



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA LINEA DE MERMELADAS DE UNA EMPRESA ALIMENTARIA”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniera Industrial

Autor:

Bach. Claudia Estefanía Trujillo Rojas

Asesor:

Ing. Ramiro Mas McGowen

Trujillo – Perú

2017

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y permitirme haber llegado a esta etapa de mi desarrollo personal y profesional. Por demostrarme día a día que todo sucede por algún motivo, por enseñarme que de todo lo que uno ha vivido se aprende y se fortalece...

A mis padres, Gloria y Ronald, por darme su amor incondicional sobre todas las cosas, por siempre alentarme y apoyarme en cada paso dado en este camino llamado vida. Sin ustedes, estoy segura, no lo hubiera podido lograr...

A mi hermana Angie, porque con tus locuras y ocurrencias has hecho que la realización de este trabajo sea más divertido. Ahora te toca a ti culminar lo que ya has iniciado...

EPÍGRAFE

“Vive como si fueras a morir mañana,
aprende como si fueras a vivir siempre.”

Mahatma Gandhi

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme el regalo más grande: mi vida y
la vida de mi familia y seres queridos.

A mis padres, por su apoyo y aliento día a día.
Todo se lo debo a ustedes.

A mi asesor, Ing. Ramiro Mas, por su tiempo y
conocimientos compartidos para el presente
trabajo.

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, pongo a vuestra consideración el presente Proyecto titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA LINEA DE MERMELADAS DE UNA EMPRESA ALIMENTARIA”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Febrero a Julio del año 2017, y espero que el contenido del presente estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Claudia Trujillo Rojas

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor: Ing. Ramiro Mas McGowen

Jurado 1: Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Jurado 2: Ing. Enrique Avendaño Delgado

Jurado 3: Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

RESUMEN

El presente trabajo de investigación presenta una propuesta de mejora en el área de producción mediante la cual se busca incrementar la rentabilidad en la línea de mermeladas de una empresa alimentaria.

Para tal fin, se realizó inicialmente un diagnóstico de la realidad problemática actual de la empresa, con el objetivo de identificar y evaluar las metodologías idóneas a desarrollar ante la situación problemática presentada. Posteriormente, se dio paso al desarrollo de dichas metodologías las cuales se encuentran relacionadas a la Gestión y Control de Operaciones como el MRP II, 5'S; y a la Gestión del Personal como la Evaluación del Desempeño.

Los resultados que se lograron fue determinar que la presente propuesta de mejora expone la oportunidad de incrementar la rentabilidad en la línea productiva de mermeladas, permitiendo reducir de 379,882 a 113,965 Kg/año de producto terminado dejado de producir a causa de detenciones no programadas; así también, alcanzando incrementar el % de cumplimiento de los planes de producción de 93% a 98% consiguiéndose un ahorro de S/.193,880; eliminando el sobrepeso de todas las presentaciones de mermelada generándose un ahorro de S/. 41,947 y lográndose un ahorro de S/.130,000 por año a consecuencia de un uso racional de los materiales e insumos que se utilizan diariamente.

Finalmente, tras la evaluación económica de la presente propuesta se obtiene un VAN positivo de S/.135,843, el cual explica que una futura implementación del proyecto nos generará económicamente más de lo que la inversión inicial requiere. Igualmente, el TIR de 87% traduce la tasa que el proyecto entregará a los accionistas por invertir en ésta propuesta de mejora y por ultimo con el análisis del B/C, igual a 2.36, se reafirma que el proyecto en estudio es económicamente aceptable debido a que dicho ratio financiero siendo >1 determina que la utilidad supera a los costos.

ABSTRACT

This research presents a proposal for improvement in the production area through which it is sought to increase profitability in the line of jams of a food company.

For this purpose, a diagnosis of the current problematic reality of the company was initially carried out, with the objective of identifying and evaluating the appropriate methodologies to be developed in view of the problematic situation presented. Subsequently, the development of these methodologies was given, which are related to Operations Management and Control such as MRP II, 5'S; and to Personnel Management as Performance Evaluation.

The results obtained were to determine that the present improvement proposal exposes the opportunity to increase profitability in the production line of jams, allowing to reduce from 379,882 to 113,965 Kg/year of product ceased to produce due to unscheduled detentions; as well as increasing the percentage of compliance with the production plans from 93% to 98%, achieving savings of S/.193,880; eliminating the overweight of all jam presentations, generating savings of S/.41,947 and achieving savings of S/.130,000 per year as a result of a rational use of the materials and inputs used daily.

Finally, after the economic evaluation of the present proposal, a positive Net Present Value (NPV) of S/.135,843, which explains that a future implementation of the project will generate more financially than the initial investment requires. Equally, the internal rate of return of 87% translates the rate that the project will give to the shareholders for investing in this improvement proposal and, finally, with the B / C analysis, equal to 2.36, it is reaffirmed that the project under study is economically acceptable that said financial ratio being > 1 determines that the profit exceeds the costs.

INDICE

DEDICATORIA	ii
EPIGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO	iii
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE GRÁFICOS	xii
INDICE DE IMAGENES	xii
INDICE DE DIAGRAMAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	01
1.1 Realidad Problemática	02
1.2 Formulación del Problema	07
1.3 Delimitación de la Investigación	07
1.4 Objetivos	07
1.4.1 Objetivo general	07
1.4.2 Objetivos específicos	07
1.5 Justificación del problema	08
1.6 Tipo de Investigación	08
1.7 Hipótesis	09
1.8 Variables	09
1.8.1 Sistema de Variables	09
1.8.2 Operacionalización de Variables	09
1.9 Diseño de la Investigación	09
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	12
2.1 Antecedentes de la Investigación	13
2.2 Base Teórica	17
2.3 Definición de términos	28
CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	30
3.1 Descripción General de la Empresa	31
3.1.1 Visión y Misión	32

3.1.2 Productos	32
3.1.3 Proveedores	33
3.1.4 Competidores	33
3.1.5 Organigrama general	34
3.2 Descripción del área de la empresa objeto de análisis	35
3.2.1 Diagrama del proceso	35
3.2.2 Análisis del proceso	36
3.3 Identificación del problema e indicadores actuales	41
3.3.1 Diagrama de Ishikawa	41
3.3.2 Indicadores Actuales y Metas Proyectadas	42
CAPITULO IV: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	43
4.1 Propuesta de Evaluación del Desempeño y Análisis del Perfil de Puesto	44
4.2 Propuesta de un Sistema MRPII	53
4.3 Propuesta de un Sistema de Control de Peso del Producto Terminado	71
4.4 Propuesta de desarrollo de la Metodología 5s e Inspección de Materiales y Maquinarias	80
CAPITULO V: EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA	91
5.1 Pérdidas Económicas en la actualidad	92
5.1.1 Pérdidas por falta de control de detenciones en línea	92
5.1.2 Pérdidas por falta de una metodología eficiente de planificación de la producción	92
5.1.3 Pérdidas por falta de un control eficiente de peso del producto terminado	92
5.1.4 Pérdidas por falta de control de mermas en la línea productiva	92
5.2 Inversiones para las Propuestas de Mejora	93
5.2.1 Inversión para el desarrollo e implementación del MRP II	93
5.2.2 Inversión para la compra de un Sistema Control de Peso (Check Weight Machine)	93
5.2.3 Inversión para la implementación de 5S y capacitación en control de mermas	93
5.3 Ahorro implementando las Propuestas de Mejora	93
5.3.1 Ahorro implementando Evaluación del Desempeño y Análisis de Perfil de Puesto	93
5.3.2 Ahorro implementando MRPII para la Planificación y Control de la producción	94

5.3.3 Ahorro implementando un Sistema de Control de Peso del producto terminado	94
5.3.4 Ahorro implementando la metodología 5S e inspección de materiales y maquinarias	94
5.4 Pérdida total	94
5.5 Inversión total	94
5.6 Ahorro total	94
5.7 Cálculo del VAN, TIR	95
CAPITULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	101
6.1 Resultados	102
6.2 Discusión	103
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
7.1 Conclusiones	105
7.2 Recomendaciones	106
BIBLIOGRAFIA	107
ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Principales países productores de la Industria de alimentos procesados - Año 212	03
Tabla N° 02: Cuadro de Operacionalización de Variables	10
Tabla N° 03: Diferencias entre el MRP y otras técnicas de planificación	17
Tabla N° 04: Formulación de aditivos menores por tipo de mermelada	36
Tabla N° 05: Formulación de fresa por tipo de mermelada	37
Tabla N° 06: Indicadores Actuales y Metas Proyectadas	42
Tabla N° 07: Máquinas envasadoras por tipo de presentación de mermelada	45
Tabla N° 08: Tiempo de detención promedio – Máquina Bossar 1400	45
Tabla N° 09: Tiempo de detención promedio – Máquina Filler	45
Tabla N° 10: Tiempo de detención promedio – Máquina Bossar 2500	46
Tabla N° 11: Presentación de mermelada más representativa por envasadora	46
Tabla N° 12: Kg Planificados a producir por jornada laboral	47
Tabla N° 13: Kg dejados de percibir por detenciones no programadas	47
Tabla N° 14: Pérdida económica anual por detenciones no programadas	48
Tabla N° 15: Perfil de Puesto propuesto	49
Tabla N° 16: Evaluación del Desempeño Propuesta	51
Tabla N° 17: Porcentaje de Cumplimiento de los Planes de Producción 2016	53
Tabla N° 18: Cumplimiento de los Planes de Producción 2016 por Envasadora	54
Tabla N° 19: Pérdida económica anual por falta de una metodología de Planificación de la Producción	55
Tabla N° 20: Inventario en Piso Planta Mermeladas – Materiales tipo A y B	56
Tabla N° 21: SKU's de mermelada	57
Tabla N° 22: Plan Maestro de Producción 2017 – Línea Mermeladas	58
Tabla N° 23: Lista de Materiales – Línea Mermeladas	59
Tabla N° 24: MRP para Semiterminado - Mermelada "A"	61
Tabla N° 25: MRP para Semiterminado - Mermelada "B"	61
Tabla N° 26: MRP para Fresa "A"	62
Tabla N° 27: MRP para Fresa "B"	63
Tabla N° 28: MRP para Azúcar Blanca Doméstica	63
Tabla N° 29: Orden de Aprovisionamiento 2017	64
Tabla N° 30: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Cocina de Mermelada	67
Tabla N° 31: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Cocina de Mermelada	67
Tabla N° 32: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) – Filler	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 33: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) – Filler	68
Tabla N° 34: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Bossar 140	68
Tabla N° 35: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Bossar 1400	68
Tabla N° 36: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Bossar 2500	69
Tabla N° 37: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Bossar 2500	69
Tabla N° 38: % de Utilización de la Capacidad de Planta (Horas Máquina) – 2017	70
Tabla N° 39: Total Horas Hombre a programar según Plan Productivo 2017	70
Tabla N° 40: Sobrepesos Setiembre 2016 (%) – Línea Mermeladas	72
Tabla N° 41: Sobrepesos Setiembre 2016 (Kg) según Plan de Producción Promedio	73
Tabla N° 42: Costo de Semiterminados de Mermelada	74
Tabla N° 43: Pérdida económica mensual por sobrepeso	74
Tabla N° 44: % de Desviación de costo por cada presentación con sobrepeso	75
Tabla N° 45: Descripción Check Weight Machine	77
Tabla N° 46: Costo de aduanas por importar Check Weight Machine I210	78
Tabla N° 47: Costo de mano de obra por operar Check Weight Machine I210	78
Tabla N° 48: Costo promedio mensual por falta de control de mermas	80
Tabla N° 49: ABC por costo de materiales mermados	82
Tabla N° 50: Análisis cualitativo de materiales mermados	84
Tabla N° 51: Actividades para la aplicación de las 5S en Almacén en tránsito	86
Tabla N° 52: Cronograma para la aplicación de la metodología 5S	88
Tabla N° 53: Formato de Control de despacho de materiales	89
Tabla N° 54: Formato de Control de mermas operacionales	90
Tabla N° 55: Ingresos por implementar la propuesta de mejora	95
Tabla N° 56: Costos operativos atribuidos a la propuesta de mejora	95
Tabla N° 57: Depreciación Check Weight Machine	96
Tabla N° 58: Estado de Resultados	99
Tabla N° 59: Flujo de Caja	99
Tabla N° 60: Ingresos y Egresos	100

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Prospectiva de crecimiento mundial de la Industria de Alimentos 2012-202	02
Gráfico N° 02: PBI del Perú por sector económico – Año 2009	04
Gráfico N° 03: Crecimiento del PBI - Año 2000 al 2014	05
Gráfico N° 04: Detenciones promedio programadas y no programadas por jornada laboral (en minutos)	44
Gráfico N° 05: Plan de Producción Pendiente 2016 por Envasadora	54
Gráfico N° 06: Gráfico ABC por costo de materiales mermados	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen N° 01: Clasificación ABC	24
Imagen N° 02: Tipos de Escalas Gráficas	26
Imagen N° 03: Los Incidentes Críticos o Excepcionales	27
Imagen N° 04: Organigrama de la empresa	34
Imagen N° 05: Propuesta de Mejora – Check Weight Machine	76

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01: Diagrama de Producción – Línea Mermeladas	35
Diagrama N° 02: Diagrama de Ishikawa del Área de Producción	41

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se fundamenta en el objetivo de incrementar la rentabilidad en la línea de mermeladas de una empresa alimentaria mediante una propuesta de mejora en el área de producción.

En el Capítulo I, se definen los aspectos generales del problema de investigación tal como la realidad problemática, objetivos del estudio, justificación del problema, entre otros.

En el Capítulo II, se describe los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el Capítulo III, se presenta el diagnóstico de la realidad actual de la empresa basada en la descripción del área productiva y en la identificación de problemas e indicadores actuales.

En el Capítulo IV, se concreta la propuesta de mejora para el área productiva desarrollando un MRP II, una Evaluación del desempeño y Análisis de Perfil de Puesto, definiendo un sistema de control de peso para el producto final y además exponiendo la metodología 5S en conjunto con la propuesta de inspección de materiales y maquinarias de la línea manufacturera.

En el Capítulo V, se presenta la evaluación económica-financiera de la propuesta desarrollada a fin de determinar la viabilidad del presente proyecto.

En el Capítulo VI, se exponen los resultados obtenidos luego del desarrollo de la propuesta de mejora así como también se presenta la discusión de los mismos con las metodologías empleadas.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA

INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad Problemática

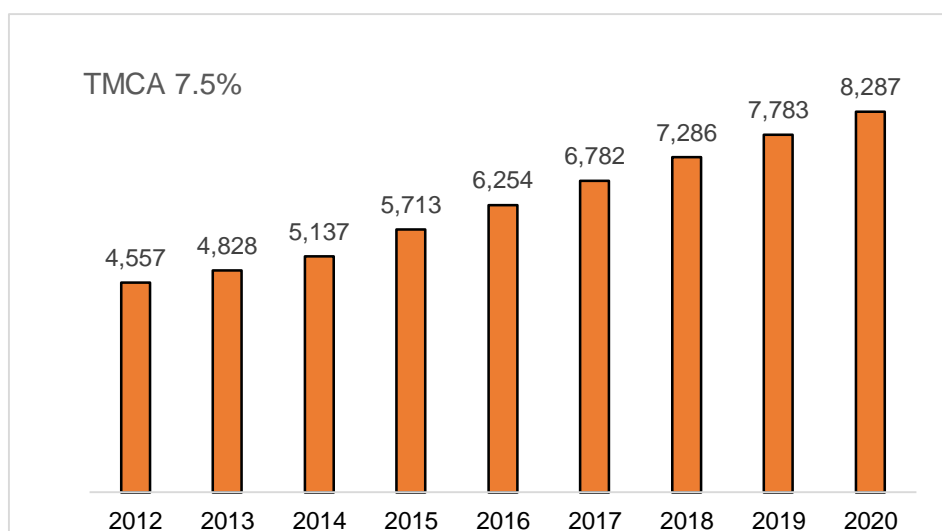
Hoy en día, la manufactura de alimentos y bebidas es la actividad más importante en el sector industrial en facturación y generación de empleo permanente; sin embargo, este ambiente de mercado también ha sido uno de los sectores que mejor ha resistido a la crisis y que a pesar de todo continúa creciendo tanto en el ámbito económico como en el industrial.

Algunos de los factores que explican dicho crecimiento es el aumento en el ingreso de algunas economías emergentes como China, India, Brasil y Rusia, esto sumado al incremento de la inversión en la innovación tecnológica ha permitido que los procesos productivos de las industrias sean más significativos para la economía en términos de producción y empleo.

Es así como los países emergentes han incrementado su demanda en alimentos procesados y más refinados; además, el fenómeno de urbanización acompañado con la disponibilidad de pagos con tarjeta de crédito ha fomentado el cambio de hábitos alimenticios por lo que el consumo de alimentos procesados se ha acrecentado.

En el año 2012 la industria global de alimentos procesados alcanzó un valor de producción de 4,557 miles de millones de dólares y se estima que para el periodo 2012 a 2020 la industria presentará una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del 7.5%.

Gráfico N° 01: Prospectiva de crecimiento mundial de la Industria de Alimentos 2012-2020



Fuente: Elaboración propia / Alimentos Procesados – Unidad de Inteligencia de Negocios

De igual manera, los principales países productores de alimentos, durante dicho periodo, fueron Rusia y China quienes tuvieron un mayor crecimiento anual con un incremento de 16.1% y 8.6% respectivamente.

Tabla N° 01: Principales países productores de la Industria de alimentos procesados-Año 212

País	Producción 2012 (MMD)	Crecimiento 2011 -2012	% Participación 2012
China	1,041	8.6%	22.4%
EEUU	732	4.6%	15.7%
Japón	312	0%	6.7%
Brasil	242	-11.7%	5.2%
Alemania	175	-6.9%	3.8%
Francia	161	-4.7%	3.5%
Italia	137	-6.8%	2.9%
Rusia	130	16.1%	2.8%
Mexico	124	3.3%	2.7%
India	111	0.9%	2.4%
Otros	1,492	-0.3%	32.0%
Total	4,657	1.6%	100%

Fuente: Elaboración propia / Alimentos Procesados – Unidad de Inteligencia de Negocios

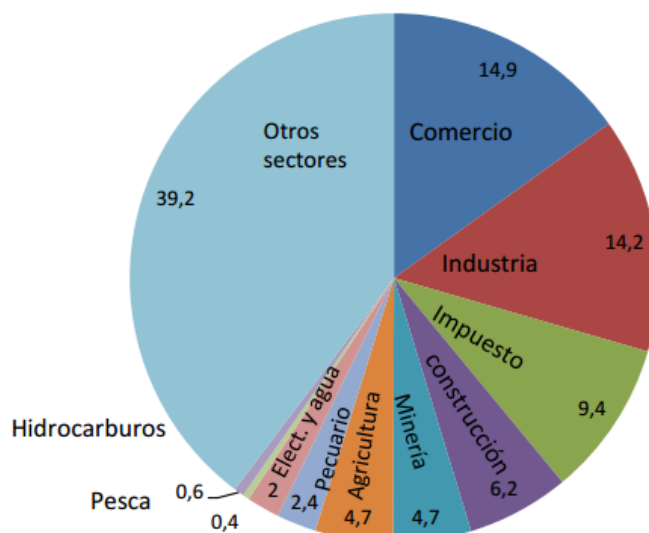
Asimismo, en la actualidad las tendencias mundiales en la industria de alimentos procesados están relacionadas con factores como el crecimiento de la población, incremento en el ingreso, desarrollo de algunas economías, salud, certificaciones y sanidad de alimentos, entre otros.

Factores como el aumento de la esperanza de vida junto con las campañas de salud y prevención de enfermedades ha fomentado que los consumidores sean más conscientes sobre el contenido nutricional de sus alimentos. Dicha tendencia ha impactado las áreas de innovación en las empresas, con el desarrollo de productos que se adecuen a las necesidades de nutrición recomendadas.

Por otro lado, uno de los desafíos importantes que enfrenta también la industria es la inocuidad en los alimentos pues conforme continúa la liberalización de los mercados y por ende la disminución de las barreras arancelarias, las regulaciones sanitarias y la soberanía alimentaria cobran relevancia, existiendo al presente numerosas certificaciones y normas a nivel internacional que garantizan la calidad del producto final obtenido.

En el Perú, uno de los sectores que se consolida debido a su importancia y crecimiento anual es el de las industrias manufactureras, no solo debido a que añaden valor agregado a la economía, sino porque además acaparan un porcentaje considerable de la mano de obra nacional. Es así como destacan, dentro de la industria manufacturera nacional, los sectores alimentación y bebidas, químico, textil, manufacturas metálicas y manufacturas de transformación básica de metales, siendo la manufactura de alimentos una de las principales actividades que se ha visto impulsada por el crecimiento económico y poder adquisitivo de la población.

Gráfico N° 02: PBI del Perú por sector económico – Año 2009

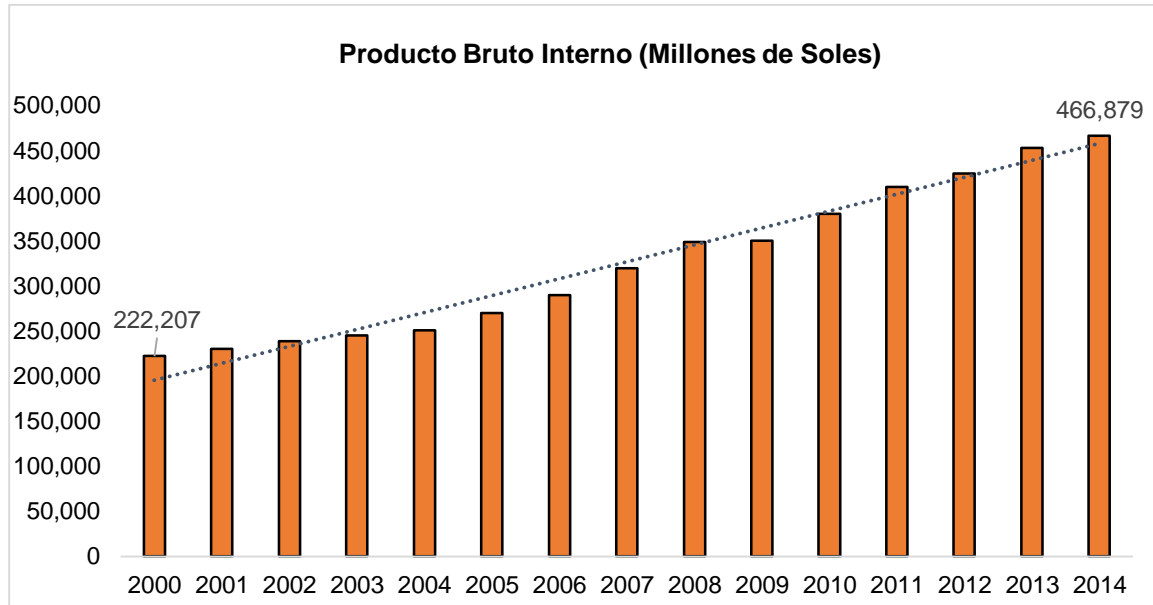


Fuente: Estado de Situación del Sector Procesos Industriales

Durante los últimos años, el Perú ha enfrentado un sostenido crecimiento económico y un proceso continuado de relativa estabilidad política. Así el PBI en nuestra nación se duplicó en los últimos 14 años, de 222,207 millones de soles en el año 2000 a 466,879 millones de soles en el 2014 y las exportaciones aumentaron de 6,088 millones de dólares en el año 2000 a 39,533 millones en el 2014, es decir se multiplicó por más de 6.5 veces en los últimos 15 años.

Debido a este incremento de poder adquisitivo sumado a la estabilidad económica que se vive en estos años, la industria de alimentos se ha influenciado directamente con este crecimiento, aumentando el per cápita mensual en alimento de aproximadamente 24% a un porcentaje de mayor expansión llegando a ser 64%.

Gráfico N° 03: Crecimiento del PBI - Año 2000 al 2014



Fuente: Elaboración propia / Situación actual de la Industria Alimentaria del Perú

La empresa en estudio, cuya actividad económica se basa actualmente en la fabricación y comercialización de alimentos de consumo masivo, presente en gran parte de Latinoamérica y con un crecimiento en aumento a través de los últimos años desafía nuevos retos en una industria cada vez más competitiva. Con la adquisición de nuevas marcas dicha empresa inicia un acelerado proceso de expansión e innovación en el negocio confitero y alimenticio, posicionando a su gama de marcas como líderes en sus diversas categorías en el mercado peruano.

Sin embargo, como resultado de dicha expansión se hace imprescindible una eficiente planificación y control de los recursos con los que cuenta la empresa a fin de lograr incrementar la productividad, reducir costos operativos y aumentar la rentabilidad económica de la organización.

Hoy en día la empresa en estudio deja de percibir mensualmente cerca de S/. 17,000 Nuevos Soles de utilidad neta únicamente en la línea de mermeladas, debido a la falta de fabricación promedio de 18 TM de producto terminado. Es así como el cumplimiento de los planes de producción asignados por el área de Administración de la Demanda llega a alcanzar un 93%, dejándose ventas perdidas para la compañía y un mercado de clientes insatisfechos por falta de stock de sus productos demandados.

El presente trabajo de investigación evalúa aquellas causas raíces que conducen a la baja rentabilidad en la línea productiva de mermeladas, variable que se encuentra estrechamente relacionada al incumplimiento de los planes productivos establecidos. Es así como, en la evaluación del recurso de mano de obra, se evidencia una falta de control de las detenciones en línea, las cuales actualmente inciden en la reducción de 1 hora y media del tiempo disponible por jornada laboral, siendo el 62% de dichas detenciones, paradas no programadas que implican la reducción de 55 minutos por turno de trabajo. Dichas detenciones, fundamentadas en un desempeño laboral constantemente variable del personal operativo, son equivalentes a la posibilidad de haber podido producir 1 TM de producto final con una ganancia neta cerca de S/.1400.

Asimismo, la falta de una metodología de planificación de la producción basada en la gestión de stocks de materiales y análisis de capacidad de planta, conlleva a que esta empresa deje de satisfacer un 7% de su demanda comercial debido a la falta de revisión de los recursos necesarios de los productos a fabricarse, teniéndose a la envasadora de los formatos vidrio, con 9 TM, como la máquina que presenta mayor cantidad de producto dejado de elaborar mensualmente. Sin embargo, este nulo cálculo de necesidades netas de los artículos a producirse no es el único problema con el que se tiene que sobrellevar, adicional a ello la falta de control de las mermas generadas por parte del personal operativo conduce en muchas ocasiones al desabastecimiento inesperado de materiales críticos, registrándose mensualmente costos adicionales no planificados hasta de S/.15,000, siendo los envases, cajas y envoltorios laminados los materiales con mayor porcentaje de desviación de consumo.

Finalmente, la ausencia de un control eficiente de las cantidades dosificadas de mermelada durante el proceso de envasado tiene efecto en la generación de un sobrepeso promedio de 2.85Gr por encima de las tolerancias establecidas para cada tipo de producto terminado, siendo los formatos de vaso, pote y sachet, con un sobrepeso promedio de 5,85%, 3.17% y 0.89% respectivamente, aquellas presentaciones que tienen una mayor dosificación de mermelada a la permitida. Por lo tanto se estima que el % de variación del costo del producto, considerando únicamente la mayor administración de mermelada, aumenta en 1% respecto a su costo planificado.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre la rentabilidad de la línea de mermeladas de una empresa alimentaria?

1.3 Delimitación de la Investigación

- Área de Producción

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre la rentabilidad en la línea de mermeladas de una empresa alimentaria.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación problemática actual del área de Producción – Línea Mermeladas.
- Evaluar y definir las metodologías, técnicas y/o herramientas a desarrollar en la propuesta de mejora ante la situación problemática presentada.
- Desarrollar una Planificación de Recursos de Fabricación (MRP II) en el área de Producción – Línea Mermeladas.
- Controlar y evaluar la implementación de la propuesta mediante indicadores productivos.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora en el área de Producción – Línea Mermeladas.

1.5 Justificación del problema

a) Criterio teórico

El presente proyecto aplicará diferentes herramientas teóricas estudiadas en la carrera de Ingeniería Industrial, las cuales tienen como objetivo principal implantar un mecanismo de planificación, ejecución y control de las diversas actividades que se lleven a cabo en el área productiva de mermeladas.

b) Criterio aplicativo o práctico

La presente propuesta de mejora permitirá a la empresa tener un mayor control de los rendimientos, costos y tiempos de las diversas operaciones ejecutadas diariamente en su línea productiva de mermeladas. Asimismo, el presente proyecto también será una herramienta que permitirá el seguimiento a la planificación, ejecución y control del proceso productivo a través de la implementación de un MRPII con la finalidad de incrementar la rentabilidad de la mencionada línea manufacturera.

c) Criterio valorativo

Es indispensable tener un adecuado seguimiento en los procesos de planificación, ejecución y control durante todo proceso productivo, pues mediante la buena gestión de éstos, es posible llevar a cabo una administración eficiente de los recursos, satisfaciendo de esta manera al cliente y garantizando la calidad del producto generado en la línea productiva.

d) Criterio académico

El presente proyecto representa la oportunidad de poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación universitaria complementados con la experiencia laboral conseguida; además, de contribuir como apoyo referencial para otros proyectos de investigación.

1.6 Tipo de Investigación

1.6.1 Por la orientación: Aplicada

1.6.2 Por el diseño: Pre-experimental

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

La propuesta de mejora en el área de producción, incrementa la rentabilidad de la línea de mermeladas de la empresa alimentaria en estudio.

1.8 Variables

1.8.1 Sistema de Variables

- Variable Independiente: Propuesta de mejora en el área de producción
- Variable Dependiente: Rentabilidad de la línea de mermeladas de una empresa alimentaria

1.8.2 Operacionalización de Variables

Ver Tabla N° 02

1.9 Diseño de la Investigación

G: O1 → X → O2

Donde:

G: Empresa alimentaria

O1: Diagnóstico de la situación actual de la empresa antes de la propuesta de mejora en el área de producción – línea mermeladas

X: Estímulo – Propuesta de mejora

O2: % de incremento de la rentabilidad después de la aplicación del estímulo (X).

Tabla N° 02: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variable	Problema	Metodologías	Herramientas/ Técnicas	Fórmula
Propuesta de mejora en el área de producción	Falta de control de las mermas generadas en la línea productiva	Control de mermas	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de stock de materiales (inventarios) • Ley de Pareto • Evaluación cuantitativa y cualitativa de mermas 	$\text{Cantidad de Merma} = \text{Inventario teórico} - \text{Inventario real}$ $\text{Costo de la Merma} = \text{Cantidad de material mermado} * \text{Precio}$
	Ausencia de control eficiente del peso del pt (sobrepeso)	Control de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección del proceso productivo • Análisis de costos 	$\% \text{ de Diferencia de Sobrepeso} = \% \text{ Sobrepeso estandar} - \% \text{ Sobrepeso real}$ $\% \text{ Sobrepeso estandar} = \frac{\text{Peso neto estandar (Gr)}}{\text{Peso neto esperado (Gr)}} - 1$ $\% \text{ Sobrepeso real} = \frac{\text{Peso neto real (Gr)}}{\text{Peso neto esperado (Gr)}} - 1$ $\Delta C \text{ unit} = \left[\frac{Cu \text{ real} - Cu \text{ planificado}}{Cu \text{ planificado}} \right] * 100\%$

	Falta de control de las detenciones en línea	Métodos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de detenciones • Análisis de productividad 	<p><i>Kg planificados a producir por turno:</i></p> $= \text{Peso de la presentación (gr)} * \text{Golpes por minuto} * 60 * \frac{\text{Horas}}{\text{turno}} * \text{Efic. de máquina}$ <p><i>Kg dejados de producir por detenciones:</i></p> $= \text{Kg planificados a producir por turno} * \text{Tiempo de detención}$
	Falta de una metodología eficiente de planificación de la producción	MRP II	<ul style="list-style-type: none"> • PMP • BOM • Maestro de materiales • Hojas de Ruta 	<p><i>% de Cumplimiento del Plan de Producción</i></p> $= 1 - \frac{\text{Plan de Producción pendiente (Kg)}}{\text{Plan de Producción asignado (Kg)}}$
Rentabilidad percibida en el área productiva de mermeladas		Análisis de Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de caja • VAN • TIR 	$VAN > 0$ $TIR > COK$

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

Antecedentes internacionales

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO MRP EN UNA PLANTA DE AUTORPARTES EN BOGOTÁ, CASO SAUTO LTDA.

Autor: Felipe Andrés Duarte Nicolás

Lugar: Bogotá-Colombia

Año: 2004

La presente tesis tiene como objetivo principal la implementación de un modelo MRP el cual sirva como herramienta para el incremento de la productividad en la empresa de Sauto LTDA. El proyecto inicia con el levantamiento de información en campo, el cual pretende identificar y diagnosticar los actuales métodos de operación, flujo de recursos y la composición de la cadena de abastecimiento en planta para luego dar pase ya al desarrollo del MRP. Dentro de las conclusiones principales se destaca que la propuesta desarrollada es económicamente viable ya que arroja un TIR de 841%, un VPN de \$29108 y la inversión necesaria se recupera en un lapso de 0.11 años, además se precisa que con la metodología propuesta es posible reducir hasta en un 50% el tiempo empleado en el aislamiento de los herramientas, tarea que se realiza diariamente en planta.

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA PANELA EN LA HACIENDA LA CAPILLA POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Autor: Claudia Lucia Sarmiento Blanco

Lugar: Bogotá-Colombia

Año: 2011

Esta tesis desarrolla una propuesta de mejora en el proceso productivo de la panela a través de la aplicación de herramientas estudiadas en la carrera de Ingeniería Industrial como lo son los principios de economía, ingeniería económica, sistemas de costeo, ingeniería de procesos, procesos industriales, gestión de calidad y

manufactura flexible; con el objetivo de detectar oportunidades de mejora en el proceso de elaboración de la panela en la Hacienda La Capilla. Dentro de las conclusiones sobresalientes se detalla que con las propuestas enunciadas en el presente proyecto se generaría un aumento del 12% de la tasa de rentabilidad. Además se reducirían en un 36,5% el total del tiempo por carga, lo que representa un aumento de la producción de 200 a 230 cargas.

Antecedentes nacionales

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA CHAVEZ SAC PARA MEJORAR SU RENTABILIDAD.

Autor: Narda Estefanía Cano Marcapura

Lugar: Cajamarca - Perú

Año: 2013

La presente tesis tiene como objetivo diseñar e implementar un Sistema de Planeamiento y Control de Operaciones para mejorar la productividad en la empresa Embotelladora Chávez S.A.C, empresa industrial concebida para la producción de bebidas no alcohólicas. El proyecto abarca desde la descripción actual de la empresa hasta su sistema productivo y lo que busca es proponer una metodología para una mejor la planificación del sistema productivo, empleando métodos como los pronósticos, plan maestro de operaciones, programa maestro de operaciones, MRP (Material Requirements Planning) y MRP II (Manufacturing Resource Planning). Después de la metodología empleada se hizo un análisis financiero para conocer la viabilidad del proyecto, llegándose a la conclusión que se pueden obtener utilidades de hasta 7,000 soles y se tiene una tasa interna de retorno de 88%.

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FÁBRICA DE PERFUMES

Autor: Sandra Antonia Condori Condori

Lugar: Lima- Perú

Año: 2007

La presente tesis presenta la evaluación y propuesta de un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fabricación de perfumes; el proyecto se inicia con una descripción general de la empresa, siendo el enfoque principal la evaluación del funcionamiento actual de un sistema de planificación de requerimiento de materiales (MRPI) en una empresa de fabricación de perfumes y proponer el empleo de un sistema de planificación de recursos de manufactura (MRPII). Con un análisis aplicado en la empresa empleando los enfoques, las técnicas y los lineamientos de los sistemas integrados de gestión de la producción, se busca encontrar los puntos críticos a mejorar del sistema y empleando la información real se evalúa y compara los sistemas de planificación, para finalmente obtener la mejor metodología de planificación.

Antecedentes locales

PROPUESTA DE MEJORA EN LAS AREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LA EMPRESA MOLINO EL CORTIJO S.A.C – TRUJILLO

Autor: José Fernando Gálvez Peralta / Jose Luis Silva

Lugar: Trujillo - Perú

Año: 2015

Esta tesis expone una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística en la empresa Molino El Cortijo, con el objetivo principal de reducir los costos operativos de la misma. Tal proyecto de investigación se inicia con un diagnóstico actual de la empresa y posteriormente se desarrolla la propuesta utilizando técnicas y/o herramientas como el Mantenimiento Preventivo, Plan Maestro de Producción, Layout de planta, 5[´]S, etc., técnicas que permitieron reducir un total de S/. 3,6612.45

anuales. Asimismo los costos de almacén disminuyeron en un 4%, aumentaron las actividades productivas en un 13%, se logró reducir las paradas de máquina por mantenimiento correctivo y organizar los productos con una inversión que al año permite llegar a obtener un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 2851.19 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 25.38%.

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCION EN LA LINEA DE LECHUGA DE LA EMPRESA AGROEXPORTADORA INTIPA FOODS

Autor: Carla María Arias Schreiber / Juan Paul Sánchez Jiménez

Lugar: Trujillo - Perú

Año: 2012

La presente tesis desarrolla una propuesta de mejora en la planificación de la producción de la línea de lechuga de la empresa Intipa Foods con la finalidad de reducir costos de oportunidad por no poder aprovisionar a tiempo la demanda requerida por sus clientes. El proyecto inicia realizando un diagnóstico tanto a la gestión de la planificación de la producción actual de la empresa, así como también el diagnóstico del panorama posterior a la implementación de un MRP. Dentro de las conclusiones principales del estudio se destaca que planificando los recursos según los requerimientos de la demanda se llega a obtener una eliminación del costo de oportunidad por pedidos no atendidos de \$11,700 dólares/año debido a la falta de materiales adquiridos a tiempo, asimismo, se detalla que la correcta implementación de este proyecto resultaría favorable y rentable a la organización dado que la respectiva evaluación económica obtiene una VAN de S/. 60,082 y una TIR de 65%.

2.2 Base Teórica

2.2.1 El Sistema MRP y MRP II

MRP

El MRP o Material Requirements Planning, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas: ¿Qué? ¿Cuánto? y ¿Cuándo?, se debe fabricar y/o aprovisionar. Consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación. (Companys & Fonollosa,1999)

El Sistema del MRP está basado en dos ideas esenciales:

- La demanda de la mayoría de los artículos es dependiente. Únicamente la de los productos terminados es una demanda independiente, en la cual influyen solamente las condiciones del mercado.
- Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas, se pueden calcular a partir de las demandas independientes y la estructura del producto.

Tabla N° 03: Diferencias entre el MRP y otras técnicas de planificación

	Técnicas Clásicas	MRP
Tipo de demanda	Independiente	Dependiente
Determinación de la demanda	Previsión estadística en base a la demanda histórica	Explosión de las necesidades en base al PMP

Tipo de artículos	Finales y piezas de repuesto	Productos/ componentes
Base los pedidos	Reposición	Necesidades
Stocks de seguridad	Para todos los artículos	Tiende a desaparecer excepto en los productos finales
Objetivo directo	Satisfacción del cliente	Satisfacción de las necesidades de producción

Fuente: Elaboración Propia / Nuevas técnicas de gestión de stocks MRP y JIT

A. Entradas fundamentales al Sistema MRP

Todo sistema MRP se alimenta de al menos tres archivos de información principales:

- El Plan Maestro de Producción (PMP)

El Plan Maestro determina las cantidades de cada producto terminado que va a fabricarse en cada uno de los intervalos que se ha dividido el horizonte de tiempo.

Puesto que existen restricciones de capacidad de las instalaciones y máquinas que componen el sistema productivo propio de la empresa, a las que pueden agregarse restricciones en cuanto a la producción de algunos componentes de procedencia exterior por parte de los proveedores, el Plan Maestro de Producción definitivo debe haber sido objeto de algunas comprobaciones para garantizar un nivel razonable de factibilidad.

- La Lista de Materiales (BOM)

La información básica para pasar de las necesidades de productos terminados a las necesidades de artículos intermedios, subconjuntos y materiales es lo que se denomina Estructura del Producto o Lista de Materiales (Bill of Materials o BOM). Esta lista describe todos los artículos que existen en cada una de las sucesivas fases del sistema

productivo así como sus relaciones en la medida en que unos o varios artículos se transforman y/o agrupan para dar lugar a otro. Es así como la Lista de Materiales indica para cada artículo (producto terminado, subconjunto, pieza) los componentes que entran en su fabricación y las cantidades de los mismos necesarias para ello.

- El Registro de Inventarios

El Registro de Inventarios proporciona al MRP información fundamental sobre el estado del inventario con el que se dispone en planta o en curso de fabricación y/o recepción, información con la cual se proveerá de un perfecto conocimiento de la situación en que se encuentran los stocks, tanto de los materiales adquiridos a los proveedores externos como de los productos intermedios que intervienen como componentes en la preparación de conjuntos de nivel superior.

Esta información que debe mantenerse actualizada son: las existencias al inicio de cada período del horizonte considerado en el Programa Maestro, cantidades y fechas de recepción de órdenes en curso, stocks de seguridad, tamaños de lote, plazos de aprovisionamiento, entre otros.

B. Salidas del Sistema MRP

- Salidas primarias

Como los informes de compra los cuales contienen las cantidades a fabricar y/o adquirir y el periodo de la necesidad.

- Salidas secundarias

Como reportes administrativos y/o reportes de inventarios, formatos alternativos en caso de órdenes especiales o cambios no programados, entre otros.

MRP II

El MRP II o Manufacturing Resource Planning es una extensión del MRP que integra los procesos de todas las áreas interesadas de la organización. Mediante un sistema MRP II es posible planificar y controlar la capacidad de los recursos, además define el Programa Maestro de Producción, la explosión de materiales, maneja la gestión de compras, costos y la gestión de pedidos de los clientes y distribución física.

Un sistema MRP II aprovecha la información histórica mediante la retroalimentación en bucles cerrados para actualizar la información sobre la que se realizan los cálculos del MRP, y para simular escenarios futuros los cuales, en función de los datos obtenidos, la organización pueda tomar decisiones estratégicas a largo plazo. (Carreño,2011)

2.2.2 Inventarios

Las palabras stock, inventarios y existencias hacen alusión a acumulaciones o depósitos tanto de materias primas, partes, productos en proceso y productos terminados, como a cualquier otro objeto que se mantiene en la cadena de suministro. Dichas acumulaciones se guardan en almacenes, se encuentran en tránsito cargados sobre un medio de transporte o se encuentran en las tiendas listas para su venta al público. (Carreño,2011)

A. Clasificación de Inventarios

Existen muchos criterios para clasificar los stocks. Los más importantes son:

- **Por el tipo de actividad de la empresa**

Las empresas participantes en la cadena de suministro, según sus actividades realizadas, se clasifican en dos categorías:

- ✓ Empresas industriales, constituidas por los fabricantes y sus proveedores.

- ✓ Empresas comerciales, constituidas por los distribuidores, mayoristas, minoristas, entre otros.

En las empresas industriales los stocks pueden ser:

- ✓ **Materias primas, partes y componentes**

Necesarias para asegurar la continuidad de los procesos productivos de la empresa. El ritmo de salida de las materias primas va de la mano con el ritmo del proceso productivo de la empresa.

- ✓ **Productos en proceso**

Estos productos pueden venir del exterior o ser producidos en la misma empresa. Si vienen del exterior, su gestión es similar a la gestión de las materias primas; en el caso de ser producidos por la propia empresa, se encuentran a la espera de entrar a una siguiente etapa en el proceso productivo.

- ✓ **Productos terminados**

Son los productos que ya han pasado por todos los procesos productivos de la empresa y están listos para su venta o consumo por la propia empresa. En los almacenes que gestionan estos productos las recepciones están determinadas por las salidas de producción y los despachos se realizan según llegan los pedidos de los clientes.

- ✓ **Repuestos**

Están constituidos por todos los artículos y/o repuestos de las maquinarias y equipos de la empresa productora. Su presencia es importante porque evita paradas de producción que pueden acarrear importantes costos.

- ✓ **Suministros industriales**

Utilizados para asegurar la conservación y limpieza de los equipos y maquinarias de la empresa.

En las empresas comerciales los stocks reciben el nombre de mercancías o mercaderías y pueden ser de:

✓ **Artículos básicos**

Constituidos por los artículos principales que comercializa la empresa. Por ejemplo, una empresa comercializadora de calzados deportivos tiene como artículos básicos las zapatillas.

✓ **Artículos complementarios**

Son los artículos que tienen fallas, ya sea estas de origen o producto de un mal uso de los clientes. Las empresas comerciales deben buscar deshacerse de estos stocks devolviéndolos al proveedor o dándolos de baja mediante su destrucción.

✓ **Artículos obsoletos**

Son aquellos productos que pertenecen a temporadas de comercialización pasadas y requieren una acción comercial-como rebajas de precios o campañas promocionales para su venta inmediata- con el fin de recuperar parte de su costo, liberar espacio en el almacén y evitar seguir gastando en el almacenamiento y conservación de estos productos.

• **Por la naturaleza de su demanda**

✓ **Inventarios con demanda independiente**

Este tipo de stocks pertenece al sector de la comercialización y distribución nombrado anteriormente. La demanda independiente se caracteriza porque la renovación de los stocks se realizará conforme el mercado vaya demandando nuestros productos terminados. La gestión de inventarios de estos artículos está orientada al cliente y exige un enfoque de reabastecimiento, centrándose en las cuestiones de cuánto y cuándo reabastecer.

✓ **Inventarios con demanda dependiente**

Este tipo de stocks pertenece al sector de la producción, y se caracteriza porque su demanda depende de otro producto; por lo general, el producto terminado que tiene demanda independiente. La gestión de inventarios de estos productos está orientada a satisfacer las necesidades del plan de producción; para ello, se deben tener los materiales correctos en el lugar, en el momento y cantidad correctos. Aún si se tuviese un bajo nivel de existencias de un componente, su reabastecimiento no será ordenado hasta que el programa maestro de producción lo requiera.

• **Por el papel que desempeñan**

✓ **Stock normal o activo**

Es aquel que se necesita para afrontar la demanda de los procesos productivos o procesos comerciales de la cadena de suministro.

✓ **Inventario de seguridad o reserva**

Es aquella cantidad de productos que debe existir en el almacén, la cual permite afrontar cualquier demora eventual en la entrega por parte del proveedor, así como incrementos imprevistos en la demanda de los clientes.

✓ **Inventario promedio**

Es la cantidad de stock medio que hemos tenido en un periodo de tiempo dado. Corresponde a la mitad del stock normal si la empresa no tiene stocks de seguridad o es igual a la mitad del stock normal más el stock de seguridad si la empresa maneja dichos stocks de seguridad.

✓ **Stock de anticipación**

Son aquellos stocks que las empresas adquieren en anticipación a una utilización posterior.

2.2.3 Ley de Pareto

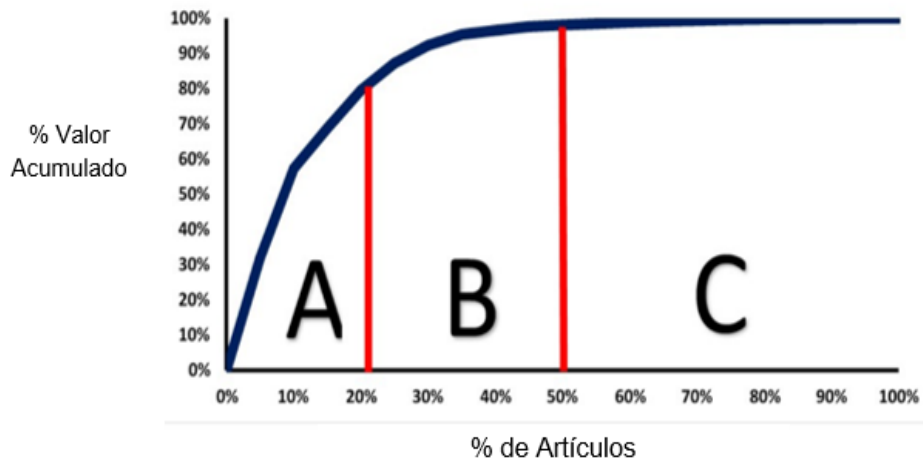
También llamada la ley del 80-20 o clasificación ABC.

La Ley de Pareto, enunciada por Wilfredo Pareto en Italia de 1897, es un criterio para clasificar los artículos de inventario la cual define que unos pocos artículos usualmente:

- Concentran la mayor parte de los costos de inventario
- Son los de mayor consumo o movimiento
- U ocupan la mayor cantidad de espacio de almacenamiento.

La clasificación ABC identifica dichos artículos y define los ítems de clase A que son los vitales, los de la clase C que son los triviales y los de la clase B que están en la posición intermedia, permitiendo de esta manera establecer criterios de gestión apropiados por cada categoría. (Carreño,2011)

Imagen N° 01: Clasificación ABC



Fuente: Elaboración Propia / Cadena de abastecimiento

2.2.4 Evaluación del Desempeño

La evaluación del desempeño es una apreciación sistemática de cómo se desempeña una persona en un puesto y de su potencial de desarrollo. Toda evaluación es un proceso para estimular o juzgar el valor, excelencia y cualidades de una persona. Para evaluar a los individuos que trabajan en una organización se aplican varios procedimientos que se conocen por distintos nombres, como evaluación del desempeño, evaluación de méritos, evaluación de los empleados, informes de avance, evaluación de la eficiencia en las funciones, etc.

En resumen, la evaluación del desempeño es un concepto dinámico, porque las organizaciones siempre evalúan a los empleados, formal o informalmente, con cierta continuidad. Es un medio que permite detectar problemas en la supervisión del personal y en la integración del empleado a la organización o al puesto que ocupa, así como discordancias, desaprovechamiento de empleados que tienen más potencial que el exigido por el puesto, problemas de motivación, etc. (Chiavenato,2011)

A. Métodos tradicionales de Evaluación del Desempeño

Los principales métodos de evaluación del desempeño son:

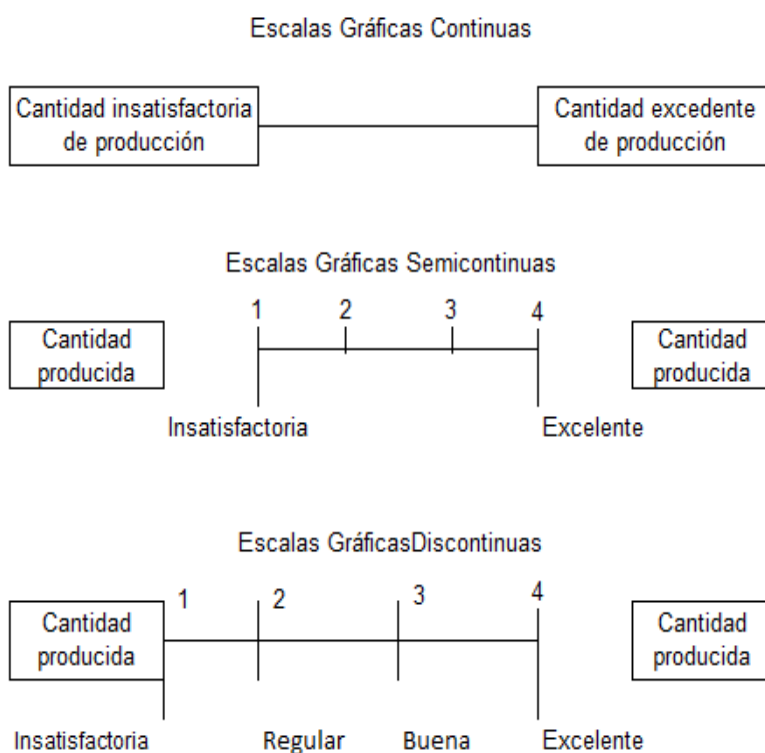
- Método de Escalas Gráficas

Este es el método más común y divulgado por su sencillez. Su aplicación requiere tener sumo cuidado a fin de neutralizar la subjetividad y los prejuicios del evaluador, los cuales pueden interferir en los resultados. Es objeto de muchas críticas, sobre todo cuando reduce los resultados a expresiones numéricas por medio de tratamientos estadísticos o matemáticos para neutralizar las distorsiones de orden personal de los evaluadores.

El método de escalas gráficas mide el desempeño de las personas con factores ya definidos y graduados. Así, utiliza un cuestionario de doble entrada, en el cual las líneas horizontales representan los factores de

evaluación del desempeño, y las columnas verticales, los grados de variación de esos factores. Éstos se seleccionan y escogen para definir las cualidades que se pretende evaluar en las personas. Cada uno se dimensiona de modo que retrate desde un desempeño débil o insatisfactorio hasta uno óptimo o excelente.

Imagen N° 02: Tipos de Escalas Gráficas



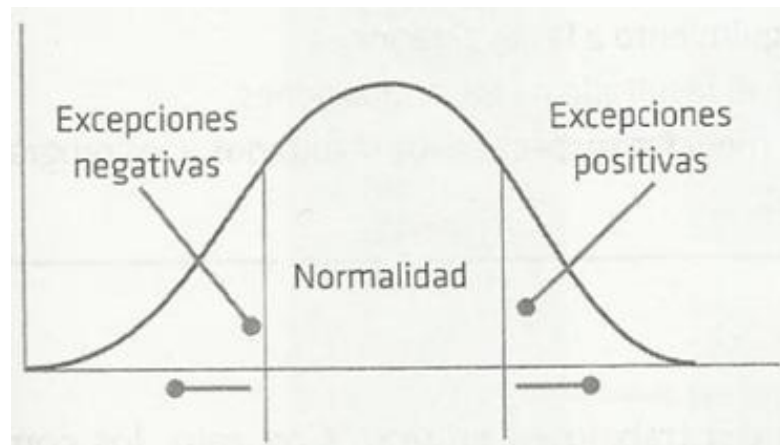
Fuente: Elaboración Propia / Administración de Recursos Humanos

- Método de Incidentes Críticos

Este método se basa en que el comportamiento humano tiene características extremas, capaces de generar resultados positivos (éxito) o negativos (fracaso). El método no se ocupa de características situadas dentro del campo de la normalidad, sino de las que son en extremo positivas o negativas. Se trata de una técnica que permite al líder observar y registrar los hechos excepcionalmente positivos y

excepcionalmente negativos del desempeño evaluado. Así, este método gira en torno a las excepciones del desempeño personal. Las excepciones positivas deben destacarse y emplearse con mayor frecuencia, y las negativas, corregirse o eliminarse.

Imagen N° 03: Los Incidentes Críticos o Excepcionales



Fuente: Administración de Recursos Humanos

- Método de Elección Forzada

El método de elección forzada consiste en evaluar el desempeño personal por medio de frases alternativas que describen el tipo de desempeño individual. Cada bloque está compuesto por dos, cuatro o más frases, y el evaluador debe escoger sólo una o dos de las que explican mejor el desempeño del evaluado, por eso se llama "elección forzada".

- Método de Comparación por Pares

Es un método que compara a los empleados de dos en dos: en la columna de la derecha se anota quien se considera mejor en la relación con el desempeño. Es un proceso simple y poco eficiente, y se recomienda solo cuando los evaluadores no tienen las condiciones para emplear métodos de evaluación más completos.

2.3 Definición de términos

- **Costo de Oportunidad del Capital (COK):** Tasa de rentabilidad esperada por los accionistas al invertir su dinero en la mejor alternativa de proyecto con igual riesgo.
- **Demanda dependiente:** Demanda que se genera a partir de la demanda independiente de productos finales para el cálculo de todas las materias primas y productos semielaborados que intervienen en su fabricación.
- **Demanda independiente:** Demanda que se genera en función de las condiciones del mercado y no está relacionada directamente con la de otros artículos.
- **Inventario:** Es la relación ordenada y documentada de materias primas, productos en proceso, productos terminados y otras existencias, a una fecha determinada.
- **LFL:** Tamaño de lote que consiste en realizar pedidos o corridas de producción iguales a las necesidades netas de cada periodo de tiempo.
- **Lista de Materiales (BOM):** Archivo que contiene la descripción completa del producto, listado de materiales, piezas y componentes, y la secuencia en que se fabrica el producto.
- **Margen de Utilidad:** Medida financiera que expresa en porcentaje los fondos que quedan después de la eliminación del costo de los productos vendidos a partir de las cifras de ingresos. Cuanto mayor sea este porcentaje, mayor cantidad de fondos tendrá disponible la empresa.
- **Merma:** Se considera merma a toda disminución del inventario. Se calcula obteniendo la diferencia entre el inventario teórico (final) y el inventario real (final).
- **Merma operativa:** Pérdida o reducción de un cierto número de mercancías que se generan por operaciones indebidas en el proceso productivo.
- **Peso Neto Esperado:** Peso deseado del alimento contenido en el envase y/o paquete.
- **Peso Neto Estándar:** Peso permisible del alimento contenido en el envase y/o paquete.
- **Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII):** Sistema de planificación, extensión del MRP, que integra los procesos de todas las áreas interesadas de la organización.

- **Programa Maestro de Producción (PMP):** Plan con horizontes de tiempo que especifica cuánto y cuando piensa producir la empresa cada producto final.
- **SKU:** Es un código interno único que consiste en letras y números que identifican características de cada producto, como su fabricación, marca, estilo, color y talla.
- **TIR (Tasa Interna de Retorno):** Es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.
- **VAN (Valor Actual Neto):** Herramienta financiera que permite evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión, trayendo del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente.

CAPÍTULO III
DIAGNÓSTICO DE LA
REALIDAD ACTUAL

3.1 Descripción General de la Empresa

La empresa en estudio es un grupo empresarial peruano, dedicado a la fabricación y comercialización de alimentos y golosinas de consumo masivo, fundado en Octubre de 1962. Actualmente cuenta aproximadamente con 2 mil colaboradores que laboran en sus plantas y oficinas de Lima y provincias.

En conjunto, dicha empresa, comprende un total de 03 centros productivos y 12 agencias de comercialización en el interior del país, las cuales se describen a continuación:

Centros de Producción

- **Planta Cercado de Lima**
 - ✓ Planta de Fideos
 - ✓ Planta Molino
- **Planta Lima Norte**
 - ✓ Planta de Galletas
 - ✓ Planta de Chocolates
 - ✓ Planta de Cereales
 - ✓ Planta de Caramelos
 - ✓ Planta de Tomates
 - ✓ Planta de Mermeladas
- **Planta Avenas**

Agencias de Comercialización

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| - Agencia de Piura | - Agencia de Chiclayo |
| - Agencia de Trujillo | - Agencia de Huacho |
| - Agencia de Chincha | - Agencia de Ica |
| - Agencia de Arequipa | - Agencia de Pucallpa |
| - Agencia de Huánuco | |
| - Agencia de Huancayo | |
| - Agencia de Cusco | |
| - Agencia de Tarma | |

3.1.1 Visión y Misión

- **Visión**

Ser la compañía de consumo masivo más respetada y valorada de Latinoamérica.

Para alcanzar nuestra visión, nos apoyamos en tres ventajas competitivas que nos han permitido ser la compañía que hoy somos y poder proyectarla al futuro:

- 1) Nuestra capacidad para innovar y desarrollar productos de calidad, apropiados para los mercados en los que participamos.
- 2) Nuestras marcas, líderes en las categorías en que participamos.
- 3) Nuestra cultura y valores organizacionales.

- **Misión**

Desarrollar el espíritu empresarial creando actividades productivas exitosas en el rubro alimenticio, dentro del marco de una cultura familiar que trascienda de generación en generación, lo anterior satisfaciendo plenamente a nuestros clientes y consumidores, impulsando el crecimiento de nuestra empresa y su personal y contribuyendo al engrandecimiento del país.

3.1.2 Productos

- Pastas
- Harinas
- Avenas
- Mermeladas
- Conservas de pescado
- Galletas
- Chocolates
- Cereales
- Salsas de tomate
- Caramelos, entre otras golosinas.

3.1.3 Proveedores

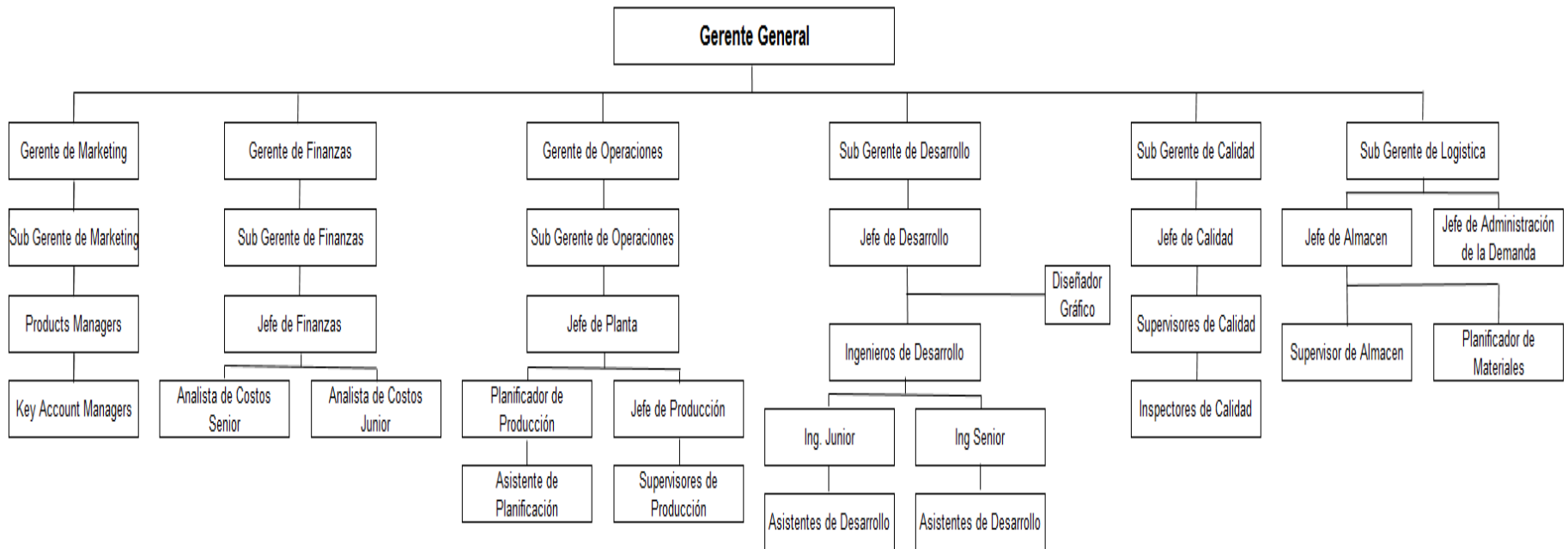
- Agroindustrial Laredo S.A.A
- Casa Grande S.A.A
- Mebol S.A.C.
- Agroworld S.A.C
- Comercializadora Cobertura Negusa S.A.C
- Termoencogibles del Perú S.A
- Trupal S.A
- Grupo Kreaplast S.A.C.
- Kuresa S.A.
- Owen Illinois Peru S.A
- Peruplast S.A.
- Quimica Suiza S.A.
- Industrias del Envase S.A., entre otros.

3.1.4 Competidores

- Alicorp S.A.A.
- Nestlé S.A.
- Mondelez Peru S.A.
- Arcor del Peru S.A.

3.1.5 Organigrama general

Imagen N° 04: Organigrama de la empresa

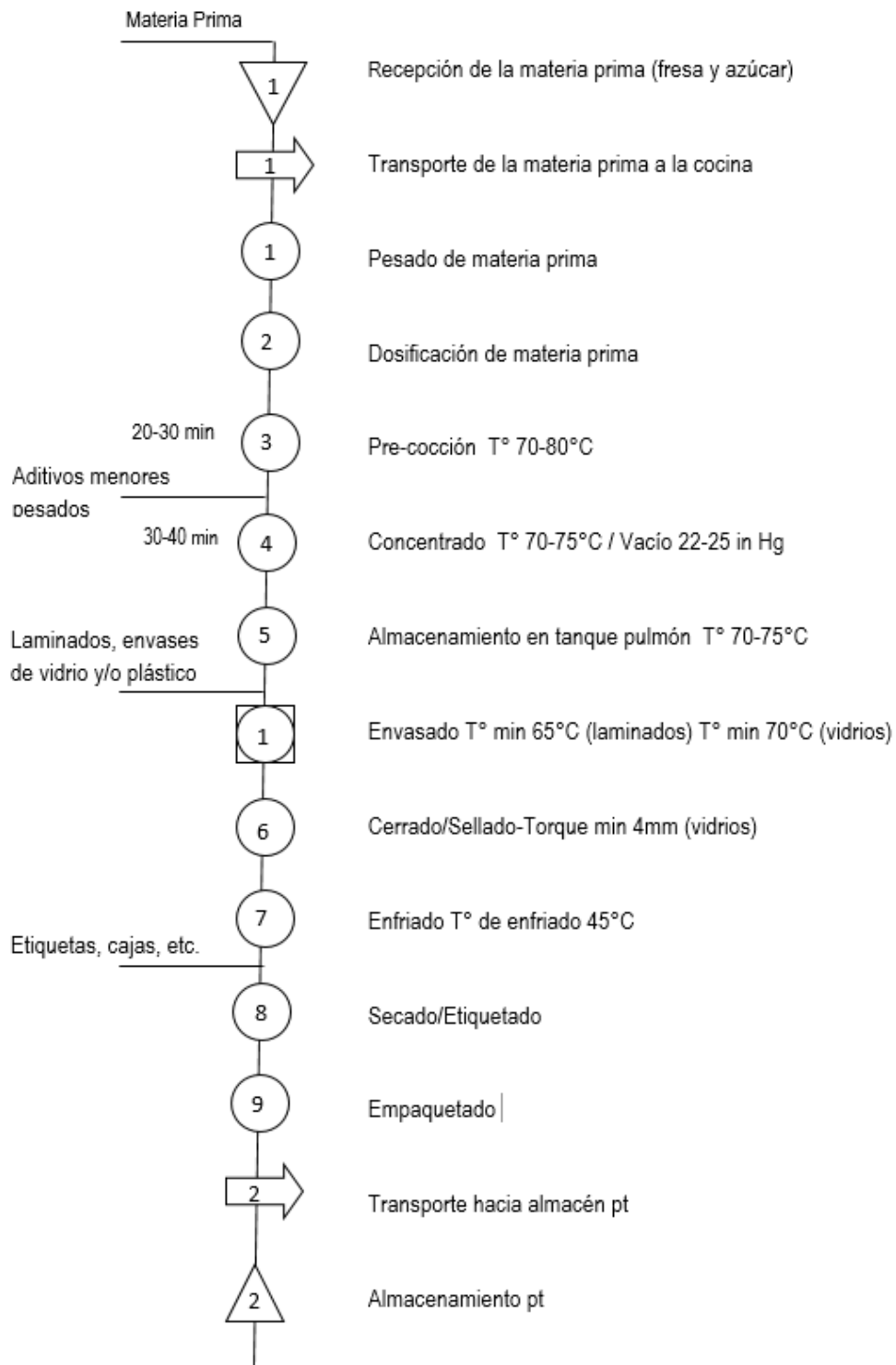


Fuente: Elaboración Propia

3.2 Descripción del área de la empresa objeto de análisis

3.2.1 Diagrama del proceso

Diagrama N° 01: Diagrama de Producción – Línea Mermeladas



Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Análisis del proceso

Análisis del proceso de producción

- **Recepción de materia prima**

Logística, previa coordinación con el área de Planificación de la Producción, realiza el requerimiento de materia prima al proveedor, siendo esta última área quien define la necesidad de fresa tipo A y fresa tipo B de la línea productiva.

La recepción se realiza en el almacén de materia prima, aquí todo producto ingresa con certificado de análisis del proveedor como requisito indispensable para ser evaluado posteriormente por Control de Calidad, área donde se llevará a cabo los respectivos análisis de verificación para la aprobación o rechazo del producto muestreado.

- **Pesado de aditivos menores**

Son considerados como aditivos menores a aquellos insumos que son dosificados por batch productivo en pequeñas cantidades (menores a 5Kg). Estos insumos que le van a dar las características particulares a cada semi-terminado de mermelada son pesados en un área especialmente diseñada para ello.

Una vez pesados estos productos son distribuidos de acuerdo al programa de producción.

Tabla N° 04: Formulación de aditivos menores por tipo de mermelada

Detalle de insumo	Tipo de Mermelada (1TN)	
	Mermelada tipo A	Mermelada tipo B
Ácido Cítrico	3.80 Kg	3.42 Kg
Pectina Cítrica	2.67 Kg	2.40 Kg
Benzoato de Sodio	0.60 Kg	0.54 Kg
Sorbato de Potasio	0.40 Kg	0.36 Kg
Cloruro Calcio	0.20 Kg	-
Aceite Vegetal	1.00 Kg	0.63 Kg

Fuente: Elaboración Propia

- **Dosificación de materia prima**

En esta etapa, la administración de la fresa y azúcar a la cocina se lleva a cabo a través de dos tolvas dosificadoras respectivamente, y las cantidades a consumir de cada una de ellas dependerán únicamente del tipo de mermelada que se desee producir.

Tabla N° 05: Formulación de fresa por tipo de mermelada

Detalle de insumo	Tipo de Mermelada (1TN)	
	Mermelada tipo A	Mermelada tipo B
Fresa "A"	320 Kg	-
Fresa "B"	80 Kg	360 Kg
Azúcar	600 Kg	540 Kg

Fuente: Elaboración Propia

- **Pre-cocción**

Durante este proceso, la fresa entera es mezclada con azúcar y agua en las marmitas y se calienta por unos 20 a 30 minutos en agitación constante hasta tener una mezcla homogénea y una fruta semicocida.

- **Batido de aditivos menores**

Los aditivos menores son mezclados en una batidora por un tiempo de 30 minutos, quedando a la espera de la siguiente etapa productiva.

- **Cocción y Concentrado**

Una vez que la mezcla está bien homogénea y la fruta alcanza un ligero cocimiento, se traspasa hacia los tanques de concentración. Esta etapa tiene como objetivo la evaporación del agua y concentración de los sólidos para alcanzar los grados °Brix requeridos de acuerdo a cada tipo de mermelada. Se realiza generando vacío a una presión de vacío entre 22 a 25 in Hg y con temperaturas que van desde los 70°C hasta los 75°C.

Cuando han transcurrido aproximadamente 20min se añade los aditivos menores batidos y se queda a la espera del término del tiempo de concentración (10min). Posteriormente, se toma una muestra de la mezcla y se lleva al laboratorio para la verificación de los parámetros de acuerdo al tipo de mermelada, realizándose las correcciones del producto si lo requiriera, agregando los insumos necesarios para tal fin. Dado el visto bueno se pasa a la siguiente etapa.

- **Almacenamiento en Tanque Pulmón**

El producto aprobado por el área de Aseguramiento de la Calidad es trasladado por tuberías hacia los tanques pulmón, donde se

conservará la temperatura de concentración y desde donde será distribuido el producto hacia las máquinas llenadoras para iniciar el envasado de cada presentación.

- **Envasado**

El envasado se realiza a través de máquinas diseñadas para este fin. En el caso de vidrios, estos se van colocando en una faja transportadora cuidando de voltearlos como medida de seguridad para eliminar cualquier tipo de materia extraña; luego, pasan a través de un pequeño túnel inyectándole vapor saturado a fin de eliminar cualquier forma de vida microbiana presente. De ahí siguen hasta la máquina llenadora de producto. Esta máquina es regulable de acuerdo al tamaño del envase y peso del producto a envasar. La temperatura de envasado de las mermeladas en las presentaciones de vidrio y pote se realiza entre los 70° a 75°C.

En envases laminados, el envasado es a través de las máquinas automáticas marca Bossar, modelos 1400 (Sachet) y 2500 (Doypack) que forman el empaque y dosifican en su interior el producto. Se regula el peso cuando sea necesario y el envasado se realiza a una temperatura entre los 65° a 70°C.

- **Cerrado/Sellado**

Los envases de vidrio con producto son trasladados por medio de una faja transportadora automática hacia la tapadora y dependiendo de la presentación envasada se colocarán tapas metálicas o tapas plásticas.

Las tapas metálicas son tratadas con vapor de agua directo al momento de su colocación en el envase y son puestas de manera automática por la máquina a una velocidad de 60 tapas por minuto donde se realiza el cierre respectivo.

En el caso de las tapas plásticas para vasos son desinfectadas con hipoclorito de sodio en la concentración de 100ppm, y colocadas manualmente, terminándose de tapar con ayuda de la máquina cerradora. Del mismo modo con la presentación del pote donde se utiliza una máquina selladora automática, encargada de fijar al plástico el material de aluminio para su cerrado.

- **Enfriado**

Esta etapa se realiza en el túnel continuo, los envases de vidrio, plástico y laminados son sometidos a aspersion con agua fría por un tiempo de 12 a 15 min hasta obtener una temperatura del producto menor a 45°C.

- **Secado-Etiquetado-Codificado**

Los envases son secados con ayuda de aire comprimido para pasar a la codificación.

En los envases de vidrio la codificación es con tinta de inyección automática colocada en la tapa y para los envases laminados la codificación se realiza simultáneamente durante el proceso de envasado en la parte inferior trasera del sachet. Aquí la máquina llenadora con sello de presión del laminado coloca el número de lote y la fecha de vencimiento del producto. Es así como en todos los envases se coloca la respectiva identificación del producto (FV: DD/MM/AA L1).

Luego del secado con aire comprimido y codificado, son colocados en sus respectivos displays, cajas o en jabs plásticas para otra presentación.

- **Encajado/Empacado**

Durante este proceso se realiza una revisión del producto, separándose aquellos envases mal codificados, sucios, con defectos en el cerrado, etc., y se colocan en jabs como productos no conformes para su salida, quedando a la espera del área de Control de Calidad quien decidirá después de su revisión y análisis respectivo que destino tendrá dicho producto: reproceso o descarte.

El empaque se realiza en envases secundarios (cajas o bandejas) colocándose cabezales de identificación del producto con la respectiva fecha de vencimiento y se apilan en parihuelas. El encajado de los productos, se realiza en la misma planta de proceso.

- **Paletizado**

Las cajas son apiladas sobre pallets siguiendo la distribución indicada en la especificación del producto terminado. El producto ya apilado es envuelto con stretch film para su posterior almacenamiento.

- **Almacenamiento**

Los productos encajados y paletizados son llevados al almacén de producto terminado donde se van a conservar a temperatura ambiente hasta el momento de su distribución.

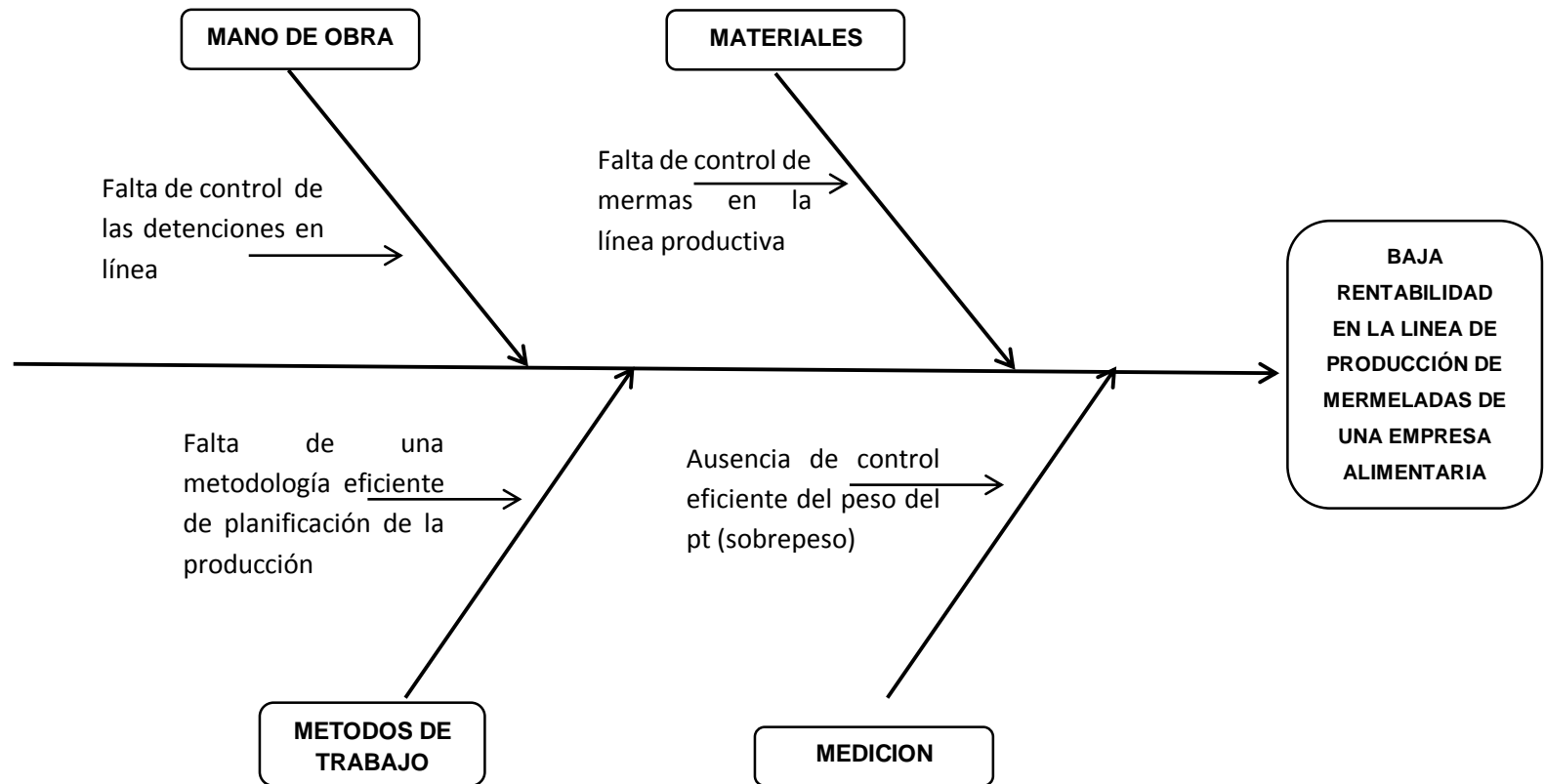
- **Despacho**

Los pallets con producto terminado que se encuentran dentro del almacén son llevados y distribuidos por transporte enviado por los clientes o transporte contratado por la misma empresa, verificando previamente el cumplimiento de buena higiene del transporte y estibadores.

3.3 Identificación del problema e indicadores actuales

3.3.1 Diagrama de Ishikawa

Diagrama N° 02: Diagrama de Ishikawa del Área de Producción



Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Indicadores Actuales y Metas Proyectadas

Tabla N° 06: Indicadores Actuales y Metas Proyectadas

Causa Raíz	Detalle	Indicador	Unidad de Medición	Valor Actual	Valor Meta
Falta de control de las mermas generadas en la línea productiva	Actualmente, el desorden en el almacén en tránsito de la línea productiva y el desconocimiento del personal operativo por la importancia de consumir únicamente los materiales planificados, vienen generando elevados costos de materiales mermados.	Costo de materiales mermados	S/./año	S/.185,748	S/.55,724
Ausencia de control eficiente del peso del producto terminado	Al no contarse con un control de peso al final del proceso productivo, hoy en día se viene incurriendo en un sobrepeso promedio por presentación de 2.85Gr, problema que incide directamente en los costos operativos de cada SKU.	Cantidad de sobrepeso total	Kg de sobrepeso/año	45,674 Kg	0 Kg
Falta de control de las detenciones en línea	La falta de compromiso del personal operativo sumado a una deficiente supervisión de estos mismos se ve reflejado en el tiempo de detenciones no programadas en las cuatro envasadoras de mermelada con las que cuenta la línea productiva, para ello el presente proyecto busca reducir dichos tiempos muertos con la implementación de una evaluación del desempeño.	Producto terminado dejado de elaborar	Kg de producto terminado dejado de producir /año	379,882 Kg	265,917 Kg
Falta de una metodología eficiente de planificación de la producción	Causa atribuida a la falta de una metodología estándar para el análisis detallado de la capacidad productiva de planta y la revisión de los materiales y/o componentes necesarios de los productos a fabricarse.	Cumplimiento del Plan de Producción	% de Cumplimiento del Plan de Producción	93%	98%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

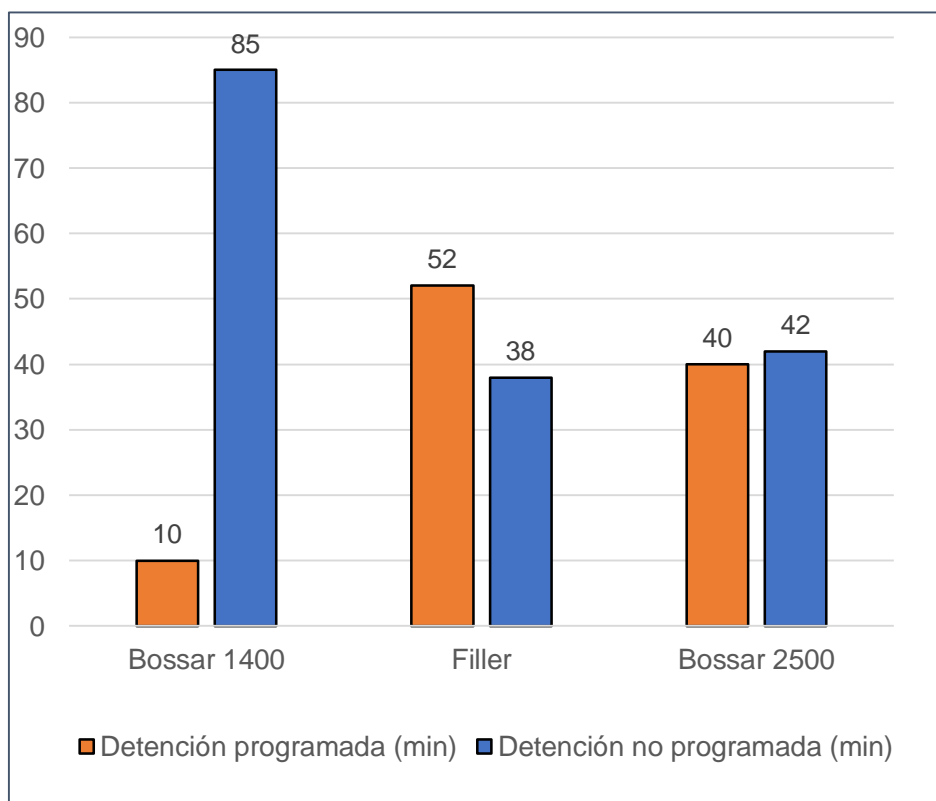
PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 PROPUESTA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO Y ANÁLISIS DEL PERFIL DE PUESTO

La empresa alimentaria en estudio dispone de 03 turnos laborales en el área de mermeladas para llevar acabo la producción asignada diariamente, y cuenta con 04 máquinas envasadoras en las cuales la falta de control de sus detenciones en línea se ve reflejada en la reducción de la jornada efectiva de trabajo. Para efectos de estudio del presente trabajo de investigación se realiza una evaluación de detenciones programadas y no programadas para tres de las cuatro envasadoras de mermelada, de las cuales el objeto de mejora será el % de detenciones no programadas para cada máquina.

A continuación, se detalla las causas y los tiempos de detención promedio por cada envasadora, además de las características de cada máquina llenadora de acuerdo a la presentación de mermelada a elaborar.

Gráfico N° 04: Detenciones promedio programadas y no programadas por jornada laboral (en minutos)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 07: Máquinas envasadoras por tipo de presentación de mermelada

Ítem	Máquina Envasadora	Tipo de Presentación	Características de la presentación
1	Filler	Barril	Envase de vidrio
		Vaso	
2	Bossar 1400	Sachet	Envase laminado
3	Bossar 2500	Doypack	
4	Dosidraf	Pote	Envase de Plástico

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 08: Tiempo de detención promedio – Máquina Bossar 1400

Máquina: Bossar 1400

Formato de producción: Sachet 50gr y Sachet 100gr

Causa de Paralización	Detención prom (min)	Programado	No Programado
1. Pausa activa	00:10	x	
2. Falta de materia prima - piso (fresa congelada)	00:25		x
3. Liberación de materia prima (Calidad)	00:15		x
4. Inicio tardío de producción después de almuerzo	00:10		x
5. Reproceso por mal fechado de envases	00:25		x
6. Fin de la producción	00:10		x
Total (h)	01:35		
Paradas programadas promedio	00:10		
Paradas no programadas promedio	01:25		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 09: Tiempo de detención promedio – Máquina Filler

Máquina: Filler

Formato de producción: Barril 1Kg y Vaso 310 Gr

Causa de Paralización	Detención prom (min)	Programado	No Programado
1. Falta de material en piso planta (lámina)	00:18		x
2. Cambio de formato de Barril a Vaso	00:37	x	
3. Regulación de peso de Barril a Vaso	00:15	x	
4. Falla en regulación de máquina etiquetadora	00:20		x
Total (h)	01:30		
Paradas programadas promedio	00:52		
Paradas no programadas promedio	00:38		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10: Tiempo de detención promedio – Máquina Bossar 2500

Máquina: Bossar 2500

Formato de producción: Doypack 800Gr y 270Gr

Causa de Paralización	Detención prom (min)	Programado	No Programado
1. Falta de maquinista	00:20		x
2. Inicio tardío de producción después de almuerzo	00:07		x
3. Mantenimiento (cambio de tijeras)	00:15		x
4. Cambio de formato a Doypack 800gr	00:40	x	
Total (h)	01:22		
Paradas programadas promedio	00:40		
Paradas no programadas promedio	00:42		

Fuente: Elaboración propia

A partir de las tablas N° 08, 09 y 10 se define que el registro de detención promedio por máquina es de 1:29h/turno, de las cuales el 62% son detenciones no programadas (00:55 minutos), siendo la falta de compromiso del personal operativo el principal causante de dichas detenciones.

Asimismo, se procede a calcular los Kg planificados a producir por jornada laboral y los Kg dejados de percibir por las detenciones no programadas de cada envasadora. Para este último cálculo se considerará la producción de los formatos más representativos para cada máquina, los cuales se detallan a continuación:

Tabla N° 11: Presentación de mermelada más representativa por máquina envasadora

Máquina Envasadora	Descripción del producto
Filler	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg
Bossar 1400	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr
Bossar 2500	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12: Kg Planificados a producir por jornada laboral

Máquina Envasadora	SKU	Descripción del producto	Peso/Und	Gpm	Horas /Turno	Eficiencia Operacional Máquina	Kg planificados a producir/turno
Filler	001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	0.310	45	8	70%	4,687
	002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	0.990	50	8	35%	8,316
Bossar 1400	003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	0.100	75	8	70%	2,520
	004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	0.050	75	8	70%	2,520
	005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	0.100	75	8	70%	2,520
Bossar 2500	006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	0.800	24	8	70%	6,451
	007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	0.227	27	8	70%	2,059

Dónde: Gpm = Golpes por minuto

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13: Kg dejados de percibir por detenciones no programadas

Máquina Envasadora	Descripción del producto	Kg planificados a producir/turno	Detenciones no programadas/tur no	Kg dejados de percibir/detención	Días operativos máquina/mes	Turnos/ mes	Kg prom dejados de percibir/mes
Filler	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	8,316	00:38	658	6	18	11,850
Bossar 1400	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	2,520	01:25	446	11	33	14,726
Bossar 2500	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	6,451	00:42	564	3	9	5,080

Fuente: Elaboración propia

Considerándose los Kg dejados de percibir mensualmente por detenciones no programadas, se calcula la pérdida económica anual tomándose como base de referencia el margen de utilidad para cada presentación de mermelada. (Ver detalle Anexo 01, 02 y 03).

Tabla N° 14: Pérdida económica anual por detenciones no programadas

Descripción del producto	Kg prom dejados de percibir/mes	Kg prom dejados de percibir/año	Margen de Utilidad (23%)	Pérdida económica anual (S/.)
Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	11,850	142,204	1.381	196,326
Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	14,726	176,715	0.115	20,321
Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	5,080	60,964	0.917	55,895
			S/.	272,542

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, siendo el objeto de mejora el % de detenciones no programadas para cada máquina y ya habiéndose definido al factor humano como el principal causante de dichas detenciones se propone desarrollar una Evaluación de Desempeño para todo el personal operativo de la línea productiva, complementado con el análisis del Perfil de Puesto de un Supervisor de Producción.

Tabla N° 15: Perfil de Puesto propuesto

PUESTO	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN						
SÍNTESIS DEL PUESTO (MISIÓN)	Cumplir con los objetivos de producción, tanto en calidad, cantidad y tiempo, así como también asignar el personal necesario a la línea productiva y verificar el uso adecuado de las maquinarias, a fin de garantizar la eficiencia de las operaciones.						
AÑOS DE EXPERIENCIA	LABORAL	3 años	EN EL PUESTO	2 años	SIN EXPERIENCIA		
NIVEL EDUCATIVO	TÉCNICO			DIPLOMADO/ ESPECIALIZACION		Deseable	
	PROFESIONAL	X		ESTUDIO POSTGRADO			
FUNCIONES PRINCIPALES		FUNCIONES					
	1	Controlar el avance del programa de producción de las líneas productivas a su cargo y cumplir con el plan de producción emitido por el área de Planeamiento.					
	2	Analizar el programa de producción, revisando su secuencia y solucionando problemas de procesos.					
	3	Analizar las mermas, rechazos de calidad y reclamos internos y externos a fin de proponer mejoras para cumplir con los objetivos del área.					
	4	Revisar el funcionamiento de instalaciones y equipos en la planta.					
	5	Asignar el personal en los puestos de trabajo, llevar el control de la asistencia y monitorear la eficiencia de trabajo de su equipo a cargo					
	6	Cumplir y hacer cumplir los estándares de calidad y las normativas sobre seguridad industrial.					
	7	Realizar u organizar cursos de formación para los trabajadores sobre las técnicas relacionadas con el trabajo.					
	8	Reunirse con sus pares supervisores para coordinar las operaciones y las actividades dentro del área productiva.					
COMPETENCIAS	GENERICAS		GRADO	ESPECIFICAS (TECNICAS)		GRADO	
	Compromiso		Alto	Pensamiento analítico		Alto	
	Adaptabilidad al cambio		Alto	Capacidad de planificación y organización		Alto	
	Solución de Problemas		Alto	Orientación a los resultados		Alto	
	Proactivo		Alto	Toma de decisiones		Alto	
	Responsabilidad		Alto	Liderazgo		Alto	
				Comunicación		Alto	
				Capacidad de trabajar bajo presión		Alto	
				Trabajo en equipo		Alto	

	NIVEL MINIMO REQUERIDO							
	BASICO		INTERMEDIO		AVANZADO			
CONOCIMIENTOS, HABILIDADES DESTREZAS ESPECIFICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo Microsot Office - Conocimiento de Gestión de Control de Producción - Conocimiento de Seguridad Industrial - Administración del Desempeño del Personal - Conocimiento de Gestión de Calidad 							
RESPONSABILIDADES	Es responsable por la distribución del trabajo y control de resultados de las líneas de producción a su cargo.							
	Por manejo de documentos e información confidencial					SI		
	Por resultados					SI		
	Por equipos y materiales					SI		
	Por dinero en efectivo					NO		
TAREAS DE APOYO A OTROS PUESTOS		INFORMAR	COLABORAR	CONTROLAR	ASESORAR	ASISTENCIA TECNICA	EVALUAR	CAPACITAR
	SUPERIORES	X	X		X			
	COLEGAS	X	X			X		X
	COLABORADORES	X	X	X			X	
AUTONOMIA	El área productiva no es totalmente autónoma, cualquier cambio o decisión a tomar debe tener el visto bueno del Jefe de Producción.			DIFICULTAD DE TRABAJO	Hacer que el personal a cargo cumpla con sus funciones eficientemente.			
ESFUERZO FISICO	Estar en condiciones óptimas (de regular a más)			ESFUERZO MENTAL	Constante estrés y tensión			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Evaluación del Desempeño Propuesta

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO - GRUPO OPERACIONES
--

I. DATOS PERSONALES

COLABORADOR:		CÓDIGO:	
PUESTO:		FECHA DE INGRESO:	
AREA:		PERIODO DE EVALUACIÓN:	
EVALUADOR:			

II. INFORMACIÓN DE DESEMPEÑO

Indicador	Tardanzas	Inasistencias injustificadas	Licencias sin goce	Licencias médicas	Accidentes de trabajo	Amonestaciones y/o suspensiones
Número de Ocurrencias						

III. INSTRUCCIONES

Lea atentamente las conductas descritas en el ítem IV-Factores de Evaluación y asigne un puntaje del 1 al 4 en cada uno según la conducta que describa con mayor precisión el desempeño de la persona evaluada en el periodo.

IV. FACTORES DE EVALUACIÓN

COMPETENCIAS Y VALORES	CONDUCTAS QUE DEMUESTRAN NIVEL DE COMPETENCIAS Y VALORES	PUNTAJE
Rigurosidad	1. Frecuentemente comete errores y no se esfuerza por verificar su trabajo.	
	2. En ocasiones comete errores, pero se preocupa en encontrar la causa de los mismos.	

	3. Cumple con el trabajo y respeta los procedimientos del mismo.	
	4. Es un referente en el área en términos de cumplimiento, confiabilidad, seguridad y atención a los detalles en su trabajo.	
Proactividad e Iniciativa	1. Casi nunca resuelve problemas o los comunica a su Supervisor.	
	2. Regularmente resuelve problemas, pero en un par de ocasiones, no los ha informado a tiempo.	
	3. Resuelve problemas que le surgen en su trabajo y los comunica a tiempo.	
	4. Propone ideas y/o soluciones innovadoras y ayuda al equipo a obtener mejores resultados.	
Respeto	1. Tiene conflictos permanentes con los demás y genera un clima de trabajo desfavorable.	
	2. Trata de manera cordial y correcta a los demás pero ha tenido un conflicto con algún compañero.	
	3. Trata de manera cordial y correcta a los demás.	
	4. Destaca dentro del grupo por su respeto y buen trato a las personas, y tiene buena relación con sus compañeros.	
Honestidad	1. No cumple con su palabra y no es percibido como una persona honesta en el equipo.	
	2. En alguna ocasión ha sido percibido como poco transparente con su jefe o algún compañero.	
	3. Es una persona honesta con su jefe y compañeros de trabajo.	
	4. Inspira honestidad por su comunicación y comportamiento, a su jefe y a sus compañeros.	
Sobriedad y Eficiencia	1. Con frecuencia desperdicia los recursos y no cumple con las metas establecidas para el turno.	
	2. En alguna ocasión no ha cuidado los recursos asignados.	
	3. Regularmente hace uso correcto de los recursos asignados.	
	4. Es percibido como un referente de administración adecuada de recursos, como si fueran propios.	
Pasión por el trabajo bien hecho	1. Con frecuencia comete errores de desempeño y no demuestra preocupación en solucionarlos.	
	2. Ha habido alguna ocasión en las has que ha fallado en términos de precisión en el trabajo.	
	3. Realiza su trabajo con precisión.	
	4. Es un referente en el área en términos de precisión en su trabajo y de entusiasmo por hacer propuestas de mejora.	

Fuente: Elaboración Propia

4.2 PROPUESTA DE UN SISTEMA MRP II PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Actualmente, la falta de una metodología eficiente en la planificación de la producción de mermeladas conlleva a que la empresa en estudio deje de satisfacer un 7% de su demanda mensual debido a la ausencia de un análisis de los recursos necesarios a gestionar para el cumplimiento de sus planes productivos. Este cálculo nulo de las necesidades netas de los artículos a producirse, sumado a la falta de revisión del alcance de los recursos con los que ya cuenta la línea productiva, genera detenciones no programadas por falta de materiales, tiempos muertos por ausencia de personal operativo, cambios de formato no previstos, ausencia de control en las líneas productivas, entre otros problemas que inciden en el porcentaje de cumplimiento del Plan de Producción asignado, mensualmente, por el área de Administración de la Demanda.

A continuación, se detalla el porcentaje de cumplimiento de los Planes Productivos del último trimestre del año 2016.

Tabla N° 17: Porcentaje de Cumplimiento de los Planes de Producción 2016

Mes	Plan Producción (Kg)	Producción Acumulada (Kg)	Plan Producción Pendiente	% Cumplimiento	Motivo por NO cumplimiento del Plan de Producción
Octubre	257,430	253,580	25,268	90%	Faltante de material (cajas y tappers).
Noviembre	109,683	114,427	0	100%	-
Diciembre	220,900	215,691	27,347	88%	Faltante de material (tapas Barril)
PROMEDIO	197,586	156,424	17,538	93%	

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo para poder cuantificar las pérdidas económicas de ese 7% de demanda independiente insatisfecha se procede a desagregar por cada máquina envasadora los Planes Productivos anteriormente detallados a fin de determinar las presentaciones de mermelada que se dejaron de elaborar en el periodo de tiempo ya establecido.

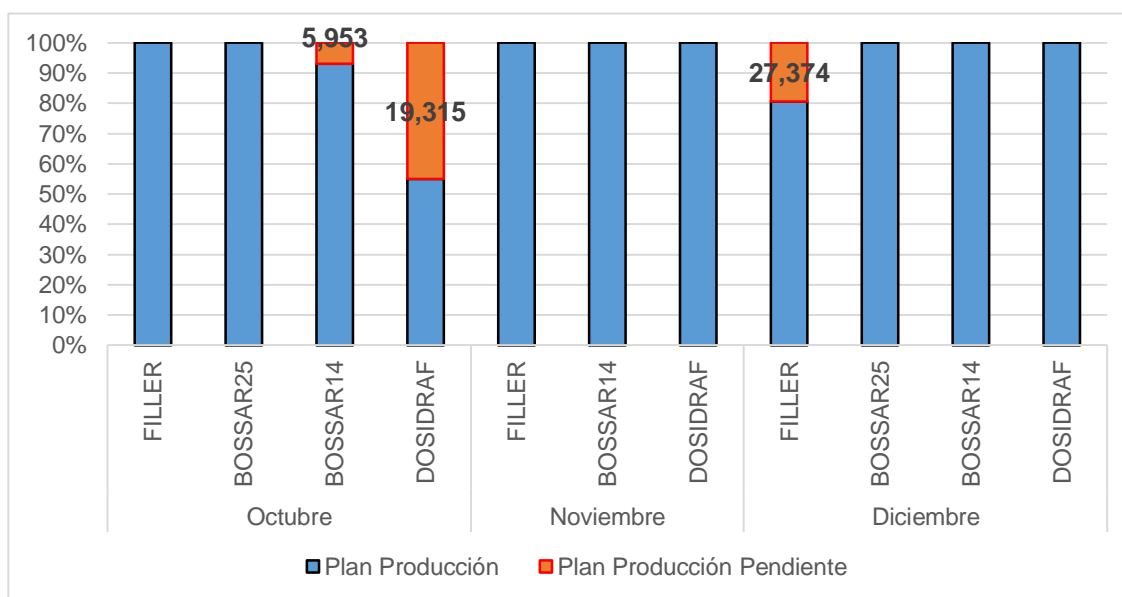
Tabla N° 18: Cumplimiento de los Planes de Producción 2016 por Envasadora

Mes	Máquina Envasadora	Plan Producción (Kg)	Producción Acumulada (Kg)	Plan Producción Pendiente	% Cumplimiento
Octubre	Filler	116,645	117,866	0	90%
	Bossar 2500	36,686	36,979	0	
	Bossar 1400	80,426	85,990	5,953	
	Dosidraf	23,673	12,745	19,315	
Noviembre	Filler	16,025	17,831	0	100%
	Bossar 1400	78,259	79,194	0	
	Dosidraf	15,399	17,402	0	
Diciembre	Filler	112,850	85,476	27,374	88%
	Bossar 2500	27,934	27,934	0	
	Bossar 1400	70,836	81,918	0	
	Dosidraf	9,280	20,363	0	

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la tabla adjunta N° 18, es importante precisar que si la Producción Acumulada es mayor al Plan Productivo no necesariamente el % de cumplimiento del Plan será mayor o igual al 100%, debido a que se pudo haber manufacturado un formato de mermelada no previsto o se envasó alguna presentación en mayor cantidad a la solicitada inicialmente.

Gráfico N° 05: Plan de Producción Pendiente 2016 por Envasadora



Fuente: Elaboración Propia

Ya con las cantidades definidas que se han dejado de producir mensualmente por cada envasadora, se procede a determinar la pérdida económica, tomándose como base de cálculo el margen de utilidad para cada presentación de mermelada.

Tabla N° 19: Pérdida económica anual por falta de una metodología de Planificación de la Producción

Máquina Envasadora	Descripción del producto	Kg prom dejados de percibir/mes	Kg prom dejados de percibir/año	Margen de Utilidad (23%)	Pérdida económica anual (S/.)
Filler	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	9,125	109,496	1.381	151,214
Bossar 1400	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	1,984	23,812	0.115	2,738
Dosidraf	Mermelada Fresa Pote 12x340GR	6,438	77,260	0.568	43,884
Total		17,547	210,568	S/.	197,836

Fuente: Elaboración Propia

A partir del diagnóstico de la situación problemática descrita se propone la implementación de un MRPII el cual se desarrollará en base a los pronósticos de demanda 2017 establecidos por el área de Administración de la Demanda. Dicha información determinará el Plan Maestro de Producción con las cantidades de producto terminado que va a fabricarse en cada uno de los intervalos que se ha dividido el horizonte de tiempo (meses), para luego dar paso al cálculo y análisis de capacidad de la planta en horas máquina (HM) y horas hombre (HH).

Sin embargo, para un desarrollo viable de un MRPII, el cual inicialmente calculará las necesidades de materiales y/o componentes de los productos a fabricarse (demanda dependiente), es importante considerar el concepto de **Exactitud de Registro de Inventarios (ERI)** el cual deberá ser mayor o igual a 95%. A continuación se detalla un inventario realizado a todos los semiterminados y materiales tipo A y B de la línea productiva de mermeladas.

Tabla N° 20: Inventario en Piso Planta Mermeladas – Materiales tipo A y B

Ítem	Semiterminado y/o Material	Unid	Tipo de Material	Físico	SAP	Diferencia
1	Semiterminado - Mermelada A	KG	A	18,316	18,600	-284
2	Semiterminado - Mermelada B	KG	A	20,495	20,495	0
3	Azúcar Blanca doméstica	KG	A	9,298	9,298	0
4	Fresa tipo "A"	KG	A	2,400	2,400	0
5	Fresa tipo "B"	KG	B	1,350	1,350	0
6	Ácido Cítrico	KG	B	50	50	0
7	Aceite Vegetal	L	B	84	84	0
8	Pectina Cítrica	KG	B	82	82	0
9	Sorbato de Potasio	KG	B	3	3	0
10	Barril vidrio 1Kg	UNF	B	15,873	15,873	0
11	Tapa roja barril 1Kg	UNF	B	4,520	4,520	0
12	Taper con tapa 330Gr	UNF	B	5,300	5,300	0
13	Vaso vidrio 310Gr	UNF	B	800	800	0
14	Display microcorrugado 12x100G	UNF	B	0	0	0
15	Caja para barril	UNF	B	210	210	0
16	Alupol impreso logo	KG	B	75	75	0
17	Taper con tapa 100 Gr	UNF	B	382	382	0
18	Laminado mermelada fresa 800G	KG	B	0	0	0
19	Laminado mermelada fresa 227G	KG	B	0	0	0
20	Laminado mermelada fresa 100G	KG	B	128	128	0
21	Solvente para codificación	L	B	5	5	0

Fuente: Elaboración Propia

Calculando la **Exactitud de Registro de Inventarios (ERI)**:

$$ERI = \frac{\# \text{ de Conteos errados}}{\# \text{ de Conteos Efectuados}} \times 100$$

$$ERI = \frac{1}{21} \times 100 = 4.76\%$$

Entonces, la **Exactitud de Registro de Inventarios** para la Línea Mermeladas es de **95.2%**.

Ya establecida la Exactitud de Registro de Inventarios, se detalla los SKU con los cuales de desarrollará el MRPII:

Tabla N° 21: SKU's de mermelada

SKU	Descripción	Und	Piezas	Peso/Caja (Kg)
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	Caja	12	3.72
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	Caja	6	6.00
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	Caja	12	1.20
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	Caja	24	1.20
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	Caja	13	1.30
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	Caja	8	6.40
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	Caja	12	2.72

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22: Plan Maestro de Producción 2017 – Línea Mermeladas

SKU	Descripción	Mes												Total (Ton)
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	29,755	-	8,154	28,774	31,620	43,215	59,844	-	-	16,189	43,829	65,353	327
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	86,890	94,272	117,420	118,818	97,233	105,906	121,500	117,381	128,190	128,210	108,527	105,093	1,329
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	30,000	20,328	41,000	47,580	50,000	45,722	35,348	45,000	35,000	29,853	32,000	37,461	449
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	3,000	3,753	2,590	3,342	6,741	3,178	3,685	2,233	6,146	3,312	1,299	2,260	42
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	20,000	22,000	20,000	31,892	30,000	28,000	23,694	26,353	20,000	20,011	24,320	25,110	291
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	-	23,686	-	-	42,592	-	10,618	-	28,269	33,792	5,760	23,930	169
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	2,687	1,746	1,744	3,022	3,413	3,885	2,502	4,143	2,525	7,011	9,754	7,153	50
	Total (Ton)	172	166	191	233	262	230	257	195	220	238	225	266	2,657

Fuente: Elaboración Propia

Con las cantidades ya establecidas en el Plan Maestro de Producción, se procede a realizar el cálculo de las necesidades netas de los componentes y/o materias primas de los productos terminados a fabricarse, cálculo que se fundamentará en la Lista de Materiales (BOM) descrita a continuación.

Tabla N° 23: Lista de Materiales – Línea Mermeladas

Sku	Producto Terminado	Material	Cantidad	Und
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	Semiterminado - Mermelada A	1000	KG
		Cinta embalaje impresa	0.303	UNF
		Pegamento para etiquetadora	0.323	KG
		Strech Film	0.089	KG
		Etiqueta mermelada vaso 310G	3226	UNF
		Caja para mermelada vaso	269	UNF
		Tinta para codificación	0.001	L
		Solvente para codificación	0.031	L
		Vaso vidrio 310G	3226	UNF
		Tapa roja vaso vidrio 310G	3226	UNF
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	Semiterminado - Mermelada A	1000	KG
		Etiqueta cabezal fresa barril 6x1Kg	167	UNF
		Pegamento para etiquetadora	0.073	KG
		Cinta embalaje impresa	0.200	UNF
		Etiqueta mermelada fresa barril 1Kg	1000	UNF
		Caja para barril	167	UNF
		Barril vidrio 1Kg	1000	UNF
		Tapa roja barril 1Kg	1000	UNF
		Tinta para codificación	0.001	L
		Solvente para codificación	0.031	L
Strech Film	0.066	KG		
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	Semiterminado - Mermelada B	1000	KG
		Cinta scotch impresa logo	3	UNF
		Bolsa para display sachet 12x100G	139	UNF
		Cinta embalaje impresa	0.069	UNF
		Strech Film	0.122	KG
		Sticker blanco sin impresión	139	UNF
		Display microcorrugado 12x100G	833	UNF
		Tinta para codificación	0.001	L
		Solvente para codificación	0.050	L
		Laminado mermelada fresa 100G	23	KG

004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	Semiterminado - Mermelada B	1000	KG
		Cinta scotch impresa logo	3	UNF
		Bolsa para display sachet 24x50G	139	UNF
		Cinta embalaje impresa	0.069	UNF
		Strech Film	0.122	KG
		Display mermelada fresa 24x50G	833	UNF
		Laminado mermelada fresa 50G	36	KG
		Sticker blanco sin impresión	139	UNF
		Tinta para codificación	0.003	L
		Solvente para codificación	0.135	L
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	Semiterminado - Mermelada B	1000	KG
		Display microcorrugado 12x100G	769	UNF
		Cinta scotch impresa logo	2	UNF
		Bolsa para display sachet 12x100G	128	UNF
		Cinta embalaje impresa	0.064	UNF
		Strech Film	0.113	KG
		Sticker promoción PAGA 12 LLEVA 13	769	UNF
		Laminado mermelada fresa 100G	23	KG
		Sticker blanco sin impresión	128	UNF
		Tinta para codificación	0.001	L
Solvente para codificación	0.050	L		
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	Semiterminado - Mermelada A	1000	KG
		Etiqueta cabezal mermelada fresa 8x800G	156	UNF
		Caja para Doypack 8x800G	156	UNF
		Cinta embalaje impresa	0.172	UNF
		Strech Film	0.429	KG
		Laminado mermelada fresa 800G	17	KG
		Tinta para codificación	0.001	L
		Solvente para codificación	0.023	L
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	Semiterminado - Mermelada B	1000	KG
		Cinta scotch impresa logo	1	UNF
		Strech Film	0.091	KG
		Display mermelada fresa 227G	367	UNF
		Etiqueta cabezal mermelada fresa 12x227G	367	UNF
		Laminado mermelada fresa 227G	24	KG
		Tinta para codificación	0.001	L
		Solvente para codificación	0.060	L

Tamaño de Lote = 1TM = 1,000 Kg

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo se ha considerado a los semiterminados de mermelada como ejemplo de cálculo de las necesidades netas de los SKU a fabricarse.

Tabla N° 24: MRP para Semiterminado - Mermelada "A"

Tamaño de lote : LFL

Und de medida: Kg

2017												
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Necesidades Brutas	116,645	117,958	125,574	147,592	171,445	149,121	191,961	117,381	156,459	178,191	158,116	194,376
Entradas Previstas												
Stock Final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas	116,645	117,958	125,574	147,592	171,445	149,121	191,961	117,381	156,459	178,191	158,116	194,376
Pedidos Planeados	116,645	117,958	125,574	147,592	171,445	149,121	191,961	117,381	156,459	178,191	158,116	194,376
Lanzamiento de órdenes	116,645	117,958	125,574	147,592	171,445	149,121	191,961	117,381	156,459	178,191	158,116	194,376

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 25: MRP para Semiterminado - Mermelada "B"

Tamaño de lote : LFL

Und de medida: Kg

2017												
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Necesidades Brutas	55,687	47,828	65,334	85,837	90,155	80,785	65,229	77,728	63,670	60,187	67,373	71,984
Entradas Previstas												
Stock Final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas	55,687	47,828	65,334	85,837	90,155	80,785	65,229	77,728	63,670	60,187	67,373	71,984
Pedidos Planeados	55,687	47,828	65,334	85,837	90,155	80,785	65,229	77,728	63,670	60,187	67,373	71,984
Lanzamiento de órdenes	55,687	47,828	65,334	85,837	90,155	80,785	65,229	77,728	63,670	60,187	67,373	71,984

A partir de las tablas anteriores se pudo determinar las cantidades de semiterminado que se necesita elaborar para cumplir con el Plan Maestro de Producción (Ver Tabla N° 23 y 24), necesitándose inicialmente en el mes de Enero 116,645 Kg de Mermelada “A” y 55,687 Kg de Mermelada “B”. A su vez se procede a realizar el mismo cálculo a la materia prima necesaria para producir dichos semiterminados.

Tabla N° 26: MRP para Fresa “A”

Tamaño de lote : 600 Kg/pallet
Und de medida: Kg

2017												
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Necesidades Brutas	34,994	35,388	37,672	44,278	51,434	44,736	57,588	35,214	46,938	53,457	47,435	58,313
Entradas Previstas												
Stock Final	407	419	547	69	236	499	511	97	559	501	467	354
Necesidades Netas	34,994	34,981	37,253	43,731	51,364	44,501	57,089	34,703	46,841	52,899	46,933	57,846
Pedidos Planeados	35,400	35,400	37,800	43,800	51,600	45,000	57,600	34,800	47,400	53,400	47,400	58,200
Lanzamiento de órdenes	35,400	35,400	37,800	43,800	51,600	45,000	57,600	34,800	47,400	53,400	47,400	58,200

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 27: MRP para Fresa “B”

Tamaño de lote : 600 Kg/pallet
 Und de medida: Kg

2017												
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Necesidades Brutas	28,769	25,953	32,964	42,091	45,358	40,329	37,572	36,976	34,510	34,743	35,996	40,240
Entradas Previstas												
Stock Final	31	477	514	423	64	535	163	387	77	134	138	98
Necesidades Netas	28,769	25,923	32,486	41,577	44,936	40,265	37,037	36,813	34,123	34,666	35,862	40,102
Pedidos Planeados	28,800	26,400	33,000	42,000	45,000	40,800	37,200	37,200	34,200	34,800	36,000	40,200
Lanzamiento de órdenes	28,800	26,400	33,000	42,000	45,000	40,800	37,200	37,200	34,200	34,800	36,000	40,200

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 28: MRP para Azúcar Blanca Doméstica

Tamaño de lote : 24000
 Und de medida: Kg

2017												
Período	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Necesidades Brutas	96,506	92,840	106,909	130,720	146,496	128,747	144,026	109,261	123,272	133,492	126,274	149,161
Entradas Previstas												
Stock Final	23494	2654	15745	5025	2529	17782	17756	4494	1222	11730	5456	295
Necesidades Netas	96,506	69,346	104,255	114,975	141,471	126,218	126,244	91,506	118,778	132,270	114,544	143,705
Pedidos Planeados	120,000	72,000	120,000	120,000	144,000	144,000	144,000	96,000	120,000	144,000	120,000	144,000
Lanzamiento de órdenes	120,000	72,000	120,000	120,000	144,000	144,000	144,000	96,000	120,000	144,000	120,000	144,000

Fuente: Elaboración Propia

Del mismo modo, a partir de las tablas anteriores se pudo determinar las cantidades de materia prima que se necesita para elaborar la Mermelada tipo “A” y “B”, necesiándose inicialmente en el mes de Enero 35,400 Kg de Fresa “A”, 28,800 Kg de Fresa “B” y 120,000 Kg de Azúcar Doméstica.

A continuación, se realiza el cálculo para toda la Lista de Materiales de los SKU.

Tabla N° 29: Orden de Aprovisionamiento 2017

Material	Unidad Medida Base	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Semiterminado - Mermelada A	Kg	116,645	117,958	125,574	147,592	171,445	149,121	191,961	117,381	156,459	178,191	158,116	194,376
Semiterminado - Mermelada B	Kg	55,687	47,828	65,334	85,837	90,155	80,785	65,229	77,728	63,670	60,187	67,373	71,984
Fresa A	Kg	35,400	35,400	37,800	43,800	51,600	45,000	57,600	34,800	47,400	53,400	47,400	58,200
Fresa B	Kg	28,800	26,400	33,000	42,000	45,000	40,800	37,200	37,200	34,200	34,800	36,000	40,200
Azúcar blanca domestica	Kg	120,000	72,000	120,000	120,000	144,000	144,000	144,000	96,000	120,000	144,000	120,000	144,000
Vaso vidrio 310G	Und	110,160	-	55,080	55,080	110,160	165,240	165,240	-	-	55,080	165,240	220,320
Tapa roja vaso vidrio 310G	Und	108,000	-	18,000	90,000	108,000	144,000	198,000	-	-	36,000	144,000	216,000
Caja para mermelada vaso	Und	10,000	-	2,500	7,500	7,500	12,500	15,000	-	-	5,000	12,500	17,500
Etiqueta mermelada vaso 310G	Und	1,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000,000
Barril vidrio 1Kg	Und	105,000	105,000	105,000	105,000	105,000	105,000	140,000	105,000	140,000	105,000	105,000	105,000
Tapa roja barril 1Kg	Und	96,000	96,000	128,000	128,000	96,000	96,000	128,000	96,000	128,000	128,000	128,000	96,000
Caja para barril	Und	15,000	20,000	15,000	20,000	20,000	15,000	20,000	20,000	20,000	25,000	15,000	20,000
Etiqueta mermelada fresa barril 1Kg	Und	1,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000,000	-	-
Etiqueta cabezal fresa barril 6x1Kg	Und	1,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pegamento para etiquetadora	Kg	64	-	-	-	64	-	-	-	64	-	-	64
Laminado mermelada fresa 50G	Kg	480	-	-	-	480	-	-	480	-	-	-	480

Bolsa para display sachet 24x50G	Und	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Display mermelada fresa 24x50G	Und	6,000	-	6,000	-	6,000	6,000	-	-	6,000	6,000	-	-
Laminado mermelada fresa 800G	Kg	-	800	-	-	800	-	-	-	800	-	800	-
Caja para Doypack 8x800G	Und	-	5,000	-	-	7,500	-	-	-	5,000	5,000	2,500	2,500
Etiqueta cabezal mermelada fresa 8x800G	Und	-	1,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laminado mermelada fresa 227G	Kg	600	-	-	-	-	-	-	-	600	-	-	600
Display mermelada fresa 227G	Und	4,000	-	-	-	4,000	-	-	4,000	-	-	4,000	4,000
Etiqueta cabezal mermelada fresa 12x227G	Und	250,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laminado mermelada fresa 100G	Kg	5,600	-	-	-	5,600	-	-	5,600	-	-	-	5,600
Display microcorrugado 12x100G	Und	50,000	30,000	50,000	60,000	70,000	60,000	50,000	50,000	50,000	40,000	40,000	50,000
Bolsa para display sachet 12x100G	Und	30,000	-	-	30,000	-	-	30,000	-	-	-	30,000	-
Sticker promoción PAGA 12 LLEVA 13	Und	250,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tinta para codificación	L	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solvente para codificación	L	50	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	50
Sticker blanco sin impresión	Und	1,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinta scotch impresa logo	Und	500	-	-	500	-	500	-	-	500	-	-	500
Cinta embalaje impresa	Und	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strech Film	Kg	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Ya teniéndose definida la necesidad de materiales para el Plan de Producción 2017, se procede al cálculo y análisis de capacidad de planta en horas máquina (HM) y horas hombre (HH).

ANALISIS DE CAPACIDAD

Tabla N° 30: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Cocina de Mermelada

Puesto: Cocina Mermelada							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda												Horas Máquina (HM)																
SKU	Descripción	Peso Lote	Tiempo min.	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	60	25	70%	1,050	2	29,755	-	8,154	28,774	31,620	43,215	59,844	-	-	16,189	43,829	65,353	28	-	8	27	30	41	57	-	-	15	42	62					
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	60	25	70%	1,050	2	86,890	94,272	#####	#####	97,233	#####	#####	#####	128,190	#####	108,527	105,093	83	90	112	113	93	101	116	112	122	122	103	100					
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	60	25	70%	1,050	2	30,000	20,328	41,000	47,580	50,000	45,722	35,348	45,000	35,000	29,853	32,000	37,461	29	19	39	45	48	44	34	43	33	28	30	36					
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	60	25	70%	1,050	2	3,000	3,753	2,590	3,342	6,741	3,178	3,685	2,233	6,146	3,312	1,299	2,260	3	4	2	3	6	3	4	2	6	3	1	2					
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	60	25	70%	1,050	2	20,000	22,000	20,000	31,892	30,000	28,000	23,694	26,353	20,000	20,011	24,320	25,110	19	21	19	30	29	27	23	25	19	19	23	24					
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	60	25	70%	1,050	2	-	23,686	-	-	42,592	-	10,618	-	28,269	33,792	5,760	23,930	-	23	-	-	41	-	10	-	27	32	5	23					
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	60	25	70%	1,050	2	2,687	1,746	1,744	3,022	3,413	3,885	2,502	4,143	2,525	7,011	9,754	7,153	3	2	2	3	3	4	2	4	2	7	9	7					
Total HM a programar																			164	158	182	222	249	219	245	186	210	227	215	254					
Días a programar																			7	7	7	10	10	9	11	7	8	9	9	11					
Días hábiles																			25	23	26	23	25	25	22	25	25	25	24	23					
% Utilización																			26%	30%	27%	42%	40%	35%	51%	30%	34%	36%	37%	48%					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 31: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Cocina de Mermelada

Puesto: Cocina Mermelada							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda												Horas Hombre (HH)																
SKU	Descripción	Peso Lote	Tiempo min.	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	60	25	70%	1,050	2	29,755	-	8,154	28,774	31,620	43,215	59,844	-	-	16,189	43,829	65,353	57	-	16	55	60	82	114	-	-	31	83	124					
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	60	25	70%	1,050	2	86,890	94,272	#####	#####	97,233	#####	#####	#####	128,190	#####	108,527	105,093	166	180	224	226	185	202	231	224	244	244	207	200					
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	60	25	70%	1,050	2	30,000	20,328	41,000	47,580	50,000	45,722	35,348	45,000	35,000	29,853	32,000	37,461	57	39	78	91	95	87	67	86	67	57	61	71					
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	60	25	70%	1,050	2	3,000	3,753	2,590	3,342	6,741	3,178	3,685	2,233	6,146	3,312	1,299	2,260	6	7	5	6	13	6	7	4	12	6	2	4					
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	60	25	70%	1,050	2	20,000	22,000	20,000	31,892	30,000	28,000	23,694	26,353	20,000	20,011	24,320	25,110	38	42	38	61	57	53	45	50	38	38	46	48					
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	60	25	70%	1,050	2	-	23,686	-	-	42,592	-	10,618	-	28,269	33,792	5,760	23,930	-	45	-	-	81	-	20	-	54	64	11	46					
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	60	25	70%	1,050	2	2,687	1,746	1,744	3,022	3,413	3,885	2,502	4,143	2,525	7,011	9,754	7,153	5	3	3	6	7	7	5	8	5	13	19	14					
Total HH a programar																			328	316	364	445	498	438	490	372	419	454	430	507					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Filler

Puesto: Envasadora Filler							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda												Horas Máquina (HM)																
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	48	0.31	70%	625	11	29,755	-	8,154	28,774	31,620	43,215	59,844	-	-	16,189	43,829	65,353	48	-	13	46	51	69	96	-	-	26	70	105					
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	54	0.99	35%	1,123	9	86,890	94,272	#####	#####	97,233	#####	#####	#####	128,190	#####	108,527	105,093	77	84	105	106	87	94	108	105	114	114	97	94					
Total HM a programar																			125	84	118	152	137	163	204	105	114	140	167	198					
Días a programar																			5	4	5	7	5	7	9	4	5	6	7	9					
Días hábiles																			25	23	26	23	25	25	22	25	25	25	24	23					
% Utilización																			20%	16%	17%	29%	22%	26%	42%	17%	18%	22%	29%	37%					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Filler

Puesto: Envasadora Filler							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda												Horas Hombre (HH)																
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre					
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	48	0.31	70%	625	11	29,755	-	8,154	28,774	31,620	43,215	59,844	-	-	16,189	43,829	65,353	524	-	144	506	557	761	1,053	-	-	285	771	1,150					
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	54	0.99	35%	1,123	9	86,890	94,272	#####	#####	97,233	#####	#####	#####	128,190	#####	108,527	105,093	697	756	941	953	779	849	974	941	1,028	1,028	870	842					
Total HH a programar																			1,220	756	1,085	1,459	1,336	1,610	2,027	941	1,028	1,313	1,641	1,993					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Bossar 140

Puesto: Envasadora Bossar 1400							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda											Horas Máquina (HM)												
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	75	0.10	70%	315	11	30,000	20,328	41,000	47,580	50,000	45,722	35,348	45,000	35,000	29,853	32,000	37,461	95	65	130	151	159	145	112	143	111	95	102	119
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	75	0.05	70%	158	7	3,000	3,753	2,590	3,342	6,741	3,178	3,685	2,233	6,146	3,312	1,299	2,260	19	24	16	21	43	20	23	14	39	21	8	14
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	75	0.10	70%	315	11	20,000	22,000	20,000	31,892	30,000	28,000	23,694	26,353	20,000	20,011	24,320	25,110	63	70	63	101	95	89	75	84	63	64	77	80
Total HM a programar																		178	158	210	274	297	254	211	241	214	179	187	213	
Días a programar																		7	7	8	12	12	10	10	10	9	7	8	9	
Días hábiles																		25	23	26	23	25	25	22	25	25	25	24	23	
% Utilización																		28%	30%	31%	52%	47%	41%	44%	39%	34%	29%	32%	40%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Bossar 1400

Puesto: Envasadora Bossar 1400							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda											Horas Hombre (HH)												
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	75	0.10	70%	315	11	30,000	20,328	41,000	47,580	50,000	45,722	35,348	45,000	35,000	29,853	32,000	37,461	1,048	710	1,432	1,662	1,746	1,597	1,234	1,571	1,222	1,042	1,117	1,308
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	75	0.05	70%	158	7	3,000	3,753	2,590	3,342	6,741	3,178	3,685	2,233	6,146	3,312	1,299	2,260	133	167	115	149	300	141	164	99	273	147	58	100
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	75	0.10	70%	315	11	20,000	22,000	20,000	31,892	30,000	28,000	23,694	26,353	20,000	20,011	24,320	25,110	698	768	698	1,114	1,048	978	827	920	698	699	849	877
Total HH a programar																		1,879	1,645	2,245	2,924	3,093	2,716	2,226	2,591	2,194	1,888	2,024	2,285	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36: Análisis de Capacidad (Hora-Máquina) - Bossar 2500

Puesto: Envasadora Bossar 2500							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda											Horas Máquina (HM)												
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	24	0.800	70%	806	8	-	23,686	-	-	42,592	-	10,618	-	28,269	33,792	5,760	23,930	-	29	-	-	53	-	13	-	35	42	7	30
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	27	0.227	70%	257	7	2,687	1,746	1,744	3,022	3,413	3,885	2,502	4,143	2,525	7,011	9,754	7,153	10	7	7	12	13	15	10	16	10	27	38	28
Total HM a programar																		10	36	7	12	66	15	23	16	45	69	45	57	
Días a programar																		0	2	0	1	3	1	1	1	2	3	2	2	
Días hábiles																		25	23	26	23	25	25	22	25	25	25	24	23	
% Utilización																		2%	7%	1%	2%	11%	2%	5%	3%	7%	11%	8%	11%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37: Análisis de Capacidad (Hora-Hombre) - Bossar 2500

Puesto: Envasadora Bossar 2500							Necesidad de Ventas (Kg) - Demanda											Horas Hombre (HH)												
SKU	Descripción	GPM	Peso (Kg)	Eficiencia Operacional %	Rendimiento (Kg/hr)	Dotación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	24	0.800	70%	806	8	-	23,686	-	-	42,592	-	10,618	-	28,269	33,792	5,760	23,930	-	235	-	-	423	-	105	-	280	335	57	237
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	27	0.227	70%	257	7	2,687	1,746	1,744	3,022	3,413	3,885	2,502	4,143	2,525	7,011	9,754	7,153	73	47	47	82	93	106	68	113	69	191	265	195
Total HH a programar																		73	282	47	82	515	106	173	113	349	526	322	432	

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de capacidad ya realizado se presenta el siguiente cuadro resumen:

Tabla N° 38: % de Utilización de la Capacidad de Planta (Horas Máquina) - 2017

Puesto de Trabajo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cocina Mermeladas	26%	30%	27%	42%	40%	35%	51%	30%	34%	36%	37%	48%
Filler	20%	16%	17%	29%	22%	26%	42%	17%	18%	22%	29%	37%
Bossar 1400	28%	30%	31%	52%	47%	41%	44%	39%	34%	29%	32%	40%
Bossar 2500	2%	7%	1%	2%	11%	2%	5%	3%	7%	11%	8%	11%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 39: Total Horas Hombre a programar según Plan Productivo 2017

Puesto de Trabajo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cocina Mermeladas	328	316	364	445	498	438	490	372	419	454	430	507
Filler	1220	756	1085	1459	1336	1610	2027	941	1028	1313	1641	1993
Bossar 1400	1879	1645	2245	2924	3093	2716	2226	2591	2194	1888	2024	2285
Bossar 2500	73	282	47	82	515	106	173	113	349	526	322	432
Total	3501	2999	3741	4910	5443	4869	4916	4016	3990	4181	4418	5217

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la Tabla N° 38 se concluye que, tanto la Cocina de mermeladas como la máquina Bossar 1400, con el 51% y 52% respectivamente, son los puestos de trabajo que tendrán mayor porcentaje de utilización en el año 2017. Asimismo se determina también que la máquina Bossar 2500, con tan solo un promedio anual de 6% de utilización, será el puesto de trabajo menos operado durante el presente año. De igual manera, de la Tabla N° 39 se define que los meses de Mayo, Diciembre y Julio serán los periodos de tiempo en los cuales se programarán más horas hombre para las respectivas líneas productivas.

Finalmente con la propuesta de mejora ya desarrollada del presente MRPII se estima que el porcentaje de cumplimiento de los Planes Productivos pasará de un **93%** a un **98%**.

4.3 PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PESO DEL PRODUCTO TERMINADO

La ausencia de un control eficiente de las cantidades dosificadas de producto durante el proceso de envasado genera hoy en día, en la línea de mermeladas, un sobrepeso promedio de 2.85Gr por encima de las tolerancias establecidas para cada tipo de presentación de mermelada (peso standard). Es así como actualmente, el área de Control de Calidad es la responsable de realizar un muestreo interdiario al peso de los productos manufacturados en la línea productiva; sin embargo, las acciones tomadas ante la presencia de una mayor dosificación a la permisible son solo acciones correctivas que involucran el bloqueo del producto envasado y el reproceso del mismo, incurriéndose de esta manera en tiempos improductivos, mayor consumo de materiales, incremento del costo de mano de obra y sobretodo riesgo de contaminación del producto.

Ante la falta de información que carece el personal operativo de la cantidad de mermelada que se encuentran dosificando las máquinas que operan, el presente proyecto busca involucrar y hacer responsable a los maquinistas de la ejecución de un control diario de sus operaciones de dosificación, permitiéndoseles a través de una Máquina de Control de Peso (Check Weight Machine) conocer diariamente la cantidad de mermelada contenida en el producto elaborado así como también identificar aquellos productos que no cumplen con las tolerancias de peso establecidas por la máquina.

A continuación, se detalla el estudio de pesos realizados en el mes de Setiembre 2016.

Tabla N° 40: Sobrepesos Setiembre 2016 (%) – Línea Mermeladas

SKU	Descripción	Peso Neto Esperado	Peso Neto Estándar	Peso Neto Real	Sobrepeso Estándar (Gr)	Sobrepeso Real(Gr)	Diferencia Sobrepeso (Gr)	%Sobrepeso Estándar	%Sobrepeso Real	%Diferencia Sobrepeso
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	310	310.62	328.75	0.62	18.75	18.13	0.20%	6.05%	5.85%
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	1,000	1,020.00	1,023.11	20.00	23.11	3.11	2.00%	2.31%	0.31%
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	100	103.00	102.06	3.00	2.06	-0.94	3.00%	2.06%	-0.94%
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	50	52.50	51.60	2.50	1.60	-0.90	5.00%	3.20%	-1.80%
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	100	101.35	102.24	1.35	2.24	0.89	1.35%	2.24%	0.89%
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	800	821.60	814.30	21.60	14.30	-7.30	2.70%	1.79%	-0.91%
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	227	231.09	230.08	4.09	3.08	-1.01	1.80%	1.36%	-0.44%
008	Mermelada Fresa Pote 12X340 Gr	340	349.18	359.97	9.18	19.97	10.79	2.70%	5.87%	3.17%
	PROMEDIO						2.85			0.77%

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la tabla adjunta, se establece entonces que el sobrepeso promedio por cada presentación de mermelada es de 2.85Gr. Asimismo se puede precisar también que de todas las presentaciones analizadas los formatos de Vaso, Pote y Sachet Pague 12 lleve 13 son aquellos que tienen una mayor dosificación de mermelada a la permitida, teniéndose un % de diferencia de sobrepeso de 5.85%, 3.17% y 0.89% respectivamente.

Ya con el porcentaje de sobrepeso definido para cada presentación se procede a calcular la cantidad dosificada adicional (Kg) de acuerdo al Plan de Producción, tomándose como base de referencia un mes de manufactura promedio.

Tabla N° 41: Sobrepesos Setiembre 2016 (Kg) según Plan de Producción Promedio

SKU	Descripción	Producido (Kg)	Sobrepeso Estándar (Kg)	Sobrepeso Real (Kg)	Diferencia Sobrepeso (Kg)
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	65,795.64	131.59	3,979.58	3,847.98
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	44,370.00	887.40	1,024.95	137.55
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	26,280.00	788.40	541.37	-247.03
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	9,662.40	483.12	309.20	-173.92
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	28,532.40	385.19	639.13	253.94
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	23,929.60	646.10	428.34	-217.76
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	10,623.60	191.22	144.48	-46.74
008	Mermelada Fresa Pote 12X340 Gr	7,956.00	214.81	467.02	252.21
	TOTAL	217,149.64	3,727.83	7,534.07	3,806.23

Fuente: Elaboración Propia

De igual modo, a partir de la tabla adjunta se concluye que para la producción mensual estudiada, de 217 toneladas de producto terminado, se incurrió en un sobrepeso de 3,806 Kg de mermelada por encima del sobrepeso standard.

Asimismo, se procede a calcular el costo que se genera al tener un sobrepeso promedio mensual de 3,806 Kg de mermelada, no sin antes primero precisar el costo de cada semiterminado de mermelada.

Tabla N° 42: Costo de Semiterminados de Mermelada

Descripción	Cantidad	Costo
Semiterminado - Mermelada A	1 Kg	S/. 2.80
Semiterminado - Mermelada B	1 Kg	S/. 2.61

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 43: Pérdida económica mensual por sobrepeso

SKU	Descripción	Producido (Kg)	Sobrepeso Estándar (Kg)	Sobrepeso Real	Costo Semi-terminado (S/.)	Costo Sobrepeso Estándar (S/.)	Costo Sobrepeso Real (S/.)	Costo de Diferencia de Sobrepesos (S/.)
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	65,795.64	131.59	3,979.58	0.88	114.22	3,454.27	3,396.97
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	44,370.00	887.40	1,024.95	2.91	2,585.88	2,986.70	400.82
003	Mermelada Fresa Sachet Display 12X100 Gr	26,280.00	788.40	541.37	0.27	209.71	144.00	-65.71
004	Mermelada Fresa Sachet Display 24X50 Gr	9,662.40	483.12	309.20	0.13	63.05	40.35	-22.70
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	28,532.40	385.19	639.13	0.27	102.46	170.01	67.55
006	Mermelada Fresa Doypack 8x800 Gr	23,929.60	646.10	428.34	2.30	1,487.32	986.04	-501.28
007	Mermelada Fresa Doypack 12x227 Gr	10,623.60	191.22	144.48	0.59	113.29	85.60	-27.69
008	Mermelada Fresa Pote 12X340 Gr	7,956.00	214.81	467.02	0.98	210.94	458.61	247.67
	TOTAL	217,149.64	3,727.83	7,534.07		4,884.96	8,322.40	3,495.63

Fuente: Elaboración Propia

Igualmente, calculamos el % de desviación del costo por cada presentación que presenta sobrepeso.

Tabla N° 44: % de Desviación de costo por cada presentación con sobrepeso

SKU	Descripción	Costo/Und (S/.)	Costo/Und Sobrepeso (S/.)	Desviación de costo (%)
001	Mermelada Fresa Vaso 12x310 Gr	2.017	2.069	2.55%
002	Mermelada Fresa Barril 6x1 Kg	6.003	6.011	0.15%
005	Mermelada Fresa Sachet 100 Gr Pague 12 lleve 13	0.500	0.502	0.46%
008	Mermelada Fresa Pote 12X340 Gr	2.468	2.498	1.23%
PROMEDIO				1.10%

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, de la Tabla N° 43 se estima que la pérdida económica anual debido a la ausencia de un control eficiente de las cantidades dosificadas de mermelada es de S/. 41,940, considerándose que el costo mensual incurrido a causa de esta variable es de S/. 3,495. Así también, de la Tabla N° 44 se define que el porcentaje de variación del costo por cada unidad producida, solo teniéndose en cuenta la mayor administración de mermelada, aumenta en 1% respecto al costo planificado.

Ya conociéndose que el mayor porcentaje de desviación de sobrepeso se presenta en la línea de vidrios, con los formatos de Barril y Vaso, el presente proyecto propone complementar al actual sistema de regulación y dosificación de dicha línea productiva, una máquina de Control de Peso (Check Weight Machine) la cual permita al personal operativo, a través de una báscula y un sistema de expulsión de envases con sobrepeso, conocer y controlar diariamente el peso standard del producto elaborado.

Imagen N° 05: Propuesta de Mejora – Check Weight Machine I210



Fuente: www.multivac.com

Tabla N° 45: Descripción Check Weight Machine I210

Característica	Detalle
Aplicabilidad	Máquina apta para el peso de un solo producto. Ampliamente utilizado en productos farmacéuticos, alimentos, bebidas, cosméticos y otras industrias.
Rango y exactitud de pesaje	La báscula de control está disponible con distintos rangos de pesaje que abarcan de 10 a 6000 gramos. La exactitud más alta puede alcanzar ± 0.05 gramos y la velocidad de clasificación más rápida puede llegar a 170 piezas / min.
Sistema de expulsión	Puede equiparse con diferentes sistemas de rechazo diseñados para distintos tipos de productos y líneas manufactureras, siendo el sistema de brazo de empuje y el de chorro de aire los más solicitados.
Memorización de datos en llave USB	Los reportes y/o datos productivos podrán ser importados y procesados en una PC mediante el software incluido en el suministro. El almacenamiento de los datos puede efectuarse de dos modos distintos: -Continuo: la llave USB debe estar siempre insertada durante el funcionamiento del instrumento. -Manual: el operador introduce la llave USB en el instrumento solo cuando desea descargar los datos del instrumento.
Fuente de alimentación	Monofásico AC100 - 120V Monofásico AC200 - 240V.
Condiciones de trabajo	Temperatura: 0 ° C - 40 ° C Humedad: 30 - 85%

Fuente: Elaboración Propia / www.multivac.com

Finalmente, se procede a calcular los costos de operación que incide implementar la propuesta de mejora - Check Weight Machine I210.

- **Costo de Aduanas**

Tabla N° 46: Costo de aduanas por importar Check Weight Machine I210

Detalle	Costo (S/.)
Precio de Check Weight Machine I210 (FOB)	16,450
. Flete (Alemania-Lima)	4,500
. Seguro (2%)	329
Código Incoterms (CIF)	21,279
Ad Valorem (6%)	1,277
IGV (18%)	4,060
Tasa de despacho aduanero (2.35% de UIT)	85
Tasa de percepción (3.5%)	935
Gastos de despacho	1,000
Gastos financieros	500
Costo de importación	7,856

Fuente: Elaboración Propia

- **Costo de Instalación**

Costo inicial de instalación de máquina y adaptación de complemento al sistema de expulsión de productos rechazados, S/.2,500.

- **Costo de Mano de Obra**

Considerándose la utilización de la máquina en los tres turnos operativos se estima la contratación de un operario para cada jornada laboral.

Tabla N° 47: Costo de mano de obra por operar Check Weight Machine I210

Descripción del recurso	Cantidad	Costo mensual	Costo anual
Mano de obra (N° de operarios)	3	S/.3,900	S/.46,800

Fuente: Elaboración Propia

- **Costo de Energía Eléctrica**

Conociéndose que, según la potencia eléctrica del equipo o maquinaria, se determina el costo de energía consumida procedemos a calcular dicho valor:

Datos de máquina

Voltaje = 220V

Amperios = 9.7A

Factor de potencia = 0.79

Cálculo de potencia eléctrica

Potencia eléctrica = Voltaje x Corriente x Factor de Potencia

Potencia eléctrica = 220V * 9.7A * 0.79

Potencia eléctrica = 1,69Kw

Cálculo de costo mensual de energía

Costo Mensual = Potencia x Horas de operación al mes x Costo industrial por Kwh

Costo Mensual = 1,69Kw x 576horas/ mes x 0.20 céntimos/hora

Costo Mensual = S/. 194.70

4.4 PROPUESTA DE DESARROLLO DE LA METODOLOGIA 5S E INSPECCIÓN DE MATERIALES Y MAQUINARIAS

La falta de un control diario a la generación y/o atribución de mermas a la línea productiva de mermeladas conduce hoy en día, en su mayoría de veces, al desabastecimiento inesperado de materiales críticos, registrándose actualmente costos adicionales no planificados por mes hasta de S/.15,000, siendo los envases, cajas y envoltorios laminados los materiales con mayor porcentaje de desviación de consumo.

A continuación, en base al promedio de un inventario trimestral realizado, se presenta un cuadro resumen con la cantidad y costo incurrido de aquellos materiales mermados en dicho periodo de tiempo.

Tabla N° 48: Costo promedio mensual por falta de control de mermas

Material	Descripción	Unidad Medida Base	Cantidad de Merma	Costo (S/.)
1	Fresa A	Kg	-40	-99
2	Envase laminado mermelada fresa 100Gr	Kg	-196	-2,767
3	Tapper c/ tapa para mermelada 320Gr	Und	-877	-307
4	Cinta Ribbon	Und	2	39
5	Tapa roja barril 1Kg	Und	-13,948	-3,528
6	Envase laminado mermelada fresa 800Gr	Kg	-83	-1,548
7	Pegamento HM	Kg	-7	-270
8	Caja para Barril 6x1Kg	Und	-873	-546
9	Display microcorrugado 12X100Gr	Und	-918	-546
10	Caja tapper promo sachet 20X100Gr	Und	-297	-504
11	Balde cilindro 12UN/SACH 100Gr	Und	-184	-308
12	Tapa roja vaso vidrio 310Gr	Und	-13,339	-907
13	Cinta embalaje impresa	Und	4	156
14	Etiqueta mermelada fresa Barril 1Kg	Und	-5,647	-237
15	Strech film 20 micrones	Kg	-13	-158
16	Solvente	L	-7	-1,780
17	Etiqueta cabezal fresa Barril 6x1Kg	Und	-2,809	-27
18	Sticker pack promo mermelada x20 Und	Und	-508	-23

19	Etiqueta cabezal sachet tapper 8x20x100Gr	Und	-694	-6
20	Caja Doy Pack 8x800Gr	Und	17	20
21	Tapper + tapa roja sachet 20x100Gr	Und	-981	-2,234
22	Etiqueta mermelada vaso 310G	Und	1,280	53
23	Cinta scotch impresa logo	Und	48	118
24	Sticker sin impresión	Und	-5,000	-70
Costo Total (S/.)				-15,479

Fuente: Elaboración Propia

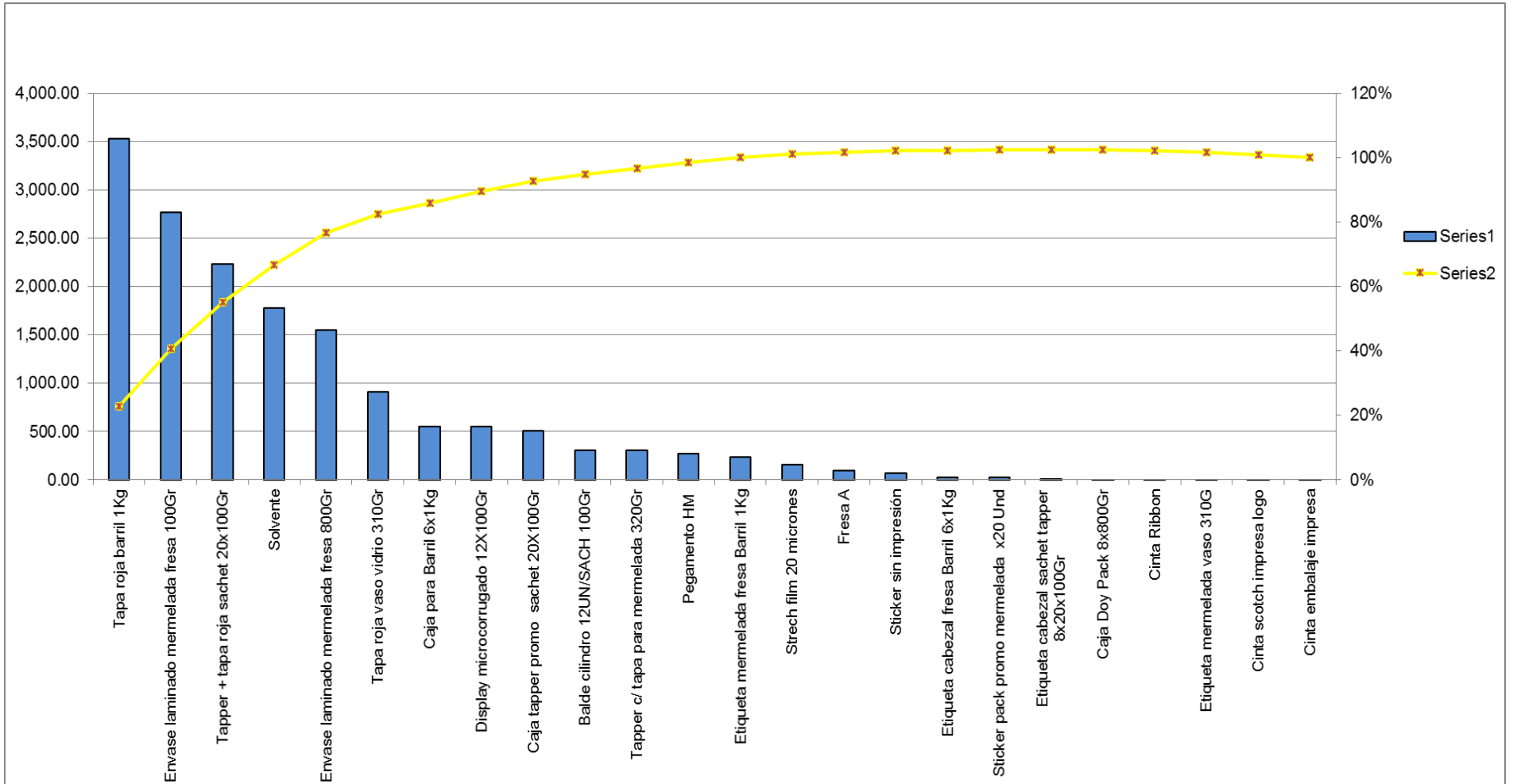
Asimismo, a partir de la tabla desarrollada y a través de la clasificación ABC, se procede a identificar los materiales mermados que generan mayor sobre costo de producción a la línea productiva, a fin de evaluar la causa raíz por la cual dichos materiales son consumidos en mayor cantidad a la planificada.

Tabla N° 49: ABC por costo de materiales mermados

Material	Descripción	Unidad Medida Base	Cantidad de Merma	Costo (S/.)	Frec. Relativa	Frec. Acumulada	Clasificación
1	Tapa roja barril 1Kg	Und	-13,948	-3,528	23%	23%	A
2	Envase laminado mermelada fresa 100Gr	Kg	-196	-2,767	18%	41%	
3	Tapper + tapa roja sachet 20x100Gr	Und	-981	-2,234	14%	55%	
4	Solvente	L	-7	-1,780	11%	67%	
5	Envase laminado mermelada fresa 800Gr	Kg	-83	-1,548	10%	77%	
6	Tapa roja vaso vidrio 310Gr	Und	-13,339	-907	6%	82%	B
7	Caja para Barril 6x1Kg	Und	-873	-546	4%	86%	
8	Display microcorrugado 12X100Gr	Und	-918	-546	4%	90%	
9	Caja tapper promo sachet 20X100Gr	Und	-297	-504	3%	93%	
10	Balde cilindro 12UN/SACH 100Gr	Und	-184	-308	2%	95%	
11	Tapper c/ tapa para mermelada 320Gr	Und	-877	-307	2%	97%	C
12	Pegamento HM	Kg	-7	-270	2%	98%	
13	Etiqueta mermelada fresa Barril 1Kg	Und	-5,647	-237	2%	100%	
14	Strech film 20 micrones	Kg	-13	-158	1%	101%	
15	Fresa A	Kg	-40	-99	1%	101%	
16	Sticker sin impresión	Und	-5,000	-70	0%	102%	
17	Etiqueta cabezal fresa Barril 6x1Kg	Und	-2,809	-27	0%	102%	
18	Sticker pack promo mermelada x20 Und	Und	-508	-23	0%	102%	
19	Etiqueta cabezal sachet tapper 8x20x100Gr	Und	-694	-6	0%	102%	
20	Caja Doy Pack 8x800Gr	Und	17	20	0%	102%	
21	Cinta Ribbon	Und	2	39	0%	102%	
22	Etiqueta mermelada vaso 310G	Und	1,280	53	0%	101%	
23	Cinta scotch impresa logo	Und	48	118	-1%	101%	
24	Cinta embalaje impresa	Und	4	156	-1%	100%	
Costo Total (S/.)				-15,479			

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 06: Gráfico ABC por costo de materiales mermados



Fuente: Elaboración Propia

Ya conociéndose cuales son los materiales mermados que generan mayor sobre costo a la línea productiva, el presente proyecto tiene como objeto de estudio minimizar el impacto económico de los materiales A y B; para la cual primero se identificará el tipo de merma, su área de origen y la causa o fuente que genera cada material mermado.

Tabla N° 50: Análisis cualitativo de materiales mermados

Material	Clasificación ABC	Descripción	Unidad Medida Base	Cantidad de Merma	Tipo de Merma	Área de origen	Causa y/o Fuente
1	A	Tapa roja barril 1Kg	Und	-13,948	Merma Operativa	Producción	Fallas en la tapadora (descarte aprox. por turno de 1400 tapas)
2		Envase laminado mermelada fresa 100Gr	Kg	-196	Merma Operativa	Producción	Cambio de formato, regulación de pinzas y sistema de estirado, descarte de bobinas con material laminado.
3		Tapper + tapa roja sachet 20x100Gr	Und	-981	Merma Operativa	Logística	Despacho por parte de Almacén de material roto.
4		Solvente	L	-7	Merma Operativa	Producción	Consumo de producto químico en actividades de limpieza y/o mantenimiento
5		Envase laminado mermelada fresa 800Gr	Kg	-83	Merma Operativa	Producción	Cambio de formato, regulación de pinzas, centrado de lámina, fallas en el perforador, descarte de bobinas con lámina.
6	B	Tapa roja vaso vidrio 310Gr	Und	-13,339	Merma Operativa	Producción	Fallas en la tapadora, descarte de material de producto en reproceso.
7		Caja para Barril 6x1Kg	Und	-873	Merma Operativa	Producción	Acumulación de productos de otras líneas productivas/ Fechado manual en mayor cantidad a lo planificado / Descarte de material fechado por falta de orden en almacén en tránsito
8		Display microcorrugado 12X100Gr	Und	-918	Merma Operativa	Producción	
9		Caja tapper promo sachet 20X100Gr	Und	-297	Merma Operativa	Producción	
10		Balde cilindro 12UN/SACH 100Gr	Und	-184	Merma Operativa	Logística	Despacho por parte de Almacén de material sucio.

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla N° 50 no todos los materiales mermados tienen como origen las operaciones y/o manipulaciones realizadas en el área de producción, sino también que Almacén ha atribuido sobrecostos del área Logística a la línea productiva de mermeladas por el despacho de envases no apropiados para su uso, siendo política empresarial asignar los sobrecostos de materiales al área en donde se tiene origen el desperdicio y/o deterioro de los mismos.

Por lo tanto, ante la problemática planteada se propone las siguientes acciones de mejora:

- Método 5S
- Capacitación
- Inspección de materiales despachados e Inspección de máquinas

- **Método 5S**

Se propone la implementación de esta metodología con el objetivo de:

- Organizar y mantener limpio y ordenado el almacén en tránsito; área en la cual se acopia envases de vidrio y plásticos, bobinas de empaques laminados de mermelada, etiquetas adhesivas, cajas, entre otros materiales despachados por Almacén General.
- Disminuir tiempos improductivos en la búsqueda de envases, cajas y otros materiales necesarios en la línea productiva, a fin de evitar demoras en el inicio o continuidad de las operaciones.
- Consumir en su totalidad todo aquel material que ya se encuentre en un uso parcial (cajas y displays fechados, tapas lavadas, bolsas de insumos ya abiertas como pectina citrica, cloruro de calcio, entre otros).

Tabla N° 51: Actividades para la aplicación de las 5S en Almacén en tránsito (Producción)

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiri - Clasificación	Distinguir lo innecesario de lo necesario para trabajar productivamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un criterio y aplicarlo al eliminar lo innecesario. • Practicar la estratificación para establecer prioridades. • Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de todos los materiales en el almacén en tránsito • Eliminar cajas y envases rotos y/o sucios, descartar bobinas de láminas vacías y otros materiales innecesarios en el almacén. • Segregación de los materiales innecesarios según su tipo (cartón, vidrio, plástico) y evaluación de su reciclaje.
Seiton – Organización	Consiste en ordenar los diversos artículos que se posee, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento.	<ul style="list-style-type: none"> • Tener un área de trabajo que refleje orden y limpieza. • Se incrementa la productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Señalizar la superficie del suelo donde se ubicarán los pallets con los diferentes tipos de materiales (envases, láminas, aditivos y/o insumos químicos) • Señalizar las estanterías para ubicar con mayor facilidad etiquetas, cintas, entre otros.
Seiso - Limpieza	Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades. • Mantener siempre condiciones adecuado de aseo e higiene 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar el buen de los pisos y paredes del área así como también el buen estado de los pallets y estanterías. • Elaborar un cronograma de limpieza y establecer al menos 1 turno por día en el cual se ejecute dicha tarea.

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Shitsuke- Disciplina	Es el aspecto a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida	Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos estándares de operación, así como también un sistema de control visual (señalización de superficie de pallets y estanterías) • Corregir cuando no se cumplan las reglas • Fomentar la aplicación de las 5S en toda la empresa.
Seiketsu - Estandarización	Regularizar, normalizar o figurar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos	Sincronizar los esfuerzos de todos y hacer que todos actúen al mismo tiempo, con el fin de lograr que los resultados de dichos esfuerzos sean perdurables.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación del personal • Mantener en cada pallet apilado el material de acuerdo a su señalización en la superficie del suelo.

Fuente: Elaboración Propia/ Manual Lean Manufacturing Guía Básica

Tabla N° 52: Cronograma para la aplicación de la metodología 5S

Actividad	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
1. Seiri - Clasificación								
Revisión de los materiales en el almacén en tránsito								
Clasificación de los materiales necesarios de los innecesarios								
Segregación de los materiales innecesarios, evaluación de su reciclaje o no y transporte de los mismos.								
2. Seiton – Organización								
Señalización de la ubicación de los pallets de acuerdo al tipo de material que contenga								
Señalización de las estanterías								
3. Seiso - Limpieza								
Diagnosticar el estado del piso y paredes del área								
Diagnosticar el estado de los pallets y estanterías del área								
Elaborar un cronograma de limpieza								
4. Shitsuke- Disciplina y compromiso								
Establecer procedimientos estándares de operación, así como también un sistema de control visual								
5. Seiketsu - Estandarización								
Capacitación del personal en 5S y eficiente uso de los materiales								

Fuente: Elaboración propia

- **Inspección de materiales despachados e inspección de máquinas**

Con la finalidad de evitar asignar costos de materiales mermados en el área Logística al área de Producción, el presente proyecto propone inspeccionar todo aquel material que sea despachado por Almacén General. Esta propuesta de mejora se basa en reconocer, cuantificar y verificar el estado de todos los materiales que ingresan al almacén de producción a través de un control documentario el cual sirva como sustento del despacho en buen estado de los materiales solicitados y potencie el empoderamiento del personal responsable de dicho abastecimiento.

Tabla N° 53: Formato de Control de despacho de materiales

CONTROL DE DESPACHO DE MATERIALES

Abastecedor Responsable:

Turno:

Supervisor de Turno:

Fecha:

Línea productiva:

Código	Descripción del Material	Und	Cantidad Solicitada	Cantidad Despachada	Estado del material despachado	
					Óptimo	Defectuoso

OBSERVACIONES DE MATERIALES

V°B Supervisor de Producción

Firma Abastecedor de Producción

Firma Abastecedor de Almacén

Fuente: Elaboración propia

Así también se propone un formato de control para todos aquellos materiales mermados en la operación, a causa de alguna falla en la maquinaria y/o equipo. Dicho control deberá estar a cargo del maquinista de turno el cual cuantificará la cantidad mermada del material y describirá el motivo causante del material descartado.

Tabla N° 54: Formato de Control de mermas operacionales

CONTROL DE MERMAS OPERACIONALES

Nombre del Maquinista:
Supervisor de turno:
Línea productiva:

Turno:
Fecha:

Máquina	Descripción de la falla	Tiempo de falla	Material mermado	Cantidad de material mermado	Und

 V°B Supervisor de
 Producción

 Firma Maquinista de Turno

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V
EVALUACIÓN
ECONÓMICA
FINACIERA

5.1 Pérdidas Económicas en la actualidad

5.1.1 Pérdidas por falta de control de detenciones en línea

La falta de control de las detenciones no programadas en la línea de mermeladas se ve reflejada en los cerca de 32,000 Kg/mes de producto terminado dejados de producir debido a dichas detenciones. La pérdida económica que implica esta falta de control es: (Ver Tabla N° 14)

Promedio Kg dejados de producir al año: 379,882 Kg

Costo anual: S/. 272,542

5.1.2 Pérdidas por falta de una metodología eficiente de planificación de la producción

La estimación de la pérdida económica que conlleva la falta de una metodología eficiente de planificación de la producción se basa también en los Kg de producto terminado dejados de percibir y por ende en el % de cumplimiento de los Planes Productivos asignados mensualmente. (Ver Tabla N° 19)

Promedio Kg dejados de producir al año: 210,568 Kg

Costo anual: S/.197,836

5.1.3 Pérdidas por falta de un control eficiente de peso del producto terminado

Sobrepeso promedio por producto terminado: 2.85Gr

Sobrepeso promedio anual total: 45,674 Kg

Costo anual: S/. 41,947

5.1.4 Pérdidas por falta de control de mermas en la línea productiva

Materiales promedios mermados al mes: 24 ítems

Costo anual: S/. 185,748

5.2 Inversiones para las Propuestas de Mejora

5.2.1 Inversión para el desarrollo e implementación del MRP II

Ingeniero a cargo del proyecto: S/.10,000

5.2.2 Inversión para la compra de un Sistema Control de Peso (Check Weight Machine)

Inversión: S/. 16,450

5.2.3 Inversión para la implementación de 5S y capacitación en control de mermas

Capacitación en 5S y control de mermas: S/.800

Material para la implementación de 5S: S/.300

Inversión: S/.1,100

Inversión Total: S/.27,550

5.3 Ahorro implementando las Propuestas de Mejora

5.3.1 Ahorro implementando Evaluación del Desempeño y Análisis de Perfil de Puesto

Considerándose que la propuesta de mejora presentada se fundamenta en el comportamiento del recurso humano operativo de la línea productiva se estima que inicialmente la implementación de dichas herramientas tendrán una efectividad del 70%.

Producto terminado dejado de producir anualmente (Kg)				
	Actual	Propuesta	Ahorro	Ahorro (S/.)
Producto terminado	379,882 Kg	113,965 Kg	265,917 Kg	190,779

5.3.2 Ahorro implementando un Sistema MRPII para la Planificación y Control de la producción

Producto terminado dejado de producir anualmente (Kg)				
	Actual	Propuesta	Ahorro	Ahorro (S/.)
Producto terminado	210,568 Kg	4,211 Kg	206,357 Kg	193,880
%Cumplimiento del Plan de Producción	93%	98%	5%	-

5.3.3 Ahorro implementando un Sistema de Control de Peso del producto terminado

Kg de Sobrepeso anual del producto terminado				
	Actual	Propuesta	Ahorro	Ahorro (S/.)
Kg de Sobrepeso	45,674 Kg	0 Kg	45,674 Kg	41,947

5.3.4 Ahorro implementando la metodología 5S e inspección de materiales y maquinarias

A la presente propuesta de desarrollo, al fundamentarse también en el comportamiento del recurso humano operativo, se le ha estimado una efectividad inicial del 70% en el control de las mermas generadas.

Costo de materiales mermados anualmente			
	Actual	Propuesta	Ahorro (S/.)
Costo (S/.)	185,748	55,724	130,024

5.4 Pérdida Total

- S/.698,073.00

5.5 Inversión Total

- S/.27,550.00

5.6 Ahorro Total

- S/. 556,630.00

5.7 Cálculo del VAN y TIR

- Ingresos

Procedente del ahorro que implica implementar la propuesta de mejora.

Tabla N° 55: Ingresos por implementar la propuesta de mejora

Descripción	Periodo de Tiempo	
	Año	Mes
Total Ingresos	S/. 556,630	S/.46,385

Fuente: Elaboración propia

- Costos operativos

Proveniente de la contratación del Ingeniero a cargo del desarrollo del MRP II y los costos incurridos por la adquisición de la máquina Check Weight.

Tabla N° 56: Costos operativos atribuidos a la propuesta de mejora

Descripción			Periodo de Tiempo	
			Unico pago	Mes
Total Costos operativos	MRP II	Ingeniero (por 3 meses)	-	S/.3,334
	Check Weight	Aduanas	S/. 7,856	-
		Instalación	S/. 2,500	-
		Mano de obra	-	S/.3,900
		Energía eléctrica	-	S/. 194
			S/. 10,356	S/.7,428

Fuente: Elaboración propia

- **Depreciación Check Weight**

Teniéndose en cuenta que el equipo se deprecia en un periodo de 5 años (60 meses), se calcula la depreciación para el periodo de doce meses.

Tabla N° 57: Depreciación Check Weight Machine

Periodo	Depreciación
1	274.17
2	269.60
3	265.10
4	260.69
5	256.34
6	252.07
7	247.87
8	243.74
9	239.67
10	235.68
11	231.75
12	227.89
TOTAL	3,004.56
DIFERENCIA	13,445.44

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de Oportunidad (COK)**

Basado en el desarrollo del modelo CAPM, se procede a calcular dicha tasa de rendimiento:

$$COK_{proy} = r_f + \beta_{proy} \times [r_m - r_f]$$

Donde:

r_f = Rendimiento de un bono del tesoro americano al presente (tasa libre de riesgo)

$(r_m - r_f)$ = Prima por riesgo de mercado

β_{proy} = Valor de las acciones

$$\beta_{proy.} = \left[1 + \frac{D}{E} \times (1 - Tax) \right] \times \beta_{\mu}$$

Donde:

D/E = Ratio de apalancamiento (deuda/capital)

Tax = Tasa de impuesto a la renta

β_{μ} = Valor de las acciones desapalancadas según la industria

Primero, determinar el valor de **B_{proy}**:

$$B_{proy} = \left(1 + \frac{D}{E} x (1 - Tax) \right) x Bu$$

$$B_{proy} = \left(1 + \frac{100\%}{100\%} x (1 - 30\%) \right) x 0.61$$

$$B_{proy} = 1.037$$

Ya con el dato anterior, se calcula la tasa de rendimiento (COK) que esperan obtener los accionistas luego de haber ejecutado el proyecto en Perú.

$$COK_{proy} = (rf + B_{proy} x (rm - rf)) + riesgo\ del\ pais$$

$$COK_{proy} = (1.743\% + (1.037 x 8.446\%)) + riesgo\ del\ pais$$

$$COK_{proy} = 10.5\% + riesgo\ del\ pais$$

$$COK_{proy} = 10.5\% + 1.62\%$$

$$COK_{proy} = 12.12\%$$

INVERSIÓN TOTAL = S/.27,550.00

COSTO DE OPORTUNIDAD (COK) = 12%

Tabla N° 58: Estado de Resultados

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386
Costos Operativos		S/. 17,784	S/. 7,428	S/. 7,428	S/. 4,928	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095	S/. 4,095
Depreciación Check Weight Machine		S/. 274	S/. 270	S/. 265	S/. 261	S/. 256	S/. 252	S/. 248	S/. 244	S/. 240	S/. 236	S/. 232	S/. 228
Gastos Administrativos		S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500
Utilidad Bruta		S/. 27,828	S/. 38,188	S/. 38,193	S/. 41,530	S/. 41,535	S/. 41,539	S/. 41,543	S/. 41,547	S/. 41,551	S/. 41,555	S/. 41,559	S/. 41,563
Impuestos (30%)		S/. 8,348	S/. 11,456	S/. 11,458	S/. 12,459	S/. 12,460	S/. 12,462	S/. 12,463	S/. 12,464	S/. 12,465	S/. 12,467	S/. 12,468	S/. 12,469
UTILIDAD OPERATIVA		S/. 19,479	S/. 26,732	S/. 26,735	S/. 29,071	S/. 29,074	S/. 29,077	S/. 29,080	S/. 29,083	S/. 29,086	S/. 29,089	S/. 29,092	S/. 29,094

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 59: Flujo de Caja

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UTILIDAD OPERATIVA		S/. 19,479	S/. 26,732	S/. 26,735	S/. 29,071	S/. 29,074	S/. 29,077	S/. 29,080	S/. 29,083	S/. 29,086	S/. 29,089	S/. 29,092	S/. 29,094
Depreciación Check Weight Machine		S/. 274	S/. 270	S/. 265	S/. 261	S/. 256	S/. 252	S/. 248	S/. 244	S/. 240	S/. 236	S/. 232	S/. 228
INVERSIÓN	S/. 27,550												
Flujo Neto	S/. -27,550	S/. 19,754	S/. 27,001	S/. 27,000	S/. 29,332	S/. 29,331	S/. 29,329	S/. 29,328	S/. 29,327	S/. 29,326	S/. 29,325	S/. 29,323	S/. 29,322

Fuente: Elaboración propia

VAN S/. 135,843

TIR 87%

Tabla N° 60: Ingresos y Egresos

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total Ingresos	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386	S/. 46,386
Total Egresos	S/. 26,906	S/. 19,654	S/. 19,651	S/. 17,315	S/. 17,311	S/. 17,308	S/. 17,306	S/. 17,303	S/. 17,300	S/. 17,297	S/. 17,294	S/. 17,292

Fuente: Elaboración propia

VAN Ingresos S/. 222,338

VAN Egresos S/. 94,201

B/C 2.36

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

6.1 Resultados

Luego de desarrollar la presente propuesta de mejora, se han obtenido los siguientes resultados:

- El costo que genera dejar de producir 379,882 Kg de producto terminado al año, a causa de detenciones no programadas en la línea de mermeladas, puede reducirse a 113,965 Kg/año lográndose un ahorro de S/. 190,779 Nuevos Soles; esto como consecuencia de la implementación de la propuesta de mejora basada en la Evaluación del Desempeño del personal operativo de las líneas y el Análisis del Perfil de Puesto de los Supervisores a cargo.
- La falta de una metodología eficiente de Planificación de la Producción implica actualmente tener una demanda insatisfecha del 7%, pudiéndose disminuir a un 2% con la implementación de un MRPII. Dicha propuesta de mejora permitirá que de los 210,568 Kg de producto terminado que se dejan de elaborar anualmente se logre reducir a 4,211 Kg, obteniéndose un ahorro de S/. 193,880 Nuevos Soles.
- Actualmente, el mantener un sobrepeso promedio de 2.85 Gr por encima de las tolerancias establecidas para cada tipo de presentación de mermelada implica que anualmente se consume cerca de 45,674 Kg adicionales de mermelada. La presente propuesta de mejora expone que con la implementación de un Sistema de Control de Peso del producto terminado (Check Weight Machine) se elimine en su totalidad dicho sobrepeso, lográndose el ahorro de S/. 41,947 Nuevos Soles por año.
- El costo atribuido por los materiales mermados en la línea productiva de mermeladas supera anualmente los S/. 185,748 Nuevos Soles y mediante la presente propuesta de mejora, fundamentándose en el comportamiento del recurso humano, se estima un ahorro inicial de S/. 130,000 Nuevos Soles por año como resultado de la implementación de la metodología 5S, un control eficaz de las mermas generadas y un uso racional de los recursos materiales a consecuencia de capacitaciones al personal operativo.

6.2 Discusión

Mediante las propuestas de mejora expuestas se ha logrado determinar, como consecuencia del análisis de los ratios financieros del VAN, TIR y B/C, que el presente proyecto es económicamente viable. Así pues, se alcanzó un VAN positivo de S/. 135,843, el cual explica que una futura implementación del proyecto nos generará económicamente más de lo que la inversión inicial requiere. Igualmente, el TIR de 87% traduce la tasa que el proyecto entrega a los accionistas por invertir en ésta propuesta de mejora. Finalmente con el análisis del B/C, igual a 2.36, se reafirma que el proyecto en estudio es económicamente aceptable debido a que dicho ratio financiero siendo >1 determina que la utilidad supera a los costos.

Asimismo, de las herramientas de mejora presentadas, es importante precisar que el presente proyecto ha considerado una efectividad inicial del 70% en la implementación de las propuestas de Evaluación del Desempeño, Análisis del Perfil de Puesto, Capacitaciones y desarrollo de la metodología 5S. Esto fundamentándose a que dichas propuestas de mejora se rigen por el comportamiento del recurso humano operativo.

Por último, la propuesta de implementación de un Sistema de Control de Peso del producto terminado, a cargo de la adquisición de una máquina Check Weight, se ha traducido en una efectividad de aplicación del 100% al tratarse de un equipo automatizado, generándose de esta manera el ahorro total de los Kg de mermelada incurridos por sobrepeso del producto final.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- La propuesta de mejora desarrollada en el área productiva expone la oportunidad de incrementar la rentabilidad en la línea de mermeladas de la empresa alimentaria en estudio.
- El diagnóstico realizado a la situación problemática presentada, determina que el área en estudio presenta pérdidas económicas anuales de S/.698,073 a consecuencia de la falta de control de mermas, detenciones en línea, ausencia de un control eficiente de peso del producto terminado así como también la falta de una metodología eficiente de planificación de la producción.
- El Sistema de Planificación de los Recursos de Manufactura (MRP II) es una herramienta que, ante la situación problemática presentada, proporciona información relevante para reducir la demanda mensual insatisfecha en la que incurre la empresa alimentaria. Esta metodología basándose en la cantidad de productos a elaborarse determinará las necesidades netas de materiales y componentes, así como también establecerá el alcance de capacidad de planta en maquinaria y mano de obra. Dicha herramienta junto con la implementación de 5S, controles e inspecciones eficientes de las operaciones y capacitaciones constantes al personal operativo, asegurará incrementar la rentabilidad en la línea de mermeladas.
- El Sistema de Planificación de los Recursos de Manufactura (MRP II) desarrollado se fundamenta en la demanda proyectada, para el presente año, de siete SKU's de mermelada. Con dicha información se calculó la necesidad mensual de semiterminados y materiales que componen estos productos, así como también se logró realizar un análisis de capacidad de horas hombre y horas máquina requeridas para el cumplimiento de la demanda inicialmente proyectada.
- Finalmente, la propuesta mejora desarrollada resulta económicamente viable al obtenerse un VAN positivo de S/. S/. 135,843 y un TIR de 87%, los cuales explican que una futura implementación del proyecto nos generará económicamente más de lo que la inversión inicial requiere.

7.2 Recomendaciones

- Para un desarrollo viable de un MRP II, el cual inicialmente calculará las necesidades de materiales y/o componentes de los productos a fabricarse, es importante considerar el concepto de Exactitud de Registro de Inventarios (ERI), caso contrario este sistema de planificación expuesto en la presente tesis no asegura el aprovisionamiento de los recursos materiales cuando se los requiera.
- Implementar un programa motivacional para todo el personal operativo, a fin de dar a conocer la importancia del recurso humano en las operaciones realizadas diariamente en una empresa alimentaria.

BIBLIOGRAFIA

- Companys, Ramón & Fonollosa, Joan B. Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. Primera edición 1999 – España
- Chapman, Stephen. Planificación y Control de la Producción. Pearson Prentice Hall primera edición 2006 – México
- Carreño, Adolfo. Logística de la A a la Z. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2011 – Perú
- Voysest, Rómulo & Vreca Rómulo. Cadena de abastecimiento-Gestión de entornos competitivos. Editorial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas 2009 – Perú
- Chiavenato, Idalberto. Administración de Recursos Humanos: El capital humano de las organizaciones. Mc Graw Hill novena edición 2011 - México D.F.
- Tarquin, Anthony & Blank, Leland. Ingeniería Económica. Mc Graw Hill séptima edición 2012 - México D.F.
- Villaseñor, Alberto & Galindo, Ebder. Manual Lean Manufacturing Guía Básica. Limusa segunda edición 2011 – México
- Balderas, Lizeth Anaís. (2013). Alimentos Procesados - Unidad de Inteligencia de Negocios. Sitio web:
<https://embamex.sre.gob.mx/rusia/images/stories/Comercio/procesadospromexico.pdf>
- Revista Industrial Alimentaria. (2015). Situación actual de la Industria Alimentaria del Perú. Sitio web:
http://www.industriaalimentaria.org/assets/situacion_actual_industria_alimentaria_2015.pdf
- Culqui, Elizabeth. (2012). Estado de Situación del Sector Procesos Industriales. Sitio web: http://www.cmm.org.pe/articulos/documentos/Situa_Proc_Indus-Sep2012.pdf

- Arias, Carla Maria & Sánchez Juan Paul. (2012) "Propuesta de mejora para la planificación de la producción en la línea de lechuga de la empresa agroexportadora Intipa Foods". Trujillo - Perú
- Sarmiento, Claudia. (2011) "Propuesta para el mejoramiento del proceso de producción de la panela en la hacienda La Capilla por medio de herramientas de Ingeniería Industrial". Colombia
- Cano, Narda. (2013) "Diseño e implementación de un sistema de planeamiento y control de operaciones en la empresa embotelladora Chávez S.A.C para mejorar su rentabilidad". Perú

ANEXOS

Anexo 001: Estructura de Costos para la presentación de mermelada Barril 1Kg

ESTRUCTURA DE COSTOS - MERMELADA FRESA BARRIL 1KG		VALOR (S/.)
COSTOS DE PRODUCCIÓN		6.003
Material		4.183
Semiterminado - Mermelada A		2.914
Etiqueta cabezal fresa Barril 6x1Kg		0.002
Pegamento HM		0.003
Strech film 20 micrones		0.001
Cinta embalaje impresa		0.008
Etiqueta mermelada fresa Barril 1Kg		0.042
Caja para Barril 6x1Kg		0.103
Barril 1 Kg		0.848
Tapa roja Barril 1Kg		0.253
Tinta		0.002
Solvente		0.008
Strech film 18 micrones		0.0005
Actividad Interna		1.819
ETIQUETADO AUTOMÁTICO Y ENCAJADO	Mano de Obra - Operario	0.160
	Energía (KWH)	0.005
	Gas natural (MCA)	0.035
	Gastos de Fábrica	1.557
TUNEL DE ENFRIAMIENTO	Mano de Obra - Operario	0.062
MARGEN BRUTO (23%)		1.381
VALOR DE VENTA		7.383
% IGV (18%)		1.329
PRECIO DE VENTA		8.712

Fuente: Elaboración propia

Anexo 002: Estructura de Costos para la presentación de mermelada Sachet 100Gr

ESTRUCTURA DE COSTOS - MERMELADA SACHET 100GR	VALOR (S/.)
COSTOS DE PRODUCCIÓN	0.500
Material	0.358
Semiterminado - Mermelada B	0.266
Cinta impresa con logo	0.001
Bolsa para display Sachet 12x100Gr	0.004
Cinta embalaje impresa	0.000
Strech film 18 micrones	0.000
Sticker sin impresión	0.000
Display microcorrugado 12X100Gr	0.051
Envase laminado mermelada fresa 100Gr	0.034
Cinta ribbon negra	0.000
Strech film 20 micrones	0.000
Tinta	0.000
Solvente	0.001
Actividad Interna	0.142
Mano de Obra - Operario	0.039
Energía (KWH)	0.001
Gastos de Fábrica	0.102
MARGEN BRUTO (23%)	0.115
VALOR DE VENTA	0.615
% IGV (18%)	0.111
PRECIO DE VENTA	0.726

Fuente: Elaboración propia

Anexo 003: Estructura de Costos para la presentación de mermelada Doypack 800Gr

ESTRUCTURA DE COSTOS - MERMELADA DOYPACK 800GR	VALOR (S/.)
COSTOS DE PRODUCCIÓN	3.986
Material	2.710
Semiterminado - Mermelada A	2.302
Etiqueta cabezal mermelada fresa 8X800Gr	0.001
Caja Doy Pack 8x800Gr	0.149
Cinta embalaje impresa	0.006
Strech film 18 micrones	0.003
Cinta transferencia negra	0.000
Envase laminado mermelada fresa 800Gr	0.244
Tinta	0.001
Solvente	0.005
Actividad Interna	1.276
Mano de Obra – Operario	0.105
Energía (KWH)	0.003
Gastos de Fábrica	1.168
MARGEN BRUTO (23%)	0.917
VALOR DE VENTA	4.903
% IGV (18%)	0.883
PRECIO DE VENTA	5.786

Fuente: Elaboración propia

Anexo 004: Estructura de Costos para la presentación de mermelada Pote 340Gr

ESTRUCTURA DE COSTOS - MERMELADA POTE 340GR	VALOR (S/.)
COSTOS DE PRODUCCIÓN	2.468
Material	1.658
Semiterminado - Mermelada A	0.982
Taper con tapa 340Gr	0.473
Alupol impreso con logo	0.087
Etiqueta cabezal mermelada fresa 12X340Gr	0.001
Caja mermelada 12x340Gr	0.045
Pegamento para etiqueta de papel	0.002
Cinta embalaje impresa	0.003
Strech film 18 micrones	0.000
Etiqueta mermelada fresa pote 340Gr	0.060
Etiqueta N° lote y vence	0.002
Strech film 20 micrones	0.000
Pegamento para etiqueta pote	0.003
Actividad Interna	0.810
Mano de Obra - Operario	0.176
Mano de Obra - Etiquetado	0.276
Energía (KWH)	0.005
Energía (KWH) - Etiquetado	0.005
Gastos de Fábrica	0.348
MARGEN BRUTO (23%)	0.568
VALOR DE VENTA	3.036
% IGV (18%)	0.546
PRECIO DE VENTA	3.582

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 005: Valor de *Bu* desapalancada para la industria de alimentos procesados –
Cálculo COK**

<i>Industry Name</i>	<i>Number of firms</i>	<i>Beta</i>	<i>D/E Ratio</i>	<i>Tax rate</i>	<i>Unlevered beta</i>	<i>Cash/Firm value</i>
Advertising	41	1.36	62.98%	5.10%	0.85	6.27%
Aerospace/Defense	96	1.07	23.53%	10.86%	0.89	5.21%
Air Transport	18	1.12	70.12%	22.99%	0.73	4.23%
Apparel	58	0.88	34.21%	10.95%	0.67	4.30%
Auto & Truck	15	0.85	150.42%	8.14%	0.35	6.46%
Auto Parts	63	1.12	35.22%	10.40%	0.85	8.90%
Bank (Money Center)	10	0.86	188.03%	27.90%	0.37	9.89%
Banks (Regional)	645	0.47	60.51%	25.43%	0.33	10.76%
Beverage (Alcoholic)	25	0.79	29.02%	10.86%	0.63	11.30%
Beverage (Soft)	36	0.91	24.51%	5.87%	0.74	4.84%
Broadcasting	30	1.22	95.92%	18.54%	0.68	2.17%
Brokerage & Investment Bank	45	1.08	232.21%	13.59%	0.36	14.97%
Building Materials	41	1.01	26.98%	23.39%	0.83	4.05%
Business & Consumer Services	165	1.07	35.10%	12.61%	0.82	3.52%
Cable TV	14	1.12	49.24%	20.28%	0.80	2.32%
Chemical (Basic)	45	1.00	58.62%	7.71%	0.65	4.00%
Chemical (Diversified)	8	1.52	35.52%	6.59%	1.14	6.50%
Chemical (Specialty)	100	1.20	29.98%	9.58%	0.94	3.97%
Coal & Related Energy	38	1.36	138.55%	0.48%	0.57	5.34%
Computer Services	117	0.99	28.33%	11.18%	0.79	5.24%
Computers/Peripherals	55	1.06	19.60%	5.68%	0.89	5.61%
Construction Supplies	51	1.31	42.57%	18.44%	0.98	4.68%
Diversified	24	0.76	35.98%	11.55%	0.58	7.84%
Drugs (Biotechnology)	426	1.40	19.45%	1.44%	1.18	5.54%
Drugs (Pharmaceutical)	164	1.02	14.58%	2.54%	0.89	3.98%
Education	36	1.23	33.38%	9.29%	0.94	10.16%
Electrical Equipment	119	1.14	19.15%	5.87%	0.97	6.42%
Electronics (Consumer & Office)	24	1.08	19.39%	3.81%	0.91	5.99%
Electronics (General)	164	0.86	17.87%	8.85%	0.74	10.02%
Engineering/Construction	48	1.18	32.45%	15.15%	0.93	8.26%
Entertainment	79	1.20	30.83%	5.50%	0.93	3.59%
Environmental & Waste Services	89	0.85	38.98%	5.07%	0.62	0.95%
Farming/Agriculture	37	0.92	60.04%	7.89%	0.59	3.88%
Financial Svcs. (Non-bank & Insurance)	258	0.65	1124.41%	20.80%	0.07	2.29%
Food Processing	87	0.75	26.84%	14.66%	0.61	2.57%
Food Wholesalers	16	1.20	36.34%	11.77%	0.91	1.76%
Furn/Home Furnishings	30	0.84	29.01%	14.58%	0.67	3.39%
Green & Renewable Energy	25	1.14	174.38%	4.25%	0.43	8.85%
Healthcare Products	254	1.04	17.96%	6.12%	0.89	3.91%

Anexo 006: Rendimiento de un bono del tesoro americano (rf) - Cálculo COK

Investing.com EUR/USD o BBVA

Mercados ▾ Noticias Análisis Gráficos Técnico Social trading Brokers Herramientas

Tasas y Bonos Futuros financieros Bonos del Estado Spreads de bonos Cotizaciones forward Índices

Estados Unidos »

Nombre ▾	Rendimiento	Anterior	Máximo	Mínimo	Var. ▾	% Var. ▾	Hora ▾
EE.UU. 1 mes	0,840	0,860	0,865	0,837	-0,021	-2,38%	0:00:43
EE.UU. 3 meses	1,011	1,019	1,024	0,996	-0,008	-0,77%	0:00:43
EE.UU. 6 meses	1,124	1,124	1,139	1,116	-0,003	-0,28%	0:00:43
EE.UU. 12 meses	1,194	1,201	1,212	1,191	-0,007	-0,62%	0:00:43
EE.UU. 2 años	1,315	1,355	1,368	1,315	-0,040	-2,94%	0:00:43
EE.UU. 3 años	1,473	1,497	1,511	1,468	-0,024	-1,59%	0:00:43
EE.UU. 5 años	1,743	1,762	1,781	1,735	-0,019	-1,06%	0:00:43
EE.UU. 7 años	1,971	1,984	2,005	1,959	-0,013	-0,66%	0:00:43
EE.UU. 10 años	2,153	2,162	2,179	2,144	-0,009	-0,41%	0:00:43
EE.UU. 30 años	2,775	2,785	2,799	2,773	-0,010	-0,35%	0:00:43

Filipinas »

Nombre ▾	Rendimiento	Anterior	Máximo	Mínimo	Var. ▾	% Var. ▾	Hora ▾
Filipinas 1 mes	1,812	1,812	1,812	1,812	-0,135	0,00%	16/06
Filipinas 3 meses	2,680	2,680	2,680	2,680	+0,737	+0,00%	16/06
Filipinas 6 meses	2,275	2,275	2,275	2,275	+0,101	+0,00%	16/06
Filipinas 12 meses	2,807	2,807	2,807	2,807	0,000	0,00%	16/06
Filipinas 2 años	3,280	3,280	3,280	3,280	-0,341	0,00%	16/06
Filipinas 3 años	3,834	3,834	3,834	3,834	+0,014	+0,00%	16/06
Filipinas 4 años	3,993	3,993	3,993	3,993	-0,023	0,00%	16/06
Filipinas 5 años	4,000	4,000	4,000	4,000	+0,066	+0,00%	16/06
Filipinas 7 años	4,472	4,472	4,472	4,472	+0,019	+0,00%	16/06
Filipinas 10 años	4,641	4,641	4,641	4,641	+0,013	+0,00%	16/06

Anexo 007: Riesgo país del país

GESTIÓN

EL DIARIO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS DE PERÚ

Domingo, 18 de junio del 2017

Buscar en Gestión

Portada **Economía** Empresas Mercados Tu Dinero Inmobiliaria Management Política

ESTÁS EN > PORTADA > ECONOMÍA >

Riesgo país de Perú subió tres puntos básicos a 1.62 puntos porcentuales

Martes, 07 de febrero del 2017

ECONOMÍA 19:53 El riesgo país de Latinoamérica (EMBI Latam) fue de 3.42 puntos porcentuales. Subió seis puntos básicos respecto a la **sesión anterior**.



El **riesgo país** de Perú cerró la sesión de hoy en 1.62 puntos porcentuales, ajustado después del cierre, subiendo tres puntos básicos respecto a la sesión anterior, según el EMBI+ Perú calculado por el banco de inversión JP Morgan.

30 Me gusta Compartir

GESTIÓN TV

ÚLTIMA HORA
VER TODAS

- 11:10 | Ocho preguntas que debes hacer en una entrevista de trabajo
- 11:43 | Los asesores de los deportistas en el ojo del huracán de la evasión fiscal
- 11:52 | Los nuevos empresarios del cannabis estudian en Manhattan
- 12:06 | Migraciones extiende control migratorio al aeropuerto de Tumbes para controlar vuelos chárter
- 12:22 | Deloitte: El 52% de empresas en Perú buscan la transformación digital. ¿cuántas lo logran?
- 12:40 | Comunidad de Satipo afronta el reto de exportar café de bosques conservados a Inglaterra
- 13:09 | Mincetur crea grupo de trabajo para apoyar y facilitar el Rally Dakar 2018 en Perú