantenimiento menor, agroindustria, además de incursionar en la crianza de animales menores y caballo peruano de paso; es por tal

motivo que se han creado empresas como: Clean Service, Catering Express e Inversiones Enrique Mariscal.

5.1.1.4. Marco Estratégico

Visión

"Somos una empresa agrícola que busca satisfacer las necesidades de nuestros clientes, prestando un producto con calidad y un buen servicio".

Misión

"Ser una empresa próspera gestora de progreso y desarrollo de la región, conformado por un equipo de trabajo eficiente y capacitado, comprometido con el bienestar, salud y nutrición de la comunidad, cuenta con todos los recursos necesarios para la cría, procesamiento y comercialización de productos, al día con las normas sanitarias vigentes y la no contaminación del medio ambiente; garantizando así la calidad de sus productos; constituyéndose en la mejor opción y en el proveedor ideal a través de un excelente servicio".

5.1.1.5. Proveedores y Clientes

Proveedores

Dentro de los principales proveedores que abastecen a la empresa Enrique Mariscal tenemos los siguientes:

- Representaciones Mevelin E.I.R.L, quien suministra materiales e insumos tales como envases, aditivos para quesos y yogures, conservantes, cultivos, bolsas de uso alimentario o polipropileno, tapas para envases, baldes para manjar blanco y descartables.
- Librería Virgen de la Puerta quien es el principal abastecedor de etiquetas autoadhesivas.
- Sr. Juan Huamán es el acopiador de leche, este proveedor acopia la leche de 08 a 10 fundos manejando un promedio de 19000 litros diarios.
- Distribuciones Chali E.I.R.L, quien suministra algunos insumos y material de limpieza.
- Business P&A Hnos E.I.R.L., quien suministra algunos insumos y material de limpieza.

Clientes

En la figura 6 se muestran los principales clientes de la empresa Enrique Mariscal, con los cuales ha logrado posicionarse en el mercado debido a la calidad ofrecida de sus productos:

Figura N° 6 Principales clientes de Enrique Mariscal E.I.R.L



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Elaboración Propia.

5.1.1.6. Competencia

En cuanto a la competencia local, podemos afirmar que existen otras empresas con el mismo giro del negocio que lideran la venta de productos ofrecidos por Enrique Mariscal E.I.R.L., entre ellas podemos mencionar a las siguientes:

- Gloria S.A.
- Nestlé Perú S.A.
- Industria Alimentaria Huacariz S.A.C.
- Planta Quesera Chugur Quesos S.R.L.
- Industrias de alimentos Mackey E.I.R.L.

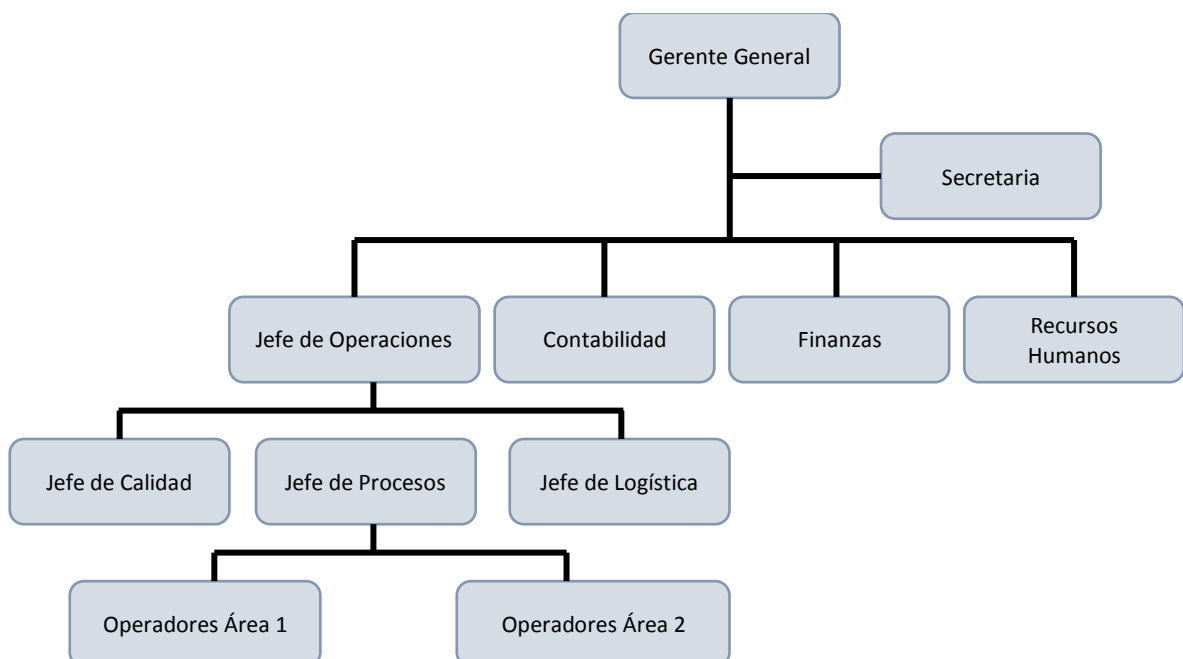
5.1.1.7. Oferta

La empresa Enrique Mariscal E.I.R.L., ofrece los siguientes productos: Manjar Blanco, Yogurt, Queso Suizo, Queso Mantecoso, Queso Fresco y Quesillo los cuales son ofertados en sus diferentes presentaciones y diseños.

5.1.1.8. Organigrama

En la figura 7 se presenta el organigrama general de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L., en ello podemos observar al Gerente General representado por el Sr. Enrique Mariscal Quiróz que es el encargado de la toma de decisiones estratégicas en la empresa, luego le siguen las áreas de Operaciones, Contabilidad, Finanzas y Recursos Humanos, las cuales son las encargadas de las decisiones tácticas de la empresa. A cargo del jefe de operaciones de la empresa se encuentran los jefes de calidad, procesos y logística los cuales son los encargados de las decisiones operativas. Bajo la responsabilidad del jefe de procesos se encuentran los operarios de planta pertenecientes a la 1 y 2, lo cuales son delimitados por el tipo de productos a fabricar.

Figura N° 7 Organigrama de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración Propia.

5.1.1.9. Máquinas, Equipos y Herramientas

Máquinas

A continuación se mencionan las principales máquinas con las que cuenta la empresa en estudio:

- **Prensadora:** Esta maquinaria se utiliza para el prensado de todos los quesos producidos, teniendo la finalidad del desuerado del producto, contando con una capacidad de 30 Kg por cada 04 horas.
- **Incubadora:** Esta maquinaria tiene como finalidad mantener la leche con el cultivo a una temperatura de 42°C para la reproducción de bacterias, esto como parte de proceso de elaboración de yogures, teniendo una capacidad de 20 litros cada 04 horas.
- **Selladora:** Esta maquinaria tiene la finalidad de sellar el producto terminado, el cual se realiza al vacío para evitar cualquier tipo de presencia de gérmenes y/o bacterias, también permite prolongar la vida útil del producto.

Equipos:

A continuación se mencionan los principales equipos con los que cuenta la empresa en estudio:

- **Cocina Industrial:** Este equipo es utilizado para la pasteurización de la leche, siendo el principal insumo en la producción de derivados lácteos, teniendo una capacidad de 900 litros por cada 60 minutos en promedio.
- **Cámaras de refrigeración:** Estos equipos son utilizados para todos los insumos y cultivos que deberán contar con una temperatura adecuada a 0°C.
- **Cámaras conservadoras:** Estos equipos son utilizados para conservar los productos terminados que deberán mantenerse a una temperatura de 4° a -18°C según el tipo de producto.
- **Cámaras de maduración:** Estos equipos son utilizados para madurar algunos tipos de quesos especiales como Edan, Parmesano, entre otros.

Herramientas:

A continuación se mencionan las principales herramientas con las que cuenta la empresa en estudio:

- **Termómetro:** Este es una herramienta de control de calidad que permite controlar la temperatura de acuerdo al proceso de elaboración de cada producto.
- **PHmetro:** Este es una herramienta de control de calidad que permite controlar el grado de acidez en todas las etapas del proceso de elaboración de cada producto.
- **Lira:** Es una herramienta que permite realizar cortes horizontales y verticales a la leche y su cultivo en la etapa posterior a la pasteurización.

A continuación en la figura 8 se muestran las cámaras de refrigeración con la que cuenta la empresa.

Figura N° 8 Cámaras de refrigeración de Enrique Mariscal



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

5.1.1.10. Análisis FODA

Para evaluar la posición de la empresa se ha utilizado el análisis FODA, véase la figura 9, lo que ha permitido identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.

Figura N° 9 Análisis FODA de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F1 Grupo al cual pertenece está reconocida en el mercado. F2 Punto de abastecimiento de materia prima, cercana al punto de fabricación. F3 Personal jerárquico con conocimiento en el mercado. F4 Personal identificado con el trabajo. F4 Disponibilidad de Gerencia para adaptación al cambio. F5 Cuenta con instalaciones propias. F6 Bajo costo de producción.	O1 Capacidad de abarcar nuevos segmentos del mercado gracias a los modernos centros comerciales de la ciudad. O2 Capacidad para desarrollar nuevos productos. O3 Crecimiento en la demanda de productos lácteos. O4 Acceso a nuevas tecnologías. O5 Globalización de mercados.
DEBILIDADES	AMENAZAS
D1 No cuenta con certificación HACCP. D2 Falta de procedimientos. D3 Falta de comunicación. D4 Capacidad de planta limitada. D5 Limitada información de suministros y ventas históricas. D6 No existe planificación en la producción. D7 Distribución de planta deficiente D8 Sistema de control de inventarios poco confiable. D9 No cuenta con un Software de Gestión.	A1 Empresas formales de productos lácteos representan competencia. A2 Empresas informales de productos lácteos representan competencia. A2 Conflictos sociales que afectan el aprovisionamiento de la materia prima. A3 Conflictos sociales que afectan la distribución del producto. A4 Ocurrencia de fenómenos naturales.

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

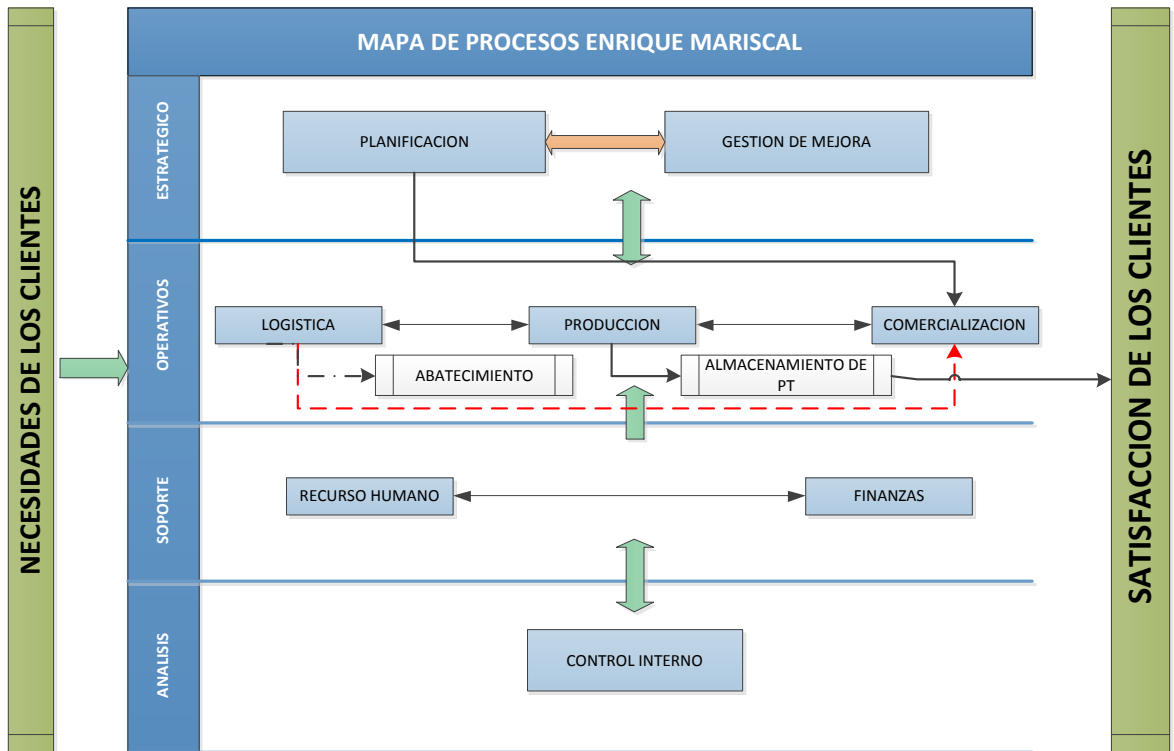
Elaboración propia

5.1.2. Diagnóstico Documentado

5.1.2.1. Mapa de Proceso

En la figura 10 se muestra el mapa de proceso actual de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L., en ella se puede observar las interrelaciones existentes.

Figura N° 10 Mapa de Proceso de la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L.



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Elaboración Propia.

5.1.2.2. Hoja de Cálculo

La empresa "Enrique Mariscal E.I.R.L." actualmente lleva un control manual en hoja de cálculo Excel en todas sus operaciones, el cual presenta muchas deficiencias entre ellas podemos mencionar lo siguiente:

La información no se encuentra integrada y por consiguiente no puede ser compartida entre las diferentes áreas de la empresa.

La gerencia no puede tomar decisiones oportunas, ya que la información es poco confiable. Se tiene poca información en el historial de compra de materiales y/o insumos y venta de productos terminados.

Los kárdex manuales no son ingresados a las hojas de cálculo de manera oportuna, conllevando a obtener datos poco confiables.

En la figura 11 se muestra el formato de hoja de kárdex que maneja la empresa.

Figura N° 11 Formato de hoja Kárdex

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

La falta de capacitación del personal en hoja de cálculo Excel ha conllevado a presentar grandes deficiencias en el manejo de la información, ocasionando serios problemas en la empresa.

5.1.2.3. Información del área de estudio

5.1.2.3.1. Flujograma General

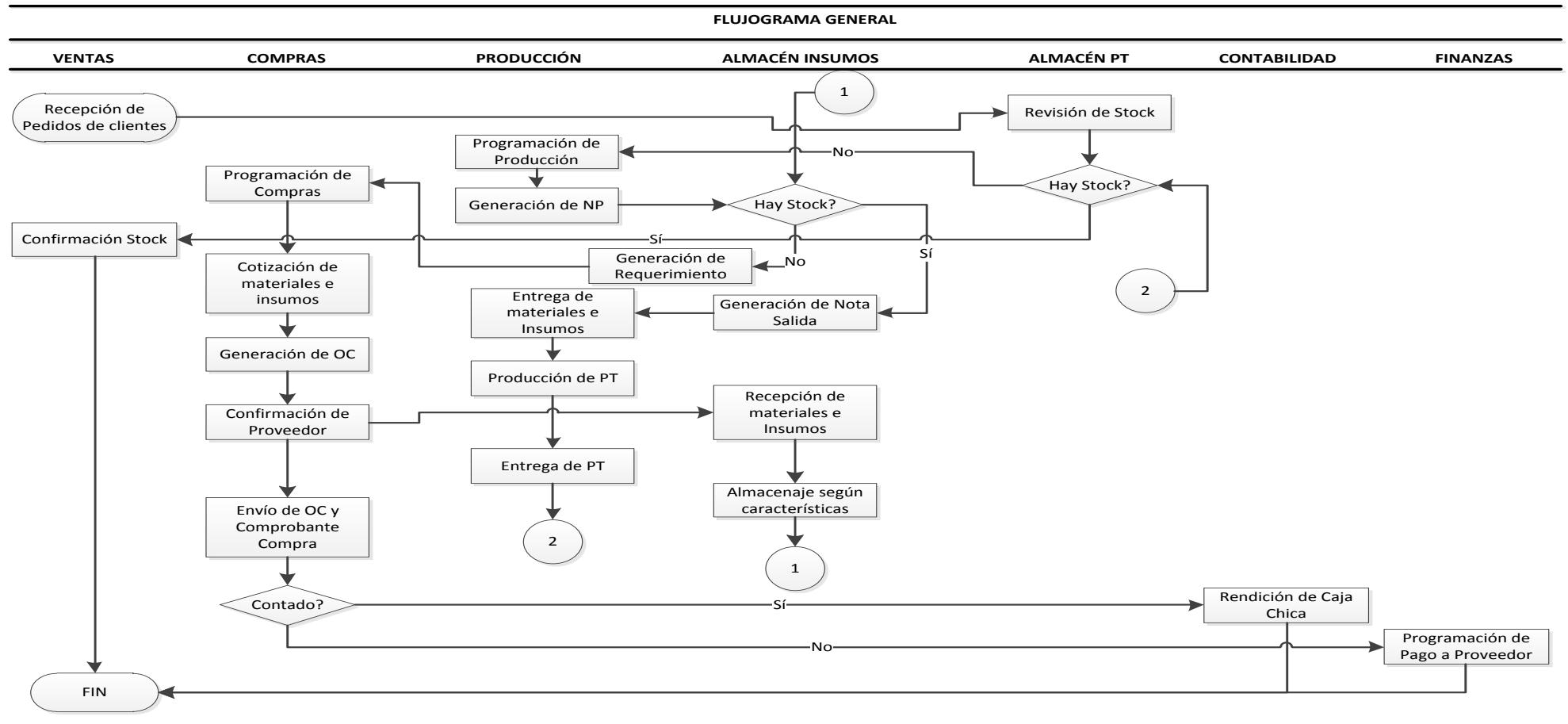
En la figura 12, detalla paso a paso la venta de productos ofrecidos por la empresa, esto comienza con la recepción de pedidos por parte de los clientes, generación de OC a proveedores para abastecimiento de insumos, programación de producción y termina con el almacenamiento de productos terminados.

El proceso inicia con la recepción de los pedidos por parte del área de ventas, paralelamente se verifica si existe stock en Almacén de productos terminados, si cuenta con el stock suficiente que pueda cubrir la demanda entonces se atiende caso contrario informa al área de producción la falta de stock de producto terminado para proceder con la planificación de la producción. A continuación el área de producción genera su nota de pedido al Almacén de Insumos, este verifica si cuenta con el stock suficiente que pueda cubrir con la demanda del área de producción

entonces atiende caso contrario genera su requerimiento y pasa a programación de compras de insumos por parte del área de Abastecimiento. Este procede a evaluar y cotizar con los proveedores y una vez dada la confirmación por parte del proveedor procede adquirir los insumos los cuales son entregados en el Almacén de Insumos que posteriormente serán entregados a producción. Paralelamente el área de Abastecimiento enviará el comprobante al área de Contabilidad si la compra fue al contado caso contrario se deriva a Finanzas para su programación de pago.

Una vez que el área de producción haya finalizado la producción, este lo almacena en el Almacén de productos terminados los cuales estarían disponibles para la venta y distribución.

Figura N° 12 Flujoograma General de Enrique Mariscal E.I.R.L.



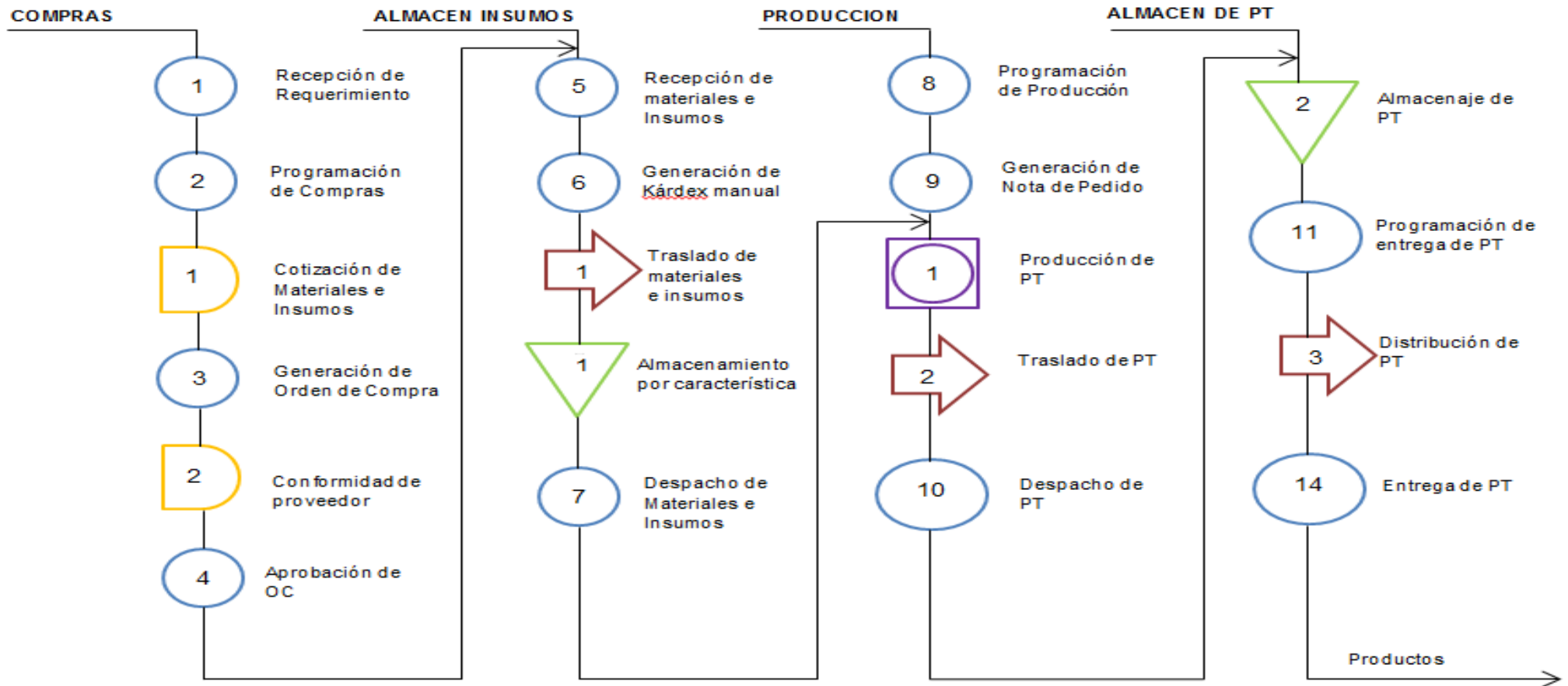
Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

5.1.2.3.2. Diagrama de procesos general

A continuación en la figura 13 se detalla el proceso que sigue la empresa Enrique Mariscal para el desarrollo de sus actividades que van desde el abastecimiento hasta la entrega de productos terminados. El diagrama comienza con la recepción de los requerimientos internos lanzados por el área de Almacén de insumos, luego se programa las compras, se cotiza con los proveedores, se genera las órdenes de compra, los proveedores aprueban y confirman la atención, posteriormente la empresa Enrique Mariscal aprueba la OC. En Almacén de insumos se procede con la recepción de los insumos teniendo en consideración la documentación necesaria, luego se procede a generar kárdex manual en hojas de control, se traslada y almacena los insumos de acuerdo a su característica y posteriormente son despachados al área de Producción. El área de producción empieza a programar la fabricación de productos y para ello solicita los insumos necesarios al área de Almacén de insumos mediante la generación de la Nota de Pedido. Luego de contar con los insumos requeridos se procede a la producción de productos terminados para luego trasladarlos al Almacén de productos terminados. Finalmente el área de Almacén de productos terminados coordina la programación de entrega con el área de Distribución.

Figura N° 13 Diagrama General del Sistema Logístico de Enrique Mariscal E.I.R.L.



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración: Propia.

5.1.2.3.3. Almacén e Inventarios

Actualmente Enrique Mariscal E.I.R.L. presenta un almacén de insumos, el mismo que cuenta con un área total de 12.75 m²; lugar donde guarda, protege y distribuyen todos los insumos y materiales necesarios para su producción. En la visita realizada se ha visualizado diversas deficiencias, básicamente generados por el poco conocimiento que tiene el encargado de dicho almacén, el mismo que conlleva a que en el control, se generen diversos errores y obtención de datos no confiables.

A continuación en la figura 14 podemos observar las paletas propias del área para el almacenaje de los productos

Figura N° 14 Almacén de materiales e Insumos



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Diagrama de Ishikawa

A continuación se muestran las causas y efectos de los problemas relacionados con el área de almacén de insumos, los cuales serán explicados brevemente.

Mano de Obra:

- Falta de Comunicación; Básicamente por no contar con un sistema de software generalizado.
- Falta de personal calificado en gestión de almacén de inventarios; debido a que personal no cuenta con los estudios afines.

- Conocimiento empírico, personal obtuvo aprendizaje de almacén en sitio.

Metodología:

- Falta de capacitación en gestión de Almacenes. Limitadas capacitaciones al personal.
- Falta de políticas de inventario. No existe una política uniforme que ayude a la estandarización.
- Falta de procedimientos. Al no contar con sus manuales en cada una de las áreas.
- Kárdex manuales desactivados. No se utilizan perenemente.

Tecnología:

- Falta de software de gestión de almacenes e inventarios;
- Uso de hoja de cálculo. Es el utilizado en la actualidad, el cual no permite cumplir con las necesidades de todo el personal.
- Falta de codificación. No existe sistema para la codificación de cada uno de sus insumos y productos terminados.

Medición:

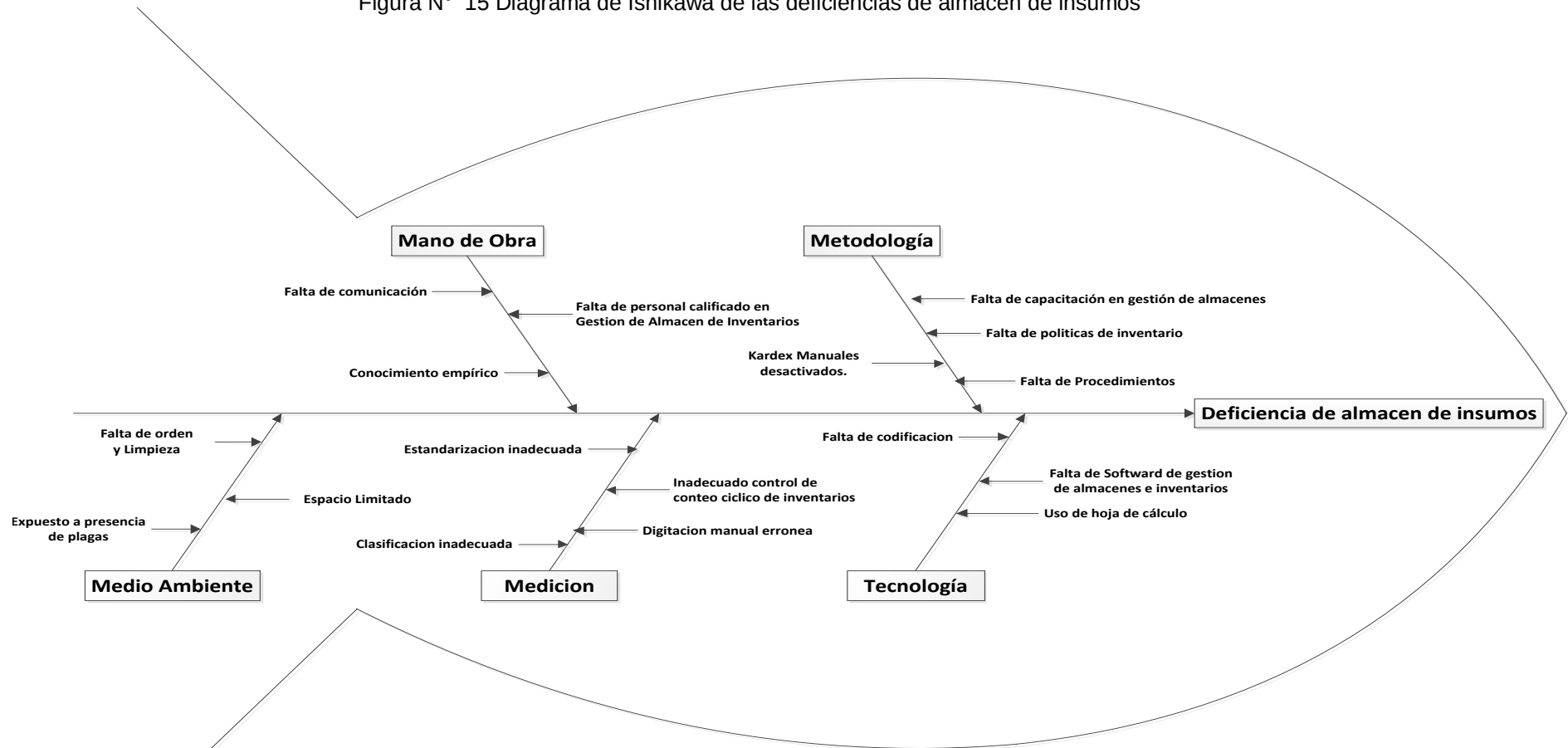
- Control inadecuado de conteo cíclico de inventario, no se tiene la política de ejecutar un conteo temporal de inventario.
- Digitación manual errónea, lo que provoca errores de información en las áreas.
- Clasificación inadecuada; de los insumos necesarios para la producción.

Medio Ambiente:

- Falta de orden limpieza; debido a la no organización de sus productos en los espacios asignados.
- Espacio limitado. Debido a la poca área que se encuentra exclusivo para los productos.
- Expuesto a presencia de plagas. Como en toda empresa, siempre se tiende a tener exposición presente.

A continuación en la figura 15 se muestra el diagrama de Ishikawa.

Figura N° 15 Diagrama de Ishikawa de las deficiencias de almacén de insumos



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

a. Puntos Críticos de Almacén e Inventarios

En las diferentes visitas realizadas en el área de almacenamiento de materiales, insumos y productos terminados, se ha podido observar los siguientes puntos críticos:

Punto Crítico 01. Básicamente se ha podido evidenciar que los Puntos Críticos observados vienen tanto de la **Mano de obra y Procedimientos**, esto debido a que al no contar con personal calificado, permiten que no se lleve un control apropiado y adecuado de todo el sistema de almacenamiento; así también la información recopilada en algunos periodos del proceso se tornan erróneos, lo que se evidencia en la información poco confiable de los productos almacenados, ocasionando en diversas oportunidades rupturas de stock; esto trae como consecuencia el tener que utilizar al personal encargado de los almacenes o técnicos operarios, en compras a última hora, retrasando considerablemente diversos puntos del proceso.

En la figura 16 se puede observar algunos materiales necesarios para la producción, el cual aparentemente no es suficiente.

Figura N° 16 Stock de Almacén de materiales e insumos



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Punto Crítico 02. Por otro lado la limitada **Tecnología** utilizada, no permite tener una información uniforme y actualizada, el mismo que pueda ser observado en tiempo real por cada una de las áreas involucradas; actualmente para su revisión y seguimiento utilizan las hojas de cálculo Excel, el cual no ofrece las condiciones adecuadas para un control efectivo y eficiente del área.

b. Indicadores

- **Rotación:** Se define como el porcentaje entre las ventas y las existencias promedio, indicando el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

En la tabla 4, se muestra el actual indicador de rotación de productos en el periodo Junio 2015 a Julio 2016.

Tabla N° 4 Demanda Real e Inventario valorizados entre Julio 2015 a Junio 2016

MES	DEMANDA REAL VALORIZADA		INVENTARIO EN UNIDADES VALORIZADO
jul-15	S/.	13,337.00	S/. 1,233.50
ago-15	S/.	13,448.50	S/. 1,171.50
sep-15	S/.	11,820.50	S/. 849.00
oct-15	S/.	12,535.00	S/. 963.00
nov-15	S/.	12,937.50	S/. 674.50
dic-15	S/.	14,990.00	S/. 1,250.00
ene-16	S/.	10,191.50	S/. 959.50
feb-16	S/.	15,300.50	S/. 895.00
mar-16	S/.	14,237.50	S/. 673.50
abr-16	S/.	14,512.50	S/. 975.00
may-16	S/.	11,808.00	S/. 1,090.00
jun-16	S/.	13,360.50	S/. 1,027.00
Total	S/.	158,479.00	S/. 11,761.50

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Elaboración Propia

INVENTARIO PROMEDIO = S/. 980.13

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Demanda Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$$

$$\text{Rotación} = \frac{158,479.00}{980.13} = 161.7 \text{ veces}$$

Véase referencia de datos en los anexos 5 y 6.

- **Duración del Inventario:** Se define como el porcentaje entre el inventario final y las ventas promedio del último periodo, indicando cuántas veces dura el inventario que se tiene.

En la tabla 5, se muestra el actual indicador de duración de inventario en el periodo Junio 2015 a Julio 2016.

Tabla N° 5 Demanda Real valorizada entre Julio 2015 a Junio 2016

MES	DEMANDA REAL VALORIZADA	
jul-15	S/.	13,337.00
ago-15	S/.	13,448.50
sep-15	S/.	11,820.50
oct-15	S/.	12,535.00
nov-15	S/.	12,937.50
dic-15	S/.	14,990.00
ene-16	S/.	10,191.50
feb-16	S/.	15,300.50
mar-16	S/.	14,237.50
abr-16	S/.	14,512.50
may-16	S/.	11,808.00
jun-16	S/.	13,360.50
Total	S/.	158,479.00

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Elaboración propia

DEMANDA PROMEDIO ANUAL = S/. 13,206.18

INVENTARIO FINAL = S/. 1,027.00

$$\textit{Duración de Inventario} = \frac{\textit{Inventario Final} \times 30 \textit{ días}}{\textit{Ventas Promedio}}$$

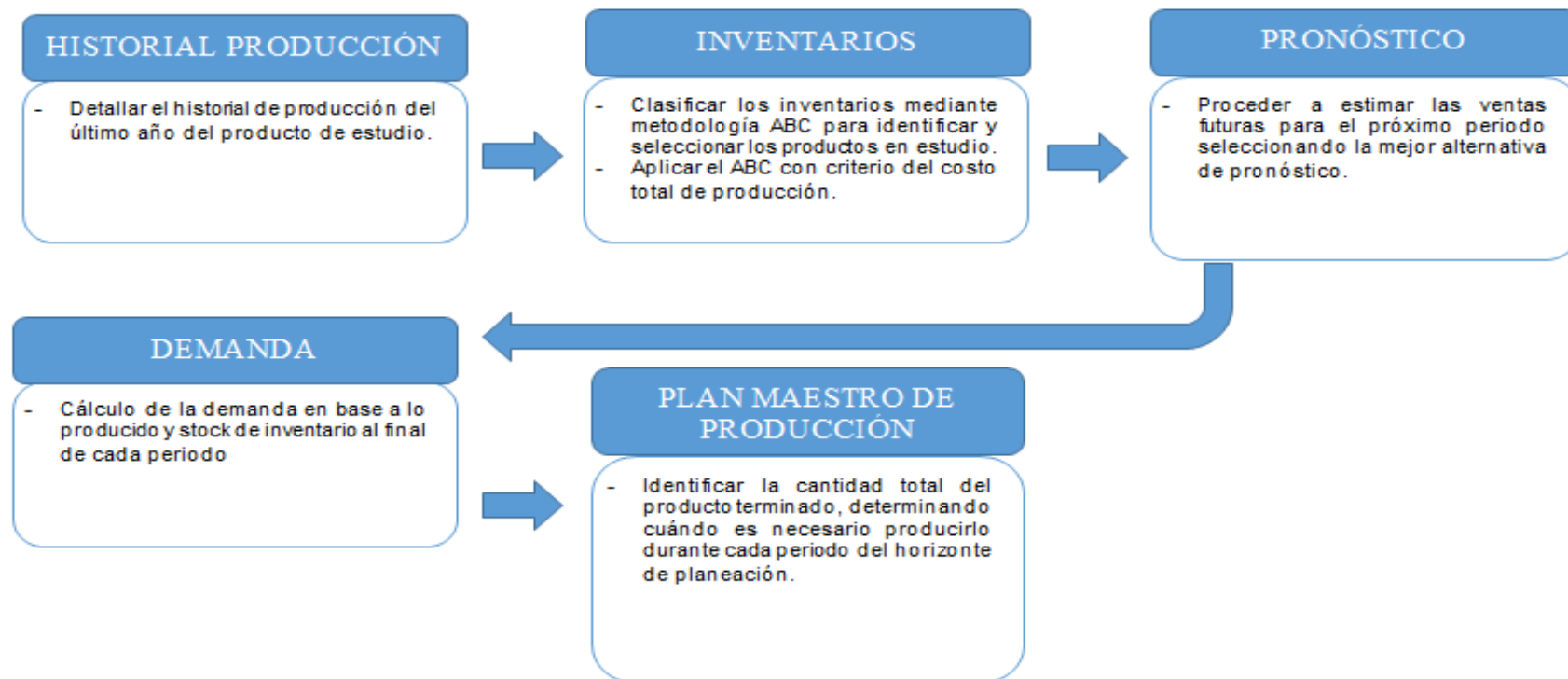
$$\textit{Duración de Inventario} = \frac{1,027.00 \times 30 \textit{ días}}{13,206.18} = 2.3 \textit{ días}$$

Véase referencia de datos en el anexo 5.

5.2. Diseño de la Propuesta

En la figura 17 se muestra la propuesta de aplicación profesional:

Figura N° 17 Propuesta de aplicación profesional



Elaboración Propia

5.2.1. Pronóstico de demanda

La empresa en la actualidad no utiliza los registros de demanda para predecirlas (pronósticos), esto implica que no haya una planificación de los requerimientos o necesidades a futuro, por consiguiente los materiales e insumos solicitados podrían no ser los adecuados, el área de almacén y producción actúan de manera desorganizada.

Por lo comentado en lo anterior el área incurre en costos innecesarios los cuales se detallan a continuación:

- Existencia de productos en exceso provocando vencimiento y/o deterioro en Almacén y ocasionando pérdidas en la empresa.
- Existe dificultad del área de Almacén en el almacenamiento de los productos en exceso.
- No llevan un control de una política de inventarios que permita mejorar el área.

5.2.2. Gestión de Inventarios

La empresa maneja dos tipos de inventarios, uno de materiales e insumos y otro de productos terminados, lo cual estaría a cargo del Encargado de Almacén.

5.2.2.1. Producto Terminado

En la actualidad la empresa Enrique Mariscal E.I.R.L. produce 24 productos de los cuales se puede listar a continuación:

- Queso fresco
- Queso mantecoso
- Queso Suizo
- Yogurt Bebible
- Manjar Blanco
- Quesillo

Todas ellas en diferentes presentaciones.

5.2.2.2. Insumos y Materiales

a) Registro del ingreso de Materia prima (Leche)

La leche que es la materia prima principal, es recepcionada directamente por el área de Producción en coordinación con el área de Calidad, sin involucrar al personal logístico para su respectiva verificación.

En la figura 18 se muestra una hoja de control usado como medio para verificar la calidad de la leche al momento de la recepción y en la figura 19 el área de calidad.

Figura N° 18 Hoja de control de calidad de leche

[illegible]

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L.

Figura N° 19 Área de control de calidad



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

b) Compras de Insumos y Materiales

La empresa cuenta con un grupo escaso de proveedores, con lo cual depende mucho de su disponibilidad y condiciones, no existiendo compras planificadas y mucho menos logra expandir su cartera de proveedores.

c) Generación de Nota de pedidos

Las notas de pedidos son emitidas por el área de Producción cuando les falta algún material e insumo que necesita ser atendido para iniciar la programación de producción.

d) Planeamiento y control de inventario

El área de Almacén no cuenta con una política de inventarios que permita ordenarlos y por consiguiente mejorar la disponibilidad de materiales, insumos y productos.

A continuación en la figura 20 se muestra algunos insumos almacenados y el rotulado correspondiente.

Figura N° 20 Insumos Almacenados



Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

5.2.3. Clasificación ABC, por criterio de costo total de producción

Se llegó a clasificar mediante la metodología ABC (criterio costo total de producción) cada uno de los productos fabricados por la empresa, esto con la finalidad de obtener los productos de mayor impacto en el costo de producción con lo cual de 24 productos evaluados solo serán parte del estudio 11 de ellos con clasificación "A".

En la tabla 6 se muestra un resumen de los productos evaluados luego de la aplicación de la metodología.

Tabla N° 6 Resumen de productos clasificados por ABC

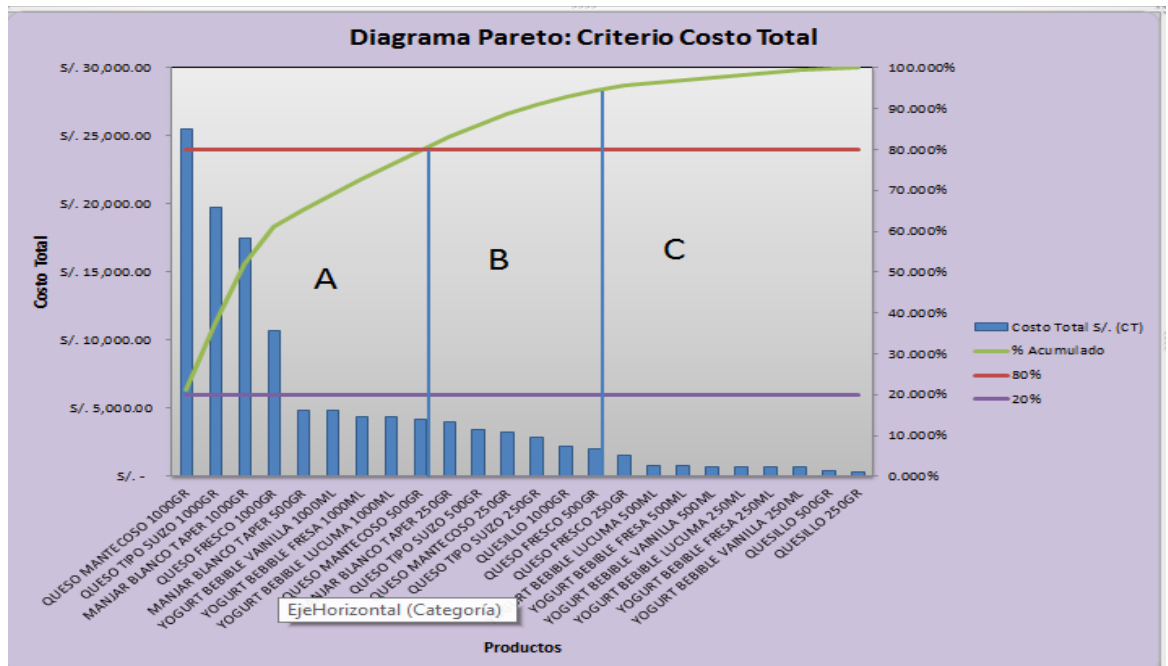
Clase	Cant	% Item	Costo Total (S/.)	
A	9	38%	S/.	96,174.71
B	6	25%	S/.	17,770.86
C	9	38%	S/.	6,609.13
Total	24	100%	S/.	120,554.69

Elaboración Propia

Véase referencia de datos en el anexo 7.

En la figura 21 se muestra la gráfica de Pareto asociado al análisis realizado, esto con la finalidad de mostrar la clasificación realizada a los productos elaborados por la empresa.

Figura N° 21 Gráfica Pareto



Elaboración Propia

5.2.4. Propuesta de Pronósticos de demanda

Luego de aplicar la metodología ABC se procede a realizar el cálculo del pronóstico de demanda, para ello utilizaremos cuatro métodos:

- Promedio móvil simple con $n=2$.
- Promedio móvil ponderado con $n=2$.
- Suavizamiento exponencial simple con $\alpha=0.6$ y $\alpha=0.9$
- Modelo de Regresión Lineal simple.

Los pasos que se siguió para la obtención de datos fueron los siguientes:

Paso 1: Recopilar la información histórica sobre la producción de la empresa entre el periodo de Julio de 2015 a Junio del 2016.

Esta información se obtuvo de la data histórica en Excel brindada por la empresa.

Paso 2: Recopilar información sobre los inventarios al cierre de cada mes para el periodo Julio 2015 a Junio 2016.

Paso 3: Restar los inventarios de la producción para obtener la demanda real de cada mes.

Paso 4: Aplicar cada uno de los métodos de pronósticos para cada producto

Paso 5: Al terminar de aplicar los cuatro métodos de pronósticos se procederá a comparar los MAD para evaluar la mejor opción.

Paso 6: Se considera como mejor alternativa los pronósticos de demanda que tenga el menor error.

A continuación en la tabla 7 se muestra un resumen de los MAD de cada pronóstico aplicado a cada producto, como se verá se sugiere aplicar un modelo de pronóstico por cada producto para evitar cometer errores que podrían no ser confiables.

Tabla N° 7 Resumen de pronóstico propuesto según MAD

	PMS (n=2)	PMP (n=2)	Suav. Exp $\alpha=0.6$	Suav. Exp $\alpha=0.9$	
PRODUCTO	MAD	MAD	MAD	MAD	Pronóstico Propuesto
QUESO MANTECOSO 1000GR	28.65	29.16	29.08	31.68	PMS (n=2)
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	24.45	25.48	25.67	28.81	PMS (n=2)
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	49.40	49.34	46.03	48.12	Suav. Exp $\alpha=0.6$
QUESO FRESCO 1000GR	11.75	13.22	15.94	18.96	PMS (n=2)
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	49.00	48.56	50.73	50.88	PMP (n=2)
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	35.45	36.12	33.74	39.91	Suav. Exp $\alpha=0.6$
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	28.50	30.12	29.98	35.16	PMS (n=2)
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	24.20	23.18	22.71	26.12	Suav. Exp $\alpha=0.6$
QUESO MANTECOSO 500GR	24.20	24.64	27.24	28.63	PMS (n=2)

Elaboración propia.

En cuanto al pronóstico con regresión lineal quedaría descartado por presentar un R² (coeficiente de determinación) casi nulo. En la tabla 8 se muestra el resumen del pronóstico con regresión lineal simple aplicado a los productos.

Tabla N° 8 Resumen de pronóstico con Regresión Lineal Simple

PRODUCTO	R ²	R ² AJUSTADO
QUESO MANTECOSO 1000GR	0.0076	-0.1164
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	0.0703	-0.0459
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	0.0503	-0.0684
QUESO FRESCO 1000GR	0.0316	-0.0894
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	0.0578	-0.0600
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	0.0361	-0.0844
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	0.0359	-0.0846
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	0.0887	-0.0253
QUESO MANTECOSO 500GR	0.0115	-0.1120

Elaboración propia.

5.3. Implementación de la propuesta

5.3.1. Cálculo de la demanda

Para calcular la demanda histórica se tuvo en consideración las unidades producidas (véase tabla 9) y las unidades en inventario (véase tabla 10) de cada mes correspondiente al periodo Julio 2015 a Junio 2016. A continuación se muestra el cálculo a seguir para la obtención de datos.

$$\text{Demanda Real Periodo } i = \text{Unid. Producidas Periodo } i - \text{Unid. en Inventario Periodo } i$$

Tomando el ejemplo para el Mes de Julio 2015 se ha producido 185 Kg de Queso Mantecoso (Presentación 1Kg), a su vez se tiene un inventario de 10 unidades en Almacén por inventario, por tanto mi demanda para ese mes sería de 175 Kg, posteriormente realizamos el cálculo para los siguientes meses.

$$\text{Demanda Real Periodo Julio 2015} = 185 - 10 = 175 \text{ unidades demandadas}$$

A continuación en la tabla 9 se muestra la data de la demanda real en unidades para el periodo Julio 2015 a Junio 2016 después de haber realizado el cálculo para cada mes por cada producto.

Tabla N° 9 Producción del periodo Julio 2015 a Junio 2016

PRODUCTO	PRODUCCION (UNIDADES)											
	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
QUESO MANTECOSO 1000GR	185	160	143	148	136	208	142	187	190	155	132	171
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	113	143	111	85	142	152	109	159	119	149	116	119
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	233	240	202	261	217	189	102	268	239	267	260	210
QUESO FRESCO 1000GR	53	77	61	79	52	88	61	66	58	82	57	87
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	233	240	202	261	217	189	102	268	239	267	260	210
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	167	143	120	142	216	176	166	146	182	150	103	145
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	148	129	164	95	160	157	116	152	140	161	92	156
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	155	103	125	145	152	185	165	128	116	156	118	122
QUESO MANTECOSO 500GR	185	160	143	148	136	208	142	187	190	155	132	171

Elaboración propia.

Tabla N° 10 Inventario en unidades del periodo Julio 2015 a Junio 2016

PRODUCTO	INVENTARIO EN UNIDADES											
	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
QUESO MANTECOSO 1000GR	10	12	7	10	4	10	14	9	3	8	12	17
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	20	18	9	11	7	14	10	6	4	10	8	6
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	11	14	17	9	11	7	16	5	3	15	18	9
QUESO FRESCO 1000GR	8	6	3	6	4	9	6	8	6	4	5	7
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	38	21	15	18	10	34	12	19	8	11	21	15
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	13	18	24	9	21	16	11	16	9	18	26	12
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	4	7	12	5	8	11	9	7	20	31	16	8
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	9	3	11	16	9	10	4	8	26	15	8	5
QUESO MANTECOSO 500GR	3	7	2	10	5	16	3	14	11	6	8	14

Elaboración propia

Tabla N° 11 Demanda Real en unidades del periodo Julio 2015 a Junio 2016

PRODUCTO	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
QUESO MANTECOSO 1000GR	175	148	136	138	132	198	128	178	187	147	120	154
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	93	125	102	74	135	138	99	153	115	139	108	113
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	222	226	185	252	206	182	86	263	236	252	242	201
QUESO FRESCO 1000GR	45	71	58	73	48	79	55	58	52	78	52	80
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	195	219	187	243	207	155	90	249	231	256	239	195
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	154	125	96	133	195	160	155	130	173	132	77	133
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	144	122	152	90	152	146	107	145	120	130	76	148
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	146	100	114	129	143	175	161	120	90	141	110	117
QUESO MANTECOSO 500GR	182	153	141	138	131	192	139	173	179	149	124	157

Elaboración propia

5.3.2. Cálculo del Plan Maestro de Producción

Siguiendo el ejemplo de Chapman (2006), se aplicará el Plan Maestro de Producción a la demanda real obtenida en el punto anterior, para ello debemos de tener algunas consideraciones.

El Plan Maestro de Producción está compuesto por la Demanda (D), Proyección de Disponibilidad (PYD) y el PMP.

La D es la demanda requerida para el periodo, la PYD es el stock de seguridad (SS) que se deberá mantener como política de inventario y el PMP es la producción requerida para ese periodo.

A continuación en la tabla 12 se muestra el PMP para uno de los productos a elaborar, en este caso se ha ejemplificado el Queso mantecoso en la presentación de 1 kilogramo (Véase referencia de datos en el anexo 8 para cada uno de los productos evaluados).

Tabla N° 12 Cálculo del Plan Maestro de Producción para el Queso Mantecoso 1 Kg.

QUESO MANTECOSO 1000GR												
INVENTARIO INICIAL: 10		DEMANDA REAL EN UNIDADES										
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	175	148	136	138	132	198	128	178	187	147	120	154
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	10	12	7	10	6	10	6	9	6	8	12	6
PMP	175	150	131	141	128	202	124	181	184	149	124	148

Elaboración propia

(Véase referencia de datos en el anexo 9 para proceso de elaboración de queso mantecoso y queso suizo).

Para cálculo se tiene que tener en cuenta un inventario inicial, es decir se tuvo 10 Kg de queso en el periodo de Junio del 2015.

Por consiguiente para calcular el PMP se deberá seguir la siguiente fórmula:

$$PMP(i) = D(i) + \text{Inventario Final (PYD)} - \text{Inventario Inicial}$$

A su vez se ha convenido utilizar MEDIA.ACOTADA que es una función de Microsoft Excel para poder ajustar la línea de tendencia de la demanda, con lo cual tiene la siguiente lógica:

La media acotada es una función que permite anular puntos máximos y puntos mínimos de una serie de datos, esto con la finalidad de ajustar la línea de tendencia a un modelo mucho más sencillo, en este caso se ha convenido tomar una media con 50% de acotación, es decir que de los 12 datos evaluados se han eliminado 03 puntos máximos y 03 puntos mínimos de la serie, posteriormente la función devuelve una media aritmética por los 06 valores restantes.

Al promedio obtenido se le resta la desviación estándar de la serie y se le suma también la desviación, esto con la finalidad de establecer un punto mínimo y máximo de inventario de tal forma poder evaluar y comparar cada dato dentro del rango permitido.

En la tabla 13 se detalla la lista de inventario mensual de cada uno de los productos elaborados por la empresa.

Tabla N° 13 Lista de Inventario mensual (unidades) periodo Julio 2015 a Junio 2016

INVENTARIO EN UNIDADES																
PRODUCTO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	Media Acotada	Desv. STD	MIN	MAX
QUESO MANTECOSO 1000GR	10	12	7	10	4	10	14	9	3	8	12	17	9.8333	3.9389	5.89	13.77
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	20	18	9	11	7	14	10	6	4	10	8	6	9.1667	4.8827	4.28	14.05
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	11	14	17	9	11	7	16	5	3	15	18	9	11.5000	4.8453	6.65	16.35
QUESO FRESCO 1000GR	8	6	3	6	4	9	6	8	6	4	5	7	6.0000	1.8091	4.19	7.81
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	38	21	15	18	10	34	12	19	8	11	21	15	16.6667	9.2392	7.43	25.91
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	13	18	24	9	21	16	11	16	9	18	26	12	15.5000	5.5996	9.90	21.10
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	4	7	12	5	8	11	9	7	20	31	16	8	9.1667	7.6456	1.52	16.81
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	9	3	11	16	9	10	4	8	26	15	8	5	9.1667	6.3006	2.87	15.47
QUESO MANTECOSO 500GR	3	7	2	10	5	16	3	14	11	6	8	14	7.8333	4.7506	3.08	12.58

Elaboración propia

A continuación en la tabla 14 se detalla la lista de inventario ajustado.

Tabla N° 14 Lista de Inventario mensual ajustado para el nuevo periodo

PRODUCTO	PROYECCIÓN DE INVENTARIO AJUSTADO (UNIDADES)											
	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17
QUESO MANTECOSO 1000GR	10	12	7	10	6	10	6	9	6	8	12	6
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	5	5	9	11	7	14	10	6	5	10	8	6
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	11	14	7	9	11	7	16	7	7	15	7	9
QUESO FRESCO 1000GR	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	5	7
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	8	21	15	18	10	8	12	19	8	11	21	15
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	13	18	10	10	21	16	11	16	10	18	10	12
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	4	7	12	5	8	11	9	7	2	2	16	8
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	9	3	11	3	9	10	4	8	3	15	8	5
QUESO MANTECOSO 500GR	4	7	4	10	5	4	4	4	11	6	8	4

Elaboración propia

Como ejemplo se tiene lo siguiente:

- Para el caso de queso mantecoso en Julio del 2015 se tiene un stock de 10 unidades en inventario, entonces se evalúa la condicional, si 10 es mayor que 5.89 pero menor que 13.77 (Rango de Min y Max), entonces se le asigna tal cantidad al inventario ajustado, es decir 10 será nuestro próximo inventario para Julio 2016.
- Para el caso de Noviembre de 2015, se tiene un stock de 04 unidades en inventario, el cual es menor que 5.89, entonces se le asigna el menor valor mínimo de inventario, en este caso se redondea 5.89 a 6 y esa cantidad se le asigna al inventario ajustado, es decir 6 será nuestro próximo inventario para Noviembre 2016.
- Para el caso de Junio 2016, se tiene un stock de 17 unidades en inventario, el cual no se encuentra entre el rango de 5.89 y 13.77, por lo tanto se le asigna 6 unidades a nuestro próximo inventario de Junio 2017.

Con la explicación detallada anteriormente se procedió a calcular los inventarios proyectados para el periodo Julio 2016 a Junio 2017.

5.3.2.1. Proyección de la producción por productos mensual

A continuación en la tabla 15 se detalla la producción mensual proyectada para los productos a elaborar en el periodo Julio 2016 a Junio 2017.

Tabla N° 15 Proyección de la producción mensual por producto: periodo Julio 2016 a Junio 2017

PRODUCTO	PRODUCCIÓN REAL MENSUAL EN UNIDADES (PMP)											
	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17
QUESO MANTECOSO 1000GR	175	150	131	141	128	202	124	181	184	149	124	148
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	86	125	106	76	131	145	95	149	114	144	106	111
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	223	229	178	254	208	178	95	254	236	260	234	203
QUESO FRESCO 1000GR	44	72	57	74	47	79	56	57	53	77	52	82
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	183	232	181	246	199	153	94	256	220	259	249	189
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	151	130	88	133	206	155	150	135	167	140	69	135
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	136	125	157	83	155	149	105	143	115	130	90	140
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	145	94	122	121	149	176	155	124	85	153	103	114
QUESO MANTECOSO 500GR	177	156	138	144	126	191	139	173	186	144	126	153

Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla anterior, se tiene la proyección de producción en unidades de cada uno de los productos, los cuales serán desagregados en sus componentes generando así el Plan Maestro de Producción.

5.3.2.2. Proyección de la producción por productos semanal

A continuación en la tabla 16 se detalla la producción semanal proyectada para los productos a elaborar en el periodo Julio 2016.

Tabla N° 16 Proyección de la producción semanal por producto, periodo Julio 2016

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN SEMANAL (JULIO 2016)						
SKU	DESCRIPCION	S1	S2	S3	S4	TOTAL
QM1000	QUESO MANTECOSO 1000GR	43.75	43.75	43.75	43.75	175
QS1000	QUESO TIPO SUIZO 1000GR	21.5	21.5	21.5	21.5	86
MB1000	MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	55.75	55.75	55.75	55.75	223
QF1000	QUESO FRESCO 1000GR	11	11	11	11	44
MB500	MANJAR BLANCO TAPER 500GR	45.75	45.75	45.75	45.75	183
YV1000	YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	37.75	37.75	37.75	37.75	151
YF1000	YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	34	34	34	34	136
YL1000	YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	36.25	36.25	36.25	36.25	145
QM500	QUESO MANTECOSO 500GR	44.25	44.25	44.25	44.25	177

Elaboración propia

5.3.2.3. Proyección de la producción por productos semanal ajustado

Una vez obtenida la data semanal, se procedió a realizar el ajuste para los productos terminados.

En la tabla 17 se muestra la producción ajustada semanal para la elaboración de cada producto.

Tabla N° 17 Proyección de la producción semanal ajustado por producto, periodo Julio 2016

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN SEMANAL AJUSTADO (JULIO 2016)						
SKU	DESCRIPCION	S1	S2	S3	S4	TOTAL
QM1000	QUESO MANTECOSO 1000GR	44	44	43	44	175
QS1000	QUESO TIPO SUIZO 1000GR	21	22	21	22	86
MB1000	MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	56	55	56	56	223
QF1000	QUESO FRESCO 1000GR	11	11	11	11	44
MB500	MANJAR BLANCO TAPER 500GR	46	46	46	45	183
YV1000	YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	38	38	38	37	151
YF1000	YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	34	34	34	34	136
YL1000	YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	37	36	36	36	145
QM500	QUESO MANTECOSO 500GR	45	44	44	44	177

Elaboración propia

5.3.2.4. Lista de Materiales (BOM)

Al haber identificado las unidades a producir, listamos los materiales necesarios para la elaboración de los productos.

En la tabla 18 se muestra los principales insumos para la elaboración de los productos.

Tabla N° 18 Lista de materiales e insumos por cada producto (BOM)

LISTA DE MATERIALES			
SKU 1			
QM1000	QUESO MANTECOSO 1000GR	CANT. BASE	1 KG
COMP1	QUESILLO	KG	1
INS1	SAL	GR	200
ETQ1	ETIQUETA	UND	1
ENV1	ENVOLTURA	UND	1
SKU 2			
QS1000	QUESO TIPO SUIZO 1000GR	CANT. BASE	1 KG
COMP1	QUESILLO	KG	1
INS1	SAL	GR	200
ETQ2	ETIQUETA	UND	1
ENV1	ENVOLTURA	UND	1
SKU 3			
QF1000	QUESO FRESCO 1000GR	CANT. BASE	1 KG
COMP1	QUESILLO	KG	1
INS1	SAL	GR	200
ETQ3	ETIQUETA	UND	1
ENV1	ENVOLTURA	UND	1
SKU 4			
QM500	QUESO MANTECOSO 500GR	CANT. BASE	0.5 KG
COMP1	QUESILLO	KG	0.5
INS1	SAL	GR	100
ETQ4	ETIQUETA	UND	1
ENV2	ENVOLTURA	UND	1
SKU 5			
YV1000	YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	CANT. BASE	1 KG
MATP1	LECHE	LT	1
INS2	AZÚCAR	GR	90
INS3	CULTIVO	GR	20
INS4	ESENCIA DE VAINILLA	GR	0.6
MAT1	ENVASE X 1 LT	UND	1
MAT2	TAPA	UND	1
ETQ5	ETIQUETA	UND	1

SKU 6			
YF1000	YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	CANT. BASE	1 KG
MATP1	LECHE	LT	1
INS2	AZÚCAR	GR	90
INS3	CULTIVO	GR	20
INS5	ESENCIA DE FRESA	GR	0.6
MAT1	ENVASE X 1 LT	UND	1
MAT2	TAPA	UND	1
ETQ6	ETIQUETA	UND	1

SKU 7			
YL1000	YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	CANT. BASE	1 KG
MATP1	LECHE	LT	1
INS2	AZÚCAR	GR	90
INS3	CULTIVO	GR	20
INS6	ESENCIA DE LUCUMA	GR	0.6
MAT1	ENVASE X 1 LT	UND	1
MAT2	TAPA	UND	1
ETQ7	ETIQUETA	UND	1

SKU 8			
MB1000	MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	CANT. BASE	1 KG
MATP1	LECHE	LT	2
INS2	AZÚCAR	GR	400
INS7	BICARBONADO DE SODIO	GR	1
INS8	GLUCOSA	GR	0.16
INS9	ALMIDÓN	GR	4
MAT3	TAPER X 1000 gr	UND	1

SKU 9			
MB500	MANJAR BLANCO TAPER 500GR	CANT. BASE	0.5 KG
MATP1	LECHE	LT	1
INS2	AZÚCAR	GR	200
INS7	BICARBONADO DE SODIO	GR	0.5
INS8	GLUCOSA	GR	0.08
INS9	ALMIDÓN	GR	2
MAT4	TAPER X 500 gr	UND	1
COMP1	QUESILLO	CANT. BASE	0.5 KG
MATP1	LECHE	LT	5
INS10	CLORURO DE CALCIO	GR	0.5
INS11	CUAJO	GR	0.1
INS12	CULTIVO R-707	GR	0.05

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

5.3.2.5. Programa Maestro de Producción

En las tablas 19 y 20 se muestra el PMP a nivel de insumos y materiales para el producto Queso Mantecoso en la presentación de 1 Kilogramo, el cual se ha desagregado en semanas correspondiente al mes de Julio 2016 (Proyectado), la información del proyectado de materiales e insumos faltantes se ha considerado en los anexos en CD.

Tabla N° 19 PMP para el Queso Mantecoso de 1 Kg, proyección semanal Julio 2016

		SKU1					
QM1000	QUESO MANTECOSO 1000GR	BAT/UND	S1	S2	S3	S4	TOTAL
COMP1	QUESILLO	1	38	38	37	37	150
INS1	SAL	0.2	7.6	7.6	7.4	7.4	30
ETQ1	ETIQUETA	1	38	38	37	37	150
ENV1	ENVOLTURA	1	38	38	37	37	150

Elaboración propia

Tabla N° 20 PMP para el componente Quesillo, proyección semanal Julio 2016

		COMP1					
COMP1	QUESILLO	BAT/UND	S1	S2	S3	S4	TOTAL
MATP1	LECHE	10	380	380	370	370	1500
INS10	CLORURO DE CALCIO	0.001	0.038	0.038	0.037	0.037	0.15
INS11	CUAJO	0.0002	0.0076	0.0076	0.0074	0.0074	0.03
INS12	CULTIVO R-707	0.0001	0.0038	0.0038	0.0037	0.0037	0.015

Elaboración propia

5.3.2.6. Lista de materiales e insumos proyectados

En la Tabla 21 se muestra las cantidades de los materiales e insumos propuestos para el periodo Julio 2016 a Junio 2017.

Tabla N° 21 Materiales e Insumos proyectados

LISTA DE MATERIALES E INSUMOS PROPUESTOS EN EL PERIODO: JULIO 2016 A JUNIO 2017														
TIPO	ID	DESCRIPCION	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
MAT. PRIMA	MATP1	LECHE	4553.50	4899.00	4189.00	4361.00	4500.00	5726.50	3791.50	5468.50	5070.00	5262.00	4114.00	4776.50
	INS1	SAL	78.70	85.00	72.60	72.60	73.80	104.30	68.90	94.70	88.80	88.40	69.00	83.50
	INS10	CLORURO DE CALCIO	0.35	0.39	0.33	0.33	0.34	0.47	0.31	0.43	0.40	0.41	0.31	0.38
	INS11	CUAJO	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.09	0.06	0.09	0.08	0.08	0.06	0.08
	INS12	CULTIVO R-707	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04
	INS2	AZÚCAR	164.68	169.41	140.43	181.13	168.90	145.00	93.70	188.98	178.63	193.87	166.98	154.01
	INS3	CULTIVO	8.64	6.98	7.34	6.74	10.20	9.60	8.20	8.04	7.34	8.46	5.24	7.78
	INS4	ESENCIA DE VAINILLA	0.09	0.08	0.05	0.08	0.12	0.09	0.09	0.08	0.10	0.08	0.04	0.08
	INS5	ESENCIA DE FRESA	0.08	0.08	0.09	0.05	0.09	0.09	0.06	0.09	0.07	0.08	0.05	0.08
	INS6	ESENCIA DE LUCUMA	0.09	0.06	0.07	0.07	0.09	0.11	0.09	0.07	0.05	0.09	0.06	0.07
	INS7	BICARBONADO DE SODIO	0.31	0.35	0.27	0.38	0.22	0.25	0.14	0.38	0.36	0.39	0.36	0.30
	INS8	GLUCOSA	0.05	0.06	0.04	0.06	0.05	0.04	0.02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
INSUMOS	INS9	ALMIDÓN	1.26	1.38	1.07	1.51	1.23	1.02	0.57	1.53	1.46	1.56	1.43	1.19
	ETQ1	ETIQUETA	175.00	150.00	131.00	141.00	128.00	202.00	124.00	181.00	184.00	149.00	124.00	148.00
	ENV1	ENVOLTURA	175.00	503.00	432.00	435.00	432.00	617.00	414.00	560.00	537.00	514.00	408.00	494.00
	ETQ2	ETIQUETA	86.00	125.00	106.00	76.00	131.00	145.00	95.00	149.00	114.00	144.00	106.00	111.00
	ETQ3	ETIQUETA	44.00	72.00	57.00	74.00	47.00	79.00	56.00	57.00	53.00	77.00	52.00	82.00
	ETQ4	ETIQUETA	177.00	156.00	138.00	144.00	126.00	191.00	139.00	173.00	186.00	144.00	126.00	153.00
	ETQ5	ETIQUETA	151.00	130.00	88.00	133.00	206.00	155.00	150.00	135.00	167.00	140.00	69.00	135.00
	ETQ6	ETIQUETA	136.00	125.00	157.00	83.00	155.00	149.00	105.00	143.00	115.00	130.00	90.00	140.00
	ETQ7	ETIQUETA	145.00	94.00	122.00	121.00	149.00	176.00	155.00	124.00	85.00	153.00	103.00	114.00
	MAT1	ENVASE X 1 LT	432.00	349.00	367.00	337.00	510.00	480.00	410.00	402.00	367.00	423.00	262.00	389.00
	MAT2	TAPA	432.00	349.00	367.00	337.00	510.00	480.00	410.00	402.00	367.00	423.00	262.00	389.00
	MAT3	TAPER X 1000 gr	183.00	232.00	181.00	246.00	199.00	153.00	95.00	254.00	236.00	260.00	234.00	203.00
MATERIAL	MAT4	TAPER X 500 gr	183.00	232.00	178.00	254.00	208.00	178.00	94.00	256.00	256.00	259.00	249.00	189.00

Elaboración propia

5.3.2.7. Lista de materiales e insumos presupuestados

La Tabla 22 muestra el presupuesto por las cantidades de los materiales e insumos para el periodo Julio 2016 a Junio 2017.

Tabla N° 22 Lista de Materiales e Insumos Presupuestado

LISTA DE MATERIALES E INSUMOS PRESUPUESTADOS PARA EL PERIODO: JULIO 2016 A JUNIO 2017														
TIPO	ID	DESCRIPCION	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
MAT. PRIMA	MATP1	LECHE	S/. 3,087.12	S/. 3,321.36	S/. 2,840.00	S/. 2,956.61	S/. 3,050.85	S/. 3,882.37	S/. 2,570.51	S/. 3,707.46	S/. 3,437.29	S/. 3,567.46	S/. 2,789.15	S/. 3,238.31
	INS1	SAL	S/. 80.03	S/. 86.44	S/. 73.83	S/. 73.83	S/. 75.05	S/. 106.07	S/. 70.07	S/. 96.31	S/. 90.31	S/. 89.90	S/. 70.17	S/. 84.92
	INS10	CLORURO DE CALCIO	S/. 0.89	S/. 0.98	S/. 0.84	S/. 0.83	S/. 0.86	S/. 1.20	S/. 0.79	S/. 1.09	S/. 1.01	S/. 1.03	S/. 0.80	S/. 0.96
	INS11	CUAJO	S/. 29.60	S/. 32.71	S/. 27.84	S/. 27.71	S/. 28.60	S/. 40.15	S/. 26.25	S/. 36.46	S/. 33.69	S/. 34.41	S/. 26.57	S/. 32.14
	INS12	CULTIVO R-707	S/. 103.59	S/. 114.49	S/. 97.44	S/. 96.99	S/. 100.11	S/. 140.52	S/. 91.88	S/. 127.62	S/. 117.90	S/. 120.42	S/. 92.99	S/. 112.49
	INS2	AZÚCAR	S/. 247.02	S/. 254.12	S/. 210.65	S/. 271.70	S/. 253.35	S/. 217.50	S/. 140.55	S/. 283.47	S/. 267.95	S/. 290.81	S/. 250.47	S/. 231.02
	INS3	CULTIVO	S/. 8.64	S/. 6.98	S/. 7.34	S/. 6.74	S/. 10.20	S/. 9.60	S/. 8.20	S/. 8.04	S/. 7.34	S/. 8.46	S/. 5.24	S/. 7.78
	INS4	ESENCIA DE VAINILLA	S/. 5.37	S/. 4.63	S/. 3.13	S/. 4.73	S/. 7.33	S/. 5.52	S/. 5.34	S/. 4.81	S/. 5.94	S/. 4.98	S/. 2.46	S/. 4.81
	INS5	ESENCIA DE FRESA	S/. 4.84	S/. 4.45	S/. 5.59	S/. 2.95	S/. 5.52	S/. 5.30	S/. 3.74	S/. 5.09	S/. 4.09	S/. 4.63	S/. 3.20	S/. 4.98
	INS6	ESENCIA DE LUCUMA	S/. 5.16	S/. 3.35	S/. 4.34	S/. 4.31	S/. 5.30	S/. 6.26	S/. 5.52	S/. 4.41	S/. 3.03	S/. 5.45	S/. 3.67	S/. 4.06
	INS7	BICARBONADO DE SODIO	S/. 0.80	S/. 0.88	S/. 0.68	S/. 0.96	S/. 0.57	S/. 0.65	S/. 0.36	S/. 0.97	S/. 0.93	S/. 0.99	S/. 0.91	S/. 0.76
INSUMOS	INS8	GLUCOSA	S/. 0.43	S/. 0.47	S/. 0.36	S/. 0.51	S/. 0.42	S/. 0.35	S/. 0.19	S/. 0.52	S/. 0.49	S/. 0.53	S/. 0.49	S/. 0.40
	INS9	ALMIDÓN	S/. 12.79	S/. 14.03	S/. 10.92	S/. 15.34	S/. 12.51	S/. 10.35	S/. 5.78	S/. 15.54	S/. 14.81	S/. 15.84	S/. 14.58	S/. 12.10
	ETQ1	ETIQUETA	S/. 296.61	S/. 254.24	S/. 222.03	S/. 238.98	S/. 216.95	S/. 342.37	S/. 210.17	S/. 306.78	S/. 311.86	S/. 252.54	S/. 210.17	S/. 250.85
	ENV1	ENVOLTURA	S/. 59.32	S/. 170.51	S/. 146.44	S/. 147.46	S/. 146.44	S/. 209.15	S/. 140.34	S/. 189.83	S/. 182.03	S/. 174.24	S/. 138.31	S/. 167.46
	ETQ2	ETIQUETA	S/. 145.76	S/. 211.86	S/. 179.66	S/. 128.81	S/. 222.03	S/. 245.76	S/. 161.02	S/. 252.54	S/. 193.22	S/. 244.07	S/. 179.66	S/. 188.14
	ETQ3	ETIQUETA	S/. 74.58	S/. 122.03	S/. 96.61	S/. 125.42	S/. 79.66	S/. 133.90	S/. 94.92	S/. 96.61	S/. 89.83	S/. 130.51	S/. 88.14	S/. 138.98
	ETQ4	ETIQUETA	S/. 300.00	S/. 264.41	S/. 233.90	S/. 244.07	S/. 213.56	S/. 323.73	S/. 235.59	S/. 293.22	S/. 315.25	S/. 244.07	S/. 213.56	S/. 259.32
	ETQ5	ETIQUETA	S/. 255.93	S/. 220.34	S/. 149.15	S/. 225.42	S/. 349.15	S/. 262.71	S/. 254.24	S/. 228.81	S/. 283.05	S/. 237.29	S/. 116.95	S/. 228.81
	ETQ6	ETIQUETA	S/. 230.51	S/. 211.86	S/. 266.10	S/. 140.68	S/. 262.71	S/. 252.54	S/. 177.97	S/. 242.37	S/. 194.92	S/. 220.34	S/. 152.54	S/. 237.29
	ETQ7	ETIQUETA	S/. 245.76	S/. 159.32	S/. 206.78	S/. 205.08	S/. 252.54	S/. 298.31	S/. 262.71	S/. 210.17	S/. 144.07	S/. 259.32	S/. 174.58	S/. 193.22
	MAT1	ENVASE X 1 LT	S/. 248.92	S/. 201.09	S/. 211.47	S/. 194.18	S/. 293.86	S/. 276.58	S/. 236.24	S/. 231.63	S/. 211.47	S/. 243.73	S/. 150.96	S/. 224.14
	MAT2	TAPA	S/. 36.61	S/. 29.58	S/. 31.10	S/. 28.56	S/. 43.22	S/. 40.68	S/. 34.75	S/. 34.07	S/. 31.10	S/. 35.85	S/. 22.20	S/. 32.97
MATERIAL	MAT3	TAPER X 1000 gr	S/. 217.12	S/. 275.25	S/. 214.75	S/. 291.86	S/. 236.10	S/. 181.53	S/. 112.71	S/. 301.36	S/. 280.00	S/. 308.47	S/. 277.63	S/. 240.85
	MAT4	TAPER X 500 gr	S/. 124.07	S/. 157.29	S/. 120.68	S/. 172.20	S/. 141.02	S/. 120.68	S/. 63.73	S/. 173.56	S/. 173.56	S/. 175.59	S/. 168.81	S/. 128.14
			S/. 5,821.47	S/. 6,122.67	S/. 5,361.63	S/. 5,605.95	S/. 6,007.91	S/. 7,113.77	S/. 4,913.54	S/. 6,852.74	S/. 6,395.13	S/. 6,670.92	S/. 5,154.20	S/. 6,024.87

Elaboración propia

5.3.2.8. Costos de Materiales:

A continuación en la Tabla 23 se detalla el listado de materiales e insumos con sus respectivos costos los cuales sirvieron para el cálculo anterior.

Tabla N° 23 Costos de materiales e Insumos

COSTO DE MATERIALES E INSUMOS				
ID	DESCRIPCIÓN	PRESENTACION	UM	COSTO
INS1	SAL	1	GR	S/. 0.001
ETQ1	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
ENV1	ENVOLTURA	1	UND	S/. 0.339
ETQ2	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
ETQ3	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
ETQ4	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
ENV2	ENVOLTURA	1	UND	S/. 0.275
MATP1	LECHE	1	LITRO	S/. 0.678
INS2	AZÚCAR	1	GR	S/. 0.002
INS3	CULTIVO	1	GR	S/. 0.001
INS4	ESENCIA DE VAINILLA	1	GR	S/. 0.059
MAT1	ENVASE X 1 LT	1	UND	S/. 0.576
MAT2	TAPA	1	UND	S/. 0.085
ETQ5	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
INS5	ESENCIA DE FRESA	1	GR	S/. 0.059
ETQ6	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
INS6	ESENCIA DE LUCUMA	1	GR	S/. 0.059
ETQ6	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
ETQ7	ETIQUETA	1	UND	S/. 1.695
INS7	BICARBONADO DE SODIO	1	GR	S/. 0.003
INS8	GLUCOSA	1	GR	S/. 0.008
INS9	ALMIDÓN	1	GR	S/. 0.010
MAT3	TAPER X 1000 gr	1	UND	S/. 1.186
MAT4	TAPER X 500 gr	1	UND	S/. 0.678
INS10	CLORURO DE CALCIO	1	GR	S/. 0.003
INS11	CUAJO	1	GR	S/. 0.424
INS12	CULTIVO R-707	1	GR	S/. 2.966

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

5.3.3. Costo de Almacenamiento y Presupuesto proyectado de los productos terminados

5.3.3.1. Costo de Almacenamiento actual

En la Tabla 24 se muestra el costo de almacenamiento anual que tuvo la empresa para el periodo de Junio 2015 a Julio 2016, en ello se detalla todos los costos asociados al almacenaje de los productos terminados.

Tabla N° 24 Costo de almacenamiento anual para el periodo Junio 2015 a Julio 2016

COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL					
Descripción	Total Soles/Mes	% Part. Almacén	Costo de Almacenamiento		
Personal					
Almacenero	1500	79%	S/.		14,250.00
Local: Empresa Enrique Mariscal					
Aseo y Mantenimiento del Local	600	10%	S/.		720.00
Vigilancia	900	15%	S/.		1,620.00
Electricidad	400	25%	S/.		1,200.00
Agua	280	20%	S/.		672.00
Dep.inm, maq.equi (solo área de Almacén)	18000	20%	S/.		3,600.00
Oficina:					
Útiles de oficina área de Almacén	80	100%	S/.		960.00
COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL			S/.		23,022.00

DISPONIBILIDAD DE PERSONAL EN ALMACÉN		
Horas Disponibles	Horas No Disponibles	Total Horas Laborales
38	10	48
79%	21%	

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

En la figura anterior se puede observar que el sueldo del personal de Almacén es de S/.1,500.00 mensual, sin embargo el personal solo tiene disponibilidad en el área de un 79% de horas dedicadas, es decir solo 38 horas a la semana se dedica a las labores propias del Almacén, el 21% de horas se encuentra realizando otras actividades y/o apoyando en áreas relacionadas.

El gasto por aseo y mantenimiento en general del local es de S/. 600.00 por mes, este es un costo fijo en donde la empresa considera que el 10% del total es asumido por el área de Almacén.

El gasto en vigilancia del local es de S/.900.00 al mes y solo contarían con personal de seguridad en un solo turno noche, para ello la empresa considera que en 15% del total es asumido por el área de Almacén.

El gasto de Electricidad promedio del local es de S/.400.00 mensual, con lo cual la empresa considera que el 25% es asumido por Almacén.

El gasto de agua promedio del local es de S/.280.00 mensual, con lo cual la empresa considera que el 20% es asumido por Almacén.

La depreciación anual de los tres frigoríficos con los que cuenta Almacén es del 20%.

Finalmente el área de Almacén tiene un gasto promedio mensual de S/.80 en útiles de oficina propios de la gestión operativa.

Una vez identificados los costos mensuales se procedió a realizar el cálculo del costo total de Almacenamiento anual que ascendería a la suma de S/. 23,022.00 anuales.

5.3.3.2. Propuesta del Nuevo Presupuesto del proyectado de productos terminados

En la figura 25 se muestra la propuesta del nuevo presupuesto del proyectado de productos terminados, asociados al almacenaje para el periodo de Julio 2016 a Junio 2017.

Tabla N° 25 Costo de almacenamiento Anual para el periodo Julio 2016 a Junio 2017

PRESUPUESTO DEL ALMACÉN (ANUAL)					
Descripción	Total Soles/Mes	% Part. Almacén	Costo de Almacenamiento		
Personal					
Almacenero	1500	50%	S/.		9,000.00
Local: Empresa Enrique Mariscal					
Aseo y Mantenimiento del Local	600	10%	S/.		720.00
Vigilancia	900	15%	S/.		1,620.00
Electricidad	371.00	25%	S/.		1,113.00
Agua	260.00	20%	S/.		624.00
Dep.inm, maq.equi (solo área de Almacén)	18000	20%	S/.		3,600.00
Oficina					
Útiles de oficina área de Almacén	50	100%	S/.		600.00
COSTO DE ALMACENAMIENTO PRESUPUESTADO ANUAL			S/.		17,277.00

DISPONIBILIDAD DE PERSONAL EN ALMACÉN		
Horas Disponibles	Horas No Disponibles	Total Horas Laborales
24	24	48
50%	50%	

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia

En la figura anterior se puede observar que se propone un presupuesto para el sueldo del personal en S/.1,500.00 mensual, además de tener una disponibilidad en el área de un 50% basado en la horas dedicadas a las labores propias del área, la diferencia del 50% se asignará a otras áreas que necesiten el apoyo.

El presupuesto del gasto por aseo y mantenimiento del local es de S/. 600.00 fijos por mes con lo cual el 10% será asumido por el área de Almacén.

El presupuesto del gasto por vigilancia del local es de S/. 900.00 al mes y se contará con personal de seguridad en un solo turno noche, para ello la empresa considera que el 15% del total será asumido por al área de Almacén.

A continuación en la Tabla 26 se presupuesta los servicios de Agua y Electricidad del local, luego se pasará a describir el cálculo realizado.

Tabla N° 26 Presupuesto de los servicios de Agua y Electricidad

PRODUCCION ANUAL (UND)		ELECTRICIDAD (MES)		AGUA (MES)	
Antes de la Propuesta	Con la Propuesta	Antes de la Propuesta	Con la Propuesta	Antes de la Propuesta	Con la Propuesta
16824	15569	400.00	370.16	280	259.11

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración Propia

La propuesta se basa en la producción de productos del periodo Junio 2015 a Julio del 2016, con lo cual la empresa al producir 16,824 unidades ocasionó un gasto mensual de S/.400.00 en Electricidad y S/. 280 de agua en promedio.

Por ello que con la nueva propuesta del Plan Maestro de Producción se llegará a producir 15,569 productos, lo cual se presupuesta un gasto mensual de S/.370.16 en Electricidad y S/. 259.11 de agua.

En cuanto la depreciación anual de los tres frigoríficos con los que cuenta Almacén se presupuesta el 20%.

Finalmente el presupuesto del gasto mensual en útiles de oficina se reducirá a S/.50.00 los cuales servirán para su gestión operativa.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

6.1. Resultados de la Propuesta de Implementación

A continuación se muestra los indicadores para los productos terminados (P.T), esto se basa en un "ANTES" y "DESPUÉS", es decir se compara los indicadores actuales de la empresa con los indicadores después de la propuesta de implementación.

6.1.1. Rotación de productos terminados

La tabla 27 presenta la medición del indicador tomado para los productos terminados, este evalúa la evolución de la investigación basado en los resultados tomados a partir del diagnóstico y después de la implementación.

Tabla N° 27 Rotación de producto terminado

INDICADOR	FÓRMULA	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN %
ROTACIÓN	$\frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Inventario Promedio}}$	161.7	198.2	22.55%

Elaboración Propia

En el diagnóstico se obtuvo S/. 158,479.00 debido a la demanda real de productos terminados, y un inventario promedio de S/. 980.13. Con esto se llegó a calcular una rotación de inventario de 161.7, es decir; que la rotación del inventario para el periodo de Junio del 2015 a Julio del 2016 fue de 161.7 veces.

Luego, con la nueva política del Plan Maestro de Producción, se estima obtener el mismo monto de S/. 158,479.00 debido a la demanda real de productos terminados, y un inventario promedio de S/. 799.79. Con esto se llegó a calcular la rotación de inventario siendo 198.20, es decir; que la rotación del inventario con el nuevo modelo sería de 198.20 veces.

Por consiguiente se observa un incremento en la rotación en 22.5 %, lo cual indica que los productos permanecerían con menor tiempo en el almacén y consecuentemente el capital invertido retornaría con mayor frecuencia.

6.1.2. Duración de productos terminados

La tabla 28 presenta otro indicador tomado para la medición de los productos terminados, este evalúa la evolución de la investigación basado en los resultados tomados a partir del diagnóstico y después de la implementación.

Tabla N° 28 Duración de producto terminado

INDICADOR	FÓRMULA	ANTES	DESPUES	VARIACIÓN %
DURACIÓN DEL INVENTARIO	$\frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas Promedio}} \times 30 \text{ días}$	2.3	1.6	-31.65%

Elaboración Propia

En el diagnóstico se obtuvo S/. 1,027.00 debido al inventario final correspondiente al mes de Julio 2016, y una demanda promedio anual de S/. 13,206.58. Con esto se llegó a calcular la duración del inventario de 2.3, es decir; que la duración del inventario para el periodo de Junio del 2015 a Julio del 2016 fue de 2.3 días.

Luego, con la nueva política del Plan Maestro de Producción, se estima obtener un monto de S/. 702.00 en el inventario final y con la misma demanda promedio anual de S/. 13,206.58. Con esto se llegó a calcular la duración del inventario siendo 1.6, es decir; que la duración del inventario con el nuevo modelo sería de 1.6 días.

Por consiguiente se observa un decrecimiento en la duración del inventario en - 31.25 %, lo cual indica que los productos tendrían menor duración en el almacén, y consecuentemente evitaría posibles daños y vencimientos lo que ocasionaría pérdidas económicas en la empresa.

6.1.3. Efectividad del proceso

La tabla 29 presenta otro indicador tomado para la medición de los productos terminados, este evalúa la evolución de la investigación basado en los resultados tomados a partir del diagnóstico y después de la implementación.

Tabla N° 29 Efectividad del proceso

INDICADOR	FÓRMULA	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN %
EFFECTIVIDAD DEL PROCESO	$\frac{\text{N° Unidades vendidas mensual}}{\text{Producción Real Mensual}} \times 100$	0.9	1.0	8.06%

Elaboración Propia

Al evaluar la efectividad del proceso en el diagnóstico se tomó en cuenta la demanda real en unidades correspondiente al periodo Julio 2015 a Junio 2016, siendo de 15,602 unidades, luego se calculó la cantidad producida del periodo el cual fue de 16,824, con ello se pudo calcular una efectividad de 92.73%.

Luego, con la nueva política del Plan Maestro de Producción, se obtuvo la misma demanda real de 15,602 unidades y una nueva producción de 15,569 unidades con lo cual dio como resultado 100%, Con esto se pudo observar una mejora en el incremento de 8.06% en la efectividad del proceso.

6.1.4. Costo de Unidad Almacenada

Tabla N° 30 Costo de Unidad Almacenada

INDICADOR	FÓRMULA	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN %
COSTO DE UNIDAD ALMACENADA	$\frac{\text{Costos Almacenamiento}}{\text{N° Unidades Almacenadas}}$	18.84	17.90	-4.97%

Elaboración Propia

El costo de unidad almacenada después de realizar la propuesta disminuyó en -4.97%, es decir bajó en S/. 0.94 por cada unidad almacenada, con lo cual ya representaría un ahorro a la empresa.

6.1.5. Análisis Estadístico

A continuación se presenta el análisis estadístico del presente estudio, lo cual se basa en la variable dependiente mencionado anteriormente, en la tabla 10 se detalla los costos de almacenamiento mensual antes y después de la propuesta.

Tabla N° 31 Costos de almacenamiento mensual

Sin Propuesta					Con Propuesta		
Mes	Cant. Alm.	Costo Unit. Alm.	Total Mes		Cant. Alm.	Costo Unit. Alma.	Total Mes
Julio	116	S/.	18.84	S/.	69	S/.	17.90
Agosto	106	S/.	18.84	S/.	93	S/.	17.90
Setiembre	100	S/.	18.84	S/.	80	S/.	17.90
Octubre	94	S/.	18.84	S/.	82	S/.	17.90
Noviembre	79	S/.	18.84	S/.	82	S/.	17.90
Diciembre	127	S/.	18.84	S/.	85	S/.	17.90
Enero	85	S/.	18.84	S/.	78	S/.	17.90
Febreo	92	S/.	18.84	S/.	81	S/.	17.90
Marzo	90	S/.	18.84	S/.	58	S/.	17.90
Abril	118	S/.	18.84	S/.	90	S/.	17.90
Mayo	122	S/.	18.84	S/.	95	S/.	17.90
Junio	93	S/.	18.84	S/.	72	S/.	17.90
Total:		S/.	23,022.00			S/.	17,277.00

Elaboración Propia

A continuación se aplicará la prueba de medias para muestras pareadas:

Hipótesis nula: La implementación de un PMP en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L, no reducirá el costo promedio de unidades almacenadas.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis alterna: La implementación de un PMP en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L, reducirá el costo promedio de unidades almacenadas.

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Estadístico de Prueba:

$$t = \frac{\bar{d} - (\mu_1 - \mu_2)}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

Donde $\bar{d}$ es la media de las diferencias en las observaciones pareadas y S_d es el error estándar de dichas diferencias.

Se realiza el cálculo, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$

Con $n - 1 = 12 - 1 = 11$ grados de libertad.

Entonces,

$t_{\text{calculado}} = 6.087$

$t_{0.05,11} = 1.796$

El nivel pvalor es igual a $p = 0.00$

Véase el anexo 11, tabla t-student.

A continuación, en la tabla 32 se muestra los resultados del análisis estadístico aplicado con hoja de cálculo Excel.

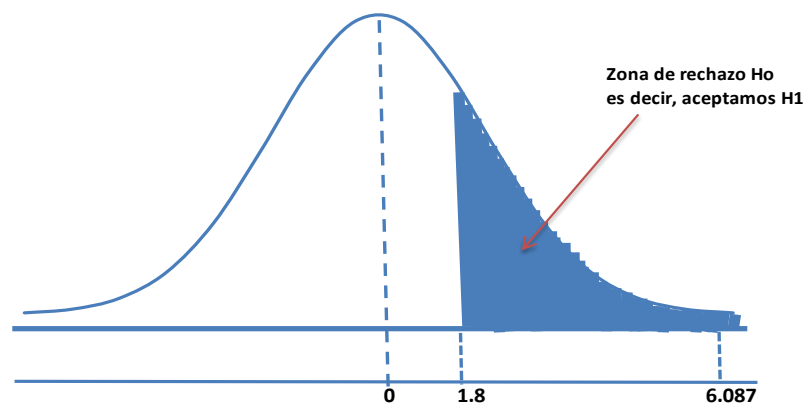
Tabla N° 32 Resumen del análisis estadístico

	<i>Sin propuesta</i>	<i>Con propuesta</i>
Media	1918.5	1439.75
Varianza	87237.68833	34936.41616
Observaciones	12	12
Grados de libertad	11	
Estadístico t	6.09	
$P(T \leq t)$ una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.80	

Elaboración Propia

En la figura 22 se observa el diagrama de Gauss para el análisis estadístico, en donde muestra la zona de rechazo H_1

Figura N° 22 Diagrama de Gauss



Elaboración Propia

Al ser la probabilidad ($p\text{valor} = 0.00$) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), y al encontrarse el estadístico t (6.087) dentro de la zona de rechazo de H_0 , aceptamos la Hipótesis alterna, es decir, la implementación de un Plan Maestro de Producción en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L., reducirá el costo promedio de unidades almacenadas, con un nivel de confianza del 95%.

6.1.6. Resumen comparativo a nivel de materiales e insumos

6.1.6.1. Lista de materiales e insumos según histórico

A continuación en la Tabla 33 se detalla la lista de materiales e insumos empleados para la producción del periodo Julio 2015 a Junio 2016.

Tabla N° 33 Lista de materiales e Insumos del periodo Anterior

LISTA DE MATERIALES E INSUMOS EMPLEADOS EN EL PERIODO: JULIO 2015 A JUNIO 2016														
TIPO	ID	DESCRIPCION	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
MAT. PRIMA	MATP1	LECHE	5141.50	5297.00	4522.50	4655.00	4819.00	6085.00	4228.00	5812.50	5287.00	5505.50	4477.00	5250.50
	INS1	SAL	88.70	92.00	77.30	77.20	79.60	110.40	76.60	100.90	92.40	92.50	74.20	92.50
	INS10	CLORURO DE CALCIO	0.40	0.42	0.35	0.35	0.36	0.50	0.35	0.46	0.41	0.42	0.34	0.35
	INS11	CUAJO	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.10	0.07	0.09	0.08	0.08	0.07	0.08
	INS12	CULTIVO R-707	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03
	INS2	AZÚCAR	182.10	177.93	158.01	190.98	177.72	160.02	101.43	199.14	188.62	202.23	184.53	164.07
	INS3	CULTIVO	9.44	7.54	8.18	8.03	10.56	10.56	8.94	8.92	8.76	9.34	6.34	8.46
	INS4	ESENCIA DE VAINILLA	0.10	0.09	0.07	0.09	0.13	0.13	0.10	0.09	0.11	0.09	0.06	0.09
	INS5	ESENCIA DE FRESA	0.09	0.08	0.10	0.06	0.10	0.10	0.07	0.09	0.08	0.10	0.06	0.09
	INS6	ESENCIA DE LUCUMA	0.09	0.06	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.08	0.07	0.09	0.07	0.07
	INS7	BICARBONADO DE SODIO	0.35	0.36	0.30	0.39	0.33	0.33	0.15	0.40	0.37	0.40	0.39	0.32
	INS8	GLUCOSA	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
INSUMOS	INS9	ALMIDÓN	1.40	1.44	1.21	1.57	1.30	1.30	0.61	1.61	1.49	1.60	1.56	1.26
	ETQ1	ETIQUETA	185.00	160.00	143.00	148.00	136.00	208.00	142.00	187.00	190.00	153.00	132.00	171.00
	ENV1	ENVOLTURA	536.00	540.00	458.00	460.00	466.00	656.00	454.00	597.00	557.00	540.00	437.00	548.00
	ETQ2	ETIQUETA	113.00	143.00	111.00	85.00	142.00	152.00	109.00	159.00	119.00	150.00	116.00	119.00
	ETQ3	ETIQUETA	53.00	77.00	61.00	79.00	52.00	88.00	61.00	66.00	58.00	82.00	57.00	87.00
	ETQ4	ETIQUETA	185.00	160.00	143.00	148.00	136.00	208.00	142.00	185.00	190.00	155.00	132.00	171.00
	ETQ5	ETIQUETA	167.00	143.00	120.00	142.00	216.00	176.00	166.00	146.00	182.00	150.00	107.00	145.00
	ETQ6	ETIQUETA	148.00	131.00	164.00	95.00	160.00	157.00	116.00	152.00	140.00	161.00	92.00	156.00
	ETQ7	ETIQUETA	155.00	103.00	125.00	145.00	152.00	185.00	165.00	128.00	116.00	156.00	118.00	122.00
	MAT1	ENVASE X 1 LT	470.00	377.00	409.00	382.00	528.00	528.00	447.00	426.00	438.00	467.00	317.00	423.00
	MAT2	TAPA	470.00	377.00	409.00	382.00	528.00	528.00	447.00	426.00	438.00	467.00	317.00	423.00
	MAT3	TAPER X 1000 gr	233.00	240.00	202.00	261.00	217.00	189.00	102.00	268.00	239.00	267.00	260.00	210.00
MATERIAL	MAT4	TAPER X 500 gr	233.00	240.00	202.00	261.00	217.00	189.00	102.00	268.00	268.00	267.00	260.00	210.00

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia.

6.1.6.2. Lista de materiales e insumos valorizados según histórico

A continuación en la tabla 34 se detalla la lista de materiales e insumos valorizados empleados para la producción del periodo Julio 2015 a Junio 2016.

Tabla N° 34 Lista de materiales e Insumos del periodo anterior

LISTA DE MATERIALES E INSUMOS VALORIZADOS EMPLEADOS EN EL PERIODO: JULIO 2015 A JUNIO 2016														
TIPO	ID	DESCRIPCION	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
MAT. PRIMA	MATP1	LECHE	S/. 3,485.76	S/. 3,591.19	S/. 3,066.10	S/. 3,155.93	S/. 3,267.12	S/. 4,125.42	S/. 2,866.44	S/. 3,940.68	S/. 3,584.41	S/. 3,732.54	S/. 3,035.25	S/. 3,559.66
	INS1	SAL	S/. 90.20	S/. 93.56	S/. 78.61	S/. 78.51	S/. 80.95	S/. 112.27	S/. 77.90	S/. 102.61	S/. 93.97	S/. 94.07	S/. 75.46	S/. 94.07
	INS10	CLORURO DE CALCIO	S/. 1.01	S/. 1.07	S/. 0.89	S/. 0.89	S/. 0.93	S/. 1.27	S/. 0.88	S/. 1.17	S/. 1.05	S/. 1.08	S/. 0.86	S/. 0.89
	INS11	CUAJO	S/. 33.67	S/. 35.59	S/. 29.72	S/. 29.58	S/. 30.85	S/. 42.37	S/. 29.45	S/. 38.83	S/. 35.13	S/. 35.91	S/. 28.64	S/. 31.89
	INS12	CULTIVO R-707	S/. 117.83	S/. 124.58	S/. 104.04	S/. 103.52	S/. 107.97	S/. 148.31	S/. 103.07	S/. 135.92	S/. 122.94	S/. 125.69	S/. 100.25	S/. 98.70
INSUMOS	INS2	AZÚCAR	S/. 273.15	S/. 266.90	S/. 237.02	S/. 286.47	S/. 266.58	S/. 240.03	S/. 152.15	S/. 298.71	S/. 282.93	S/. 303.35	S/. 276.80	S/. 246.11
	INS3	CULTIVO	S/. 9.44	S/. 7.54	S/. 8.18	S/. 8.03	S/. 10.56	S/. 10.56	S/. 8.94	S/. 8.92	S/. 8.76	S/. 9.34	S/. 6.34	S/. 8.46
	INS4	ESENCIA DE VAINILLA	S/. 5.94	S/. 5.09	S/. 4.27	S/. 5.05	S/. 7.69	S/. 7.69	S/. 5.91	S/. 5.20	S/. 6.48	S/. 5.34	S/. 3.81	S/. 5.16
	INS5	ESENCIA DE FRESA	S/. 5.27	S/. 4.66	S/. 5.84	S/. 3.38	S/. 5.69	S/. 5.69	S/. 4.13	S/. 5.41	S/. 4.98	S/. 5.73	S/. 3.27	S/. 5.55
	INS6	ESENCIA DE LUCUMA	S/. 5.52	S/. 3.67	S/. 4.45	S/. 5.16	S/. 5.41	S/. 5.41	S/. 5.87	S/. 4.56	S/. 4.13	S/. 5.55	S/. 4.20	S/. 4.34
	INS7	BICARBONADO DE SODIO	S/. 0.89	S/. 0.92	S/. 0.77	S/. 1.00	S/. 0.83	S/. 0.83	S/. 0.39	S/. 1.02	S/. 0.95	S/. 1.02	S/. 0.99	S/. 0.80
	INS8	GLUCOSA	S/. 0.47	S/. 0.49	S/. 0.41	S/. 0.53	S/. 0.44	S/. 0.44	S/. 0.21	S/. 0.55	S/. 0.51	S/. 0.54	S/. 0.53	S/. 0.43
	INS9	ALMIDÓN	S/. 14.22	S/. 14.64	S/. 12.33	S/. 15.93	S/. 13.24	S/. 13.24	S/. 6.22	S/. 16.35	S/. 15.17	S/. 16.29	S/. 15.86	S/. 12.81
	ETQ1	ETIQUETA	S/. 313.56	S/. 271.19	S/. 242.37	S/. 250.85	S/. 230.51	S/. 352.54	S/. 240.68	S/. 316.95	S/. 322.03	S/. 259.32	S/. 223.73	S/. 289.83
MATERIAL	ENV1	ENVOLTURA	S/. 181.69	S/. 183.05	S/. 155.25	S/. 155.93	S/. 157.97	S/. 222.37	S/. 153.90	S/. 202.37	S/. 188.81	S/. 183.05	S/. 148.14	S/. 185.76
	ETQ2	ETIQUETA	S/. 191.53	S/. 242.37	S/. 188.14	S/. 144.07	S/. 240.68	S/. 257.63	S/. 184.75	S/. 269.49	S/. 201.69	S/. 254.24	S/. 196.61	S/. 201.69
	ETQ3	ETIQUETA	S/. 89.83	S/. 130.51	S/. 103.39	S/. 133.90	S/. 88.14	S/. 149.15	S/. 103.39	S/. 111.86	S/. 98.31	S/. 138.98	S/. 96.61	S/. 147.46
	ETQ4	ETIQUETA	S/. 313.56	S/. 271.19	S/. 242.37	S/. 250.85	S/. 230.51	S/. 352.54	S/. 240.68	S/. 313.56	S/. 322.03	S/. 262.71	S/. 223.73	S/. 289.83
	ETQ5	ETIQUETA	S/. 283.05	S/. 242.37	S/. 203.39	S/. 240.68	S/. 366.10	S/. 298.31	S/. 281.36	S/. 247.46	S/. 308.47	S/. 254.24	S/. 181.36	S/. 245.76
	ETQ6	ETIQUETA	S/. 250.85	S/. 222.03	S/. 277.97	S/. 161.02	S/. 271.19	S/. 266.10	S/. 196.61	S/. 257.63	S/. 237.29	S/. 272.88	S/. 155.93	S/. 264.41
	ETQ7	ETIQUETA	S/. 262.71	S/. 174.58	S/. 211.86	S/. 245.76	S/. 257.63	S/. 313.56	S/. 279.66	S/. 216.95	S/. 196.61	S/. 264.41	S/. 200.00	S/. 206.78
	MAT1	ENVASE X 1 LT	S/. 270.81	S/. 217.23	S/. 235.67	S/. 220.11	S/. 304.23	S/. 304.23	S/. 257.56	S/. 245.46	S/. 252.38	S/. 269.09	S/. 182.66	S/. 243.73
	MAT2	TAPA	S/. 39.83	S/. 31.95	S/. 34.66	S/. 32.37	S/. 44.75	S/. 44.75	S/. 37.88	S/. 36.10	S/. 37.12	S/. 39.58	S/. 26.86	S/. 35.85
	MAT3	TAPER X 1000 gr	S/. 276.44	S/. 284.75	S/. 239.66	S/. 309.66	S/. 257.46	S/. 224.24	S/. 121.02	S/. 317.97	S/. 283.56	S/. 316.78	S/. 308.47	S/. 249.15
	MAT4	TAPER X 500 gr	S/. 157.97	S/. 162.71	S/. 136.95	S/. 176.95	S/. 147.12	S/. 128.14	S/. 69.15	S/. 181.69	S/. 181.69	S/. 181.02	S/. 176.27	S/. 142.37
			S/. 6,675.20	S/. 6,583.81	S/. 5,824.31	S/. 6,016.11	S/. 6,394.52	S/. 7,627.09	S/. 5,428.19	S/. 7,277.42	S/. 6,791.41	S/. 7,032.74	S/. 5,672.64	S/. 6,571.50

Fuente: Enrique Mariscal E.I.R.L

Elaboración propia.

6.1.6.3. Costos comparativos después de la implementación

Como se puede apreciar en la tabla 35, se analizó y comparó los resultados de la información histórica de producción anterior con la nueva propuesta aplicando el PMP.

Tabla N° 35 Costos comparativos entre producción anterior y PMP propuesto

	ANTES DE LA PROPUESTA		DESPUES DE LA PROPUESTA	
MATERIA PRIMA	S/.	41,410.51	S/.	38,448.47
INSUMOS	S/.	6,481.60	S/.	6,051.38
MATERIALES	S/.	30,002.82	S/.	27,544.95
TOTAL	S/.	77,894.92	S/.	72,044.80
AHORRO	S/.			-5,850.12
% VARIACION			-8%	

Elaboración propia.

Como se observa luego de aplicar Plan Maestro de Producción como una propuesta de mejora tendremos un ahorro de 8% frente a la producción anterior, el monto representado es de S/. 5,850.12 tomando solo los 9 productos más representativos.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN

7.1. Discusiones

Esta investigación tuvo como propósito proponer la implementación de un Plan Maestro de Producción en la empresa de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L. A continuación se discuten los principales hallazgos de esta investigación:

Al comenzar con el proceso de investigación se tuvo como limitaciones la falta de registros como por ejemplo Kárdex actualizados, demandas de algunos periodos, producción, etc. Ante esta situación se procedió a recolectar los datos y organizarlos y clasificarlos, de tal manera pueda ser procesado y analizado por los investigadores.

Al realizar el diagnostico en el área de Almacén e Inventarios se identificó que estos presentaban información desactualizada, bajos niveles de rotación, unidades próximas a vencer y otras deterioradas, adicionalmente tampoco contaban con una política de inventarios que permita una labor más eficiente y ordenada. A su vez el desconocimiento de los procedimientos provocaba desordenes y demoras en las actividades diarias del Almacén.

También se pudo observar que los productos terminados vencidos eran vendidos a terceros por debajo del precio de venta, quienes le daban otra finalidad al producto, esta situación es aprovechada pero a la vez ocasiona grandes pérdidas a la empresa.

Luego de diagnosticar la situación de la empresa se propuso la implementación de un Plan Maestro de Producción adecuado a la realidad de la empresa. Este se inició con la realización de pronósticos para conocer el patrón de demanda, para ello se evaluó entre diferentes métodos propuestos lo cual brindó resultados óptimos para cada uno de los productos evaluados, sin embargo se tomó el histórico anterior por ser datos más reales y se descartó el método de regresión lineal debido a que el coeficiente de determinación R^2 fue casi nulo, esto fue corroborado por el estudio realizado por Silva Abanto en su tesis titulada "Diseño de un sistema de planificación y gestión de inventarios para reducir costos en la planta de lácteos del I.S.T N° 57 – CEFOP Cajamarca".

Posteriormente se realizó un análisis ABC a todos los productos elaborados por la empresa para sustraer los productos con mayor impacto en el costo total de producción.

Luego se procedió a diseñar la propuesta del Plan Maestro de Producción el cual presentó la nueva planificación de producción y en base a los datos obtenidos se pudo detallar el plan maestro de producción semanal.

Posteriormente se llegó a realizar una prueba de hipótesis estadística para comparar los resultados antes y después de la propuesta para corroborar si aceptamos o rechazamos el modelo propuesto, para ello se utilizó la prueba t-student con datos apareados con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, con lo cual se obtuvo el Estadístico t 6.09 y un valor crítico de t (una cola) de 1.80, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y

aceptamos la hipótesis alterna, es decir la propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción en la empresa reduce el costo de unidades almacenadas.

Finalmente de acuerdo a los resultados encontrados podemos decir que la propuesta de implementación del Plan Maestro de Producción mejora los indicadores propuestos para su evaluación, convirtiéndose en un ahorro para la empresa.

CONCLUSIONES

Conclusiones

Con el presente trabajo de investigación se ha llegado a diagnosticar la situación de la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L. poniendo énfasis en el área de Almacén e Inventarios. Se planteó una propuesta basada en la utilización del Plan Maestro de Producción (PMP).

Las conclusiones obtenidas después de realizar el estudio fueron:

- Se revisó la documentación mediante un diagnóstico situacional en la empresa encontrándose una demanda real valorizada de S/.158,479.00 y un inventario promedio de S/.980.13, con lo cual se obtuvo una rotación de 161.7 veces, también se logró identificar la duración de inventario siendo de 2.3 días.
- Se diseñó el Plan Maestro de Producción (PMP) en la empresa donde se detalla que producir y cuanto producir por cada presentación, esto fue desagregado semanalmente, con un solo turno de trabajo de 48 horas, lográndose reducir en el periodo S/. 5,745.00 equivalente a un 24.95% en los costos de unidades almacenadas, a la vez mediante una prueba estadística aplicando t-student para muestras pareadas se comprobó que la hipótesis de reducción de costos luego de aplicar la propuesta es aceptable.
- Se propuso el presupuesto del nuevo Plan Maestro de Producción (PMP) el cual disminuyó los costos de almacenamiento de cada unidad en – 4.97%, es decir existe un ahorro de S/. 0.94 por cada unidad almacenada, a su vez se mejoró los indicadores propuestos para el seguimiento evaluándose un ANTES y DESPUÉS de la propuesta.

En rotación de inventario se mejoró incrementándose en un 22.55%, en duración de inventario se disminuyó en un -31.65%, la efectividad del proceso aumentó en un 8.06% y se realizó la comparación del actual proceso productivo con el nuevo PMP proyectado el cual mejoró en un 8% representado por S/.5,850.12 anual.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el presente proyecto de estudio a un corto plazo en la empresa, ya que con el diseño propuesto se ha comprobado mejoras en cuanto a los costos de almacenamiento por cada unidad almacenada, esto contribuiría a un ahorro para la empresa y por ende incrementaría sus utilidades.
- Se recomienda la implementación de un MRP a partir de los datos mostrados para poder evaluarla económica y financieramente a la empresa.
- Se recomienda que la propuesta e implementación se automatice con un software de gestión, esto con la finalidad de integrar las diferentes áreas de la empresa y pueda realizar una correcta toma de decisiones a nivel gerencial.

Referencias

- Allen L.W. (2000). *Estadística Aplicada a los negocios y la economía* (3ra Edición). [En línea]. Recuperado el 08 de setiembre de 2016 de <https://es.scribd.com/doc/8393935/Estadistica-Aplicada-a-Los-Negocios-y-La-Economia-Allen-L-Webster>
- Anaya Tejero, J.J. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos* (2da Edición). Madrid, España: ESIC.
- Anaya Tejero, J.J. (2007). *Logística Integral. La gestión operativa de la empresa* (3ra Edición). Madrid, España: ESIC.
- Asociación de Ganaderos Lecheros del Perú ([AGALEP], 2015) *Informe del sector lácteo Enero-2015*. Recuperado el 06 de Noviembre del 2015 de http://www.asganaderoslima.org/sites/default/files/archivos/informe_enero_2015.pdf
- Asociación de Industriales Lácteos ([ADIL], s.f.) Peruanos ya Consumen 80 Litros de Leche al Año, aunque FAO recomienda 130. Recuperado el 06 de Noviembre del 2015 de <http://www.perulactea.com/2014/05/28/peruanos-ya-consumen-80-litros-de-leche-al-ano-aunque-fao-recomienda-130/>
- Banco Central de Reserva del Perú ([BCRP], 2015) Caracterización del Departamento de Cajamarca. Recuperado el 06 de Noviembre del 2015 de www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/cajamarca-caracterizacion.pdf
- Cano Marcapura, N. (2013). *Diseño e implementación de una sistema de planeamiento y control de operaciones en la empresa embotelladora Chávez S.A.C. para mejorar su productividad* (Tesis de Grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Caro, R. (2016). *Administración Moderna*. [En línea]. Recuperado el 08 de setiembre de 2016 de <http://www.administracionmoderna.com/2016/01/coste-de-almacenamiento-por-producto.html>
- Chase, Richard B.; Jacobs, Robert F.; Aquilano, Nicholas J. (2009). *Administración de operaciones, Producción y cadena de suministros* (12ª Edición). México: McGraw-Hill Companies.

Heizer, J. & Render B. (2004). *Principios de Administración de Operaciones (5ta Edición)*. México: Pearson Educación.

Chapman, E. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educación.

Coordinadora de derivados lácteos ([CODELAC], 2006) Caracterización del Departamento de Cajamarca. Recuperado el 08 de Noviembre del 2015 de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/36DFC5F97808BDCB052579810054F1BF/\\$FILE/218.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/36DFC5F97808BDCB052579810054F1BF/$FILE/218.pdf)

D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción, Enfoque estratégico y de calidad (2da Edición)*. Perú: Pearson Educación.

Guerrero Salas, H. (2009). *Inventarios: Manejo y Control*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Heizer, J. & Render B. (2004). *Principios de Administración de Operaciones (5ta Edición)*. México: Pearson Educación.

Heizer, J. & Render B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones (7ma Edición)*. México: Pearson Educación.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura ([FAO], s.f.) *Producción y productos lácteos*. Recuperado el 05 de Noviembre del 2015 de <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.Vjf0umxdHIU>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura ([FAO], 2015) *La leche en cifras*. Recuperado el 06 de Noviembre del 2015 de <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/273897/>

Pérez Marqués, M. (2010). *Metodología Seis Sigma a través del Excel*. [En línea]. Recuperado el 07 de setiembre de 2016, de https://books.google.com.pe/books?id=FPdEyTzh6c4C&pg=PA119&lpg=PA119&dq=libros+contiene+media+acotada&source=bl&ots=X5VjT5ycBY&sig=p6exjU9pUsl_80G7QwY1H-An2Lw&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj76l_q0_7OAhWCJB4KHTLcCNsQ6AEIKTAC#v=onepage&q=libros%20contiene%20media%20acotada&f=false

Mora, García, L. (2008). *Indicadores de la gestión Logística (2da Edición)*. Colombia: Ecoe Ediciones.

Silva Abanto, R.S. (2012). *Diseño de un sistema de planificación y gestión de inventarios para reducir costos en la planta de lácteos del I.S.T Nº 57 – CEFOP Cajamarca*. (Tesis de Grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

Vicente, M. (Coord.) (2009). *Competitividad empresarial. Marketing y Competitividad. Nuevos enfoques para nuevas realidades*. Buenos Aires, Argentina: Prentice Hall.

Yépez Silva, E. (2015). *Mejora en la gestión de inventarios y almacén de la línea de ferretería de la empresa Corporación El Dorado para la reducción de costos*. (Tesis de Grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

ANEXOS

ANEXO 1

Entrevista al Jefe de Operaciones

a. ¿Cuál es su opinión acerca del actual proceso de producción en el área?

El actual proceso de producción tiene algunas deficiencias, esto debido a la falta de planificación que conlleva al desorden y al no cumplimiento de los procedimientos lo que hace que se cumpla con los pedidos de los clientes sin llegar a conocer a que coste lo realizamos [...].

b. ¿Satisface las demandas de sus clientes? De ser una respuesta negativa indicar los factores influyentes

Sí, sin embargo no medimos el coste con el que lo hacemos [...].

c. ¿Cuenta con personal capacitado para la producción de sus productos?

Contamos con personal que ha ido aprendiendo en el día a día por lo cual puedo afirmar que están capacitados técnicamente, sin embargo se ha propuesto a la gerencia realizar capacitaciones constantes al personal involucrado de tal manera pueda reforzar con lo ya aprendido.

d. ¿Ustedes producen con algún tipo de política?

En verdad no contamos con una política de producción, lo que hacemos es aumentar un ligero stock de seguridad a la producción para evitar las pérdidas por ventas por falta de stock pero la otra desventaja es que nos quedamos con productos que podrían vencer antes del periodo [...].

e. ¿Cuenta con los materiales e insumos de manera oportuna?

Los materiales e insumos en muchas ocasiones no están disponibles a la hora de la producción, lo que dificulta el proceso ocasionando retrasos, a veces tenemos que comprarlos con caja chica aumentando nuestro costos de operación [...].

f. ¿Cree usted que el área de Almacén e Inventarios lleve un correcto control?

Sinceramente no creo que el área de Almacén e inventarios lleve un correcto control de sus operaciones, dado que existe kárdex desactualizados, productos deteriorados entre otros, puedo afirmar que la falta de un software de gestión hace que no lleven un proceso automatizado en el área [...].

g. ¿Qué inconvenientes existen al no contar con el material e insumo solicitado en stock?

Los inconvenientes más relevantes es que al no contar con el material o insumo solicitado acudimos a compras innecesarias, ocasionando mayor gasto a la

empresa, lo otro es que se pierde tiempo en buscarlos y a veces no se encuentra en la ciudad lo que demoraría traerlo desde otra ciudad [...].

h. ¿Qué inconvenientes existen al tener productos en exceso en su Almacén?

El inconveniente más relevante es que muchas veces los productos no se venden en su totalidad, lo que ocasiona vencimiento y/o deterioro, esto ocasiona pérdidas a la empresa [...].

ANEXO 2

Entrevista al Encargado de Almacén

a. ¿Cuál es su opinión acerca del actual proceso de Almacenamiento e Inventarios?

Actualmente el proceso de almacenamiento e inventarios lo realizamos de manera manual, es decir no contamos con ningún software de gestión que permita mejorar el control del área por lo que considero fundamental la implementación del mismo en un corto tiempo [...].

b. ¿Satisface la demanda del área de Producción?

En ocasiones, ya que estamos supeditados a los pedidos que realizamos al área de compras, quienes muchas veces no nos abastecen de manera oportuna y por consecuencia nosotros no contamos con el material o insumo haciendo una que el producto no esté disponible a la hora que lo necesitan [...].

c. ¿Realizan un control de inventarios?

Si lo realizamos de manera manual, pero en ocasiones los apuntes no coinciden con el físico, ya que cuando existe una recarga de trabajo descuidamos esto y tendríamos que recordar el momento [...].

d. ¿Cuentan con algún indicador logístico de Almacenes e Inventarios?

No contamos con indicadores logísticos en el área, pero me gustaría tenerlos para poder medir la gestión actual [...].

e. ¿Cuenta con los materiales e insumos de manera oportuna?

No, como se comentó anteriormente nosotros estamos supeditados al área de compras, ellos son quienes hacen su programación, deberían manejarlo de manera eficiente para evitar este tipo de retrasos [...].

f. ¿Los pedidos realizados por el área de Producción son atendidos de manera oportuna?

Si cuento con stock en el almacén lo atiendo oportunamente caso contrario tendría que emitir mi requerimiento al área de compras [...]

g. ¿Qué inconvenientes existen al no contar con el material e insumo en Almacén?

El inconveniente que se tiene es que producción siempre reclama, porque es consiente que por allí empieza el retraso y se incurre en otros gastos en la empresa [...].

h. ¿Qué inconvenientes existen al tener productos en exceso en su Almacén?

El inconveniente que existe es que hay productos vencidos y cuando falta pocos días para el vencimiento los clientes desisten en comprarlos, prefieren los productos más recientes, otro punto es que se deterioran ocasionando pérdidas económicas [...].

ANEXO 3

Cuestionario realizado al Encargado de Almacén

- ¿Cómo lleva el inventario de las materiales, insumos y productos terminados que almacena?
Proceso manual ☒ Proceso digital ☐
- ¿Llevan una clasificación de los materiales, insumos y productos terminados en Almacén?
Sí ☐ No ☒
- ¿Conoce y maneja algún indicador logístico de Almacén e Inventarios?
Sí ☐ No ☒
- ¿Conoce usted algún paquete informático que podría ayudarlo en su labor diaria?
Sí ☒ No ☐
- ¿Es consciente que las existencias almacenadas generan valor en su Almacén?
Sí ☒ No ☐
- ¿Cómo es la relación del área de logística con otras áreas?

Excelente

☐

Buena

☐

Regular

☒

Mala

☐

ANEXO 4

Observación realizada al Encargado de Almacén

CONDUCTA	N	CN	CS	S
a) Antes de entregar un material o insumo al área de producción, hay una nota de pedido			X	
b) Se registra la nota de pedido, después de realizar el despacho el mismo día de la atención.		X		
c) Se actualiza los kárdex el mismo día.		X		
d) Al ingresar insumo, material y PT a almacén se revisa su estado			X	
e) Se registra el ingreso del insumo, material y PT, el mismo día que llega al Almacén			X	
f) El área de compras atiende de manera oportuna sus requerimientos.		X		
g) Existen no conformidades en las entregas de insumo, material y PT			X	
h) El conteo del inventario se realiza cíclicamente		X		
i) Se tiene una clasificación en la distribución de los productos almacenados.	X			
j) Cuando se realiza el conteo observa diferencias con los registros actuales				X

ANEXO 5

Demanda real valorizada para el periodo Julio 2015 a Junio 2016

DESC. PRODUCTO	DEMANDA REAL VALORIZADAS											
	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
QUESO MANTECOSO 1000GR	S/. 3,500.00	S/. 2,960.00	S/. 2,720.00	S/. 2,760.00	S/. 2,640.00	S/. 3,960.00	S/. 2,560.00	S/. 3,560.00	S/. 3,740.00	S/. 2,940.00	S/. 2,400.00	S/. 3,080.00
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	S/. 1,860.00	S/. 2,500.00	S/. 2,040.00	S/. 1,480.00	S/. 2,700.00	S/. 2,760.00	S/. 1,980.00	S/. 3,060.00	S/. 2,300.00	S/. 2,780.00	S/. 2,160.00	S/. 2,260.00
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	S/. 2,220.00	S/. 2,260.00	S/. 1,850.00	S/. 2,520.00	S/. 2,060.00	S/. 1,820.00	S/. 860.00	S/. 2,630.00	S/. 2,360.00	S/. 2,520.00	S/. 2,420.00	S/. 2,010.00
QUESO FRESCO 1000GR	S/. 900.00	S/. 1,420.00	S/. 1,160.00	S/. 1,460.00	S/. 960.00	S/. 1,580.00	S/. 1,100.00	S/. 1,160.00	S/. 1,040.00	S/. 1,560.00	S/. 1,040.00	S/. 1,600.00
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	S/. 1,170.00	S/. 1,314.00	S/. 1,122.00	S/. 1,458.00	S/. 1,242.00	S/. 930.00	S/. 540.00	S/. 1,494.00	S/. 1,386.00	S/. 1,536.00	S/. 1,434.00	S/. 1,170.00
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	S/. 616.00	S/. 500.00	S/. 384.00	S/. 532.00	S/. 780.00	S/. 640.00	S/. 620.00	S/. 520.00	S/. 692.00	S/. 528.00	S/. 308.00	S/. 532.00
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	S/. 576.00	S/. 488.00	S/. 608.00	S/. 360.00	S/. 608.00	S/. 584.00	S/. 428.00	S/. 580.00	S/. 480.00	S/. 520.00	S/. 304.00	S/. 592.00
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	S/. 584.00	S/. 400.00	S/. 456.00	S/. 516.00	S/. 572.00	S/. 700.00	S/. 644.00	S/. 480.00	S/. 360.00	S/. 564.00	S/. 440.00	S/. 468.00
QUESO MANTECOSO 500GR	S/. 1,911.00	S/. 1,606.50	S/. 1,480.50	S/. 1,449.00	S/. 1,375.50	S/. 2,016.00	S/. 1,459.50	S/. 1,816.50	S/. 1,879.50	S/. 1,564.50	S/. 1,302.00	S/. 1,648.50
	S/. 13,337.00	S/. 13,448.50	S/. 11,820.50	S/. 12,535.00	S/. 12,937.50	S/. 14,990.00	S/. 10,191.50	S/. 15,300.50	S/. 14,237.50	S/. 14,512.50	S/. 11,808.00	S/. 13,360.50
DEMANDA PROMEDIO ANUAL	S/. 13,206.58											

ANEXO 6

Inventario en unidades valorizado para el periodo Julio 2015 a Junio 2016

DESC. PRODUCTO	INVENTARIO EN UNIDADES VALORIZADO											
	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
QUESO MANTECOSO 1000GR	S/. 200.00	S/. 240.00	S/. 140.00	S/. 200.00	S/. 80.00	S/. 200.00	S/. 280.00	S/. 180.00	S/. 60.00	S/. 160.00	S/. 240.00	S/. 340.00
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	S/. 400.00	S/. 360.00	S/. 180.00	S/. 220.00	S/. 140.00	S/. 280.00	S/. 200.00	S/. 120.00	S/. 80.00	S/. 200.00	S/. 160.00	S/. 120.00
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	S/. 110.00	S/. 140.00	S/. 170.00	S/. 90.00	S/. 110.00	S/. 70.00	S/. 160.00	S/. 50.00	S/. 30.00	S/. 150.00	S/. 180.00	S/. 90.00
QUESO FRESCO 1000GR	S/. 160.00	S/. 120.00	S/. 60.00	S/. 120.00	S/. 80.00	S/. 180.00	S/. 120.00	S/. 160.00	S/. 120.00	S/. 80.00	S/. 100.00	S/. 140.00
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	S/. 228.00	S/. 126.00	S/. 90.00	S/. 108.00	S/. 60.00	S/. 204.00	S/. 72.00	S/. 114.00	S/. 48.00	S/. 66.00	S/. 126.00	S/. 90.00
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	S/. 52.00	S/. 72.00	S/. 96.00	S/. 36.00	S/. 84.00	S/. 64.00	S/. 44.00	S/. 64.00	S/. 36.00	S/. 72.00	S/. 104.00	S/. 48.00
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	S/. 16.00	S/. 28.00	S/. 48.00	S/. 20.00	S/. 32.00	S/. 44.00	S/. 36.00	S/. 28.00	S/. 80.00	S/. 124.00	S/. 64.00	S/. 32.00
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	S/. 36.00	S/. 12.00	S/. 44.00	S/. 64.00	S/. 36.00	S/. 40.00	S/. 16.00	S/. 32.00	S/. 104.00	S/. 60.00	S/. 32.00	S/. 20.00
QUESO MANTECOSO 500GR	S/. 31.50	S/. 73.50	S/. 21.00	S/. 105.00	S/. 52.50	S/. 168.00	S/. 31.50	S/. 147.00	S/. 115.50	S/. 63.00	S/. 84.00	S/. 147.00
	S/. 1,233.50	S/. 1,171.50	S/. 849.00	S/. 963.00	S/. 674.50	S/. 1,250.00	S/. 959.50	S/. 895.00	S/. 673.50	S/. 975.00	S/. 1,090.00	S/. 1,027.00
INVENTARIO PROMEDIO (ANUAL)		S/. 980.13										

ANEXO 7

Clasificación ABC: Criterio costo total

CLASIFICACIÓN ABC: CRITERIO COSTO TOTAL							
DESCRIPCIÓN PRODUCTO TERMINADO	Costo Total S/. (CT)		% del Valor Tot	% Acumulado	Clase	80%	20%
QUESO MANTECOSO 1000GR	S/.	25,514.99	21%	21.165%	A	80%	20%
QUESO TIPO SUIZO 1000GR	S/.	19,778.36	16%	37.571%	A	80%	20%
MANJAR BLANCO TAPER 1000GR	S/.	17,522.82	15%	52.106%	A	80%	20%
QUESO FRESCO 1000GR	S/.	10,704.04	9%	60.985%	A	80%	20%
MANJAR BLANCO TAPER 500GR	S/.	4,889.18	4%	65.041%	A	80%	20%
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML	S/.	4,839.63	4%	69.055%	A	80%	20%
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML	S/.	4,354.63	4%	72.667%	A	80%	20%
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML	S/.	4,354.63	4%	76.279%	A	80%	20%
QUESO MANTECOSO 500GR	S/.	4,216.43	3%	79.777%	A	80%	20%
MANJAR BLANCO TAPER 250GR	S/.	4,013.36	3%	83.106%	B	80%	20%
QUESO TIPO SUIZO 500GR	S/.	3,441.98	3%	85.961%	B	80%	20%
QUESO MANTECOSO 250GR	S/.	3,234.03	3%	88.644%	B	80%	20%
QUESO TIPO SUIZO 250GR	S/.	2,863.10	2%	91.019%	B	80%	20%
QUESILLO 1000GR	S/.	2,194.26	2%	92.839%	B	80%	20%
QUESO FRESCO 500GR	S/.	2,024.12	2%	94.518%	B	80%	20%
QUESO FRESCO 250GR	S/.	1,588.01	1%	95.835%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 500ML	S/.	761.41	1%	96.467%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE FRESA 500ML	S/.	750.98	1%	97.090%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 500ML	S/.	732.72	1%	97.697%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 250ML	S/.	682.14	1%	98.263%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE FRESA 250ML	S/.	675.88	1%	98.824%	C	80%	20%
YOGURT BEBIBLE VAINILLA 250ML	S/.	669.62	1%	99.379%	C	80%	20%
QUESILLO 500GR	S/.	443.29	0%	99.747%	C	80%	20%
QUESILLO 250GR	S/.	305.08	0%	100.000%	C	80%	20%

ANEXO 8

Plan Maestro de Producción para los productos evaluados proyectados al periodo Julio 2016 a Junio 2017

QUESO TIPO SUIZO 1000GR												
INVENTARIO INICIAL: 12												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	93	125	102	74	135	138	99	153	115	139	108	113
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	5	5	9	11	7	14	10	6	5	10	8	6
PMP	86	125	106	76	131	145	95	149	114	144	106	111

MANJAR BLANCO TAPER 1000GR												
INVENTARIO INICIAL: 10												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	222	226	185	252	206	182	86	263	236	252	242	201
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	11	14	7	9	11	7	16	7	7	15	7	9
PMP	223	229	178	254	208	178	95	254	236	260	234	203

QUESO FRESCO 1000GR												
INVENTARIO INICIAL: 6												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	45	71	58	73	48	79	55	58	52	78	52	80
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	5	7
PMP	44	72	57	74	47	79	56	57	53	77	52	82

MANJAR BLANCO TAPER 500GR												
INVENTARIO INICIAL: 20												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	195	219	187	243	207	155	90	249	231	256	239	195
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	8	21	15	18	10	8	12	19	8	11	21	15
PMP	183	232	181	246	199	153	94	256	220	259	249	189

YOGURT BEBIBLE VAINILLA 1000ML												
INVENTARIO INICIAL: 16												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	154	125	96	133	195	160	155	130	173	132	77	133
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	13	18	10	10	21	16	11	16	10	18	10	12
PMP	151	130	88	133	206	155	150	135	167	140	69	135

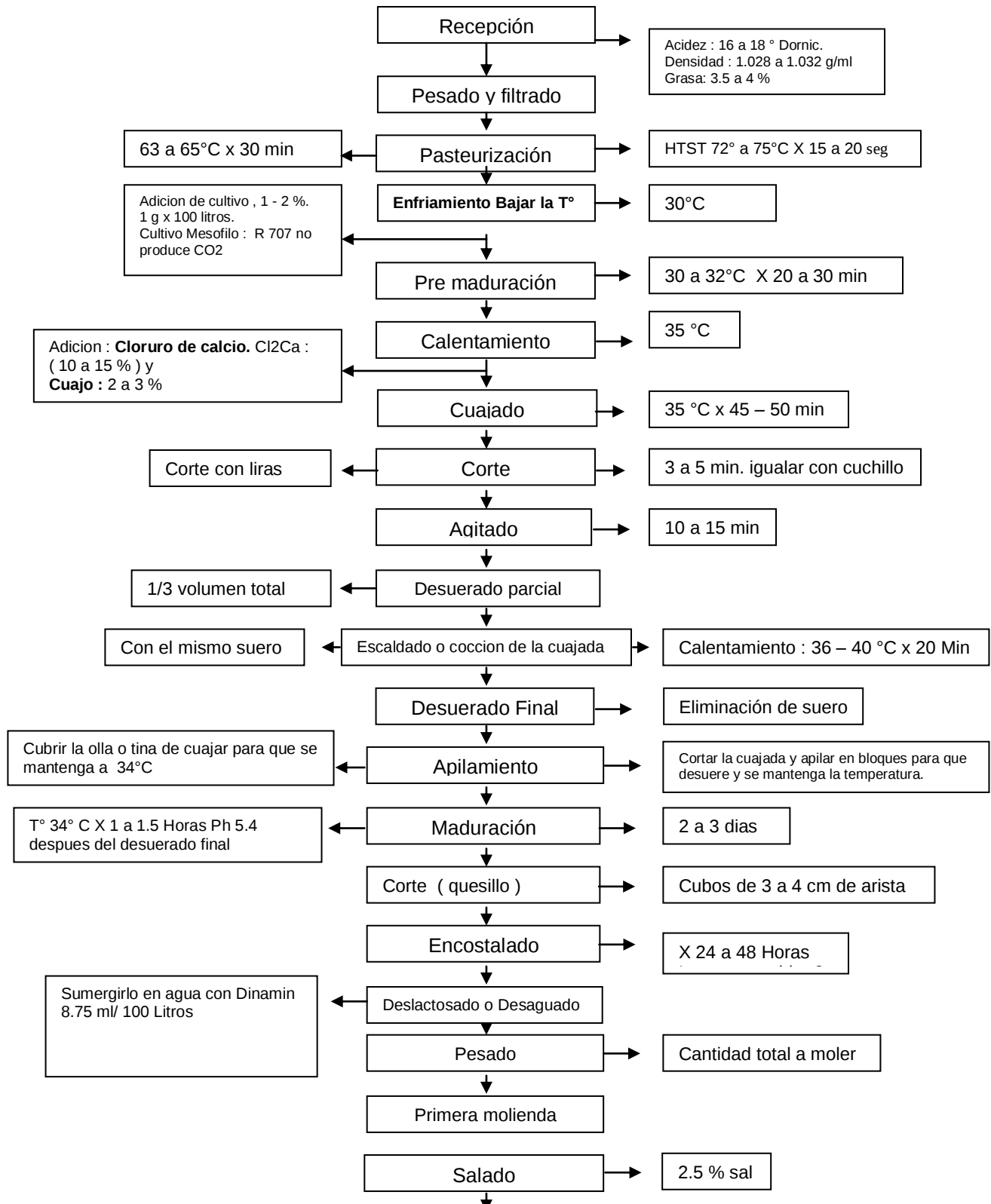
YOGURT BEBIBLE FRESA 1000ML												
INVENTARIO INICIAL: 12												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	144	122	152	90	152	146	107	145	120	130	76	148
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	4	7	12	5	8	11	9	7	2	2	16	8
PMP	136	125	157	83	155	149	105	143	115	130	90	140

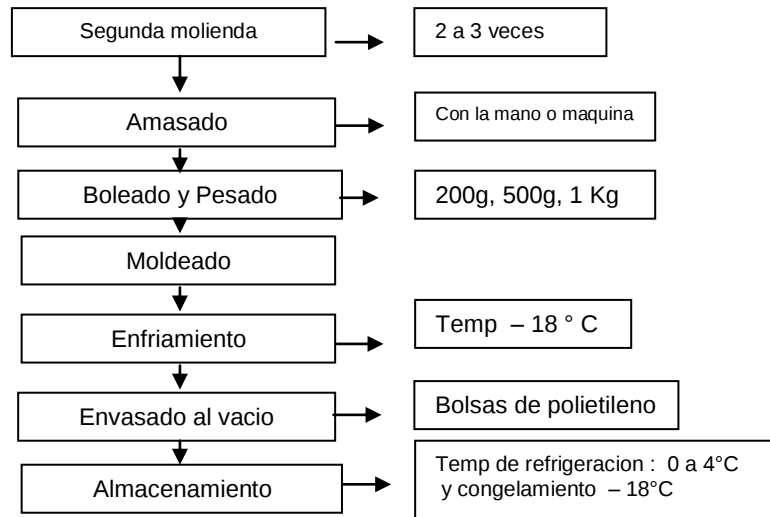
YOGURT BEBIBLE LUCUMA 1000ML												
INVENTARIO INICIAL: 10												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	146	100	114	129	143	175	161	120	90	141	110	117
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	9	3	11	3	9	10	4	8	3	15	8	5
PMP	145	94	122	121	149	176	155	124	85	153	103	114

QUESO MANTECOSO 500GR												
INVENTARIO INICIAL: 9												
	DEMANDA REAL EN UNIDADES											
PERIODO	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16
DEMANDA	182	153	141	138	131	192	139	173	179	149	124	157
PROYECCIÓN DE DISPONIBILIDAD	4	7	4	10	5	4	4	4	11	6	8	4
PMP	177	156	138	144	126	191	139	173	186	144	126	153

ANEXO 9

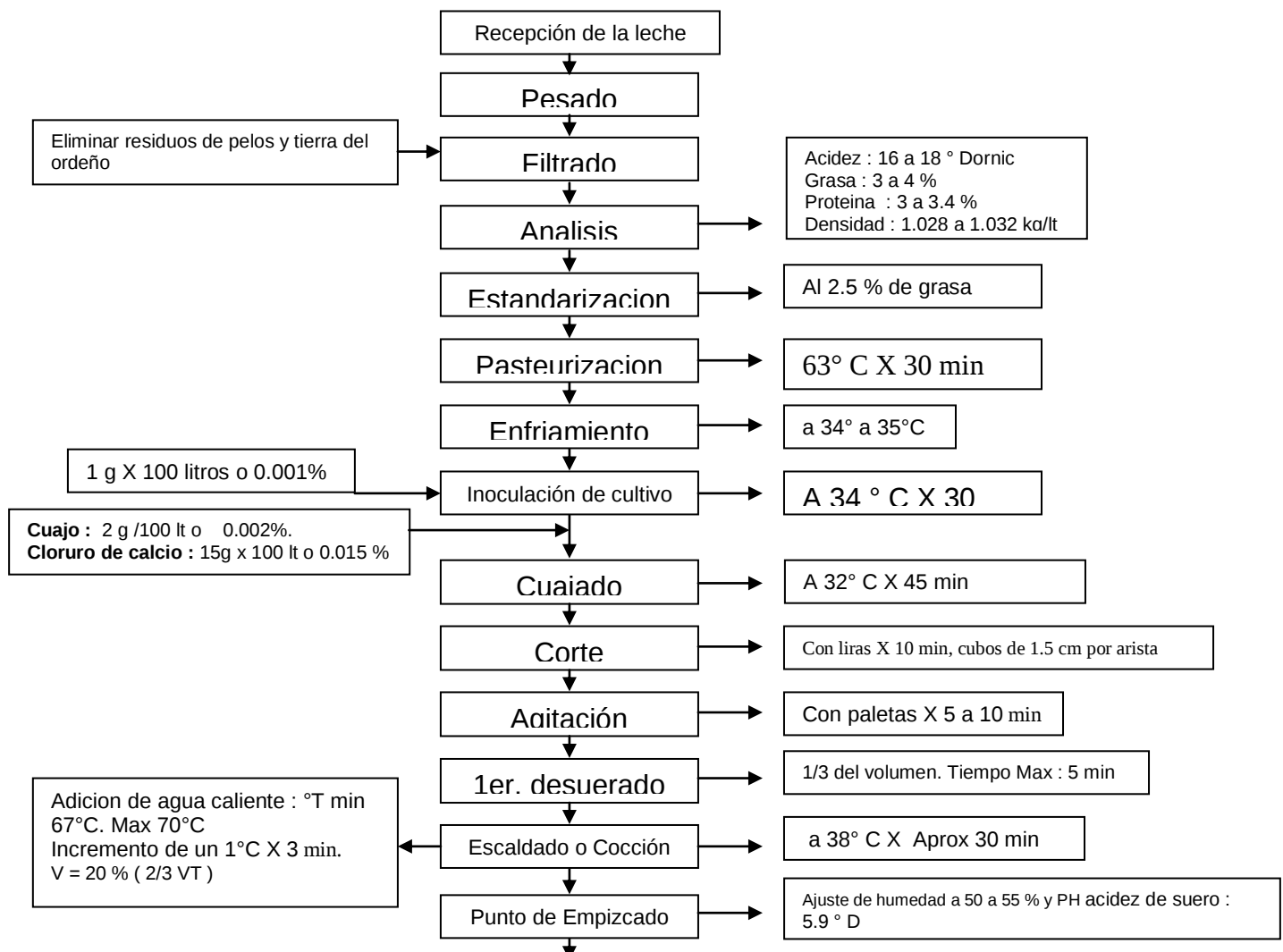
Proceso de elaboración del Queso Mantecoso

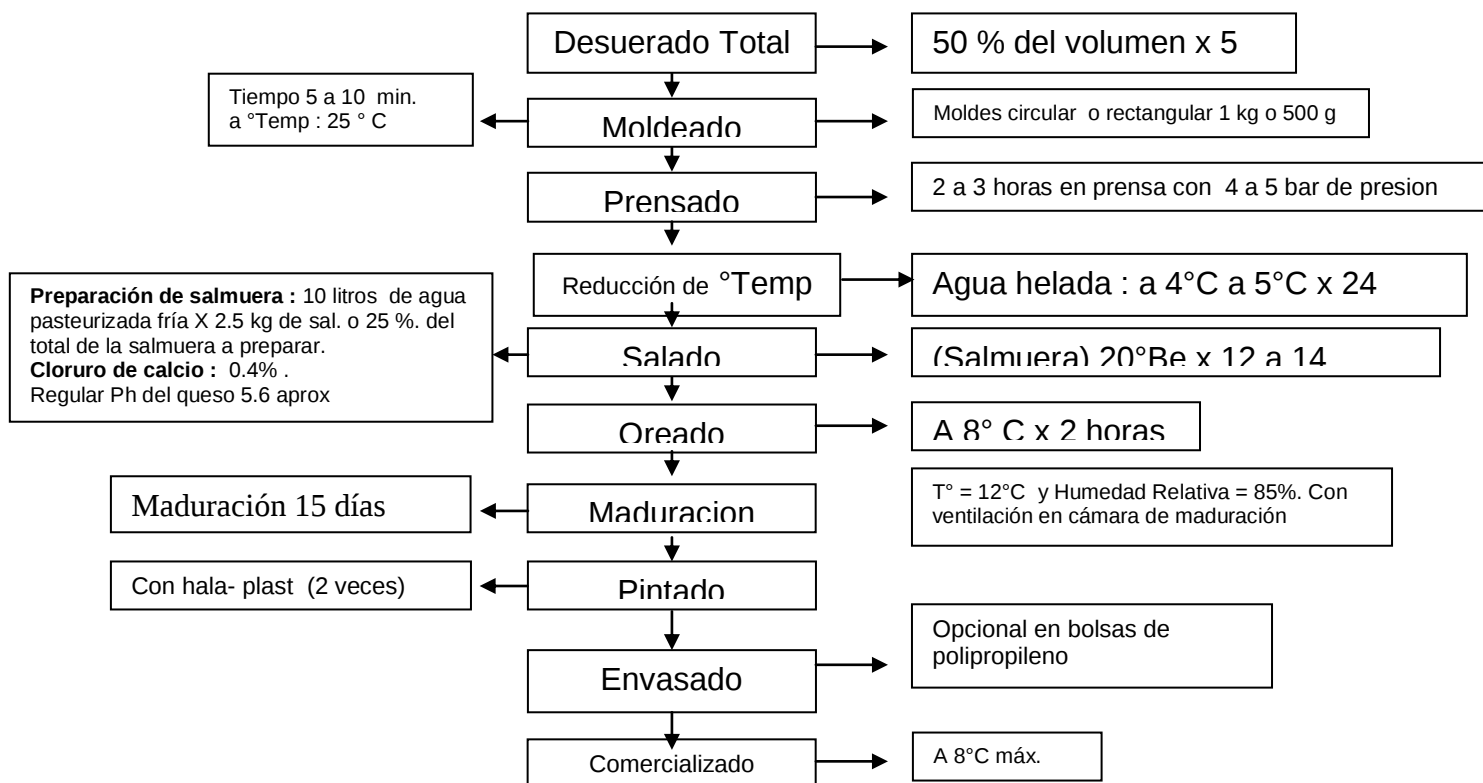




ANEXO 10

Proceso de elaboración del Queso Tipo Suizo





ANEXO 11

Tabla T-Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073