



Carrera de Ingeniería Industrial

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING
PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE
CRUDOS DE LA EMPRESA INVERSIONES HATUN FISH SRL.**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Saul Reynaldo Julca Beltran

Asesor:

Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

Trujillo – Perú

2019

DEDICATORIA

A mis padres Saul Julca y Pilar Beltrán, por estar presente y apoyarme cuando más los necesitaba; por sus sabios consejos en el momento más oportuno para guiarme por el camino correcto ya que gracias a ellos tengo una carrera profesional.

A dios por haberme dado la vida y la oportunidad de lograr cada meta que me proponga.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Privada del Norte, por formarme a lo largo del desarrollo académico de mi carrera; a los docentes que con sus enseñanzas contribuyeron al fortalecimiento de mis habilidades como ingeniero y de manera muy especial a mi asesor Miguel Alcalá. Por otro lado, también estoy agradecido con la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. que me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE FIGURAS	9
INDICE DE ECUACIONES	11
CAPITULO I: INTRODUCCION	14
CAPITULO II: METODOLOGIA	42
CAPITULO III: RESULTADOS	148
CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	154
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	160
ANEXOS	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: 5S implementadas en el lugar de trabajo	26
Tabla 2: 5S implementadas en la empresa	27
Tabla 3: 5S implementadas en las personas	28
Tabla 4: Cuadro de operacionalización de la variable independiente	44
Tabla 5: Cuadro de operacionalización de la variable dependiente	45
Tabla 6: Tabla de recolección de datos	46
Tabla 7: Tabla de análisis de datos	47
Tabla 8: Cuadro de priorización de causas críticas que influyen en la producción	50
Tabla 9 Demanda de MP en cada tipo de conservas en línea de crudos	58
Tabla 10: Resumen de actividades (DOP).	61
Tabla 11: Comparación de indicadores del 2017 vs 2018	66
Tabla 12: Tiempo de ciclo y Lead time en la producción de conservas ¼ de club	68
Tabla 13: Pronostico de demanda	70
Tabla 14: Estudio de tiempos	73
Tabla 15: Cuadro resumen del diagnóstico de la producción y metas proyectas	77
Tabla 16: Total de carritos en autoclave	79
Tabla 17: Calculo de lote	79
Tabla 18: Tiempo estándar de operaciones	80
Tabla 19: Tiempos estándar por estación	83
Tabla 20: Resumen de actividades envasado	86
Tabla 21: Resumen de actividades de etiquetado y encajonado	88
Tabla 22: Planificación de actividades a implementarse 5S	90
Tabla 23: Plan de capacitación 5S – Equipo 5S	92

Tabla 24: Plan de capacitaciones 5S – Trabajadores de envasado	93
Tabla 25: Plan de capacitaciones 5S – Trabajadores de etiquetado y encajonado	94
Tabla 26: Presupuesto de implementación de 5S	97
Tabla 27: Tiempos de operaciones de envasado	105
Tabla 28: Tiempos de operaciones de etiquetado y encajonado	105
Tabla 29: Tiempo desperdiciado por desorden en el área de envasado	106
Tabla 30: Tiempo desperdiciado por desorden en el área de etiquetado y encajonado	106
Tabla 31: Reducción de tiempo desperdiciado por desorden en el área de envasado	107
Tabla 32: Reducción de tiempo desperdiciado por desorden en el área de etiquetado y encajonado.	108
Tabla 33: Acciones de contingencia para implementación de la técnica de las 5s.	109
Tabla 34: Cronograma de actividades GAP	111
Tabla 35: Presupuesto para formación de GAP	112
Tabla 36 Factor de operaciones para el área de envasado actual y propuesto	115
Tabla 37: Factor de operación para el área de etiquetado y encajonado actual y propuesto	116
Tabla 38: Tiempo estándar para la operación de envasado actual y proyectado	117
Tabla 39: Tiempo estándar para la operación de etiquetado y encajonado actual y proyectado	117
Tabla 40: Reducción de tiempo posterior a la mejora propuesta	118
Tabla41: Cronograma de capacitación de personal	120
Tabla 42: Presupuesto propuesto para implantar las capacitaciones de personal	121
Tabla 43: Cronograma de participación del personal	122
Tabla 44: Indicadores de desperdicio de material prima y productividad de material prima actual y proyectado	124
Tabla 45: Acciones de contingencia para la capacitación de personal	124
Tabla 46: Cuadro tiempo y productos WIP Histórico	125
Tabla 47: Cuadro tiempo y productos WIP proyectado	127

Tabla 48: Supermercado de procesos Salmuerado proyectado	127
Tabla 49: Datos para capacidad de máquina (autoclave).	128
Tabla 50: Calculo de nuevo tiempo de ciclo esterilizado	128
Tabla 51: Resumen de los beneficios obtenidos por las estrategias de mejoras planteadas	129
Tabla 52: Tiempo de actividades envasado	131
Tabla 53: Tiempo de actividades etiquetado y encajonado	132
Tabla 54: Calculo de cajas adicionales al día	134
Tabla 55: Recursos económicos para la aplicación de 5S	135
Tabla 56: Recursos económicos para la aplicación de GAP	136
Tabla 57: Recursos económicos para capacitación de personal	136
Tabla 58: Resumen de costos para implementación de Herramientas de Lean Manufacturing	137
Tabla 59: Cotización autoclave	137
Tabla 60: Costos de producción a partir de datos históricos	138
Tabla 61: Costos de producción proyectado	139
Tabla 62: Costos asociados a partir del incremento en la producción por las mejoras propuestas. x	139
Tabla 63: Gastos administrativos y de ventas para implementar las herramientas de lean manufacturing	140
Tabla 64: Inversión en activos fijos	141
Tabla 65: Depreciación de activos adquiridos a partir de la mejoras y valor de recuperación (valor residual).	142
Tabla 66: Capital de trabajo para cubrir el 50% de sus costos operativos	142
Tabla 67: Ingresos adicionales a partir del incremento de producción	143
Tabla 68: Cuadro del préstamo	143

Tabla 69: Estado de resultados propuesta con recursos propios (económica).	144
Tabla 70: Estado de resultados propuesto con financiamiento (Financiero)	145
Tabla 71: Flujo de caja económico	145
Tabla 72: Flujo de caja financiero	146
Tabla 73: Indicadores económicos	146
Tabla 74: Indicadores financieros	147
Tabla 75: Resumen de indicadores proyectados	149
Tabla 76: Proyección de incremento de unidades producidas	153
Tabla 77: Comparativo de ventas después del incremento de producción por año	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Pareto	51
Figura 2 Diagrama de Ishikawa	52
Figura 3 Diagrama de bloques	59
Figura 4 Diagrama de Operaciones (DOP)	60
Figura 5: Comparación de Productividad del año 2017 – 2018	63
Figura 6: Comparación de Productividad de MP del año 2017 – 2018	67
Figura 7: Comparación de Productividad de MO del año 2017 – 2018	64
Figura 8: Comparación de la productividad Global del año 2017 y 2018	64
Figura 9: Comparación del % de desperdicio de MP del año 2017 y 2018	65
Figura 10: VSM actual de línea de crudos, conserva de anchoveta ¼ de club	67
Figura 11: Señal de rastreo	71
Figura 12: Tiempo Takt	71
Figura 13: Gráfico de análisis de tiempos	84
Figura 14: DAP de área de envasado	85
Figura 15: DAP de etiquetado y encajonado	87
Figura 16: Resumen de actividades etiquetado y encajonado	87
Figura 17: Tarjeta de identificación de elementos inútiles	95
Figura 18: Clasificación de operación de envasado	98
Figura 19: Diagrama de flujo de orden y limpieza de almacén de insumos y materiales.	99
Figura 20: Diagrama de flujo de orden del área envasado y etiquetado y encajonado	100
Figura 21: Identificación y eliminación de las suciedades en la operación de envasado	101
Figura 22: Identificación y eliminación de las suciedades en la operación de etiquetado y encajonado	102
Figura 23: Estandarización de las primeras tres S de envasado y etiquetado y encajonado	103

Figura 24: Autodisciplina de los operarios de envasado y etiquetado y encajonado	104
Figura 25: Diagrama de análisis de procesos posterior a la mejora envasado	130
Figura 26: Diagrama de análisis de procesos posterior a la mejora etiquetado y encajonado	131
Figura 27: VSM futuro de línea de crudos, conserva de anchoveta ¼ de club	133
Figura 28: Comparativo del indicador Productividad Histórico y proyectado	150
Figura 29: Comparativo del indicador Productividad de MP Histórico y proyectado	150
Figura 30: Comparativo del indicador Productividad de MO Histórico y proyectado	151
Figura 31: Comparativo del indicador Productividad Global Histórico y proyectado	152
Figura 32: Comparativo del indicador % de desperdicio de MP Histórico y proyectado	152

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Tiempo Takt	29
Ecuación 2: Indicador de productividad	39
Ecuación 3: Indicador de Productividad global	39
Ecuación 4: Indicador de productividad de Materia prima	39
Ecuación 5: Indicador de productividad de Mano de obra	39
Ecuación 6: Indicador de % desperdicio de MP	40
Ecuación 7: Factor de valoración	78
Ecuación 8: Tiempo normal	78
Ecuación 9: Tiempo estándar	79
Ecuación 10: Desperdicio por desorden	108

Resumen

La presente investigación titulada, aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de crudos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. Posee un diseño metodológico pre experimental, con una variable independiente de herramientas de Lean Manufacturing y una variable dependiente de Productividad. Para la investigación se ha considerado como población, los datos del Área de Producción en la línea de crudos de anchoveta de $\frac{1}{4}$ de club de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL. Se ha determinado utilizar como muestra datos históricos de la producción del año 2017 y 2018 de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. y un tipo de muestreo es no probabilístico. Se estableció que la mejora de los indicadores de producción permitirá reducir la baja productividad; se diagnosticó el proceso productivo a través de sus indicadores, con una productividad de 2.17, productividad de MP 9.87, productividad de MO 9.17, productividad global 2.78 y % de desperdicio de MP 60.56%. Tras la aplicación de herramientas de lean manufacturing como, estudio de tiempos, Tiempo Takt, Value Stream Mapping, 5S, Grupos autónomos de producción (GAP), capacitación de personal y supermercado de procesos, y adquisición de nueva máquina (autoclave), se logra aumentar la producción anual de 259 Cajas adicionales al día y 77,766 cajas al año, que equivale un aumento de 12.56%, aumentando los ingresos anuales en S/. 4,821,540.45 soles; lo cual respalda el estudio de los indicadores económicos y financieros, siendo el financiamiento VANF de S/. 93,300.68 el más favorable, el cual indica mayor rentabilidad, el cual se obtiene un costo de beneficio de 1.27; es decir por cada sol invertido se obtiene S/. 0.27 soles de utilidad.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Productividad, 5S, Supermercado de procesos, Tiempo Takt, Value Stream Mapping.

ABSTRACT

This research entitled, application of Lean Manufacturing tools to increase productivity in the crude line of the Hatun Fish SRL company. It has a pre-experimental methodological design, with an independent variable of Lean Manufacturing tools and a dependent variable of Productivity. For the investigation, the data of the Production Area in the ¼ club fish-safe crude line of the Inversiones Hatun Fish SRL Company has been considered as a population. It has been determined to use as historical data the production of the year 2017 and 2018 of the company Hatun Fish SRL and a type of sampling is not probabilistic. It was established that the improvement of the production indicators will allow to reduce the low production; the productive process was diagnosed through its indicators with a productivity of 2.17, productivity of MP 9.87, productivity of MO 9.17, global productivity 2.78 and % of wastage of MP 60.56%. After the application of lean manufacturing tools such as time study, Takt Time, Value Stream Mapping, 5S, Autonomous Production Groups (GAP), personnel training and process supermarket, and acquisition of new machine (autoclave), it is possible to increase the annual production of 259 Boxes per day or 77,766 boxes per year, equivalent to an increase of 12.56%, increasing annual revenues by S /. 4,821,540.45 soles; which supports the study of economic and financial indicators, with VANF financing of S /. 93,300.68 the most favorable, which indicates higher profitability, which yields a benefit cost of 1.27, that is, for each sun invested, S /. 0.27 soles of utility.

Capítulo I: Introducción

1.1. Realidad Problemática

La actividad pesquera comprende las actividades de extracción y transformación de recursos hidrobiológicos como peces, moluscos, crustáceos y otras especies, tanto para el consumo humano directo (enlatado, fresco o congelado) e industrial (principalmente a través de la harina y aceite de pescado). A medida que la población mundial aumenta, habrá una necesidad de más alimentos y empleos, que una industria cada vez mayor como la de la pesca puede ayudar a satisfacer. Por otro lado, los consumidores en el mercado mundial vienen demandando productos sanos.

El pescado y los productos pesqueros son algunos de los productos alimentarios más comercializados a nivel mundial actualmente, y la mayoría de los países del mundo presentan informes sobre comercio pesquero. En 2016, alrededor del 35% de la producción pesquera mundial entró en el comercio internacional en diversas formas, para el consumo humano o con fines no comestibles. La proporción de pescado y productos pesqueros exportados únicamente para el consumo humano ha mostrado una tendencia al alza, del 11% en 1976 al 27% en 2016. Los 60 millones de toneladas (equivalente en peso vivo) de pescado y productos pesqueros totales exportados en 2016 representan un incremento del 245% en comparación con 1976, y esta cifra asciende a más del 514% si solo se toma en consideración el comercio de pescado destinado al consumo humano. (Sofía, 2018)

Durante el mismo período, el comercio mundial de pescado y productos pesqueros también creció considerablemente en cuanto al valor. Las exportaciones pasaron de 8 000 millones de USD en 1976 a 143 000 millones de USD en 2016, con tasas anuales de crecimiento del 8% en términos nominales y del 4% en términos reales. El rápido aumento del comercio internacional de pescado y productos pesqueros durante los últimos decenios se ha producido en el contexto de un proceso de globalización más amplio, una transformación a gran escala de la economía mundial impulsada por la liberalización del comercio y los avances tecnológicos.

China es el principal productor de pescado y, desde 2002, también es el mayor exportador de pescado y productos pesqueros, a pesar de que estos representan únicamente un 1% de su comercio total de mercancías. Después de China, Noruega es el principal

exportador de pescado y productos pesqueros, seguido de Vietnam. (Melendes Lindon, 2014)

Hoy en día en el Perú, la industria pesquera sigue siendo uno de los principales motores del desarrollo económico, de la mano de ésta otras industriales también vienen aumentando su volumen de movimiento económico en el país impulsadas por la pesca, Según el instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el valor agregado bruto producido por la industria pesquera en el 2010 fue de 1491070 nuevos soles. Además, Sociedad Nacional de industrias (SIN), señalo que las exportaciones superarían los 160 000 millones de dólares al terminó del año 2012, lo cual significa un crecimiento interanual de entre 11 y 13 5. Debido a este crecimiento muchas de estas industrias pesqueras en el Perú no están preparadas para cumplir con la demanda productiva que exige el mundo, lo cual coloca en desventaja a las compañías y deteriora la imagen ante el sector pesquero, por falta de capacitación y mejora continua. (Melendes Lindon , 2014)

La empresa Inversiones Hatun Fish SRL. es una entidad dedicada al procesamiento de pescado. La mencionada empresa tiene por prioridad el procesamiento de anchoveta para obtener conservas que se comercializan y utilizan programas del estado (QALI WARMA). Es precisamente en el procesamiento de este producto donde se presentan problemas y es justamente aquí donde es necesario implantar mejoras a través de la metodología Lean. Actualmente la empresa cuenta con 169 trabajadores y presenta una capacidad de procesamiento de 1900 cajas por día en dos turnos de 10 horas o 95,000 latas por día.

La empresa lleva a cabo en 3 etapas su proceso de producción estas son: recepción, proceso y empaque, las cuales se tienen deficiencias al momento de procesar. Debido a su creciente demanda, la empresa empezara a exportar a (Haití, Rep. Dominicana), y se encuentra al tanto de atender nuevas necesidades de sus clientes. Encontramos el problema que presenta la empresa que son varias dificultades al momento de procesar, comenzando por decir que solo procesa 1532 cajas por día, indicando que no logra satisfacer la demanda de 1850 cajas al día, generando más horas de sobretiempo y malestar a los clientes al no cumplir con los pedidos.

Para llegar abastecer la gran demanda de 55 000 cajas en promedio de conservas por mes se debe identificar las dudas generadas durante su proceso productivo de crudos,

las cuales serían, los tiempos que no agregan valor (WIP) (33 a 125min. por proceso), otros vendrían a ser: La falta de personal capacitado e incentivos al personal, el cual se ve reflejado directamente en la sala de envasado y etiquetado, viéndose este problema reflejado en el estudio de tiempo el cual arroja 314 min y 316 min respectivamente, siendo los cuellos de botella del proceso en la línea de crudos.

En la última evaluación realizada a la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. a inicios del año se obtuvieron resultados donde refleja que solo el 33% de la MP es aprovechada como Producto terminado, siendo las principales causas: los desperdicios que ocurren en cada proceso de la línea de crudos, siendo el área de selección, corte y eviscerado y el área de envasado, la que más desperdicios genera. Esto equivale a una pérdida de s/. 21,302,146 al año. Además, en el área de envasado se realizó un análisis y se encontró que el 10 % de las latas tienen errores no permisibles en sus pesos. Así mismo existe un proceso de re empaque que es innecesario, las cajas ya empacadas en presentación (Entero en salsa de tomate: ¼ club), se vuelven a sacar para colocar Rica (etiqueta de presentación del producto), generando horas perdidas (20 h-h aprox. al mes) y costo en personal, viéndose reflejado en la productividad.

Todo esto conlleva una pérdida de 160 Tn de materia prima al mes solo en el área de envasado y 79 horas hombre al mes aproximadamente, generando una pérdida anual de s/.2905.8 y por tal motivo la empresa se ha visto en la necesidad de buscar formas que eliminen, la cantidad desperdicios de MP conjuntamente con aquellos procesos o actividades que no agregan valor (tiempos WIP), dar énfasis a estos problemas que se presentan, si quiere ser sostenible en el tiempo. En efecto la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para disminuir o eliminar las mudas para que consecuentemente obtengamos incrementos de productividad eficiente y un gran ahorro , siendo generado por las horas hombre, en base a esto se estima un gran cambio a través de una productividad global .Por esta razón se pretende dar solución a los problemas que presenta la empresa Inversiones Hatun Fish SRL., es por ello que el estudio estará orientado a dar respuestas sobre las mejoras que se puedan atribuir a la cadena de proceso en cada una de las etapas, tomando en cuenta aspectos como la productividad.

1.1.1 ANTECEDENTES

Currillo Mirian realizó su tesis titulada “Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa” para optar el grado de ingeniero comercial en la Universidad Politécnica Salesiana; Mediante el análisis de la productividad de la empresa FACOPA con la visita a sus instalaciones se pudo realizar un estudio sobre todos los recursos con los que cuenta que posibiliten al mejoramiento de la labor productiva, y que esta le permita mantener resultados positivos y a largo plazo. El programa planteado sería funcional, ya que por ejemplo productividad, señalización, capacitaciones entre otros temas propuestos son elementos que faltan a la planta de producción de la empresa por ejemplo se lograría aumentar el índice de productividad en el horno panorámico en 4.38% eliminando operaciones innecesarias de 39 min, en el horno de 4 latas industrial en 11.11% eliminando operaciones innecesarias de 66 min y en el horno de 6 latas industrial en 0.84% eliminando operaciones innecesarias de 65 min; estos datos se tendrían que tomar en cuenta ya que esto ayudaría a realizar cambios significativos y resultados beneficiosos. (CURRILLO Currillo, 2014)

Cardona Jhon realizó su tesis para optar al título de Magister en Ingeniería Industrial, titulada “Modelo para la implementación de Técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales” presenta un modelo para la implementación del enfoque de gestión Lean Manufacturing y algunas de sus principales técnicas, es así como en primer lugar se exponen los fundamentos teóricos sobre los cuales se enmarca y el contexto de la industria gráfica colombiana, para obtener los elementos que deben ser confrontados bajo el entorno de una empresa característica de este sector, identificando las posibles causas que asociadas al enfoque Lean Manufacturing, generan desperdicios que afectan la productividad de este tipo de empresas y en especial del caso piloto. Las propuestas de mejoras son el acercamiento al tiempo Takt del proceso (3.4días) frente a los 3.6 obtenidos con las mejoras planteadas; disminución del tiempo de inventario posterior a la impresión para la entrega a los procesos de prensa en 2.5 días aproximadamente, finalmente la disminución en el tiempo de entrega de 33 días a 28 días y el tiempo de ciclo total de 27.4 días a 24.9 (CARDONA Betancurth,2013)

Gallardo realizo en su tesis para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, titulada “Rediseño del proceso de Manufactura de vestuarios para un taller de vestones y chaquetas” presenta como objetivo reducir costos de producción, mejorar la eficiencia de los procesos y mantener la calidad del producto a través de una propuesta de rediseño para los procesos de manufacturas de chaquetas y vestones. La metodología a usar será la de análisis de procesos y también la usada en el rediseño de procesos de negocios, siguiendo un enfoque en la filosofía Lean Manufacturing, de reducción de desperdicios y un plan de producción basado en sistemas JIT. A través de este trabajo de memoria, se dejan en claro cuáles son los alcances de esta, como, por ejemplo, que el trabajo solo se enfoca en el proceso manufacturero del taller interno de la empresa Mavesa que confecciona vestones, y no en aquellos que hacen uso de talleres externos subcontratados o de otras prendas producidas internamente. En el desarrollo del trabajo queda descrita la situación actual de la empresa. Luego se realiza un análisis y diagnóstico de cada uno de los puntos tratados para finalmente plantear las soluciones a las problemáticas a través del rediseño del proceso de manufactura, el rediseño del sistema de control y del Layout del taller.

La inversión requerida para desarrollar el proyecto de rediseño planteado en esta memoria es de 60 millones de pesos, lo cual al ser evaluado junto con los beneficios que traería la implementación entrega un VAN (30%) de 250 millones de pesos, cifra cercana al 2% de la facturación de Mavesa en el año 2010. En conclusión, el proyecto traería un beneficio significativo para la empresa, que le permitiría acceder de forma aún más competitiva al mercado sudamericano, sin incurrir grandes gastos y sin perjudicar la calidad que la identifica. Trabajo traería una reducción de 5% en tiempos de entrega, una drástica reducción de inventario en tránsito de un 83%, reducción del costo de la mano de obra de un 8% a un 6% y un aumento de la producción de 1200 prendas mensuales (GALLARDO Vargas, 2012)

Ruiz, en su tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, titulada “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agro semillas Don Benjamín E.I.R.L” tiene como objetivo mejorar la productividad en el área de producción, utilizando para ello el estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva. Inicialmente, se recopiló datos de la distribución actual del almacén; para luego desarrollar una propuesta de distribución que minimice las

distancias y tiempo recorridos. El análisis del método de trabajo actual, permitió proponer una alternativa con la implementación de equipo que facilite el trabajo de los operarios y disminuya el tiempo requerido para llevar a cabo el proceso de llenado de tolva.

Se realizó un estudio de tiempos con cronómetro para establecer el tiempo estándar al trabajar con la propuesta de mejora del método de trabajo; y un muestreo de trabajo en la actividad de limpieza en la última parte del proceso productivo ya que se observó que el tiempo dedicado a esta actividad está asignado sin un estudio que lo fundamente y por otro lado la propuesta desarrollada permite dedicar menos tiempo a esta actividad. Se diagramó y analizó el método propuesto para luego compararlo con el método actual y verificar su efecto en la productividad de la empresa. El análisis económico demostró la viabilidad del proyecto, al obtener resultados positivos. Los resultados indican que con la propuesta de mejora aplicada al proceso de llenado de tolva y con las implicancias que demanda, se logra incrementar un 1.90 la productividad del área de producción. (RUIZ Abanto, 2016)

Dávalos en su tesis para optar el título de ingeniero industrial titulada “Aplicación de Lean Manufacturing en el área de producción y su influencia en la rentabilidad de la Empresa Producciones Nacionales TC EIRL” el presente proyecto tiene como finalidad ver cuál es la influencia de la aplicación de Lean Manufacturing en el área de producción sobre la rentabilidad de la empresa Producciones Nacionales TC EIRL. Todo ello se desarrolla a partir de un análisis inicial de la rentabilidad, identificación de desperdicios, propuestas de mejoras a partir de herramientas de lean Manufacturing que permitan eliminar los desperdicios y un análisis de la situación final de la empresa. La rentabilidad se está midiendo a través de la relación de utilidad con los activos fijos tangibles de la empresa. Lo que interesa es identificar y eliminar los desperdicios o actividades que no agregan valor al producto, con lo cual se reducirán los costos y se incrementara las utilidades.

Los desperdicios identificados están asociados a productos defectuosos, tiempos de espera y averías, los cuales se minimizan a partir de la estandarización de procesos que permita tener una guía gráfica y descriptiva de cómo realizar las actividades; realizando una reasignación de actividades a partir de diagramas hombre máquina, que permita minimizar los tiempos de espera y determinar el número adecuado de operarios necesarios. Así mismo implementar un plan de mantenimiento preventivo que permita minimizar las averías, con lo cual reduciremos las horas extras y los retrasos en las fechas de entrega de

los pedidos. Todo ello permitió una reducción del 5% de la cantidad de productos defectuosos, eliminación de paradas de producción no programadas y minimizar el tiempo de espera de los operarios Generando ello el incremento en 0,65% de la rentabilidad mensual y en 1.78% de la rentabilidad trimestral. Generando una mayor flexibilidad, eliminación del uso de horas extras y cumplimiento con las fechas de entrega de pedidos. (DAVALOS Ignacio, 2015)

Baluis, en su tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, titulada “Optimización de Procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing” se presentan los principales problemas que padece una empresa del sector metal mecánico (dedicado a la fabricación de termas eléctricas y comercialización de calentadores instantáneas), así como las propuestas de mejora utilizando las herramientas de Lean Manufacturing. En la primera parte del presente trabajo, se explican las principales herramientas de Lean Manufacturing, luego se delimita el caso de estudio a la fabricación de tanques de termas eléctricas, esto como consecuencia del análisis de los tiempos de ciclo y la identificación de los desperdicios a lo largo del proceso productivo de la fabricación de una terma eléctrica, siendo la fabricación de tanque es el proceso con la capacidad más restrictiva, (problema crítico de la gestión del sistema productivo).

Luego de delimitar el estudio, se realiza el diagnóstico utilizando el Value Stream Mapping (VSM) en el cual se presentan los principales indicadores a analizar y controlar, entre estos tenemos, los tiempos de ciclo de los procesos, los días de inventarios entre procesos en fábrica, los tiempos de cambio de molde y la disponibilidad de máquinas. Posteriormente, una vez analizado el VSM y los indicadores Lean se procede a proponer las herramientas Lean para mitigar los desperdicios encontrados. Entre los principales problemas encontrados se encuentran: un desbalance de carga de trabajos para la línea de fabricación de tanques de termas eléctricas, problemas de sobre inventarios entre los procesos y problemas con tiempos de setup de máquinas altos. Por lo tanto, se propone implementar un balance de línea, que ayude a nivelar la carga de trabajo; un sistema Kanban, que ayude a controlar los niveles de inventario, y la implementación del sistema SMED, para disminuir los tiempos de cambio de moldes. Finalmente, se evalúa la viabilidad de la implementación de las mejoras propuestas por separado, siendo

justificadas cada una con un VAN positivo y una TIR por encima del 20% (rentabilidad mínima esperada por la empresa). (BALUIS Florez,2013)

Ramos (2012), en su tesis titulada “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”, presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería en un total de 130 páginas, con la finalidad de obtener el título de Ingeniero industrial, investigación realizada en Lima, Perú; la metodología consistió en la selección de la línea de producción de mayor volumen de producción, selección de la familia de productos de mayor volumen de producción dentro de la línea seleccionada, elaboración del Mapa de Flujo de Valor actual (Value Stream Mapping, VSM), de la familia de productos más representativa seleccionada, identificación de desperdicios que afecta la cadena de valor, diseño del VSM futuro que consistió en la identificación de herramientas ayuden a cumplirlos requerimientos de calidad y tiempos de entrega que demanda el cliente, aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, y por último, evaluación del impacto económico. Las conclusiones de la investigación realizada son las siguientes: a) La implementación del mantenimiento autónomo con las 5S's contribuyó a mejorar el ambiente de trabajo, ya que, con la eliminación de actividades innecesarias, generó el cambio de actitud de los empleados hacia un lugar de trabajo limpio, ordenado, seguro, y agradable para trabajar; b) La implementación es factible de realizar, ya que se obtiene un VAN de S/. 141 505,05 > 0 y un TIR de 34,13% mayor que el costo de oportunidad representado por 20%.

(Aguilar y marlo, 2016) En la presente investigación tuvo como objetivo general diseñar un plan de capacitación para mejorar el desempeño laboral de los trabajadores del Hospital Regional Lambayeque 2015. El tipo de investigación fue Aplicada y Descriptivo Propositivo; y su diseño fue transversal no experimental; el tamaño de la población es de 946 y de la muestra es de 141 trabajadores del HRL la cual se les aplico un instrumento de 22 ítems. Como resultados se obtuvo que el 45,4% de los encuestados indicó que sí se ejecutó un plan de capacitación en el HRL; mientras que a 54,6% de los encuestados indicó que no se ejecutó. Así como el 12,1% de los encuestados opina que el área de recursos humanos del hospital siempre evaluó los requisitos para los puestos que solicita; mientras que el 56,0% de los encuestados opinó que nunca. En conclusión, se identificó un alto porcentaje con respecto a falta de conocimiento de la existencia de un plan de

capacitación, lo cual generó un bajo rendimiento laboral y una debilidad para el HRL; por no tener bien definidas las funciones de su talento humano.

1.1.2. BASES TEÓRICAS

Manufactura esbelta

El sistema de Manufactura Esbelta se basa en la eliminación de todo tipo de Muda o desperdicio. Que es todo aquello que no agrega valor para el cliente. El respeto por el trabajador es fundamental, así como lo es la mejora continua, no solo en productividad, sino también en calidad. Algunos de los beneficios de la aplicación de la filosofía Lean y que fueron comprobados durante su aplicación en Toyota, según (SHINGO, 1993), son:

- Reducción de los desperdicios
- Reducción de inventario y como consecuencia, reducción de espacio
- Sistema de producción más flexible
- Disminución de costos de producción
- Reducción del tiempo de entrega
- Mejora de eficiencia de maquinaria
- Disminución de la Muda

En el ámbito de Manufactura Esbelta se hace recurrente un término, La Muda. Para un sistema Lean, la Muda es todo aquello que no agrega valor al producto, proceso o servicio. Es una actividad o función que consume recursos de la línea de producción, pero que no genera valor ante la perspectiva del cliente. La Muda es aquella pérdida o desperdicio presente en los procesos productivos, (SHINGO, 1993) identifica siete tipos de Muda:

1. Sobreproducción
2. Tiempo de espera
3. Transporte innecesario
4. Sobre procesamiento
5. Exceso de inventario
6. Movimiento innecesario
7. Producto defectuoso

Para Rajadell el lean Manufacturing consiste en una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación de actividades innecesarias, siendo estas todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. La producción ajustada, puede considerarse como un conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, en los principios de William Edwards Deming. (RAJADELL, y otros, 2010)

Lean manufacturing

Definición

Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean manufacturing mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro (Escuela de Organización Industrial, 2013).

5S

Las 5S forman una parte esencial para la implantación de cualquier programa de manufactura esbelta, pues implica sumar esfuerzos para lograr beneficios manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reprocesos, así como mejorar la moral del personal.

Su importancia radica en mantener un buen ambiente de trabajo, que es crítico para lograr encaminar a una organización hacia la calidad, bajos costos y entregas inmediatas. Además de que la clasificación, organización, limpieza, disciplina y estandarización son aspectos que representan una necesidad importante en cualquier organización. Entonces, las 5S implican la realización de esfuerzos relativamente simples a aplicar tanto en el área física de trabajo, como en la

persona y en la empresa misma.

Cabe aclarar que uno de los principales retos de esta metodología es la de promover un cambio de mentalidad hacia la creación de una cultura de autodisciplina, orden y economía.

Dentro de los beneficios que se obtienen se puede mencionar:

- Ayuda a los empleados a adquirir la autodisciplina; cuando se genera la autodisciplina el compromiso formal hacia las 5S siempre está presente.
- Permite resaltar los desperdicios en el área de trabajo; el reconocer problemas es el primer paso para su eliminación.
- Señala anormalidades, como rechazos y excedentes de inventario.
- Reduce movimientos inútiles y trabajos intensos.
- Resuelve importantes problemas de logística, presentes en el área de trabajo de una manera simple.
- Hace más obvio los problemas relacionados con la calidad.
- Reduce accidentes al eliminar pisos grasosos, sucios y resbaladizos.
- Un lugar limpio y ordenado refleja una buena imagen para el cliente.

A continuación, se describen de manera general el concepto, objetivo y las actividades más relevantes a realizar para cada de una las 5S.

Tabla 1
5S implementadas en el lugar de trabajo

NOMBRE	SIGNIFICADO	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Seiri Clasificación	- Distinguir lo innecesario de los necesario para trabajar productivamente	Establecer un criterio y aplicarlo al eliminar lo innecesario. Practicar la estratificación para establecer prioridades Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad	Eliminar todas las cosas innecesarias y removerlas del área de trabajo. Aprovechar los lugares que se despejan Determinar el destino final de todas las cosas que se retiren del entorno laboral.
Seiton- Organización	Consiste en ordenar los diversos artículos que poseen, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento	Tener un área de trabajo que refleje orden y limpieza. Tener distribución de planta eficiente. Se incrementa la productividad eliminando desperdicios al tratar de localizar las cosas.	Emplear un almacenamiento funcional. Ordenar artículos por claves alfanuméricas o numéricas. Determinar lugares de almacenamiento por periodos.
Seiso Limpieza	- Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo	Lograr el grado de limpieza acuerdo a las necesidades. Lograr un nivel de cero mugre y suciedad	Limpiar e inspeccionar equipos, utensilios, comedores, vestidores, casilleros, sanitarios, etc.

<p>Contribuir en la prevención de fallas en equipos.</p> <p>Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene.</p>	<p>Integrar la limpieza en las tareas diarias.</p> <p>Asignar tiempo para realizar la limpieza.</p>
---	---

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2007

Tabla 2

5S implementadas en las personas

NOMBRE	SIGNIFICADO	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Shitsuke - Disciplina	Es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida. Orden y control personal	Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.	<p>Establecer procedimientos estándares de operación</p> <p>Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido.</p> <p>Establecer un sistema de control visual. Corregir cuando no se cumplan las reglas.</p> <p>Promoción de las S en toda compañía.</p>

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2007

Tabla 3

5S implementadas en la empresa

NOMBRE	SIGNIFICADO	OBJETIVO	ACTIVIDADES
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.	Establecer estándares visuales de tal forma que sean fáciles de seguir. Realización evaluación con enfoque a la prevención. Establecer actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2007

La explicación esta presentada en bloques, el primero de los cuales contiene las 3 primeras eses, que son consideradas como físicamente implementarles en el lugar de trabajo.

El segundo bloque se conforma por la S que es aplicada directamente a las personas. Aquí se hace referencia a la disciplina, la cual es un aspecto que la dirección a través de mecanismos y métodos organizados de trabajo, debe procurar mantener siempre en la organización.

Por último, el tercer bloque se conforma por la actividad que debe ser aplicada a la empresa; es decir estos aspectos que logran la implementación de las Eses en toda la empresa al mismo tiempo y bajo el mismo sistema.

Entonces, las S no deben de considerarse como una simple manera para lograr tener limpias y relucientes las superficies de cada una de las áreas y partes que conforman la organización, sino que debemos de considerarlo como un medio importante para asegurar la permanencia en el mercado en el largo plazo.

TAKT TIME

El Takt Time se calcula dividiendo el tiempo de producción disponible (o el tiempo disponible de trabajo por turno) entre la cantidad total requerida (o la demanda del cliente por turno).

Ecuación 1: Tiempo Takt

Takt time

$$= \frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{cantidad total requerida}} \quad \text{ó} \quad \frac{\textit{Tiempo disponible de trabajo por turno}}{\textit{Demanda del cliente por turno}}$$

$$\textit{Takt Time} = \frac{\textit{Tiempo}}{\textit{Volumen}}$$

Nota: El Takt Time se calcula en unidades de tiempo, siendo los segundos los más utilizados.

Cálculo del Takt Time

Suponiendo que un proceso de manufactura tenga 9.6 horas disponibles en el día. De ese tiempo se tiene que eliminar el tiempo en que, normalmente, se detiene el proceso (por ejemplo, desayunos, descansos, Etc.); entonces se tiene que el tiempo de producción disponible es:

Tiempo de producción disponible: 9.6 horas x 60 minutos = 576 minutos

Descanso de 10 minutos = -10 minutos

Dos comidas de 15 minutos = -30 minutos

Junta de 10 minutos = -10 minutos

Tiempo perdido: 10+30+10 = 50

576-50 = 526 minutos

Para convertir en segundos: 526 minutos x 60 segundos = 31,560 segundos

El tiempo de producción disponible es de 31,560 segundos (526 minutos). Este es el tiempo que se tiene para producir lo que el cliente demanda. Para este proceso el cliente está demandando 2,000 unidades por día.

A continuación, se calcula el Takt Time:

$$Takt\ time = \frac{\text{tiempo de producción disponible}}{\text{cantidad total requerida}} \circ \frac{31,560\ \text{segundos}}{2000\ \text{segundos}}$$

Takt Time = 15.78 segundos por unidad

Esto quiere decir:

- Que el cliente está comprando este producto a un ritmo de una unidad cada 15.78 segundos.
- Este es el ritmo que se debe manejar para este producto y sus componentes para alcanzar la meta.7conforme el volumen aumente o disminuya, el takt time necesita ser ajustado hasta que la demanda y a la producción se sincronicen.

Producir con el Takt Time suena sencillo, pero requiere concentrar esfuerzos en:

- Proveer rápida respuesta (dentro del Takt Time) a los problemas que se presenten en las áreas de producción y de apoyo.
- Eliminar las causas de los tiempos caídos o fallas no programadas.
- Eliminar los tiempos de los cambios o set-ups, dentro de los pasos que agregan valor o hacerlo en el Tiempo Takt.

Nota: en algunas industrias, tales como distribución, productos especiales y procesos industriales, puede que se requiera de más creatividad para definir las unidades que el cliente demanda. Una solución es la definición de unidad como la única cantidad de trabajo que el proceso cuello de botella o marcapaso puede hacer, y a esta unidad se le puede llamar Takt, por así decirlo. Entonces, se deben separar las ordenes dentro de las unidades de este intervalo Takt (Rother y Shook, 1999).

Según Hodson (2001), el estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, el estudio de métodos. Rico *et al.* (2005) sostienen que los expertos tienen que observar los métodos mientras realizan el estudio de tiempos buscando oportunidades de mejoramiento.

Estudio de tiempos es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables, efectuando un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo (García, 2009).

Niebel (1990) señala un conjunto de técnicas para el estudio de tiempos tales como: a) los tiempos predeterminados, b) estudio de tiempos con cronómetro que es la técnica utilizada con mayor frecuencia y c) aplicación de paquetes computacionales.

PITCH (LOTE CONTROLADO)

El estado ideal de cualquier sistema de jalar consiste en la eliminación de todos los desperdicios y en crear un flujo de una pieza a través de todo el sistema de producción, desde la materia prima hasta embarques. Comúnmente, la cliente no ordena mucha vez un solo producto, pero, por lo general, se le empacan paquetes estándar en algún tipo de contenedor. Cuando esto sucede, es necesario conferir el Takt time en un tipo de unidad llamada pitch.

Pitch es una cantidad de piezas por unidad de tiempo, basada en el Takt time requerido para que las operaciones realicen unidades que formen paquetes con cantidades predeterminadas de trabajo en el proceso (WIP, son sus siglas en ingles). En consecuencia, pitch es el Takt time de producto y la cantidad de unidades en el paquete.

Formula del pitch

Pitch = Takt time x piezas x cantidad de unidades en el paquete

Nota: el Takt time es la demanda del cliente. Por ejemplo, si su Tatk time es de 15.78 segundos por unidades y se necesita que se muevan 15 piezas al mismo tiempo, se requiere tener un pitch de 236.7 segundos.

Cálculo del pitch

Pitch = 15.78 segundos por unidad (Takt time) x 15 piezas (cantidad del paquete)

Pitch = 236.7 segundos

Pitch = 3.94 minutos

El cálculo del pitch es un compromiso entre producir en lotes y la implementación del flujo de una pieza. Por varias razones, no siempre es práctico producir con el takt time de una pieza a la vez, pero es posible producir pequeños lotes en múltiplos del takt time basados en la cantidad a producir. Si el takt time es de 0.5 segundos por parte, por ejemplo, se complica trabajar una pieza a la vez; por eso que se puede producir en pequeños lotes.

Ventajas de utilizar el pitch

Existen un número de ventajas al producir en pequeños lotes basándose en el pitch en lugar de fabricar en grandes lotes:

- El uso de montacargas se reduce, porque se está trabajando con lotes pequeños.
- Existen mejoras en la seguridad, porque los trabajadores levantan pequeñas cantidades.
- Existen mejoras en el control de inventario.
- Los problemas pueden ser identificados inmediatamente.
- Se puede reaccionar a los problemas en menos tiempo comparando con el trabajo de lotes grandes.

TIEMPOS PREDETERMINADOS

Los tiempos predeterminados, son una reunión de tiempos estándares válidos asignados a movimientos fundamentales y grupos de movimientos que no pueden ser evaluados de forma precisa con los procedimientos ordinarios para estudio de tiempos con cronómetro. Éstos son el resultado de estudiar una gran muestra de operaciones diversificadas con un dispositivo de medición de tiempo, como una cámara de cine o de video grabación capaz de medir lapsos muy pequeños de tiempo. Entre los más comunes están: MTM (Methods Time Measurement), MOST (Maynard Operation Sequence Tecnique, WORK FACTOR entre otros.

ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO.

El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un estudio de tiempos comprende básicamente un cronómetro, un tablero o paleta y una calculadora. Sin embargo, la utilización de herramientas más sofisticadas como las máquinas registradoras de tiempo, las cámaras de video y cinematográficas en combinación con equipo y programas computacionales, se emplean con éxito manteniendo algunas ventajas con respecto al cronómetro.

En el estudio de tiempos con cronómetro, aplicaremos la técnica del interrogatorio.

- Examinar: Examinar los datos recogidos mediante la técnica del interrogatorio; éste es el medio de examinar con espíritu crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie de preguntas. Considerando las respuestas obtenidas, nos pueden llevar a tomar diversas acciones al momento de proponer mejoras.

Las actividades registradas en los diagramas se dividen en aquellas en que le sucede algo a la pieza objeto de estudio (se la trabaja, traslada o examina). Esta categoría se divide a su vez en actividades de preparación, operaciones

activas y actividades de salida. En aquellas en que no se la toca y está, o bien almacenada o bien detenida en una espera.

Lo ideal al momento de analizar las respuestas al interrogatorio, para determinar si una actividad puede ser eliminada o combinada con otra, consiste en lograr la mayor proporción posible de operaciones “activas”, puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto. Estas son actividades “productivas”; todas las demás pueden considerarse “no productivas”.

SUPERMERCADO DE PROCESOS

Cuando existe obstáculos para crear un flujo continuo, se puede usar el sistema de supermercado de producto en proceso. Un supermercado de producto en proceso tal vez sea necesario para asegurarse de que el flujo sea posible, o bien, éste es usado cuando hay una demanda de múltiples productos sobre una maquina o un proceso.

Toyota usa el supermercado por ser la mejor alternativa de la programación de los procesos siguientes que no pueden llevar un flujo continuo. Conforme mejore el flujo, la necesidad de supermercados tal vez disminuya. Se tiene que recordar que, en los supermercados, así como el pitch, los inventarios buffers y de seguridad, son un compromiso para alcanzar el estado ideal.

El sistema de supermercado trabaja mejor cuando hay un alto grado de unión entre las partes. Utilizando el análisis PC (Producto-calidad) o una matriz de partes-ruta se pueden examinar las familias de los productos y determinar cuáles requerirán de supermercados, así como en que parte del proceso sería lo más indicado.

VALUE STREAM MAPPING

Según Rajadell, el Value Stream Mapping, es una visión del negocio donde se muestra tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente. Se trata de plasmar en un papel de una manera sencilla y visual, todas aquellas actividades que se realizan actualmente para obtener un producto, para identificar así cual es la cadena de valor. Al obtener de una forma muy visual el mapa de la cadena de valor, permite identificar las actividades que no aportan valor añadido al negocio, con el fin de eliminarlas y poder ser más eficientes. Los beneficios de la aplicación del VSM son: ayudar a visualizar más de un simple proceso, vincular el flujo de información y el de materiales en un solo mapa utilizando un único lenguaje y también obtener un sistema estructurado para implementar mejoras. El mapa del estado actual será un documento de referencia para determinar excesos en el proceso y documentar la situación actual de la cadena de valor.

En este mapa se puede observar los inventarios en procesos e información para cada operación relacionada con su capacidad, disponibilidad y eficiencia. Además, proporciona información sobre la demanda del cliente, la forma de procesar la información del cliente a la planta y de la planta a los proveedores, la forma en que se distribuye al cliente y a la distribución por parte de los proveedores y, finalmente, la manera en que se suministra la información a los procesos. Para establecer el mapa de flujo de valor se dispone de un sistema formal de símbolos que permite representar en un papel todos los procesos encontrados en un sistema productivo. Una vez dibujado el mapa de la situación actual con respecto al flujo de materiales, se debe seguir el flujo de la información existente entre los clientes, la planta y los proveedores. La simbología estándar que se utiliza para la identificación del flujo de la información es la que se indica. Una vez obtenidos todos los pasos de los diferentes procesos para la obtención del producto, el grupo de trabajo se retira a un lugar donde comenzarán a dibujar siempre a mano, con papel y lápiz los diferentes símbolos área cada tarea donde finalmente se obtendrá el mapa actual. (RAJADELL, y otros, 2010)

Según Womack para realizar un correcto proceso de mapeado se deben seguir los siguientes pasos:

1. Identificar el producto, familia de productos o servicios:

Se debe identificar plenamente el grupo de productos que van a ser objeto de estudio. Se puede establecer porque su proceso productivo pasa por etapas similares. Una forma simple de encontrar una familia de productos es con el uso de una matriz. En las columnas se encuentran los procesos o etapas que contiene la planta. En las filas se ubican los productos. Por cada producto se va marcando los procesos por el cual atraviesa. De esta forma se hace más fácil la identificación de las familias de productos

2. Determinación de VSM actual:

Representar mediante simbología normalizada el estado actual del flujo de materiales e información. El mapeo se inicia en el cliente y recorre el proceso productivo hasta llegar a los proveedores de materias primas. Se detallan flujos de información, así como flujo de materiales.

3. Determinación del VSM futuro:

Representación de la situación futura. Esta situación debe ir acorde a la filosofía lean y para lograrlo debe cumplir ciertos puntos:

- a) Adapta el tiempo de procesamiento de productos según el Takt time. Esto mejora la respuesta de la empresa ante el periodo de posicionamiento de pedido del cliente. Se trabaja en base al cliente. El cliente pone el ritmo de producción. Esto implica una resolución y respuesta rápida ante posibles problemas; eliminar al máximo los tiempos de parada entre procesos de setup y minimizar los desperdicios.
- b) Implementar el flujo continuo dentro de las líneas de producción. Un flujo continuo ayuda a eliminar las “islas” de trabajo que se producen cuando se pasa, lote por lote, las piezas de una etapa del proceso a otra. Esto ayuda a combinar procesos, minimizar espacios y trabajo en forma de celdas de manufactura.
- c) En los casos en los cuales la implementación de un flujo de trabajo continuo no sea posible ser implementado se debe trabajar a través de supermercados de reposición

- d) El marcapasos de la producción debe ir alineado con los requerimientos del cliente.
- e) El nivel de producción debe ser nivelado para evitar demoras por restricciones de los cuellos de botella propios del proceso. Una buena herramienta que ayuda a nivelar esto es el panel Heijunka. En el panel se colocan las tarjetas Kanban que van a ser distribuidas a los diferentes puestos de trabajo para iniciar el sistema pull. Estas tarjetas van a ser retiradas cada cierto periodo de tiempo.
- f) Se debe terminar cada cuanto se da la producción de una pieza. Esto nos ayuda a conocer cuánto tiempo pasamos en producción afectiva y cuánto tiempo se toma para cambio de producto y preparación de maquinaria. De esta forma se pueden combatir estos tiempos y ganar flexibilidad a través de la minimización de los tiempos de cambio.

4. Establecer los pasos necesarios para lograr la situación futura

Se debe tomar en cuenta cuales son las brechas existentes entre el mapa de valor actual y cual se pretende llegar. En base a eso se debe planificar las labores y reorganizar las funciones. Se planifican las actividades que se van a realizar y la secuencia de su realización. Se debe tener en cuenta, que todo debe conformar parte de una metodología PDCA

5. Implementación

Como en todo proceso de las herramientas de Lean Manufacturing, la implementación debe ser hecha a través de un grupo multidisciplinario. Esto proporciona diferentes perspectivas de ataque hacia los problemas y diversas formas de eliminar procesos que no añaden valor. Además, el jefe del equipo debe tener potestad para poder realizar los cambios que sean necesarios, y estar profundamente convencido del funcionamiento de la filosofía. (WOMACK, y otros, 2013)

En el diagrama de Pareto los artículos de interés son identificados y medidos con una misma escala y luego se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general, 20% de los artículos evaluados representan 80% o más de la actividad total; como consecuencia, esta técnica a menudo se

conoce como la regla 80-20. (NIEBEL, 2009)

También el diagrama de pescado, conocido como diagrama causa efecto, fueron desarrollados por Ishikawa a principios de los años cincuenta mientras trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El método consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto como la “cabeza del pescado” y después. Identificar los factores que contribuyen a su conformación, estos son, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Por lo general, las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente, administrativas cada una de las cuales se subdividen en sub causas. (NIEBEL, 2009)

Según la norma ANSI STANDARD Z94.0 1982, se define el tiempo estándar como el valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general, se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal. El tiempo normal es “el tiempo que requiere un operario calificado para realizar una tarea, a un ritmo normal para completar un elemento, ciclo u operación usando un método prescrito. (OIT, 2008)

Para medir la productividad se han utilizado indicadores tradicionales tales como, producto por horas-hombre o por hora-máquina. (RODRIGUEZ,1999)

La productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que aumentar la productividad es alcanzar mejores resultados optimizando los recursos empleados. La medición de la productividad es el resultado de valorar adecuadamente los recursos utilizados para producir. (GUTIERREZ, 2010)

La productividad no es una medida de la producción ni la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para los resultados específicos deseables. Por tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista. (GARCIA, 2009)

Según (sumanth, 1990) se refiere a 4 tipos básicos de productividad y calidad

1. Indicadores de gestión de producción

a) Indicadores de productividad:

Ecuación 2: Indicador de productividad

$$Productividad = \frac{ventas(soles)}{Recursos\ utilizados}$$

b) Indicador de productividad Global:

Ecuación 3: Indicador de Productividad Global

Productividad total

$$= \frac{\text{Precio venta unit. } \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}}\right) \times \text{nivel de produccion (cajas)}}{(\text{costo de MO} + \text{costo de Mantto} + \text{depreciación} + \text{otros})(soles)}$$

c) Indicadores de Materia prima

Ecuación 4: Indicador de productividad de MP

Productividad de MP

$$= \frac{\text{precio venta unit. } \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}}\right) \times \text{Nivel de producción (cajas)}}{\text{Costo de Materia Prima (soles)}}$$

d) Indicador de mano de obra

Ecuación 5: Indicador de Productividad MO

Productividad de MO

$$= \frac{\text{Precio de venta unit. } \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}}\right) \times \text{Nivel de producción (cajas)}}{\text{Costo de mano de obra (soles)}}$$

2. Indicadores de gestión de Calidad

Tiene que ver con el desperdicio de materia prima en proceso, debido a las Malas prácticas de manufactura y falta de capacitación del personal

a) Indicador de % desperdicio de MP

Ecuación 6: Indicador de % desperdicio de MP

%desperdicio de MP

$$= \frac{\text{Desperdicio de materia prima desperdicada} (Tn)}{\text{Cantidad de materia prima utilizada} (Tn)}$$

PRODUCCIÓN AJUSTADA

La producción ajustada es una metodología de negocios de mejora continua basada en el sistema de producción de Toyota. Las empresas que intentan la gestión ajustada hallan que las metodologías no transforman en si la situación. Las metodologías sirven para empezar, pero para realmente trabajar bajo este concepto, los empleados deben creer firmemente que esa es la manera de hacer negocios de manera diaria, de acuerdo con los editores de “Lean Culture”.

Eficiencia: Utilización correcta de los recursos (medios de producción).

Producción: Consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor, más específicamente es la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado.

Procesos: Conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas

Productividad: Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Desperdicio: Es toda actividad del proceso que agrega costo, pero no valor.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera las herramientas de Lean Manufacturing influyen en la productividad en la línea de crudos de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing influye en la productividad en la línea de crudos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual, identificando las mudas en el proceso y determinar la productividad inicial de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.
- Aplicar las Herramientas Lean Manufacturing y comparar la productividad antes y después en la línea de crudos de Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.
- Realizar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

- La aplicación de herramientas Lean Manufacturing aumenta la productividad en la línea de crudos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación es Pre experimental con pre prueba y post prueba, a que nos será útil para tener un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad y luego utilizar un diseño más confiable. Este tipo de diseño se resume en el siguiente modelo.

G: O1----- X-----O2

G: Planta de conservas Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

O1: Productividad de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.
del año 2018

X: Lean Manufacturing

O2: Productividad de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.
del año 2019

2.1.1. Variables

- Variable independiente: Aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing
- Variable dependiente: Productividad

Variables, Operacionalización

Variable Independiente

Tabla 4:

Cuadro de operacionalización de la variable independiente

DEFINICIÓN		DEFINICIÓN	ESCALA DE	
VARIABLE CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	OPERACIONAL	MEDICIÓN	
LEAN MANUFACTURING	Value Stream Mapping (VSM)	Flujo de materiales Flujo de información Tiempo en que demora completar una tarea de inicio a fin.	# de etapas con mayor número de esperas / # de etapas totales Tiempo de ciclo Tiempo disponible/ demanda del producto	
	Consiste en identificar y eliminar los desperdicios (operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos), mejorando todas las operaciones.	Tiempo de Ciclo (Time Talk)	Clasificar, ordenar, limpiar, prevenir, auto disciplinar	Razón o proporción
		5S	Orden y limpieza a través de 5 S	Tiempo WIP antes/Tiempo WIP después
		Supermercado de procesos	Reducción de tiempos WIP	Cant. MP desperdiciada / Cant. MP utilizada
		Calidad	Desperdicio de MP	Tiempo observado de cada elemento/total de elementos observados
			Tiempo por elemento	
		Tiempos y movimientos	Tiempo normal	(tiempo por elemento) x (factor de valoración)

Fuente: Herramientas de lean manufacturing

Variable Dependiente Tabla 5:

Cuadro de operacionalización de la variable dependiente

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Productividad	Es una medición de la eficiencia que resulta de la relación entre los recursos utilizados y el número de productos elaborados.	Productividad	$\frac{\text{Venta (soles)}}{\text{Recursos utilizados}}$	Razón o proporción
		Productividad Global	$\frac{\text{Precio venta unit.} \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}} \right) \times \text{Nivel producción (cajas)}}{(\text{Costo M. O.} + \text{Costo Mto.} + \text{Depreciación} + \text{otros})}$	
		Productividad de MP	$\frac{\text{Precio venta unit.} \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}} \right) \times \text{Nivel producción (cajas)}}{(\text{Costo de materia prima}) (\text{soles})}$	
		Productividad de MO	$\frac{\text{Precio venta unit.} \left(\frac{\text{soles}}{\text{caja}} \right) \times \text{Nivel producción (cajas)}}{\text{Costo de Mano de obra (soles)}}$	

Fuente: Indicadores de Productividad

2.1.2. Población y muestra

Población

La población está dada por los procesos del Área de Producción en la línea de crudos de conserva de pescado de ¼ de club de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

Muestra

Los procesos de la línea de crudos, recepción de materia prima, almacenamiento de materia prima, lavado y abastecimiento, corte y eviscerado, salmuerado, envasado, cocción, drenado, adición de líquido de gobierno, sellado, codificado, esterilizado, limpieza y encajonado, traslado para almacenamiento, etiquetado y encajonado.

2.1.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para lograr obtener la mejor información para poder realizar el presente proyecto de investigación, se procederá a emplear las siguientes técnicas y herramientas:

Tabla 6:

Tabla de recolección de datos

VARIABLES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	FUENTE
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING	Investigación bibliográfica	Diagrama de causa efecto VSM	Chamorro, Antonio y rubio, 2007)
	registros	Toma de Tiempos 5S	(Manuel Rajadell, José Sánchez,2010)
		Pitch (lote controlado)	(López Salazar,2016)
		Supermercado procesos	(Alberto y edber, 2011)

	Análisis	Ficha de registro de	Hatun fish SRL.
	Documental	datos	
PRODUCTIVIDAD	Indicadores	Observación	

Fuente: Herramientas para el desarrollo de la empresa Hatun Fish SRL.

2.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Tabla 7

Tabla de análisis de datos

OBJETIVO	INSTRUMENTO	RESULTADO
Diagnosticar la situación actual de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.	Observación directa Diagrama de Ishikawa	Estado de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.
Determinar la productividad inicial de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.	Formato de control de producción y control de horarios	Datos de la productividad actual de la planta de conserva
Identificar las mudas en el proceso de conservas de anchoveta	Diagrama de Pareto Diagrama de Bloques VSM actual	Eficiencia el balance de línea actual
Aplicar el Lean Manufacturing en la Empresa	VSM futuro 5S Supermercado de procesos	Reducción de desperdicios Mayor capacidad de producción

Determinar la productividad después de la aplicación del Lean Manufacturing en la Empresa	Medición de Datos	Incremento de la Productividad
Comparar la productividad antes y después de la aplicación del Lean Manufacturing	Formato de comparación de productividad entre periodos	% de variación de la productividad

Fuente: Análisis de datos para la empresa Hatun Fish SRL:

2.3. PROCEDIMIENTO

2.3.1. Diagnóstico situacional actual de la empresa

La Empresa Inversiones Hatun Fish SRL. comprometidos en satisfacer continuamente las necesidades de nuestros clientes proporcionándoles productos seguros e inocuos y servicios de alta calidad que cumplan siempre con sus expectativas y el cumplimiento de requisitos legales, normas internacionales reconocidas como HACCP, ISO 9001 – 2008 y BRC. Sin embargo, es precisamente en el procesamiento de este producto donde se presentan problemas y es justamente aquí donde es necesario implantar mejoras; a través de herramientas de Lean manufacturing. Actualmente la empresa cuenta con 350 trabajadores y presenta una capacidad de procesamiento de 2500 cajas por día en dos turnos de 10 horas o 125000 latas por día. Debido a su creciente demanda, la empresa empezará a exportar conservas de anchoveta de ¼ de club a (Haití, Rep. Dominicana), y se encuentra al tanto de atender nuevas necesidades de sus clientes. Encontramos el problema que presenta la empresa que son varias dificultades al momento de procesar, comenzando por decir que solo procesa 2060 cajas por día, indicando que no logra satisfacer la demanda de 2160 cajas al día, generando más horas de sobretiempo y malestar a los clientes al no cumplir con los pedidos.

Para llegar a abastecer la gran demanda de hasta 54000 cajas de conservas por mes se debe

identificar las dudas generadas durante su proceso productivo de crudos, las cuales serían, los tiempos que no agregan valor (WIP) (33 a 125min. por proceso), otros vendrían a ser, la falta de personal capacitado e incentivos al personal, el cual se ve reflejado directamente en los posibles cuellos de botella, donde se verá reflejado en el estudio de tiempo, donde se debe intentar reducir los cuellos de botella del proceso en la línea de crudos en conservas de anchoveta de ¼ de club.

En la última evaluación realizada a la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. a inicios del año se obtuvieron resultados, donde refleja que solo el 33% de la MP es aprovechada como Producto terminado, siendo las principales causas: los desperdicios que ocurren en cada proceso de la línea de crudos, siendo el área de selección, corte y eviscerado y el área de envasado la que más desperdicios genera. Esto equivale a una pérdida de S/. 21,302,146 al año. Además, en el área de envasado se realizó un análisis y se encontró que el 10 % de las latas tienen errores no permisibles en sus pesos. Así mismo existe un proceso de re empaque que es innecesario, las cajas ya empacadas en presentación (Entero en ¼ club), se vuelven a sacar para colocar Rica (etiqueta de presentación del producto), generando horas perdidas (20 h-h aprox. al mes) y costo en personal, viéndose reflejado en la productividad.

Todo esto conlleva una pérdida de 160 Tn de materia prima cuyo costo es de S/. 462.00 al mes y 79 horas hombre al mes aproximadamente, generando una pérdida anual de S/. 887,040.00 y por tal motivo la empresa se ha visto en la necesidad de buscar formas que eliminen, la cantidad desperdicios de MP conjuntamente con aquellos procesos o actividades que no agregan valor (tiempos WIP), dar énfasis a estos problemas que se presentan, si quiere ser sostenible en el tiempo. En efecto la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing ayudara a disminuir y eliminar las mudas para que consecuentemente obtengamos incrementos de productividad eficiente y un gran ahorro, siendo generado por las horas hombre, en base a esto se estima un gran cambio a través de incremento de indicadores de productividad. Por esta razón se pretende dar solución a los problemas que presenta la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. es por ello que el estudio estará orientado a dar respuestas sobre las mejoras que se puedan atribuir a la cadena de procesos en cada una de las etapas, tomando en cuenta indicadores como la productividad.

Con el fin de determinar las posibles causas críticas que influyen en la baja productividad de la línea de crudos de anchoveta de ¼ de club se realiza una matriz de priorización ante las posibles causas detalladas en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 8

Cuadro de priorización de causas críticas que influyen en la producción

Causas que afectan la baja producción de crudos de 1/4 de club	Frecuencia	%H	F	80-20
Falta de incentivos y motivación	29	12.78	29	80
Proceso productivo deficiente	26	24.23	55	80
Desperdicio de MP	25	35.24	80	80
Tiempos altos de operación	22	44.93	102	80
Acumulacion de productos en el proce	21	54.19	123	80
Falta de EPPs	17	61.67	140	80
Falta de herramientas de trabajo	16	68.72	156	80
Malas practicas de manufactura	15	75.33	171	80
Indisciplina y desorden	14	81.50	185	80
Falta de liderazgo	13	87.22	198	80
Movimientos innecesarios	12	92.51	210	80
Falta de personal	9	96.48	219	80
Falta de innovación	8	100.00	227	80

Fuente: Resultados para aplicación de Diagrama de Pareto

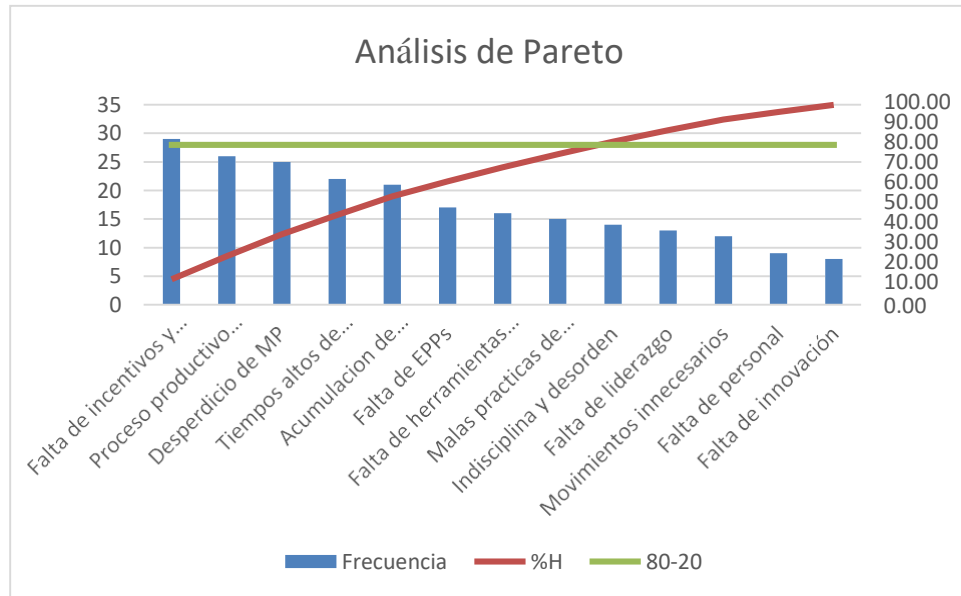


Figura 1. Diagrama de Pareto

Fuente: Resultados de estudio de causas

Espina de Ishikawa

De acuerdo a la evaluación actual de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. se plantea el siguiente diagrama de Ishikawa.

“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CRUDOS DE LA EMPRESA INVERSIONES HATUN FISH SRL”

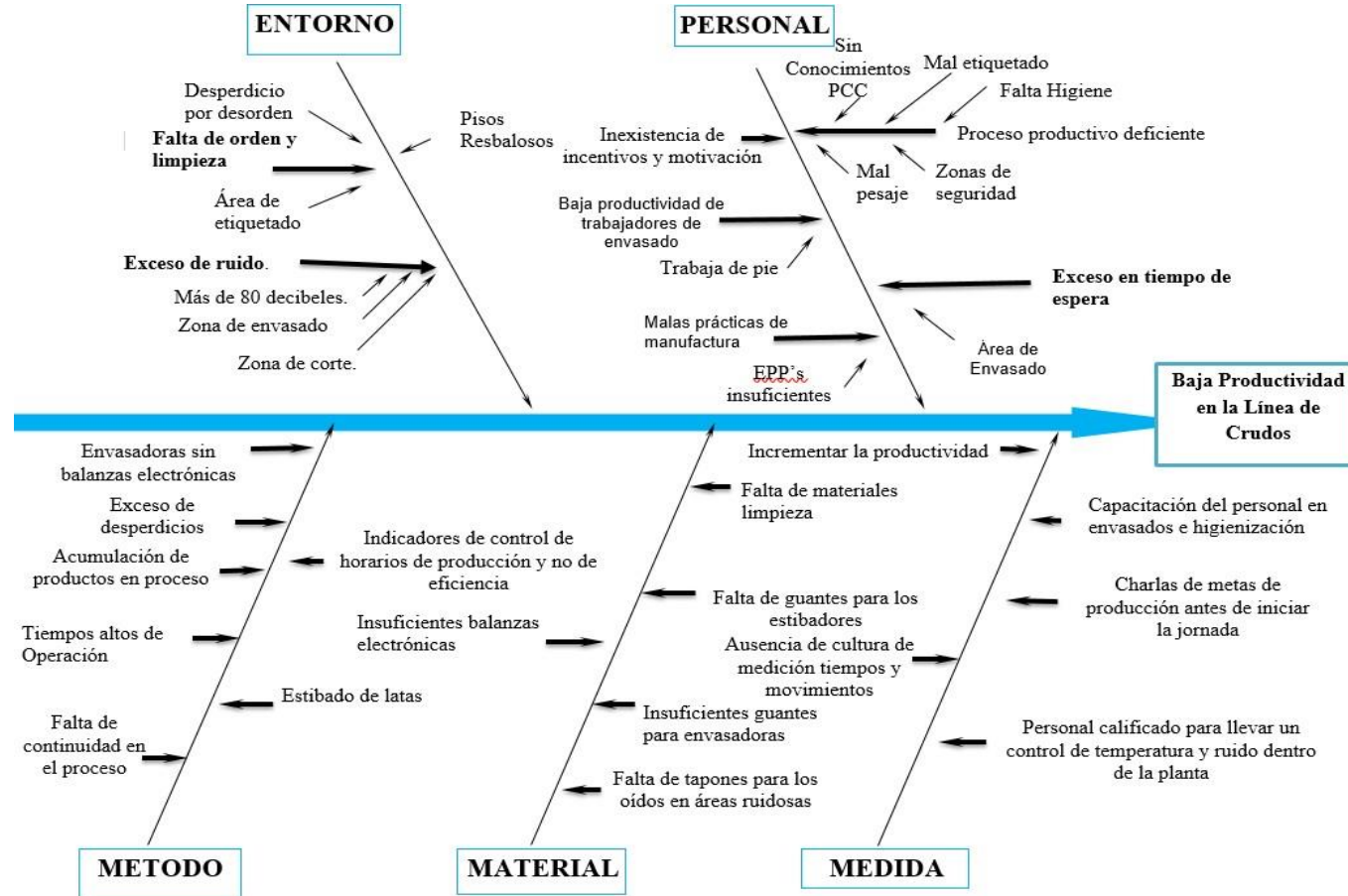


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Datos de posibles causas que interfiere en la baja producción

Identificar las mudas en el proceso de la elaboración de conservas de pescado en la línea de crudos de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

La Empresa Pesquera Inversiones Hatun Fish SRL. posee una Nave de Proceso diseñada para trabajo en turno, consta de dos líneas principales de producción (Línea cocido y Línea de crudos, donde se pueden elaborar una gama de 17 productos, registrados en el Protocolo Técnico de habilitación Sanitaria N° PTH – 138 – 15 – SANIPES), donde la segunda es el objeto de estudio.

A continuación, se describe el proceso productivo para la fabricación de conservas de pescado, envase ¼ club (Peso envasado por lata es de 10 piezas aprox. de 130 g aprox.) de la línea de crudos.

Proceso de la línea de crudos

a) Recepción De Materia Prima

Para la elaboración de las conservas se utiliza como materia prima Anchoveta (**Nombre científico:** *Engraulis ringens*, **Nombre común:** Anchoveta, **Nombre Inglés:** Anchovy) con una calidad como materia prima de buena a extra. Si los resultados de la evaluación organoléptica de la materia prima así lo determinan, se procede a su rápida descarga en dinos ya preparados con cremolada para no romper la cadena de frío.

Los dinos con la materia prima recibida son debidamente identificados para la Aplicación del FIFO.

b) Almacenamiento Refrigerado

La materia prima es almacenada en dinos con cremolada controlando la temperatura del agua que oscila entre 0 a 4 °C, con un remanente de cloro residual de 0.5 – 2 ppm.

Esta operación se lleva a cabo desde la llegada de la materia prima a la sala de almacenamiento, hasta su entrega a la zona de proceso. Es un almacenamiento transitorio.

Los dinos se colocan en forma ordenada controlando el FIFO.

c) Lavado y Abastecimiento

La materia prima es sacada manualmente de los dinos por el Operario asignado mediante canastillas plásticas y agregada a una tina con agua y hielo donde se lava el pescado. De la tina sale un elevador de estructura de acero inoxidable y faja sanitaria con paletas que transporta el pescado hacia el chite de acero inoxidable para el abastecimiento a las máquinas automáticas cortadoras de cabeza, cola y evisceradoras para continuas con el flujo de proceso.

d) Selección, corte y eviscerado

La Planta de Conservas cuenta con tres máquinas automáticas cortadoras de cabeza, cola y evisceradoras construidas de acero inoxidable, donde personal especializado selecciona la materia prima de acuerdo a su calidad, tamaño y tipo de producto a elaborar, dejando en la faja central los pescados dañados, trozados y especies acompañantes. Luego manualmente colocan los pescados seleccionados en los capachos que son guiados hacia la zona de las cuchillas, para realizar el corte de la cabeza y cola y por sistema de succión al vacío, de la materia prima, y del eviscerado

e) Salmuerado

Los pescados cortados, eviscerados y limpios pasan a la operación de salmuerado en una tina isotérmica con solución de agua potable, hielo y sal hasta una concentración del 5 % con una temperatura no mayor a los 4°C, donde permanecen por un tiempo de dos horas con la finalidad de darle mayor textura a los trozos y el músculo de la anchoveta.

f) Envasado

Los pescados cortados, eviscerados y limpios son dosificados a través de canastillas a la faja sanitaria central de la mesa de envasado, donde el personal especializado lo coge y lo introduce en los envases de manera adecuada y en el número de piezas previamente determinados por el departamento de Aseguramiento de la calidad

g) Cocción

Las latas envasadas convenientemente, ingresan al cocinador continuo para su precocción en el ingreso una lluvia de agua potable clorada para acompañar al pescado en el proceso de cocción los parámetros utilizados son determinados por el departamento de aseguramiento de la calidad. 90°C por 25 minutos.

h) Drenado

Las latas con pescado a la salida de la cocina, ingresan a un drenador manual de acero inoxidable para desalojar el líquido de cocción y de inmediato las vuelve a su posición inicial y continúan su recorrido hacia la dosificación del líquido de gobierno.

i) Dosificación de líquido de gobierno

Las latas con el pescado ya drenado son conducidas por un transportador hacia el dosificador del líquido de gobierno donde se adiciona salsa de tomate.

La temperatura de dosificación es entre 90 °C a 95 °C, cumpliendo con las especificaciones de lo que indica la ficha de fabricación del producto y los requerimientos del cliente.

La temperatura del líquido de gobierno asegura un buen vacío en el producto.

j) Sellado

La planta de conservas cuenta con una máquina selladora marca SOMME para envases de hojalata ¼ Club.

Para la operación de sellado se utilizan envases de hojalata ¼ Club que previamente han sido analizados y aprobados por el departamento de Aseguramiento de la calidad, los cuales cumplen con los estándares de calidad.

EL control en esta operación es estricto para asegurar la hermeticidad del envase y garantizar un producto seguro, realizándose un control visual continuo y control mecánico destructivo del cierre durante el proceso para monitorear sus medidas, los cuales estarán dentro de los estándares de calidad internacionales

k) Codificado

EL codificado se realiza mediante inyección de tinta con una maquina codificadora INK JET.

Los envases una vez lavado, son codificados en el cuerpo o tapa permitiendo así identificar el tipo de producto, la fecha de producción y la fecha de vencimiento

l) Esterilizado

La planta cuenta con autoclaves horizontales a vapor para el esterilizado, con una capacidad de 7 carros cada una. El control del proceso es automático.

Los carros llenos son empujados manualmente hasta el interior de la autoclave. Se aplica un proceso de esterilización comercial de acuerdo a un tiempo y temperatura establecidos por el Estudio de Tratamiento Térmico de valor Fo, con la finalidad de garantizar la seguridad del contenido y su durabilidad por un periodo de cuatro años bajo condiciones adecuadas de almacenamiento. Las conservas se someten a un proceso térmico a 116 °C por 65 minutos para obtener esterilidad comercial.

m) Enfriamiento

Terminado el proceso de esterilización y después de ser enfriadas las conservas dentro de la autoclave hasta una temperatura menos o igual a 40 °C, los carros con el producto son evacuados de las autoclaves manualmente y colocados en la zona de

enfriamiento asignada, siguiendo un orden de salida, para que las conservas continúen su enfriamiento al medio ambiente.

Durante el enfriamiento las conservas se secan al ambiente, y si quedaran algunas partículas de agua, éstas se eliminarán en la operación siguiente de limpieza.

n) Limpieza y Encajonado

Una vez enfriado el producto, los carros son retirados de la zona de enfriamiento y trasladados a la zona de limpieza y encajonado. Los operarios asignados realizan la operación de limpieza en forma manual, con ayuda de trapo arpillero embebido con líquido protector limpian los envases para protegerlos contra la oxidación. Una vez limpio el producto es colocado manualmente en su respectiva caja de cartón corrugado y estibadas sobre parihuelas de madera hasta formar un pallet, luego este es identificado mediante un rótulo indicando el código del producto, para su posterior almacenamiento hasta su certificación sanitaria correspondiente.

El control en esta operación lo realiza el inspector de Aseguramiento de la Calidad.

o) Almacenamiento

El producto empacado es transportado al almacén de productos terminados, para el cumplimiento del periodo de maduración de cuarentena donde madura y se verifica la estabilización de sus propiedades organolépticas, adicionalmente se inspecciona visualmente la posible detección de defectos en el producto.

Las conservas se almacenan bajo sombra, en un lugar seco y a temperatura ambiental.

p) Etiquetado y encajonado

Los pallets de los códigos asignados mediante una relación elaborada por el departamento de Aseguramiento de la Calidad, son previamente verificados por el almacenero para que se procesa a su traslado a la zona de etiquetado por medio de un montacargas. Los operarios especializados colocan las cajas con el producto de

acuerdo al avanza que tienen, en las mesas de etiquetado, para realizar la operación de pegado de etiquetas en forma manual.

Las conservas una vez etiquetadas son encajonadas manualmente en cajas de cartón corrugado, Cada caja una vez llena es sellada con cinta de embalaje y pasa a ser estibada en parihuela de madera hasta la formación de pallet. Todo el producto etiquetado es almacenado hasta su posterior despacho.

Identificación de los productos de la empresa y el objetivo de análisis

Como podemos apreciar en la Tabla 9 se puede apreciar que el entero de anchoveta en salsa de toma en ¼ de club, es el que tiene una demanda de 706 Ton en promedio al mes en la empresa inversiones Hatun Fish SRL. siendo este el modelo base para corregir los problemas que se presenten en las demás familias.

Tabla 9:

Demanda de MP en cada tipo de conserva en la línea de crudos.

Linea de produccion Crudo	Productos por mes (Ton)			
	Entero de anchoveta	entero de caballa	entero de jurel	sardina
1/4 de club	706	-	-	-
En salsa de tomate				
1 lb tuna A/F 307 x 10	-	-	28	-
Tinapa	-	12	-	-
1 lb oval 607 x 406 x 1	220	-	15	-
en agua y sal				
1 lb Tall - 300 x 407	-	-	-	159
en aceite				
1 lb tall-300x407	52	250	-	-
vegetal				
1/2 lb tuna A/F 307 x 1	-	-	183	-

Fuente: Datos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

La elaboración de conservas de anchoveta en ¼ de club en la línea de crudos se realiza desde el pedido de la producción hasta que se envían a almacén de productos terminado, cuyo flujograma se ven en el siguiente diagrama de bloques y diagrama de operaciones de procesos.

DIAGRAMA DE BLOQUES

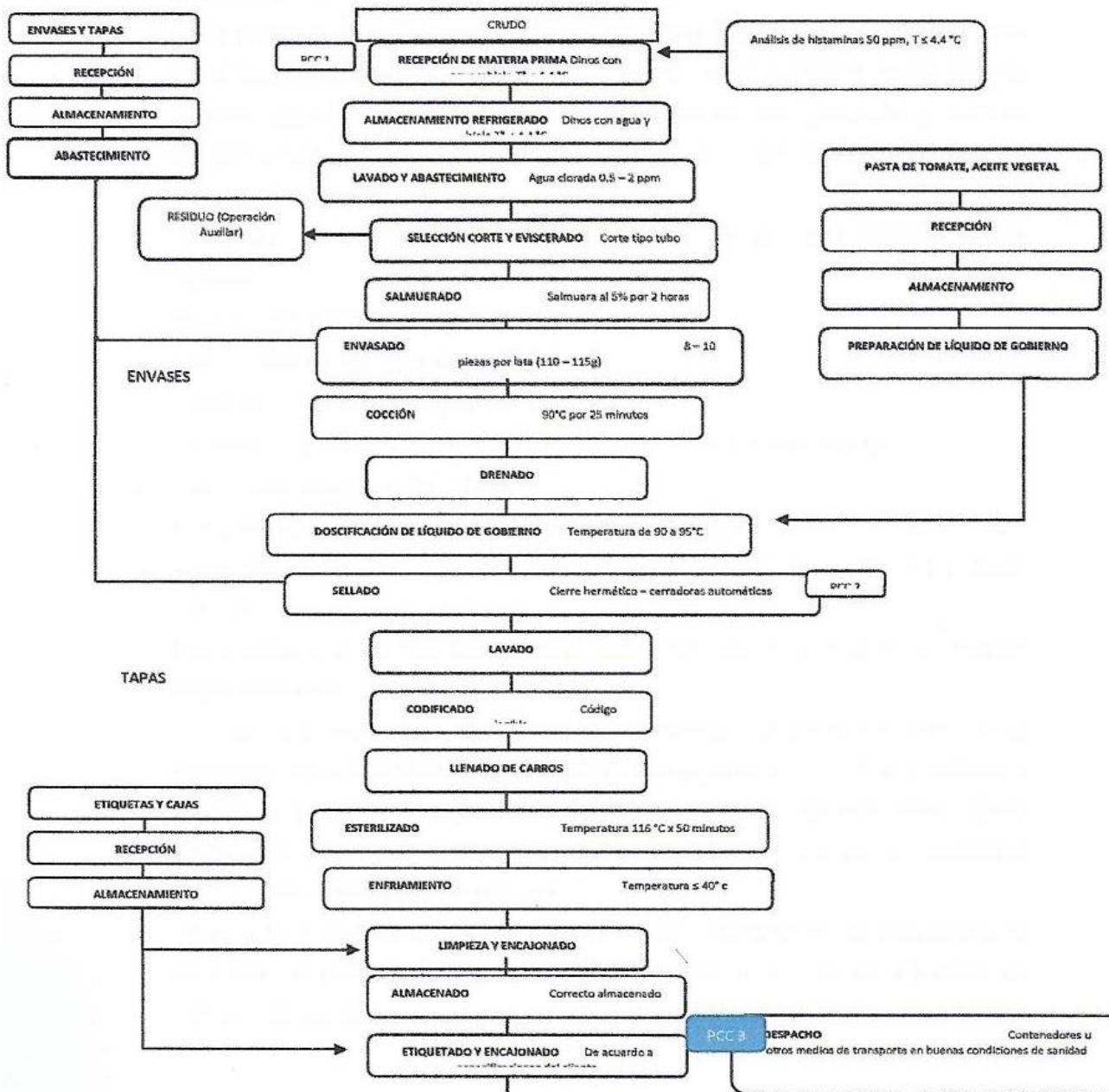


Figura 3. Diagrama de bloques, podemos encontrar el diagrama de bloques y para la producción de crudos de conservas de pescado de ¼ club para la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL

Fuente: Línea de crudos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

Diagrama de operaciones de proceso (DOP) de línea de crudos de conserva de pescado.

La elaboración de conservas de ¼ de club en la línea de crudos de anchoveta se muestra desde que se realiza el pedido a producción hasta que se envía a almacén de producto terminado, se desarrolla en las siguientes operaciones, donde se muestra en el siguiente diagrama de operaciones de procesos.

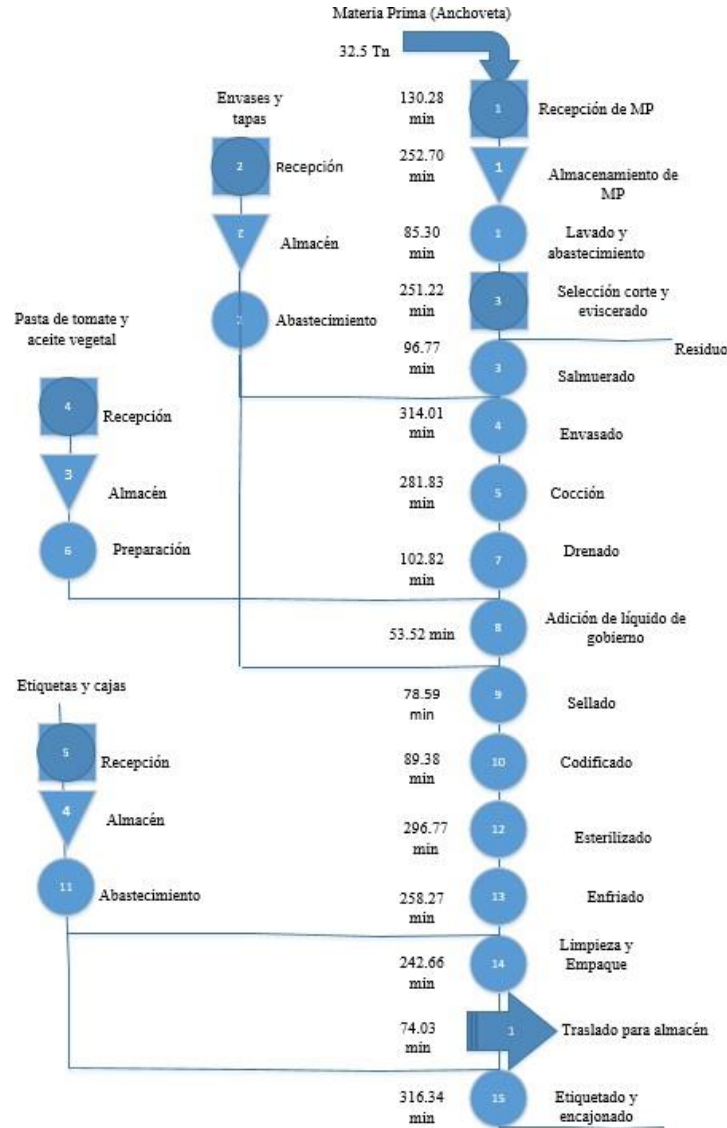


Figura 4. Diagrama de operaciones de proceso (DOP) línea de crudos anchoveta ¼ de club

Tabla 10

Resumen de actividades (DOP)

Actividades	Cantidad
Operación	15
Inspección	5
Transporte	1
Total	21

Fuente: Resultados de DOP

Se identificaron todas las estaciones de producción y se procedió a la realización del mapa actual de la producción de la línea de crudos de conservas de ¼ club, la cual podemos observarla en la figura N°4, gracias a la Herramienta Value Stream Mapping (VSM), se va a poder controlar todas aquellas operaciones que no están agregando valor en la producción de crudos de conservas de ¼ club.

Para poder realizar el Value Stream Mapping (VSM) actual, se tuvo que tener en cuenta todos los siguientes indicadores: el tiempo de ciclo total, la disponibilidad que está relacionada con el tiempo de operación y número de fallas de las máquinas, los días de inventarios en la línea, Estudio de tiempos y el Tiempo Takt.

El trabajo en la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL. en la línea crudo son los siguientes:

- Producción de 12 meses al año
- Producción de 25 días al mes
- Producción de 2 turnos por día
- Trabajo de producción de 8 horas por turno más 2 horas extras
- Tiempo de refrigerio de 1 hora

Encontrando de esta manera un tiempo base disponible de 72 000 segundos (20 x 3600) por día (dos turnos) y 36 000 segundos (10 x 3600) por turno.

Para calcular el Tiempo Takt para el VSM, tendremos que dividir el tiempo disponible entre la demanda del producto.

Se tuvo que realizar un pronóstico de demanda, con todos los datos de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL. del año 2017 y el año 2018, llegándose a obtener una demanda promedio de 54,418 cajas de ¼ club para el siguiente mes. En la Tabla 13, se puede observar el detalle de pronóstico y en la Figura 11 el gráfico de señal de rastreo. Para el Tiempo Takt que se encuentra en la Figura 12,

Determinar la productividad inicial de conservas de pescado en la línea de crudos de la Empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

Con el fin de conocer los indicadores actuales que revelan la situación problemática en cuanto a la baja productividad de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. se presentan los datos históricos de la empresa en un periodo de dos años. A continuación, se calculará los indicadores de productividad detallados y serán representados gráficamente.

Productividad 2017 – 2018

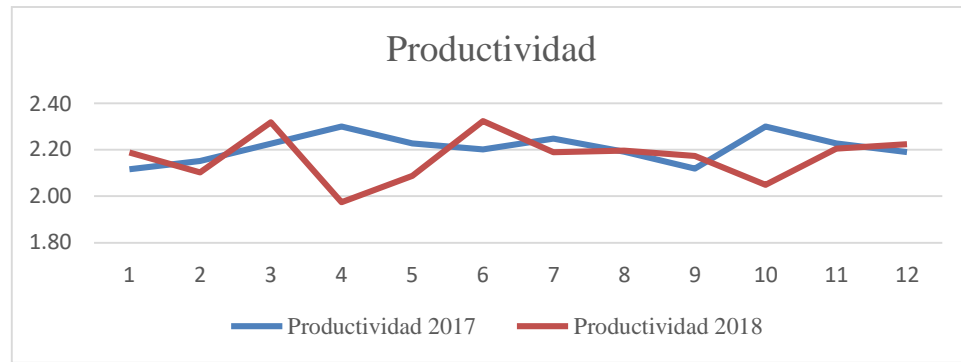


Figura 5. Comparación de la productividad del año 2017 y 2018

Fuente: Datos históricos 2017 - 2018

De acuerdo a la figura y al anexo ha pasado de un promedio 2.21 a 2.17 siendo las causas ajenas a la investigación.

Productividad de MP 2017 – 2018

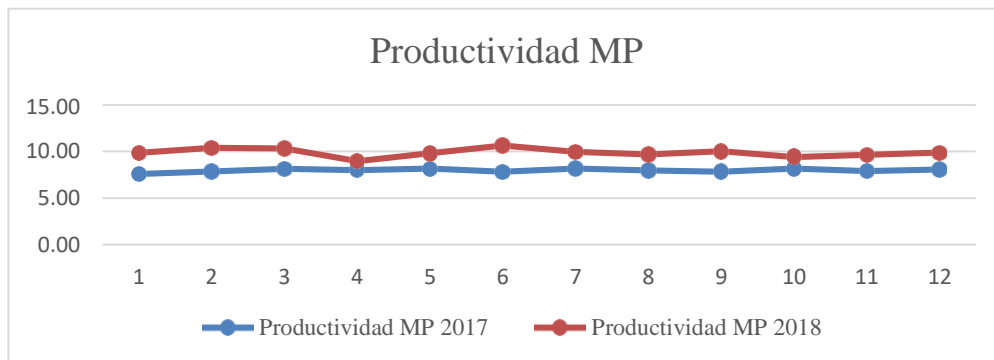


Figura 6. Comparación de la productividad de MP del año 2017 y 2018

Fuente: Datos históricos 2017 - 2018

Variación de la productividad de material prima de acuerdo a los costos utilizados del año 2017 – 018, se observa en la figura aumentó de 7.97 a 9.87.

Productividad de Mano de obra 2017 – 2018

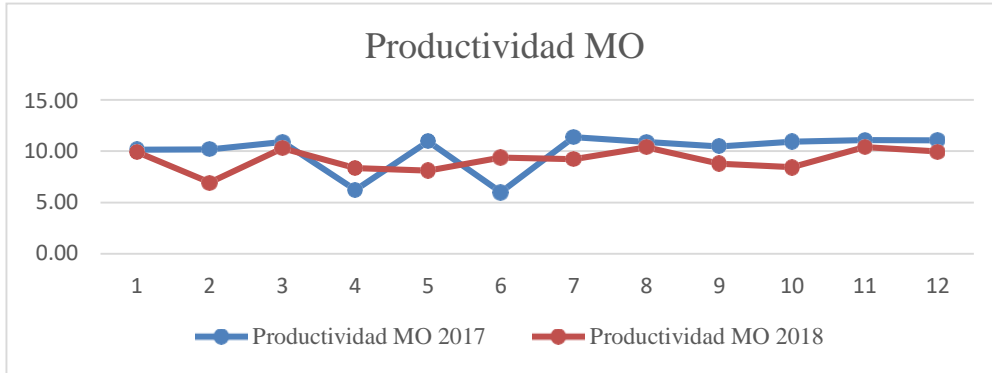


Figura 7. Comparación de la productividad de MO del año 2017 y 2018, Anexo 6

Fuente: Datos históricos 2017 – 2018.

Comparación de la productividad de mano de obra del año 2017 y 2018, donde se obtuvo un indicador de 10.02 para el año 2017, donde se redujo para el 2018 a 9.17

Productividad global 2017 – 2018

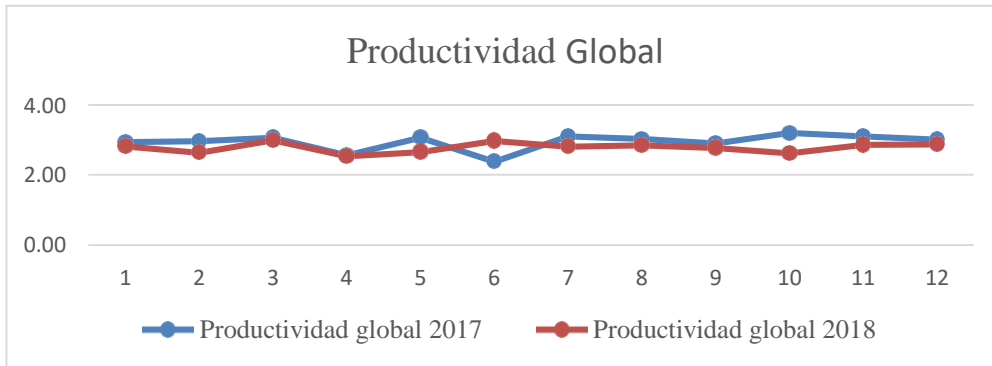


Figura 8. Comparación de la productividad Global del año 2017 y 2018

Fuente: Datos históricos 2017 – 2018, Anexo 6

Se redujo, ya que en el año 2017 se obtuvo un promedio de 2.94, mientras que en el año 2018 disminuyó a 2.78 de acuerdo al Anexo 6.

Indicadores basada en lean manufacturing

Indicadores de calidad

Los indicadores de calidad son una herramienta de medición que permiten ir haciendo seguimiento de la calidad y se podrán ver las variaciones y desviaciones que se puedan producir en el proceso. De esta forma, los indicadores permitirán tomar medidas preventivas o correctivas para asegurar la mejora en tiempo. Luego de haber obtenido datos históricos en la empresa, se procede a presentar los indicadores de calidad.

Ecuación 6: Indicador de % de desperdicio de MP

$$\% \text{desperdicio de MP} = \frac{\text{Desperdicio de materia prima desperdicaiada (Tn)}}{\text{Cantidad de materia prima utilizada (Tn)}}$$

Porcentaje de materia prima desperdiciada

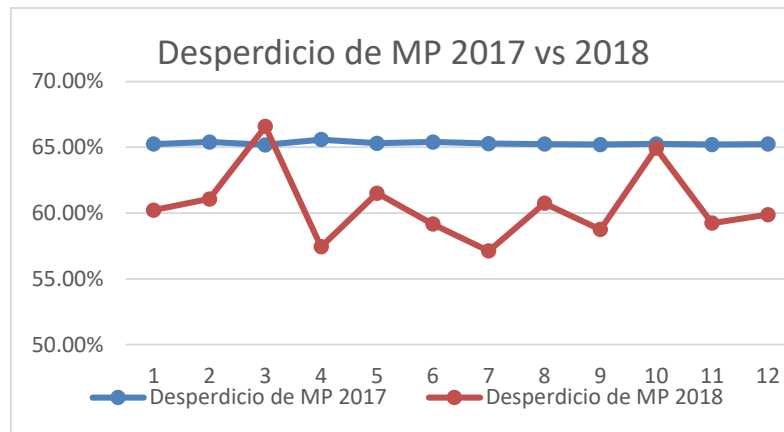


Figura 9. Comparación del % de desperdicio de MP del año 2017 y 2018, Anexo 6

Fuente: Datos históricos 2017 – 2018.

Como se puede observar en la Figura 9 los porcentajes de desperdicio de MP para el 2017 tiene un promedio de 65.30% y para el año 2018 tiene un promedio de 60.56% donde se debe evaluar en que proceso hay más desperdicio y mediante las herramientas de lean manufacturing reducir este desperdicio.

Como se puede apreciar la Tabla 11 se hace el resumen de los indicadores a trabajar para mejorar después de aplicar las herramientas de lean manufacturing.

Tabla 11

Comparación de indicadores del 2017 vs 2018

Proyectando indicadores	2017	2018
%Desperdicio de MP	65.30%	60.56%
Productividad de MP	7.97	9.87
Productividad	2.15	2.17
Productividad global	2.94	2.78
Productividad de MO	10.02	9.17

Fuente: Datos históricos 2017 – 2018, Anexo 6

VSM Inicial

A continuación, se muestra el VSM Inicial, de acuerdo al estado actual de la empresa donde se obtiene un tiempo estándar de 2924.47 minutos, un tiempo WIP de 995.73 minutos y un tiempo total de procesamiento de 3880.20 minutos; donde se muestra en la Figura 10.

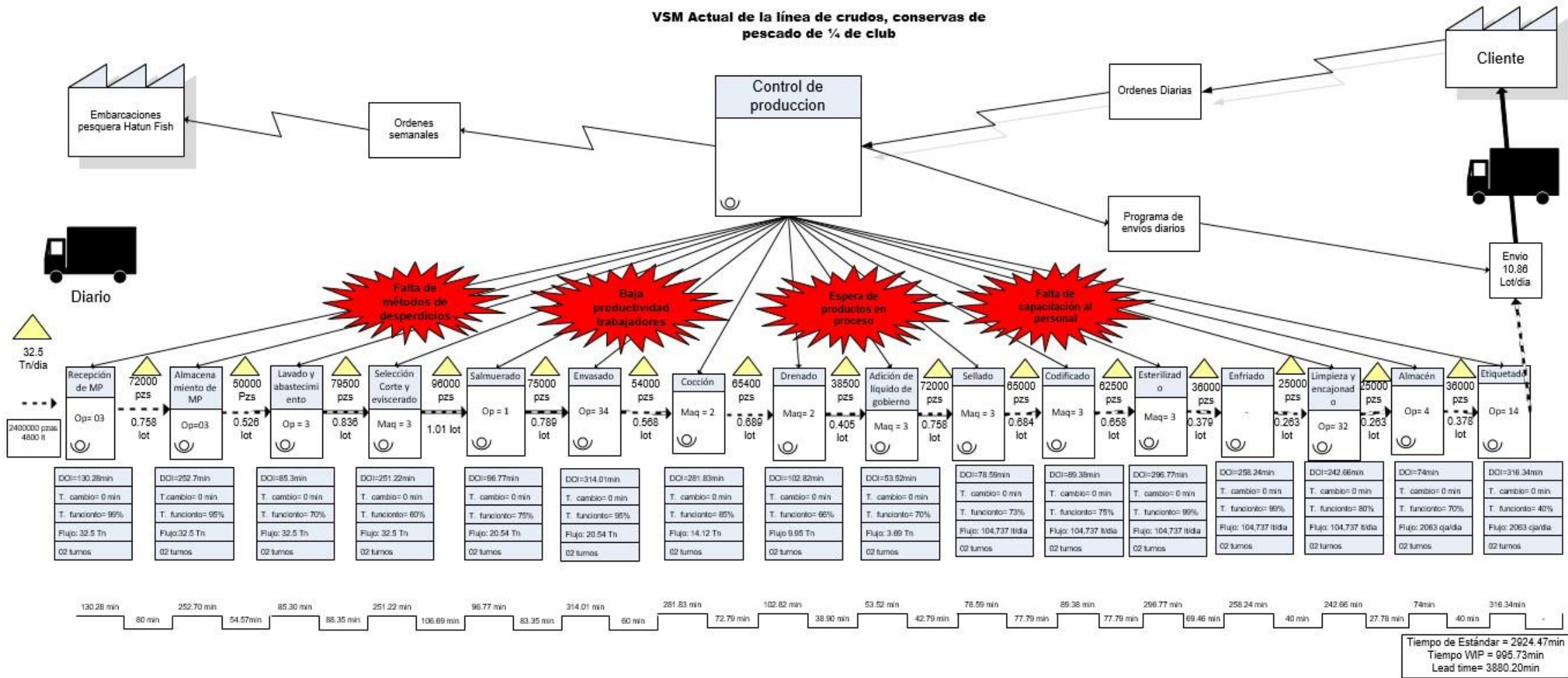


Figura 10. VSM actual de la línea de crudos, conservas de anchoveta de ¼ de club

De acuerdo al VSM actual (figura 10), podemos obtener el tiempo de procesamiento es de 2924.47 min; por otro lado, el tenemos el WIP o tiempo de espera que es de 995.73 min.

En cuanto a la materia prima ingresante al proceso es de 32.5 Tn, obteniendo como resultado 2063 cajas o 10.86 lotes de 50 latas de conserva de ¼ de club. Es necesario indicar que dentro del tiempo de espera se considera el tiempo de salmuerado (30 min); debido a que la operación de envasado no se puede realizar sin haber pasado el tiempo establecido para el salmuerado, lo que podría considerarse como tiempo ocioso; además, el tiempo de cocinado también se incorpora como lead time, ya que es necesario esperar 35 min de cocción antes de realizar el drenado, por ello el personal encargado de este proceso y de los siguientes, esperan a que se concluya con el tiempo de cocción establecido.

Tabla 12

Tiempo de ciclo y lead time en la producción de conservas de ¼ de club

Operaciones	Tiempo
Recepción de MP	130.28min
Lead time	80.01min
Almacenamiento de MP	252.70min
Lead time	55.57 min.
Lavado y abastecimiento	85.30min.
Lead time	88.35min
Selección, corte y eviscerado	251.22min
Lead time	106.69min
Salmuerado	96.77min

Lead time	83.35min
Envasado	314.01min.
Lead time	60.01min
Cocción	281.83min
Lead time	72.79min
Drenado	102.82min
Lead time	38.90min
Dosificación de líquido de gobierno	53.52min
Lead time	42.79min
Sellado	78.59min
Lead time	77.79min
Codificado	89.38min
Lead time	72.24min
Esterilizado	296.77min
Lead time	69.46min
Limpieza y encajonado	242.66min
Lead time	27.78min
Almacén	74.03min
Lead time	40.01min
Etiquetado y encajonado	316.34min
Lead time	-
Tiempo de Estándar	2924.47min
Tiempo WIP	995.73min
Tiempo total (Lead time)	3880.20min

Fuente: Datos de VSM actual (Figura 10)

Tabla 13

Pronostico de demanda

	Mes	Demanda cajas/turno	Demanda cajas/mes	Pronostico	Erro abs	Sumatoria Error abs	MAD	Error normal	Sumatoria de Error	Señal de rastreo
	Ene-17	880	44001							
	Feb-17	880	43992							
	Mar-17	914	45689							
1	Abr-17	900	45009	✓	44560	448.52	448.52	448.52	448.52	-
2	May-17	920	45988	✓	44896	1091.98	1540.5	770.25	1091.98	1.41
3	Jun-17	877	43856	✓	45562	1705.56	3246.06	1082.02	-1705.56	0.1
4	Jul-17	920	46009	✓	44951	1057.52	4303.58	1075.9	1057.52	0.84
5	Ago-17	892	44587	✓	45284	696.88	5000.46	1000.09	-696.88	-0.28
6	Set-17	877	43852	✓	44817	964.53	5964.99	994.16	-964.53	0.8
7	Oct-17	918	45876	✓	44816	1059.98	7024.97	1003.57	1059.98	0.27
8	Nov-17	886	44286	✓	44772	486.13	7511.1	938.89	-486.13	0.4
9	Dic-17	906	45288	✓	44671	616.81	8127.91	903.1	616.81	0.68
10	Ene-18	1200	60000	✓	45150	14850	22977.91	2297.79	14850	1.03
11	Feb-18	1170	58500	✓	49858	8642	31619.91	2874.54	8642	2.77
12	Mar-18	1160	58000	✓	54596	3404	35023.91	2918.66	3404	8.03
13	Abr-18	1003	50147	✓	58833	8686	43709.91	3362.3	-8686	-2.15
14	May-18	1100	55000	✓	55549	549	44258.91	3161.35	-549	-32.94
15	Jun-18	1198	59890	✓	54382	5508	49766.91	3317.79	5508	4.28
16	Jul-18	1116	55780	✓	55012	768	50534.91	3158.43	768	31.72
17	Ago-18	1083	54129	✓	56890	2761	53295.91	3135.05	-2761	-7.82
18	Set-18	1125	56228	✓	56600	372	53667.91	2981.55	-372	-57.06
19	Oct-18	1053	52654	✓	55379	2725.13	56393.04	2968.05	-2725.13	-6.79
20	Nov-18	1078	53896	✓	54337	440.79	56833.83	2841.69	-440.79	-40.97
21	Dic-18	1108	55421	✓	54259	1162.21	57996.04	2761.72	1162.21	16.54
Proyectado	22	Ene-19	1079.8	53990	53990					-
	23	Feb-19	1088.72	54436	54436					
	24	Mar-19	1092.32	54616	54616					
	25	Abr-19	1086.94	54347	54347					
	26	May-19	1089.32	54466	54466					
	27	Jun-19	1089.52	54476	54476					
	28	Jul-19	1088.6	54430	54430					
	29	Ago-19	1089.14	54457	54457					
	30	Set-19	1089.08	54454	54454					
	31	Oct-19	1088.94	54447	54447					
	32	Nov-19	1089.06	54453	54453					
	33	Dic-19	1089.02	54451	54451					

Fuente: Datos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL.

Según la Tabla 13 se logra pronosticar un promedio mensual de 53,399 cajas/mes y un promedio de 2159 cajas/día o 11.36 lotes; es decir la empresa no logra satisfacer la demanda ya que solo procesa 2063 cajas/día o 10.87 lote.

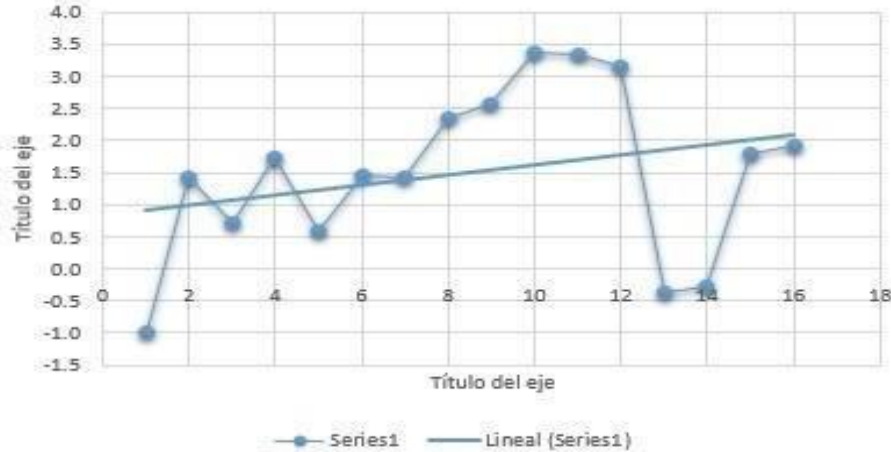


Figura 11. Señal de rastreo

Fuente: Pronostico de demanda (Tabla 13)

$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{Tiempo disponible1}}{\text{Demanda}} = 105.6\text{min}$$

Figura 12. Tiempo Takt

Fuente: Datos de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. Anexo 27

El análisis que se deberá realizar en base a los tiempos de ciclo de cada estación de la producción, Para poderlo llevar acabo, se tuvo que realizar un previo estudio de tiempos, en el cual se tomaron como muestra 6 tiempos por cada estación. En donde el ciclo estándar se muestra con indicadores como el tiempo promedio, factor de calificación. Tiempo normal y las tolerancias. Para nosotros poder llegar a obtener el tiempo estándar final, se tuvo en consideración valores como: el Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia; también se tuvieron en cuenta tolerancias constantes y variables, Donde se evalúan con porcentajes todos los factores que vienen afectando al trabajador, ya sea la mala iluminación, ruido excesivo, monotonía, el peso que cargan, las posiciones y las fatigas.

Gracias a este diagnóstico, el estudio de tiempo nos arrojó una sumatoria de todos los tiempos por estación que fue de 2924.47 minutos para poder elaborar una caja de conservas dentro del proceso productivo actual. Ver el resultado del estudio de tiempos en la Tabla 14.

También se pudo identificar, un cuello de botella de 314.01, 316.34 minutos y 296.77 minutos, el cual está ubicado en la estación de Envasado, etiquetado y encajonado y esterilizado, respectivamente; también se pudo observar 3880.20 min de entrega para una demanda pronosticada de 2159 cajas por día de dos turnos y un tiempo de procesamiento de 2924.47 minutos para una caja de conservas de pescado de $\frac{1}{4}$ de club. Donde solo debería haber 105.6 minutos como cuello de botella para la elaboración de una caja de conservas de $\frac{1}{4}$ de club.

Tabla 14

Estudio de tiempos

		CONSERVAS DE 1/4 DE CLUB							
N°	Operación	# de elementos	1	2	3	4	5	6	Promedio de tiempos
E1	Recepcion de Materia Prima	elementos							
	Descarga de MP	1	125	128	130	130	125	125	127.08
127.08									
E2	Almacenamiento de Materia Prima	elementos							
	Colocar en Dynos	1	113	120	103	108	100	115	109.58
	Transportar hacia área de almacén	2	125	125	113	120	118	120	120.00
229.58									
E3	Lavado y abastecimiento	elementos							
	Saca las piezas y colocarlos en la tina	1	20	28	25	30	28	25	25.83
	Llenar la tina con agua	2	25	30	35	48	35	40	35.42
	Abastecer a la faja transportadora	3	15	13	20	13	18	20	16.25
77.50									
E4	Corte y eviscerado	elementos							
	Coger anchoveta	1	63	65	63	58	65	55	61.25
	Colocar en faja transportadora	2	38	43	50	48	48	38	43.75
	corte de cabeza y cola	3	63	78	80	83	83	63	74.58
	eviscerado de piezas	4	80	75	78	63	80	83	76.25
	Inspección de piezas	5	63	55	53	55	58	55	56.25
255.83									
E5	Salmuerado	elementos							
	Colocar piezas en dynos	1	30	38	33	28	30	35	32.08
	Salmuerado de piezas	2	50	55	58	53	55	65	55.83
87.92									
E6	Envasado	elementos							
	Coger tinas con piezas	1	63	65	63	63	68	138	76.25
	Enjuagar piezas con agua	2	30	28	25	33	30	28	28.75
	esperar tina de envases	3	130	133	130	133	130	130	130.83
	coger tina con envases	4	20	13	18	20	18	15	17.08
	Coger el envase	5	28	23	18	20	15	23	20.83
	Peso de envases	6	75	80	78	80	78	73	77.08
Verificar pesos	7	30	25	28	25	30	25	27.08	
377.92									

Cocción		elementos							
E7	Coger canastillas	1	25	25	25	25	25	28	25.42
	Alimentar cocinador	2	25	28	25	25	28	25	25.83
	Cocinado	3	230	228	233	235	228	225	229.58
	colocado en faja transportadora	4	25	30	28	30	30	25	27.92
		280.83							
Drenado		elementos							
E8	Coger canastillas	1	20	18	20	15	20	23	19.17
	Colocar en drenador	2	13	20	23	15	20	23	18.75
	Drenado	3	25	30	28	30	28	33	28.75
	Coger latas	4	13	15	18	18	15	20	16.25
	Verificar pesos	5	13	13	15	10	15	15	13.33
		96.25							
Adicion de Líquido de Gobierno		elementos							
E9	Colocar en la faja transportadora	1	20	18	20	15	23	20	19.17
	Adicionar líquido	2	30	33	35	38	30	30	32.50
		51.67							
Sellado		elementos							
E10	Transportar las latas	1	20	15	18	20	23	25	20.00
	Sellar las latas	2	25	28	25	30	30	33	28.33
	Verificar calidad del sellado	3	30	25	33	30	35	33	30.83
		79.17							
Codificado		elementos							
E11	Programar impresora	1	63	58	55	55	50	60	56.67
	Imprimir latas	2	25	23	28	20	23	25	23.75
		80.42							
Esterilizado		elementos							
E12	Programar autoclave	1	13	15	13	15	18	13	14.17
	Introducir en autoclave	2	13	10	13	10	13	10	11.25
	Esterilización de envases	3	125	125	128	125	125	125	125.42
	Retirar carros del autoclave	4	20	20	18	20	20	18	19.17
	Inspección de envases	5	13	13	10	13	10	10	11.25
	Traslado enfriar a temperatura ambiente	6	80	81	81	82	80	80	80.67
		261.92							

Cocción		elementos							
E7	Coger canastillas	1	25	25	25	25	25	28	25.42
	Alimentar cocinador	2	25	28	25	25	28	25	25.83
	Cocinado	3	230	228	233	235	228	225	229.58
	colocado en faja transportadora	4	25	30	28	30	30	25	27.92
		280.83							
Drenado		elementos							
E8	Coger canastillas	1	20	18	20	15	20	23	19.17
	Colocar en drenador	2	13	20	23	15	20	23	18.75
	Drenado	3	25	30	28	30	28	33	28.75
	Coger latas	4	13	15	18	18	15	20	16.25
	Verificar pesos	5	13	13	15	10	15	15	13.33
		96.25							
Adición de Líquido de Gobierno		elementos							
E9	Colocar en la faja transportadora	1	20	18	20	15	23	20	19.17
	Adicionar líquido	2	30	33	35	38	30	30	32.50
		51.67							
Sellado		elementos							
E10	Transportar las latas	1	20	15	18	20	23	25	20.00
	Sellar las latas	2	25	28	25	30	30	33	28.33
	Verificar calidad del sellado	3	30	25	33	30	35	33	30.83
		79.17							
Codificado		elementos							
E11	Programar impresora	1	63	58	55	55	50	60	56.67
	Imprimir latas	2	25	23	28	20	23	25	23.75
		80.42							
Esterilizado		elementos							
E12	Programar autoclave	1	13	15	13	15	18	13	14.17
	Introducir en autoclave	2	13	10	13	10	13	10	11.25
	Esterilización de envases	3	125	125	128	125	125	125	125.42
	Retirar carros del autoclave	4	20	20	18	20	20	18	19.17
	Inspección de envases	5	13	13	10	13	10	10	11.25
	Traslado enfriar a temperatura ambiente	6	80	81	81	82	80	80	80.67
		261.92							
Enfriamiento		elementos							
E13	Dejar enfriar a temperatura ambiente	1	225	228	230	230	228	228	227.92
		227.92							

Enfriamiento		elementos							
E13	Dejar enfriar a temperatura ambiente	1	225	228	230	230	228	228	✓ 227.92
227.92									
Limpieza y empaque		elementos							
	Coger producto terminado	1	38	40	30	43	40	38	✓ 37.92
	Inspección del producto	2	28	25	30	33	25	30	✓ 28.33
E14	Limpieza del producto	3	30	30	28	25	33	28	✓ 28.75
	Barnizado con líquido antioxidante	4	58	63	60	70	58	63	✓ 61.67
	Acomodo en cajas	5	55	50	55	63	65	58	✓ 57.50
214.17									
Traslado para almacenamiento		elementos							
	Coger cajas de conserva	1	13	20	18	15	23	20	✓ 17.92
E15	Llevar cajas al almacén	2	35	33	30	35	30	33	✓ 32.50
	Ordenar cajas en almacén	3	23	18	23	18	20	18	✓ 19.58
70.00									
Etiquetado y encajonado		elementos							
	Coger cajas de conserva	1	55	50	58	63	55	53	✓ 55.42
	Esperar etiquetas	2	100	103	100	100	98	100	✓ 100.00
E16	Etiquetado de latas	3	125	125	123	125	123	123	✓ 123.75
	Revisar latas	4	25	30	28	30	25	30	✓ 27.92
	Encajonado	5	50	48	48	53	50	55	✓ 50.42
357.50									
Total de operaciones									
2875.67									

Fuente: Medición de tiempos y movimientos para cada operación en el proceso de línea de crudo

Tabla 15

Cuadro resumen del diagnóstico de la producción y metas proyectas

Política de calidad	Causa relevante	Indicador	Valor actual	Objetivos	Estrategia	Meta	Seguimiento
Compromiso de cumplir los requerimientos del clientes		Tiempo de ciclo envasado	377.92 min	Reducir los cuellos de botella de el área de envasado y etiquetado hasta mejorar los indicadores de producción en la empresa Hatun fish SRL.	Tecnica de las 5S	Reducir de 2 a 4%	Diario / mensual
		tiempo de ciclo etiquetado y encaionado	357.50 min			Reducir de 3 a 5%	Diario / mensual
	Tiempos altos de operación	Tiempo de envasado	377.92 min	Reducir el tiempo de procesamiento (mes)	Grupos autonomos de Producción (GAP)	Reducción de 20 a 25%	Diario / mensual
		Tiempo de etiquetado y encajonado	357.50 min			Reducción de 10 a 15%	Diario / mensual
		Reducción del tiempo de procesamiento	-			Reduccion 20 a30 horas	semestral / anual
		Productividad de MO	9.17			9.5 - 10	Diario / mensual
	Inexistencia de incentivos y motivacion	Productividad global	2.78	Controlar la formación inadecuada de los trabajadores para cumplir con el tiempo estandar de entrega de producción de conservas de anchoveta que se estima	Supermercado de procesos	2.9 - 3	Diario / mensual
		Produtividad	2.17			2.25-2.30	Diario / mensual
		Productividad de MP	9.87			10 a 11	Mensual /semestral
		Indicadores de MP desperdiciada	60.56%		Capacitación de personal	< 60%	Mensual /semestral
Tiempos altos de procesos	Tiempo WIP	995.73		Supermercado de procesos	Reducción de 6 a 8%	Diario / mensual	
	Tiempo de ciclo Esterilizado	296.77 min		Maquina nueva de autoclave en	Reducción de 20 a	semestral / anual	

Fuente: Elaboración de acuerdo a objetivos

2.3.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

El plan de la mejora de la gestión de producción se analizará la situación actual de la empresa en cuanto a tiempos, para lo cual se detalló todas las actividades de la línea de crudos de ¼ de club.

Tiempo estándar actual

Teniendo en cuenta el promedio de tiempos observados en cada actividad, los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia; se realizó la medida del factor de valoración (fv) el cual fue calculado en base la siguiente fórmula:

Ecuación 7: Factor de Valoración

$$Fv = 1 + (h + e + c + co)$$

Donde:

h = Habilidad

e = Esfuerzo

c = Condiciones

co = Consistencia

Estos valores fueron determinados en base al sistema Westinghouse (ver Anexo 3). Una vez conocido el factor de valoración se procedió a medir el tiempo normal (Tn) el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 8: Tiempo normal

$$Tn = Te \times fv$$

Después de calcular el Tn, es necesario determinar las tolerancias (% tolerancia) actividades como, ir al baño, tomar agua, interrupción del supervisor y fatiga, este cálculo se realizó en el Anexo 2.

Al final para establecer el tiempo estándar se aplicó la siguiente fórmula:

Ecuación 9: Tiempo estándar

$$T_s = T_n / (1 - \%tol)$$

Donde:

TS = tiempo estándar.

El tiempo estándar para cada elemento de las operaciones de la línea de crudos de ¼ de club se muestra en la siguiente Tabla 18.

Pitch (Lote controlado)

Para localizar el lote controlado, es decir la cantidad de piezas por unidad de tiempo podemos observar que en el área de esterilizado donde cada equipo de autoclave arroja un lote de productos cada 40 minutos de proceso.

Donde el cálculo del lote se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16

Total, de carritos por autoclave

Datos	Cant	Unid. Medida
Ancho de autoclave	6	m
ancho de carritos	1.2	m
Total de carritos	5	unid

Fuente: Datos de área esterilizado

Tabla 17

Calculo del lote

Datos	Cant	Unid. Medida
Latas por carrito	1900	latas
cajas por carrito	38	cajas
Total de cajas en autoclave	190	cajas
Lote	190	cajas

Fuente: Datos de área esterilizado

Entonces el 1 lote equivale a 190cajas

Tabla 18

Tiempo estándar de operaciones

CONSERVAS DE 1/4 DE CLUB														
N°	Operación	# de elementos	1	2	3	4	5	6	Promedio de tiempos	Factor de calificación	Tiempo normal	Tolerancias	Tiempo estandar	
E1	Recepcion de Materia Prima	elementos												
	Descarga de MP	1	125	128	130	130	125	125	127.08	95%	120.73	7.33%	130.28	
									127.08	95%	120.73	7.33%	130.28	
E2	Almacenamiento de Materia Prima	elementos												
	Colocar en Dynos	1	113	120	103	108	100	115	109.58	102%	111.78	7.33%	120.62	
	Transportar hacia área de almacén	2	125	125	113	120	118	120	120.00	102%	122.40	7.33%	132.08	
									229.58	102%	234.18	7.33%	252.70	
E3	Lavado y abastecimiento	elementos												
	Saca las piezas y colocarlos en la tina	1	20	28	25	30	28	25	25.83	102%	26.35	7.33%	28.43	
	Llenar la tina con agua	2	25	30	35	48	35	40	35.42	102%	36.13	7.33%	38.98	
	Abastecer a la faja transportadora	3	15	13	20	13	18	20	16.25	102%	16.58	7.33%	17.89	
									77.50	102%	79.05	7.33%	85.30	
E4	Corte y eviscerado	elementos												
	Coger anchoveta	1	63	65	63	58	65	55	61.25	91%	55.74	7.33%	60.15	
	Colocar en faja transportadora	2	38	43	50	48	48	38	43.75	91%	39.81	7.33%	42.96	
	corte de cabeza y cola	3	63	78	80	83	83	63	74.58	91%	67.87	7.33%	73.24	
	eviscerado de piezas	4	80	75	78	63	80	83	76.25	91%	69.39	7.33%	74.88	
Inspección de piezas	5	63	55	53	55	58	55	56.25	91%	51.19	7.33%	55.24		
									255.83	91%	232.81	7.33%	251.22	
E5	Salmuerado	elementos												
	Colocar piezas en dynos	1	30	38	33	28	30	35	32.08	102%	32.73	7.33%	35.31	
	Salmuerado de piezas	2	50	55	58	53	55	65	55.83	102%	56.95	7.33%	61.45	
									87.92	102%	89.68	7.33%	96.77	
E6	Envasado	elementos												
	Coger tinas con piezas	1	63	65	63	63	68	138	76.25	77%	58.71	7.33%	63.36	
	Enjuagar piezas con agua	2	30	28	25	33	30	28	28.75	77%	22.14	7.33%	23.89	
	esperar tina de envases	3	130	133	130	133	130	130	130.83	77%	100.74	7.33%	108.71	
	coger tina con envases	4	20	13	18	20	18	15	17.08	77%	13.15	7.33%	14.19	
	Coger el envase	5	28	23	18	20	15	23	20.83	77%	16.04	7.33%	17.31	
	Peso de envases	6	75	80	78	80	78	73	77.08	77%	59.35	7.33%	64.05	
Verificar pesos	7	30	25	28	25	30	25	27.08	77%	20.85	7.33%	22.50		
									377.92	77%	291.00	7.33%	314.01	

Cocción		elementos											
E7	Coger canastillas	1	25	25	25	25	25	28	25.42	93%	23.64	7.33%	25.51
	Alimentar cocinador	2	25	28	25	25	28	25	25.83	93%	24.03	7.33%	25.93
	Cocinado	3	230	228	233	235	228	225	229.58	93%	213.51	7.33%	230.40
	colocado en faja transportadora	4	25	30	28	30	30	25	27.92	93%	25.96	7.33%	28.02
								280.83	93%	261.18	7.33%	281.83	
Drenado		elementos											
E8	Coger canastillas	1	20	18	20	15	20	23	19.17	99%	18.98	7.33%	20.48
	Colocar en drenador	2	13	20	23	15	20	23	18.75	99%	18.56	7.33%	20.03
	Drenado	3	25	30	28	30	28	33	28.75	99%	28.46	7.33%	30.71
	Coger latas	4	13	15	18	18	15	20	16.25	99%	16.09	7.33%	17.36
	Verificar pesos	5	13	13	15	10	15	15	13.33	99%	13.20	7.33%	14.24
								96.25	99%	95.29	7.33%	102.82	
Adicion de Líquido de Gobierno		elementos											
E9	Colocar en la faja transportadora	1	20	18	20	15	23	20	19.17	96%	18.40	7.33%	19.86
	Adicionar líquido	2	30	33	35	38	30	30	32.50	96%	31.20	7.33%	33.67
								51.67	96%	49.60	7.33%	53.52	
Sellado		elementos											
E10	Transportar las latas	1	20	15	18	20	23	25	20.00	92%	18.40	7.33%	19.86
	Sellar las latas	2	25	28	25	30	30	33	28.33	92%	26.07	7.33%	28.13
	Verificar calidad del sellado	3	30	25	33	30	35	33	30.83	92%	28.37	7.33%	30.61
								79.17	92%	72.83	7.33%	78.59	
Codificado		elementos											
E11	Programar impresora	1	63	58	55	55	50	60	56.67	103%	58.37	7.33%	62.98
	Imprimir latas	2	25	23	28	20	23	25	23.75	103%	24.46	7.33%	26.40
								80.42	103%	82.83	7.33%	89.38	
Esterilizado		elementos											
E12	Programar autoclave	1	13	15	13	15	18	13	14.17	105%	14.88	7.33%	16.05
	Introducir en autoclave	2	13	10	13	10	13	10	11.25	105%	11.81	7.33%	12.75
	Esterilización de envases	3	125	125	128	125	125	125	125.42	105%	131.69	7.33%	142.10
	Retirar carros del autoclave	4	20	20	18	20	20	18	19.17	105%	20.13	7.33%	21.72
	Inspección de envases	5	13	13	10	13	10	10	11.25	105%	11.81	7.33%	12.75
	Traslado enfriar a temperatura ambiente	6	80	81	81	82	80	80	80.67	105%	84.70	7.33%	91.40
								261.92	6.30	275.01	0.44	296.77	

Enfriamiento		elementos												
E13	Dejar enfriar a temperatura ambiente	1	225	228	230	230	228	228	✓	227.92	105%	239.31	7.33%	258.24
										227.92	105%	239.31	7.33%	258.24
Limpieza y empaque		elementos												
	Coger producto terminado	1	38	40	30	43	40	38	✓	37.92	105%	39.81	7.33%	42.96
	Inspección del producto	2	28	25	30	33	25	30	✓	28.33	105%	29.75	7.33%	32.10
E14	Limpieza del producto	3	30	30	28	25	33	28	✓	28.75	105%	30.19	7.33%	32.58
	Barnizado con líquido antioxidante	4	58	63	60	70	58	63	✓	61.67	105%	64.75	7.33%	69.87
	Acomodo en cajas	5	55	50	55	63	65	58	✓	57.50	105%	60.38	7.33%	65.15
										214.17	105%	224.88	7.33%	242.66
Traslado para almacenamiento		elementos												
	Coger cajas de conserva	1	13	20	18	15	23	20	✓	17.92	98%	17.56	7.33%	18.95
E15	Llevar cajas al almacén	2	35	33	30	35	30	33	✓	32.50	98%	31.85	7.33%	34.37
	Ordenar cajas en almacén	3	23	18	23	18	20	18	✓	19.58	98%	19.19	7.33%	20.71
										70.00	98%	68.60	7.33%	74.03
Etiquetado y encajonado		elementos												
	Coger cajas de conserva	1	55	50	58	63	55	53	✓	55.42	82%	45.44	7.33%	49.04
	Esperar etiquetas	2	100	103	100	100	98	100	✓	100.00	82%	82.00	7.33%	88.49
E16	Etiquetado de latas	3	125	125	123	125	123	123	✓	123.75	82%	101.48	7.33%	109.50
	Revisar latas	4	25	30	28	30	25	30	✓	27.92	82%	22.89	7.33%	24.70
	Encajonado	5	50	48	48	53	50	55	✓	50.42	82%	41.34	7.33%	44.61
										357.50	82%	293.15	7.33%	316.34
Total de operaciones										2875.67				2924.47

Fuente: Medición de tiempos y movimientos para cada uno de los elementos del proceso de línea de crudos de ¼ de club.

Según la Tabla 18 el tiempo de operación se puede observar como cuello de botella al área de envasado con un tiempo de 314.01 minutos y en el área de etiquetado, encajonado con un tiempo de 316.34 minutos y 296.77 para esterilizado. como se muestra en la Tabla 19; para ello debe incrementarse el desempeño del trabajador en función a los criterios considerados por la escala Westinghouse: habilidad, esfuerzo condiciones y consistencia, a fin de alcanzar reducir los tiempos hasta el Tiempo Takt.

Tabla 19

Tiempos estándar por estación

Estación	Ti	Takt Time
E1 Recepcion de MP	130.28	105.6
E2 Almacenamiento de MP	252.70	105.6
E3 Lavado y abastecimiento	85.30	105.6
E4 Corte y eviscerado	251.22	105.6
E5 Salmuerado	96.77	105.6
E6 Envasado	314.01	105.6
E7 Cocción	281.83	105.6
E8 Drenado	102.82	105.6
E9 Adicion de liquido de go	53.52	105.6
E10 Sellado	78.59	105.6
E11 Codificado	89.38	105.6
E12 Esterilizado	296.77	105.6
E13 Enfriamiento	258.24	105.6
E14 Limpieza y empaque	242.66	105.6
E15 Almacenamiento	74.03	105.6
E16 Etiquetado y encajonado	316.34	105.6
Total	2924.47 min	

Fuente: Estudio de tiempos (Tabla 14), Takt Time (Figura 12)

En la Tabla 19 y Figura 13, de análisis de tiempos por ciclo, se puede analizar muy claramente que los tiempos de ciclos actuales se encuentran muy por encima a comparación del Tiempo Takt de 105.6 min, habiendo un tiempo mínimo de 53.52 minutos y un tiempo máximo de 316.34 minutos.

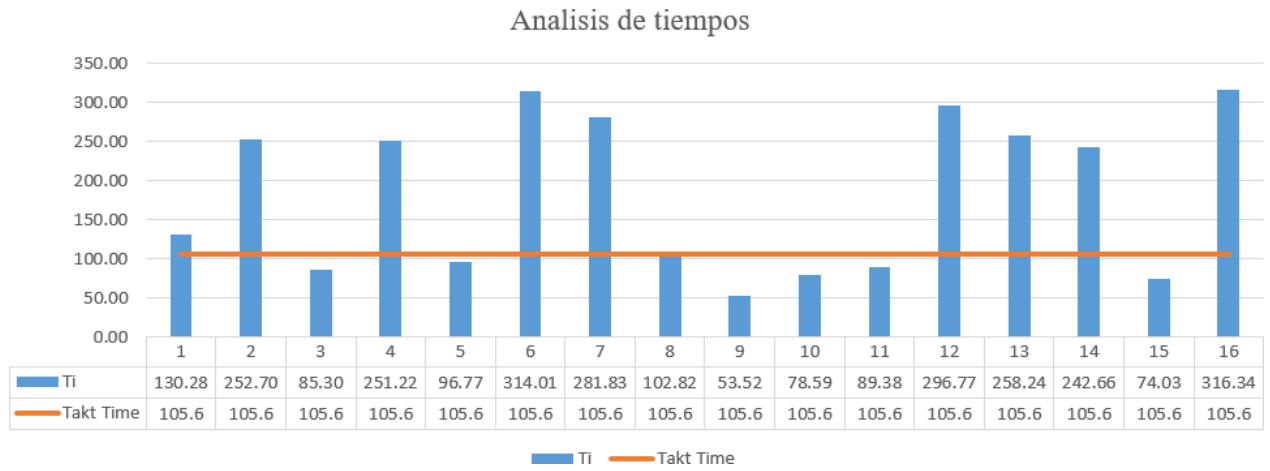


Figura 13. Gráfico de análisis de tiempos

Fuente: Tiempos por ciclo (Tabla 19)

Diagrama de análisis de procesos (DAP) área de envasado

Para poder analizar con mayor detalle las actividades que se desarrollan en el área de envasado y etiquetado y encajonado, para poder describir cada una de ellas con sus respectivos tiempos, con la finalidad de identificar las actividades que no aportan valor al proceso.

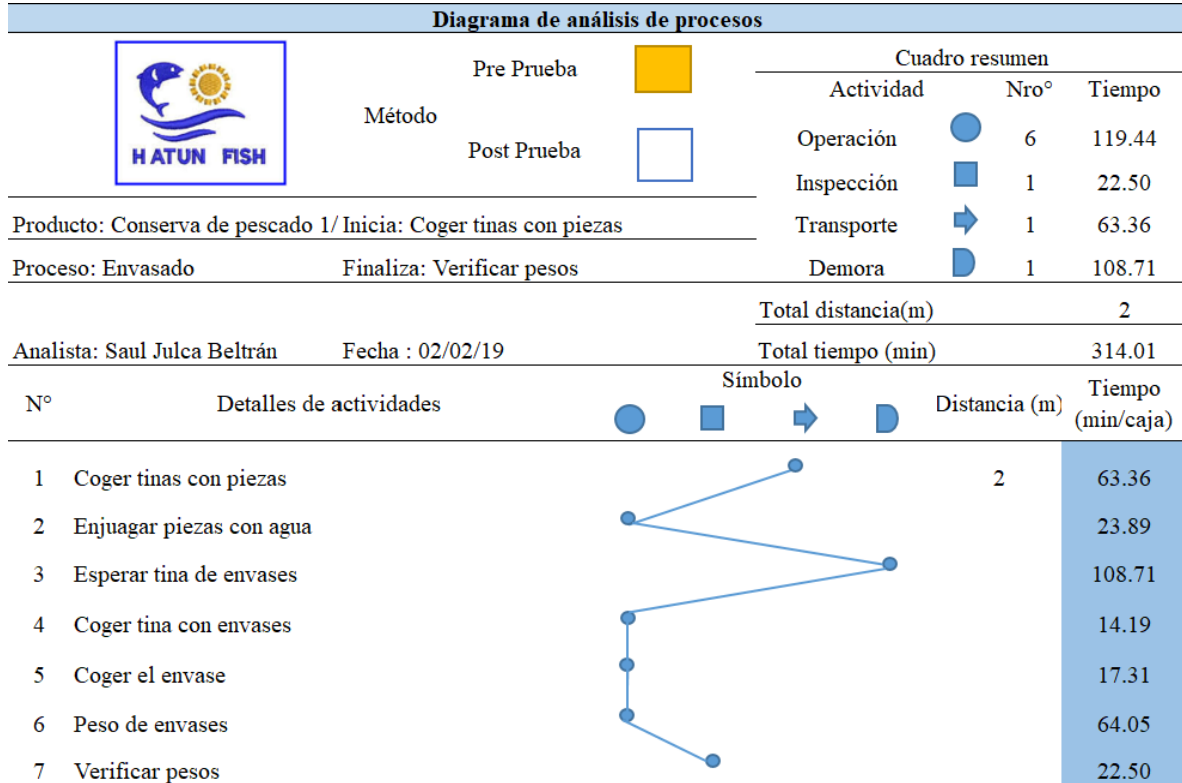


Figura 14. DAP área de envasado

Fuente: Estudio de tiempos Tabla 14

La Figura 14 muestra que, el detalle de todas las actividades correspondiente al método actual del proceso de conservas de la línea de crudos de ¼ de club de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. el cual inicia con coger las tinas con piezas y termina con verificar los pesos. Asimismo, se puede observar que para el proceso de envasado de conservas se toma un tiempo de 119.44 minutos en operaciones, 22.50 minutos en inspección, 63.36 minutos en transporte y 108.71 en demora ver Tabla 20. En todo ello hace un total de 314.01 minutos.

En cuanto a los tiempos improductivos generados en el proceso, primero se determinó el resumen de actividades correspondientes a operación, inspección, transporte y demoras, tal como se muestra la siguiente Tabla.

Tabla 20

Resumen de actividades envasado

Total de actividades		
Actividad	Op.	Tiempo
Operación	●	119.44
Inspección	■	22.50
Transporte	➔	63.36
Demora	⌒	108.71
Tiempo total		314.01
Tiempos improductivos 172.07 min		

Fuente: Datos de Figura 14

La muestra del resumen de las actividades clasificado por operación, inspección, transporte y demora, donde tenemos como tiempos improductivos las actividades de transporte y demora siendo sus tiempos 63.36 y 108.71 respectivamente, siendo la suma de estos los tiempos improductivos de 172.07 minutos.

Diagrama de análisis de procesos (DAP) área de etiquetado y encajonado

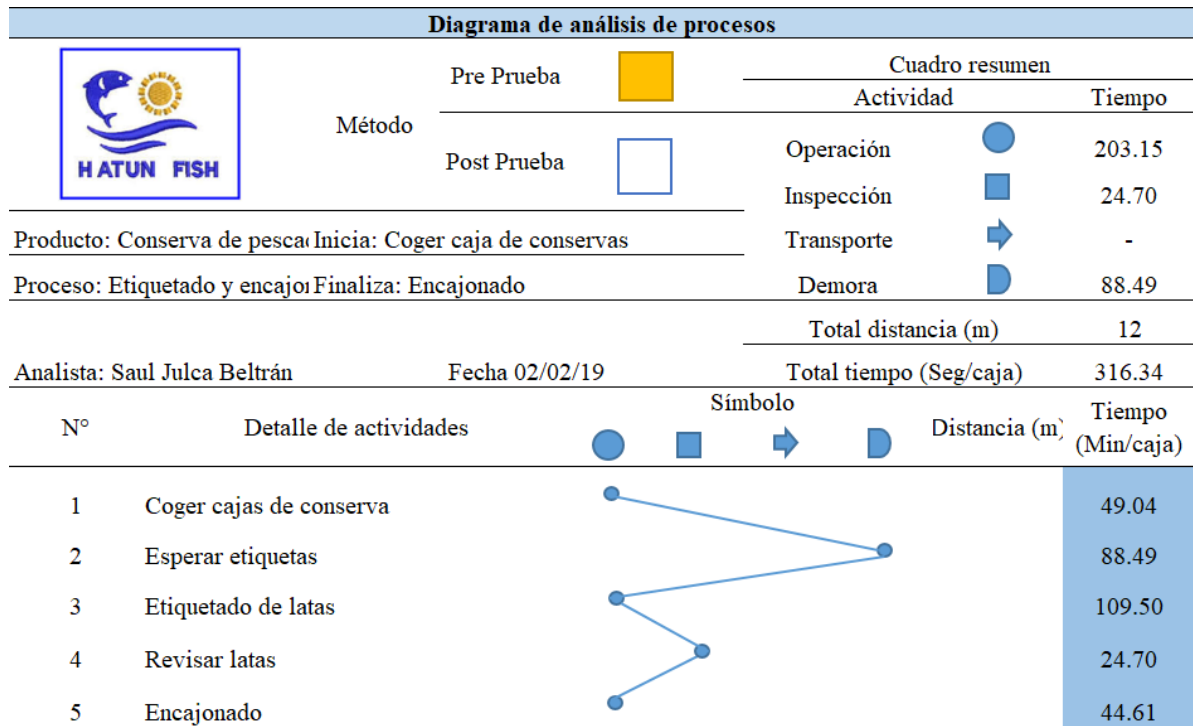


Figura 15. DAP de etiquetado y encajonado





Fuente: Estudio de tiempos Tabla 14.

La Figura 16, muestra el detalle de todas las actividades correspondiente al método actual del proceso del área de etiquetado y encajonado de la línea de crudos de ¼ de club de la empresa inversiones Hatun Fish SRL. el cual inicia con coger cajas de conservas y termina con encajonado. Asimismo, se puede observar que para el proceso de etiquetado y encajonado de conservas se toma un tiempo de 203.20 minutos en operaciones, 24.70 minutos en inspección y 88.49 minutos en demora. En todo ello hace un total de 316.34 minutos.

En cuanto a los tiempos improductivos generados en el proceso, primero se determinó el resumen de actividades correspondientes a operación, inspección, transporte y demoras, tal como se muestra la siguiente Tabla 21.

Tabla 21

Resumen de actividades etiquetado y encajonado

Porcentaje de actividades		
Actividad	Op.	Tiempo
Operación		203.15
Inspección		24.70
Transporte		-
Demora		88.49
Tiempo total		316.34
Tiempos improductivos		88.49 min

Fuente: Datos de Figura 14

La muestra del resumen de las actividades clasificado por operación, inspección, transporte y demora, donde tenemos como tiempos improductivos las actividades de transporte y demora siendo sus tiempos 0 y 88.49 minutos respectivamente, siendo la suma de estos los tiempos improductivos de 88.49 minutos.

Estrategia 1: Implementación 5S en las áreas de “envasado” y “etiquetado y encajonado”.

Esta Herramienta debe aplicarse en todas las áreas de producción de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. por ser muy indispensable y efectiva, pero para esta investigación, se ha considerado solo en el área de envasado y “etiquetado y encajonado” por ser estas áreas el cuello de botella dentro del procesamiento de conservas de ¼ de club la línea de crudos; esto nos servirá como base fundamental para el aprendizaje al resto de las áreas. Debido a que esta estrategia damos inicio a la cultura lean manufacturing.

Etapa 1

A) Compromiso de la alta gerencia

La gerencia debe tener conocimiento y estar convencida de que las herramientas de 5S tiene que mantenerse en el tiempo, por lo que asumirá el compromiso de dirigir el desarrollo de las 5S a través de una declaración jurada cuyo formato es

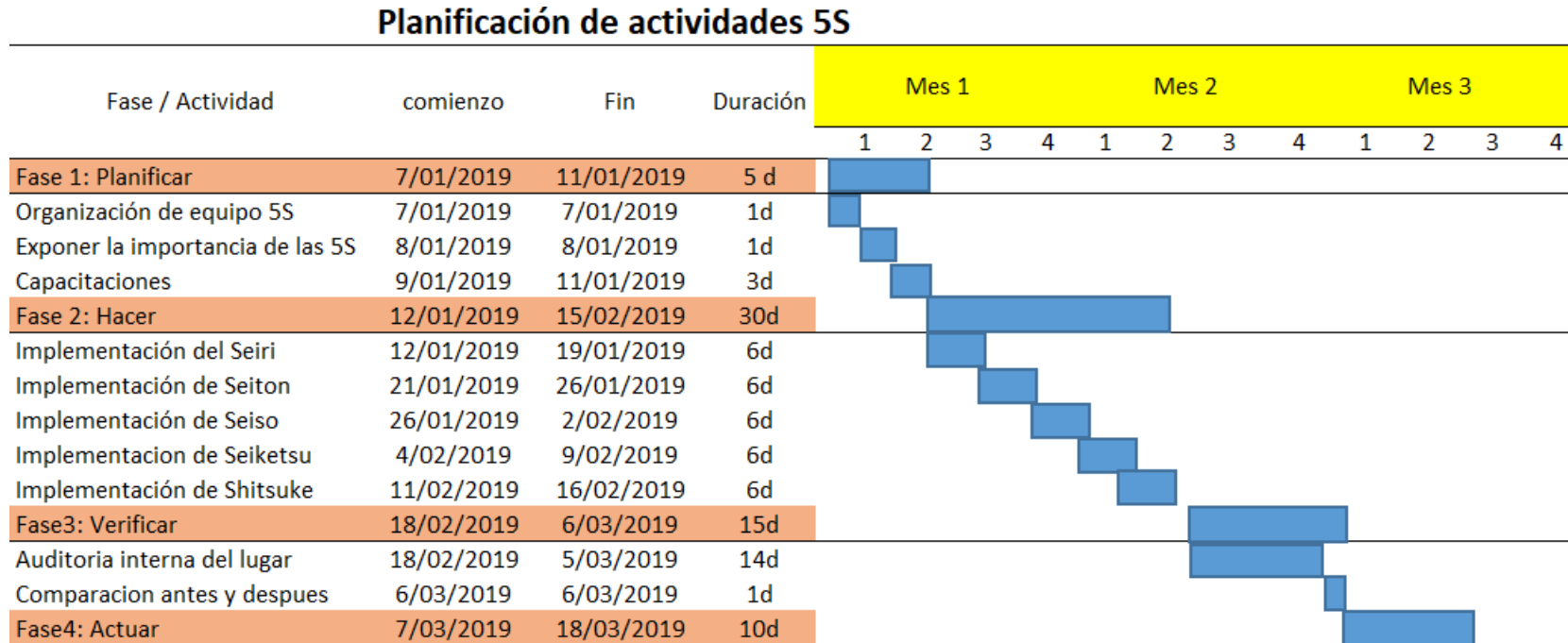
señalado en el Anexo 9. la organización, liderazgo de equipo y disciplina, estará bajo la responsabilidad de la gerencia y del jefe de área de producción; los cuales estarán conformados por supervisores de planificación, supervisores de producción, supervisor de mantenimiento y supervisores de calidad.

B) Planificación y acciones de mejora

Lo realizará el equipo de 5S y se desarrollará según el cronograma descrito en la Tabla 22, que se detalla a continuación:

Tabla 22

Planificación de las actividades a implementarse 5S



Fuente: Elaboración de acuerdo a los requerimientos de según 5S

C) Exposición de la importancia de las herramientas de las 5 S

la implementación y presentación del proyecto en el área de envasado y etiquetado y encajonado; que se realizará en una reunión con todo el personal de la empresa. En la presentación se les comunicará los objetivos e importancia de esta herramienta 5S, además se realizará la motivación del personal para colaborar por medio de premios, diplomas, oportunidad de estudio y bonificaciones en mérito al trabajo que realicen los que destaquen en estas actividades.

D) Capacitación al personal involucrado y evaluado.

Se realizará una capacitación profunda, que tendrá como expositor al experto en Lean Manufacturing, donde se planificará la manera más detallada la implementación de 5S en el área de envasado y etiquetado y encajonado. Primero se realizará una capacitación al personal de las áreas involucradas; esto se realizará por medio de un plan de capacitaciones cuyo programa se muestra en la Tabla 23 el cual será necesario contar con un proyector multimedia, laptop, lapiceros, plumones y pizarra acrílica entre otros.

Tabla 23:

Plan de capacitación 5S – Equipo 5S

Dirigido a expositor	Equipo 5S		Lugar: auditorio
	Especialista en la tecnica de 5S		
tema	Inicio	fin	Duración
Antecedentes			
¿Qué son las 5S?			
Objetivo de las 5S			
Importancia de las 5S	08/01/19	8/01/19 (10:00	2 horas
Descripción	(8:00a.m)	a.m)	
Seiri			
Seiton			
Seiso			
Seiketsu			
shitsuke			
¿Cómo realizar la tecnica 5S?			
Sensibilización y difusión	08/01/19 (11a.m)	08/01/19 (13a.m)	2 horas
Auditorias			
Acción de contingencia			
Retroalimentació			
Metodología de implementación			

Fuente: Elaboración de acuerdo a los requerimientos de según 5S

Tabla 24

Plan de capacitación 5S – Trabajadores de área de envasado

Dirigido a:	Trabajadores Envasado			
Expositor	Miembros del equipo 5S			
tema	Inicio	fin	Duración	
antecedentes				
¿Qué son las 5S?	9/01/19	9/01/19	(9	1 horas
Objetivo de las 5S	(8a.m)	a.m)		
importancia de las 5S				
descripción				
Seiri				
Seiton	10/01/19	10/01/19		1 horas
Seiso	(8:00a.m)	(9:00a.m)		
Seiketsu				
shitsuke				
Metodología de implementaci				
Seiri				
Seiton	11/01/2019	11/01/2019		1 horas
Seiso	(8:00am)	(9:00am)		
Seiketsu				
shitsuke				

Fuente: Elaboración de acuerdo a los requerimientos de según 5S

Tabla 25

Plan de capacitaciones 5S – Trabajadores de etiquetado y encajonado

Dirigido a:	Trabajadores Etiquetado y encajonado			
Expositor	Miembros del equipo 5S			
tema	Inicio	fin	Duración	
antecedentes				
¿Qué son las 5S?	9/01/19 (8a.m)	9/01/19 (9 a.m)	(9	1 horas
Objetivo de las 5S				
importancia de las 5S				
descripción				
Seiri				
Seiton	10/01/19 (8:00a.m)	10/01/19 (9:00a.m)		1 horas
Seiso				
Seiketsu				
shitsuke				
Metodología de implementaci				
Seiri				
Seiton	11/01/2019 (8:00am)	11/01/2019 (9:00am)		1 horas
Seiso				
Seiketsu				
shitsuke				

Fuente: Elaboración de acuerdo a los requerimientos de según 5S

E) Determinación de recursos a utilizar

Para Seiri (eliminar o clasificar): se utilizará tarjetas rojas que se registraran objetivos innecesarios y originen incomodidad en las áreas. Para ellos se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para su elaboración y 2 metros de cuerda delgada para colgarlas. El formato que debe tener las tarjetas se muestran en la Figura18 a continuación

Tarjeta roja

Fecha de entrada	Area:
Nombre del articulo	
Responsable	
Cantidad	Valor
Categorias	
Insumos	
Equipo de medición	Materia Prima desperdiciada
Papelería, materiales o herramientas	Producto terminado
Accesorios y herramientas	Producto en proceso
Moviliario y equipo	Basura
Cajas o envases vacios	Articulos personales
Motivo	
No es necesario	Dañado
No se necesitan	Roto
Uso desconocido	Doble
No sirve	Otros
Defectuoso	
Observaciones:	
Fecha de desecho:	Destino Final Tirar () Mover a otro lugar () Devolución ()

Figura 17: Tarjeta de identificación de elementos inútiles

Fuente: Elaboración de acuerdo a los requerimientos de según 5S

Para Seiton (orden): para la aplicación de la segunda S se realizará 5 letreros visibles y entendibles realizados con cartulina y cada uno indicará:

- Indicador de ubicación
- Indicadores de artículos
- Indicadores de cantidad
- Indicadores de almacenamiento
- Herramientas

Para Seiso (limpieza): para la implementación de la tercera S se necesita de:

- Cuestionarios y guías para implementación (Anexo 10, 11)
- Planes de acción (Anexo 12)
- Programa de limpieza (Anexos 13)
- Bolsas de basura

Para Seiketsu (estandarización): para la implementación de la cuarta S se necesita de:

- Matriz de distribución de tareas
- Registro del avance de cada S implantada

Para Shitsuki (disciplina): para la implementación de la quinta S se necesita de:

- Recorridos a las áreas, por parte de los directivos.
- Publicación de fotos del antes y después
- Boletines informativos, carteles, usos de insignias.
- Concursos de lema y logotipo.
- Establecer rutinas diarias de capacitación y aplicación como 5 minutos de 5S, actividades mensuales y semestrales.
- Realizar evaluaciones continuas, utilizando criterios pre-establecidos, con grupos capacitados independientes.

El costo que genera la implementación de esta herramienta, se muestra en la siguiente
Tabla 26:

Tabla 26

Presupuesto de implementación 5S

Recursos 5S	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/.	Total S/.
Papel Bond	1	millares	S/ 22.00	S/ 22.00
Boligrafos colores	150	unid.	S/ 1.00	S/ 150.00
Cartulina	4	pliegos	S/ 1.50	S/ 6.00
Plumones para pizarra	1	caja	S/ 25.00	S/ 25.00
Pizarra acrilica	1	unid.	S/ 100.00	S/ 100.00
Camara fotografica	1	unid.	S/ 500.00	S/ 500.00
Laptop	1	unid.	S/ 2,200.00	S/2,200.00
Alquiler de proyector multitime	5	horas	S/ 30.00	S/ 150.00
Servicio de capacitación	1	servicio	S/ 1,200.00	S/1,200.00
Cestos de basura	4	unid.	S/ 45.00	S/ 180.00
Premios	8	unid.	S/ 150.00	S/1,200.00
Diplomas	10	unid.	S/ 50.00	S/ 500.00
Total				S/6,233.00

Fuente: Datos adquiridos de acuerdo a precios del mercado

Etapa 2: hacer

Fase 1: Seiri (Clasificar el área de envasado y etiquetado y encajonado)

Se identificará los elementos que son necesarios en las operaciones, se clasificarán como: recipientes de las piezas de anchoveta, balanzas, guantes de mano, mandiles, para envasado, etiquetas, guantes de goma, balanzas nuevas para etiquetado y encajonado. Luego se clasificará todos los materiales de uso en el área de envasado y etiquetado y encajonado; se procederá a ordenarlos en la siguiente etapa.

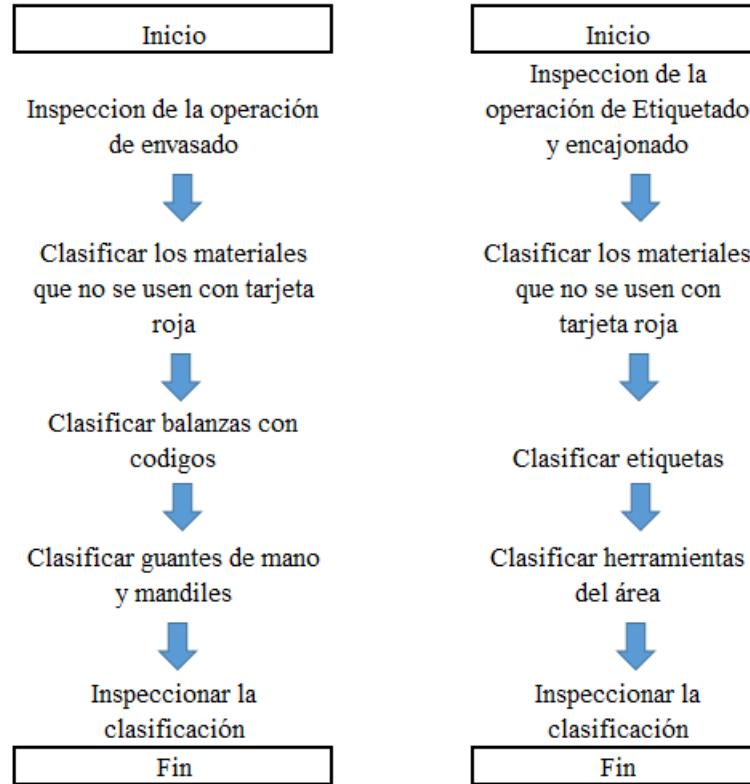


Figura 18. Clasificación en la operación de Envasado.

Fuente: Datos 5S.

Fase 2: Implementación de Seiton (Ordenar)

Se utilizará los métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares de las operaciones. Se considerará un lugar para cada herramientas o utensilios, y cada cosa en su lugar. Para llegar a implementar esta herramienta, es necesario empezar a ordenar el almacén de insumos y materiales que abastece a las áreas de envasado y etiquetado y encajonado, se ordenará de forma continua (diaria), después de que los materiales e insumos son utilizados para su labor de proceso de producción. Se realizará con el único fin de reducir tiempo por desperdicio al ordenar el área de envasado y etiquetado y encajonado; pues si se identifican materiales que pertenecen al

almacén y codificar dicho materiales, será mucho más fácil ubicarlos sin la necesidad de ordenar nuevamente en este lugar. Para ello se llevará a cabo las actividades que se muestra en la siguiente figura 20:

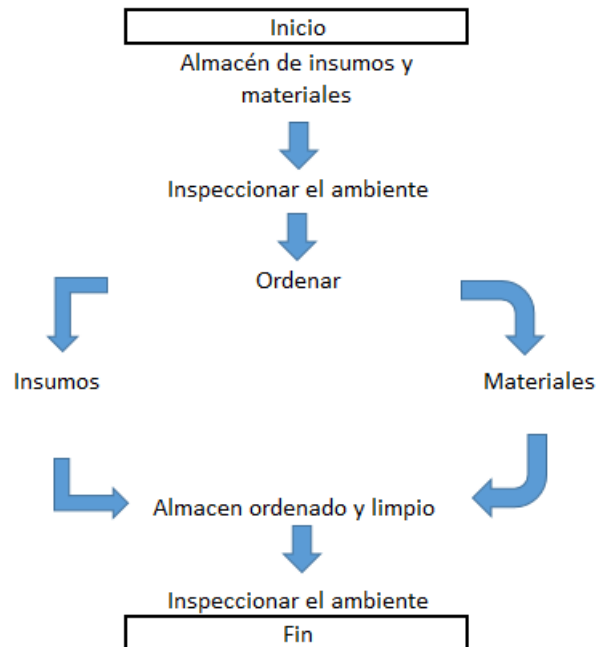


Figura 19. Diagrama de flujo de orden y limpieza de almacén de insumos y materiales.

Fuente: Datos 5S

Durante la implementación de esta S se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

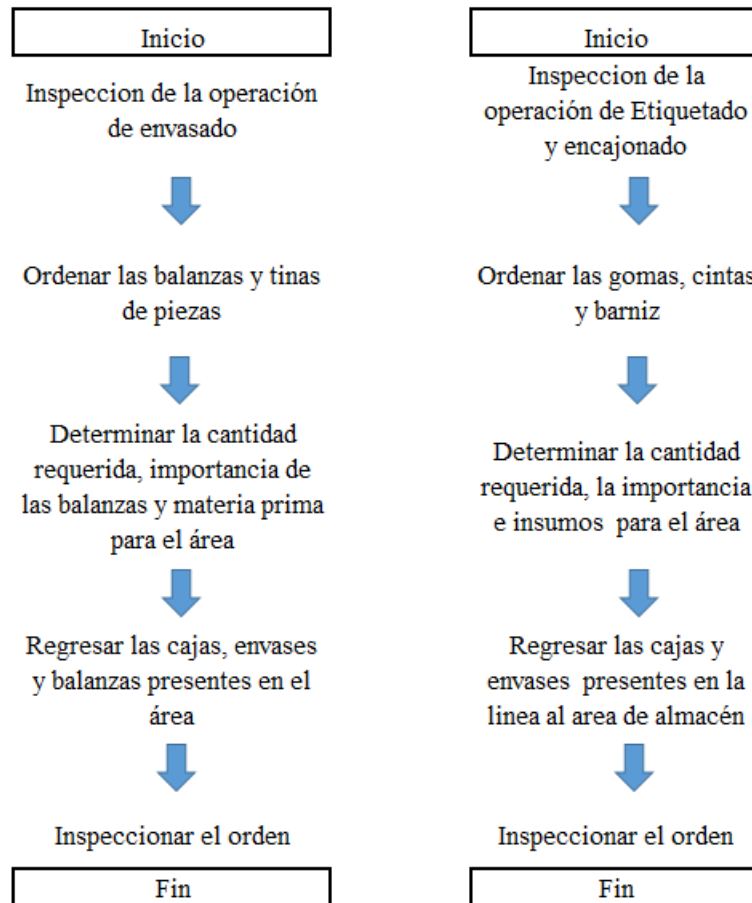


Figura 20. Diagrama de flujo de orden del área envasado y etiquetado y encajonado

Fuente: Datos 5S

Fase 3: Implementación de Seiso (limpieza)

Después de haber clasificado y ordenado (reorganizado) el espacio de trabajo, se procedió a la limpieza de las operaciones. Se identificó y eliminó las fuentes de suciedad y desorden, y se tomó las medidas y acciones necesarias como

mantener todo en orden. El cumplimiento de la limpieza ayudará a mejorar el trabajo de los operarios.

Para esta etapa de identificación y eliminación, se utilizará un procedimiento de eliminación, donde es fundamental para el manejo de los residuos, porque minimiza los riesgos a la salud del personal de la empresa y deterioro del ambiente antes de su deposición final.

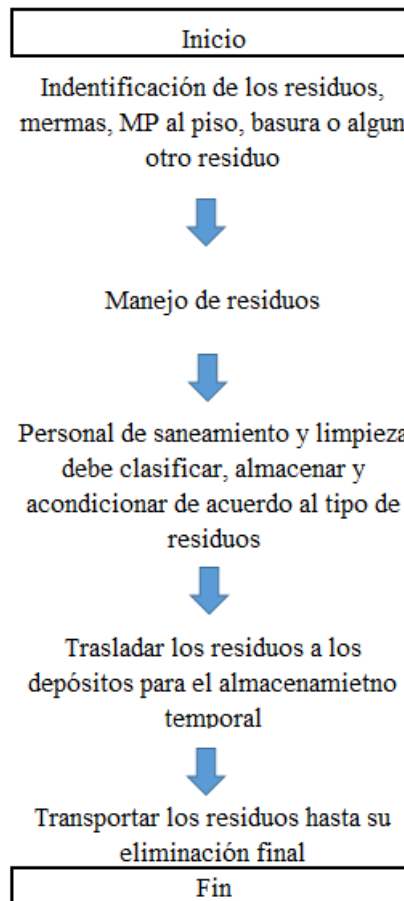


Figura 21. Identificación y eliminación de las suciedades en la operación de envasado.

Fuente. Datos 5S

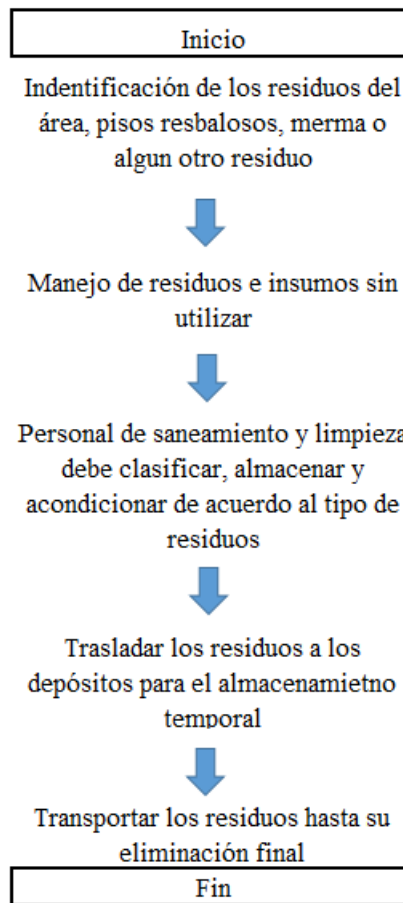


Figura 22. Identificación y eliminación de las suciedades en la operación de etiquetado y encajonado.

Fuente: Datos 5S

Fase 4: Implementación de Seiketsu (Estandarización)

Para efectos de prevenir situaciones irregulares o extrañas, se asignó responsabilidades sobre las acciones de clasificar, ordenar y limpiar el área de trabajo. Donde se desarrolló un estándar de trabajo, específico para el área de trabajo, definiendo métodos de orden y limpieza y su aplicación.

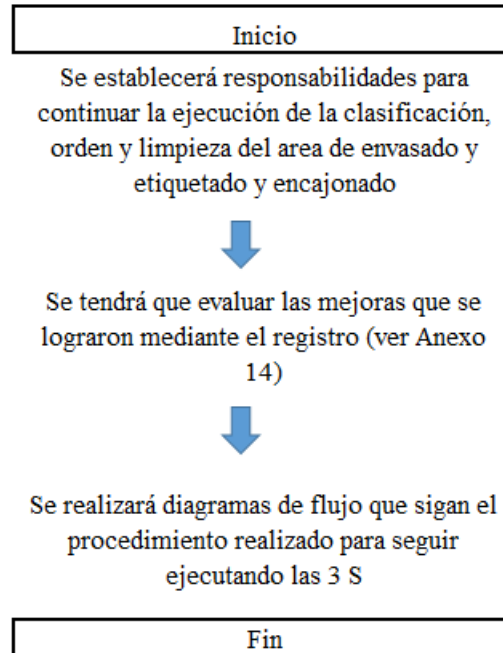


Figura 23. Estandarización de las primeras tres S en el área de envasado y etiquetado y encajonado

Fuente: Datos 5S

Fase 5: Implementación Shitsuki (Disciplina)

Con esta fase se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas y métodos establecidos, comprobando el seguimiento del sistema de 5S y se elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo PDCA (planificar, hacer, verificar y actuar).

En esta etapa se busca que el operario cumpla lo establecido anteriormente (clasificar, orden, limpieza, y cumplir los estándares).

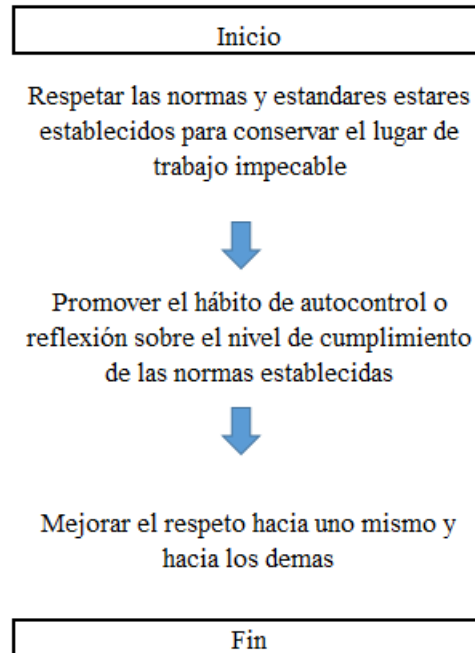


Figura 25. Autodisciplina de los operarios de envasado y etiquetado y encajonado

Fuente.

Etapas 3: Verificación

Para determinar el impacto de implementar las herramientas de las 5S en las operaciones de envasado y de etiquetado y encajonado, se debe considerar el detalle de las actividades de este proceso, que según la Tabla 27 y la Tabla 28 se compone de las siguientes operaciones:

Tabla 27

Tiempo de operaciones de envasado

Envasado	Tiempo de operación
Coger tinas con piezas	63.36
Enjuagar piezas con agua	23.89
esperar tina de envases	108.71
coger tina con envases	14.19
Coger el envase	17.31
Peso de envases	64.05
Verificar pesos	22.50
TOTAL	314.01

Fuente: Tabla 18

Tabla 28

Tiempos de operaciones de etiquetado y encajonado

Etiquetado y encajonado	Tiempo de operación
Coger cajas de conserva	49.04
Esperar etiquetas	88.49
Etiquetado de latas	109.50
Revisar latas	24.70
Encajonado	44.61
TOTAL	316.34

Fuente: Tabla 18

De acuerdo a la Tabla 27 y la Tabla 28 los elementos: coger tina con piezas, esperar tina de envases y coger tina con envases, son accesorios a la actividad de envasado que corresponden al 59% de tiempo total de la operación y los elementos coger caja de conserva, esperar etiquetas, etiquetado de latas, son accesorios a la actividad de etiquetado y encajonado que corresponden al 78% de tiempo total de la operación ; tiempo que según observaciones realizadas al proceso se incrementan por desorden y falta de limpieza en el área de

trabajo y los desperdicios por desorden, representando un elevado porcentaje del tiempo por elemento, ya que el desorden y la falta de clasificación de las herramientas impiden al operario realizar su labor con rapidez.

Tabla 29

Tiempo desperdiciado por desorden en el área de envasado.

Elemento	Tiempo útil	Desperdicio por desorden	Tiempo de operación
Coger tinas con piezas	49.86	13.5	21.31%
Esperar tina de envases	89.45	19.26	17.72%
Coger tina con envases	8.39	5.80	40.86%
Total	97.84	25.06	122.90

Fuente: Tabla 18

Tabla 30

Tiempo desperdiciado por desorden en el área de etiquetado y encajonado

Elemento	Tiempo útil	Desperdicio por desorden	Tiempo de operación
Coger cajas de conserva	38.84	10.2	20.80%
Esperar etiquetas	69.94	18.55	20.96%
Etiquetado de latas	89.09	20.41	18.64%
Total	159.03	38.96	197.99

Fuente: Tabla 18

Mediante la aplicación de Seiri, se logra identificar y clasificar las herramientas o materiales necesarios en el área para posteriormente, mediante el Seiton, colocarlos en orden y con un espacio asignado para cada uno; con ello se eliminará el tiempo correspondiente al desperdicio por desorden en el área de envasado y etiquetado y encajonado.

De acuerdo con el Anexo 14, se verificó el nivel de clasificación y el orden en el área envasado el cual alcanzo una puntuación de 397 y 415 para el área de etiquetado y encajonado (Anexo 16), en donde la baja puntuación corresponde a la inadecuada ubicación de los materiales y herramientas. Como meta para la aplicación del Seiri y Seiton, se plantea obtener una valoración de “excelente” en dichos ítem con una puntuación máxima de (91). Es así que reemplazando el valor de la meta en el instrumento de verificación Anexo 15, se obtiene una puntuación para el área de envasado de (491) y para etiquetado y encajonado de (517), Anexo 17.

La puntuación alcanzada, se representa el nivel de clasificación y orden en dichas áreas; se corresponde al nivel de desperdicio por desorden mencionado en la Tabla 31 y la Tabla 32, es por ello que al mejorar el nivel de clasificación y orden (pasando de puntuación de 397 a 491) y (pasando de puntuación de 415 a 517) para envasado y etiquetado y encajonado respectivamente. Se reduce el desperdicio por desorden en envasado y etiquetado y encajonado, ello se representa en la Tabla 27 y en la Tabla 28.

Tabla 31

Reducción de tiempo desperdiciado por desorden en el área de envasado

Elemento	Desperdicio (previo)	Valoracion	Desperdicio (posterior)	Valoracion	Diferencia
Coger tinas con piezas	13.50	397	10.92	491	2.58
Esperar tina de envases	19.26	397	15.57	491	3.69
Coger tina con envases	5.80	397	4.69	491	1.11
Total	38.56		31.18		7.38

Fuente: Anexo 15, 16

Tabla 32

Reducción de tiempo desperdiciado por desorden en el área de etiquetado y encajonado

Elemento	Desperdicio (previo)	Valoracion	Desperdicio (posterior)	Valoracion	Diferencia
Coger cajas de conserva	10.20	415	8.19	517	2.01
Esperar etiquetas	18.55	415	14.89	517	3.66
Etiquetado de latas	20.41	415	16.38	517	4.03
Total	49.16		39.46		9.70

Fuente: Anexo 16, 17

Utilizando la ecuación para el cálculo del desperdicio por desorden acorde a la meta planteada para el nivel de clasificación y orden:

Ecuación 10: desperdicio por desorden

$$Desperdicio\ posterior = \frac{desperdicio\ previo\ x\ valoracion\ previa}{Valoracion\ posterior}$$

Como el tiempo desperdiciado por desorden se redujo 7.38 minutos, el tiempo de ciclo en el envasado también se redujo de la misma manera, obteniendo un tiempo de 314.01 a 306.63 minutos, que indica una reducción del 2.35% del tiempo total de operación, valor que se encuentra dentro de la meta establecida según la Tabla 15 (reducción de 2 a 4%).

Del mismo modo para el área de etiquetado y encajonado se redujo 9.70 minutos, por lo tanto, el tiempo de ciclo también se redujo de 316.34 a 306.64 minutos, que indica una reducción del 3.07% del tiempo total de operación, valor que se encuentra dentro de la meta establecida según Tabla 15 (reducción de 3 a 5%).

Etapa 4: Actuar

Para el desarrollo de esta etapa se realiza el seguimiento de la estrategia en su conjunto, y se presenta planes de contingencia para algún problema e imprevisto que se presente dentro de la implementación de la técnica de las 5s.

Tabla 33

Acciones de contingencia para implementación de la técnica de las 5S.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Grado de mitigación	Repercusión generada
Cambio de mano de obra	Falta de conocimiento de las herramientas y deficiencia en el manejo de la las 5S.	Capacitaciones sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de los estándares establecidos de las 3 S. • La importancia de la aplicación de las 5 S en el área envasado y etiquetado y encajonado • Seguimiento diario. 	Medio	Adiestramiento en la técnica y manejo de recursos en la aplicación de las 5s en el área de envasado y etiquetado y encajonado. Genera costos en el pago de capacitación.
Ajuste de las instalaciones del Envasado y etiquetado y encajonado.	Congestión y deficiencia en la utilización de los espacios. Desorden en la operación de Envasado y etiquetado y encajonado. Distancias largas en el flujo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de 20 min diaria antes de ingresar al área de Envasado y etiquetado y encajonado; y se motiva a el personal con la reducción de tiempo de trabajo con el mismo salario. 	Alto	Costo por la capacitación del personal.

Fuente: Elaboración de acuerdo a plan 5S

Estrategia 2 Inexistencia de incentivos y motivación

Para localizar el efecto de esta causa frecuente se propone realizar programas de participación de personal y capacitaciones. Respecto a participación de personal, la implementación de sistemas de participación del personal supone evidentes ventajas para la empresa, entre ellos destaca la mejora de las relaciones y la comunicación entre los diferentes niveles jerárquico ascendente (vertical) (operario, supervisor y jefe), lo que supone una mejor integración de toda la estructura organizativa y el incremento de la motivación del personal. En la estructura lean, los sistemas de participación de personal más usados son los grupos de mejora y los sistemas de sugerencias. Para la presente propuesta se plantea el establecimiento de grupos de mejora, la formación de grupos autónomos de producción (GAP).

Metodología 1: Formación de grupos autónomos de producción (GAP)

Etapas 1 planificar:

1. Coordinación con la administración de la empresa

Para esta etapa como podemos observar el ingeniero no dispone de mucho tiempo para las mejoras continuas; por eso las actividades lo va a cumplir los grupos autónomos de producción y el ingeniero y supervisores puede participar como facilitador de información o consultor.

2. Elegir el líder del grupo autónomo de producción

Para determinar el líder se tendrá que llevar a cabo una selección y determinar al personal con mayor capacidad de liderazgo y que este comprometido con la mejora continua de la producción; esta evaluación para elegir la persona líder se realizará mediante el siguiente cuestionario Anexo 18 que se realizará a las personas encargadas de cada área de la producción.

3. De a conocer las técnicas de los grupos autónomos de producción a través de reuniones de 30 minutos con todo el personal para que tengan conocimiento siendo incentivados y motivados con reconocimientos como:

- Paseo a algún lugar campestre y entretenerse como equipo.

Premios y reconocimientos que recuerden su participación como, por ejemplo:

- Polo con logotipo o foto

4. Cronograma de actividades a realizar

Tabla 34

Cronograma de actividades GAP

				Planificación de actividades GAP										
Fase / Actividad	comienzo	Fin	Duración	Mes 1				Mes 2						
				1	2	3	4	1	2	3	4			
Fase 1: Planificar	18/03/2019	23/03/2019	6 d											
Coordinación con la administraci	7/01/2019	7/01/2019	3d											
Reunión general	8/01/2019	8/01/2019	3d											
Fase 2: Hacer	25/03/2019	6/03/2019	12d											
Formación de grupos autonomos	25/03/2019	27/03/2019	3d											
Designar funciones de cada participante y establecer programas de sugerencias entre los grupos	28/03/2019	30/03/2019	3d											
	1/04/2019	3/04/2019	3d											
Fase3: Verificar	4/04/2019	10/04/2019	6d											
Fase4: Actuar	11/04/2019	13/04/2019	3d											

Fuente: Elaboración de acuerdo a GAP

5. Recursos a utilizar

Tabla 35

Presupuesto para la formación de GAP.

Recursos GAP	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/.	Total S/.
Papel	2	millares	S/ 22.00	S/ 44.00
Boligrafos	50	unid.	S/ 1.00	S/ 50.00
Plumones para pizarra	4	caja	S/ 25.00	S/ 100.00
Pizarra acrilica	1	unid.	S/ 25.00	S/ 25.00
Plquiler de proyector multimedia	5	horas	S/ 30.00	S/ 150.00
Servicio de capacitación	3	servicio	S/ 500.00	S/ 1,500.00
Premios	8	unid.	S/ 100.00	S/ 800.00
Equipo para personal de envasado	34	unid.	S/ 80.00	S/ 2,720.00
Equipo para personal de etiquetado y encajonado	14	unid.	S/ 80.00	S/ 1,120.00
Materiales para envasado (balanzas	34	unid.	S/ 300.00	S/ 10,200.00
Materiales para etiquetado y encajonado	14	unid.	S/ 20.00	S/ 280.00
Total				S/ 16,989.00

Fuente: Elaboración de acuerdo a precios del mercado

Etapa 2: Hacer

1. Formación de grupos autónomos de producción GAP

Será conformados por todo el personal de las áreas de producción; todo el personal de la producción podrá participar siempre y cuando tenga como objetivo desarrollar la mejora continua en toda la empresa.

2. Designar funciones de cada participante y establecer fechas de reuniones

Las reuniones serán llevadas todos los sábados en un promedio de 2 horas, luego se realizará cada quince días.

Según las funciones que tendrán cada participante, tendremos las siguientes:

- Proporcionar al GAP todos los recursos necesarios para su trabajo.
- Informar sobre la política de la empresa al GAP
- Responsabilizarse de las tareas y competencias todavía no delegadas al GAP.
- Revisar los resultados más relevantes del trabajo con el equipo, facilitando así, las acciones correctivas o si es necesario reconociendo el éxito.
- Realizar metas con los GAP de acuerdo a las necesidades.

- Delegar responsabilidades en el grupo.
- Ayudar a desarrollar las habilidades intrapersonales de los integrantes del GAP.
- Intervenir para ayudar a solucionar temas relevantes a nivel grupal o individual.

Mientras que el grupo autónomo debe ejecutar las siguientes funciones:

- Detectar problemas, tanto personales, como del trabajo.
- Dirigir las reuniones del equipo.
- Comprobar que se cubran las necesidades de la organización.
- Encargarse del cumplimiento de las metas establecidas, tanto producción como calidad.
- Llevar a cabo los registros y formatos informativos.
- Asignación de tareas y trabajos.
- Evaluar los resultados del trabajo.
- Reconocimiento del trabajo realizado a cada integrante del grupo.

Etapa 3: verificación

La motivación del personal en el proceso productivo ayuda a sentirse participe del conjunto, asumiendo compromisos de la empresa como propios. Contribuye a garantizar la seguridad en el trabajo de todo el personal a partir de buenas normas y mecanismos de control, además de mejorar las condiciones de trabajo ayuden a emprender el camino hacia la mejora.

Una de las causas del desempeño deficiente en el área de envasado y etiquetado y encajonado que genera los cuellos de botella del proceso productivo, es la falta de motivación del personal al momento de realizar sus funciones; asociándose de esta manera el nivel de motivación del personal con su rendimiento y por consiguiente con el tiempo en realizar sus operaciones.

Para esto se tiene la guía de control del Anexo 19 que permite relacionar el estado actual del personal del área de envasado y etiquetado y encajonado

Respecto a las condiciones de trabajo, grupos de trabajo y aspectos psicosociales, lo

relacionaremos junto a los valores de valoración de la escala Westinghouse específicamente en los factores de habilidad, esfuerzo y condiciones; de tal manera que al mejorarse las condiciones de laborales, grupos de trabajo y aspectos psicosociales, según los resultados de Anexo 19, 20; se consigue mejorar el factor de valoración en el área de envasado y etiquetado y encajonado; para ello se establece como meta en la formación de grupos autónomos de producción donde se logrará mejorar las condiciones de trabajos, grupos de trabajo y aspectos psicosociales de esta manera se incrementará la valoración de los factores de habilidad, esfuerzo y condiciones de trabajo de la escala Westinghouse Anexo 1

Tabla 36

Factor de operación para el área de envasado actual y propuesto

	Envasado	Elementos	Habilidad	esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de valoración	Habilidad	Cond. Trabajo	Aspectos psicosociales
Situación Actual	Coger tinas con piezas	1	0	0.02	-0.03	0				
	Enjuagar piezas con agua	2	-0.10	-0.04	0.02	0				
	esperar tina de envases	3	-0.05	-0.04	0.00	0				
	coger tina con envases	4	-0.05	-0.04	0.02	0.01				
	Coger el envase	5	0.03	0.02	0	-0.02				
	Peso de envases	7	0.03	0.02	0	0				
	Verificar pesos	8	0.03	-0.04	0	0				
	Factor Real			-0.11	-0.1	0.01	-0.01	79%	14	12
Propuesta	Coger tinas con piezas	1	0	0.03	-0.02	0				
	Enjuagar piezas con agua	2	-0.07	-0.02	0.03	0				
	esperar tina de envases	3	-0.03	-0.02	0.00	0				
	coger tina con envases	4	-0.03	-0.02	0.02	0.01				
	Coger el envase	5	0.03	0.03	0	-0.02				
	Peso de envases	6	0.03	0.03	0	0				
	Verificar pesos	7	0.03	-0.02	0	0				
Factor Propuesto			-0.04	0.01	0.03	-0.01	99%	19	18	15

Fuente: Elaboración de acuerdo a Tabla 19 y Anexo 19

Tabla 37

Factor de operación para el área de etiquetado y encajonado actual y propuesto

	Etiquetado y encajonado	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de valoración	Habilidad	Cond. Trabajo	Aspectos psicosocial
Situación actual	Coger cajas de conserva	1	0	0.02	-0.03	0				
	Esperar etiquetas	2	0.00	-0.08	-0.03	-0.02				
	Etiquetado de latas	3	-0.05	0.02	0	-0.02				
	Revisar latas	4	0.00	0.00	0.02	0.00				
	Encajonado	5	0.00	0.02	-0.03	0				
	Factor Real			-0.05	-0.02	-0.07	-0.04	82%	10	12
Propuesta	Coger cajas de conserva	1	0	0.03	-0.02	0				
	Esperar etiquetas	2	0.00	-0.05	-0.02	-0.02				
	Etiquetado de latas	3	-0.02	0.03	0	-0.02				
	Revisar latas	4	0.00	0.00	0.02	0.00				
	Encajonado	5	0.00	0.03	-0.02	0				
	Factor Real			-0.02	0.04	-0.04	-0.04	94%	19	18

Fuente: Elaboración de acuerdo a Tabla 19 y Anexo 20

Partiendo del valor proyectado en la Tabla 37, se obtiene el tiempo por elemento realizando la operación inversa para datos negativos y directa para datos positivos, para el cálculo del tiempo estándar, tomando como punto de partida el tiempo normal y utilizando el valor proyectado para obtener el nuevo tiempo por estándar.

Tabla 38

Tiempo estándar para la operación de envasado actual y proyectado

Envasado	Situación actual			Proyectado		
	Te	fv	Tn	Te	fv	Tn
Coger tinas con piezas	63.36	79%	50.05	50.56	99%	50.05
Enjuagar piezas con agua	23.89	79%	18.87	19.06	99%	18.87
esperar tina de envases	108.71	79%	85.88	86.75	99%	85.88
coger tina con envases	14.19	79%	11.21	11.33	99%	11.21
Coger el envase	17.31	79%	13.68	13.81	99%	13.68
Peso de envases	64.05	79%	50.60	51.11	99%	50.60
Verificar pesos	22.50	79%	17.78	17.96	99%	17.78
Total	314.01			250.58		

Fuente: Elaboración de acuerdo a Tabla 36

Tabla 39

Tiempo estándar para la operación de etiquetado y encajonado actual y proyectado

Etiquetado y encajonado	Situación actual			Proyectado		
	Te	fv	Tn	Te	fv	Tn
Coger cajas de conserva	49.04	82%	40.21	42.78	94%	40.21
Esperar etiquetas	88.49	82%	72.56	77.19	94%	72.56
Etiquetado de latas	109.50	82%	89.79	95.52	94%	89.79
Revisar latas	24.70	82%	20.26	21.55	94%	20.26
Encajonado	44.61	82%	36.58	38.92	94%	36.58
Total	316.34			275.95		

Fuente: Elaboración de acuerdo a Tabla 37

Según la Tabla 38 el tiempo estándar en envasado luego de la mejora se reduce en 63.44 minutos, descendiendo de 314.01 minutos a 250.58 minutos, lo que indica una reducción de 20.20% lo que significa que se logra cumplir la meta establecida Tabla 15 (reducción de 20 a 25%).

Según la Tabla 39 el tiempo en el área de etiquetado y encajonado, luego de la mejora se reduce en 40.38 minutos, descendiendo de 316.34 a 275.95 minutos, lo que indica una

reducción de 12.77% lo que significa que se logra cumplir la meta establecida según la Tabla 15 (reducción de 10 a 15%)

En resumen, el tiempo total de procesamiento se redujo de 3880.20 a 3776.38 minutos, para el procesamiento de 32.5 Tn de línea de crudos anchoveta ¼ de club, modificando el valor de la exactitud de tiempo de procesamiento en donde se detalla en la Tabla 40, donde se muestra un cálculo de ahorro de tiempo posterior a la mejora propuesta.

Tabla 40

Reducción de tiempo posterior a la mejora propuesta

	Propuesta promedio al	
Materia prima (Ton)	705.57	
Tiempo de procesamiento teórico (min)	77796.01	
Tiempo de procesamiento Proyectado (min)	75542.08	Horas
Exactitud del tiempo de procesamiento	2253.93	37.57

Fuente: Anexo 21

De esta manera se logra reducir un promedio de 37.57 horas al mes del tiempo de procesamiento encontrándose dentro del rango de la meta establecida según Tabla 15 (20 a 30 h).

Estrategia 3: Capacitación de personal (envasado)

Etapa 1 planificación

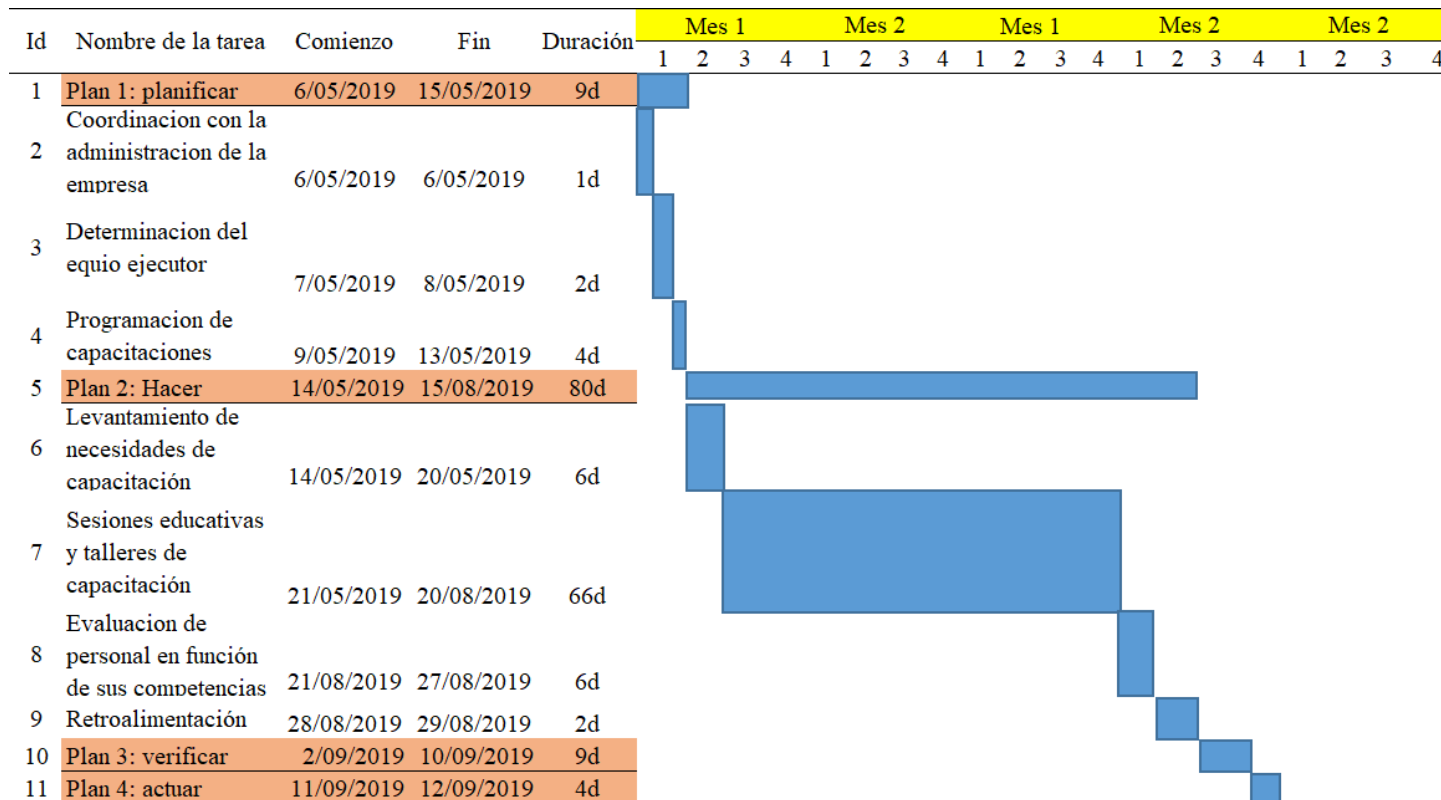
1. La coordinación con la administración de la empresa Inversiones Hatun Fish SRL, se debe asignar un responsable que ejerza liderazgo para su ejecución, donde dicha función recaiga al jefe de recursos humanos, o al responsable del área de personal.
2. Determinación de equipo ejecutor; dicho equipo de trabajo, liderado por el responsable del procedimiento en donde estará formado por 6 a 8 personas:
 - Técnico de la dirección de recursos humanos de la empresa en función de asesor y al objeto de garantizar la aplicación de las pautas corporativas establecidas para este proceso.
 - Un representante de control y aseguramiento de la calidad.
3. Programación de capacitaciones: para empezar el programa se procede a hacer el diagnóstico del personal en función de su percepción sobre las condiciones de trabajo, sobre su formación respecto del puesto desempeñado y esto al desarrollo profesional dentro de la empresa, en función del reconocimiento y retribución que reciben por parte de la empresa, de la relación mando colaborador, respecto de su participación en la empresa, de la organización y gestión de cambio, en relación al clima de trabajo, la comunicación y el conocimiento e identificación con objetivos, además de la percepción de la dirección; todo ello se valora mediante la aplicación de un cuestionario Anexo 22, al personal de planta para diagnosticar principalmente su nivel de satisfacción en el trabajo, y a partir de ello puedan programar capacitaciones pertinentes respecto de los elementos evidenciados en el cuestionario y representan un obstáculo para alcanzar la productividad máxima de mano de obra.

Las capacitaciones pueden incluir desde aspectos técnicos y prácticos sobre las labores realizadas, hasta temas relacionados con los principios éticos y valores, principios de calidad y mejora continua, además de la seguridad y la salud del trabajador. En función a los resultados obtenidos se planificará la frecuencia de las reuniones de capacitación, de las evaluaciones a la persona sobre las metas planteadas; considerando la disponibilidad del personal para no alterar el programa de producción. De manera general se establece que las capacitaciones se llevarán a cabo cada 15 días durante 3 meses, para luego considerarse una vez al mes hasta completar el año.

4. Planificación de acciones a realizar para capacitar al personal

Tabla 41

Cronograma de capacitación de personal



Fuente: Elaboración de acuerdo a metas de capacitación

5. Recursos necesarios

Tabla 42

Presupuesto propuesto para implantar las capacitaciones de personal

Recursos	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/.	Total S/.
Papel	1	millares	S/ 22.00	S/ 22.00
Boligrafos	150	unid.	S/ 1.50	S/ 225.00
Refrigerios	150	und.	S/ 3.00	S/ 450.00
Plumones para pizarra	1	caja	S/ 25.00	S/ 25.00
Pizarra acrilica	1	unid.	S/ 100.00	S/ 100.00
Camara fotografica	1	unid.	S/ 500.00	S/ 500.00
Laptop	1	unid.	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
Alquiler de proyector multimedia	30	horas	S/ 30.00	S/ 900.00
Impresora	1	servicio	S/ 350.00	S/ 350.00
Servicio de capacitación	15	unid.	S/ 1,500.00	S/ 22,500.00
Total				S/ 26,872.00

Fuente: Elaboración de acuerdo a precios del mercado

Etapa 2: Hacer

1. Definir el sistema de evaluación al personal para determinar sus capacidades en función al desempeño alcanzado, para ello se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

Competencias

- Trabajo en equipo
- Liderazgo
- Orientación a resultados
- Orientación al crecimiento

Indicadores individuales

- Fortalezas y oportunidades de mejora
- Necesidades de capacitación

Indicadores del puesto

- Nivel de cumplimiento de los objetivos del puesto

2. Levantamiento de necesidades de capacitación a partir de las evaluaciones, después de haber hecho las evaluaciones y utilizado los instrumentos para medir el desempeño del personal del área de envasado según Anexo 22, siendo punto de partida para desarrollar un plan anual de capacitación acompañado de programas corporativos. A partir de ello se establece lo siguiente:
- Objetivo general: dotar al personal de conocimiento y motivación necesarios para el cumplimiento de su función, a través de capacitaciones técnicas y talleres, además de fortalecer su identidad personal mediante la ética y el desarrollo de valores.
 - Objetivos específicos: desarrollar capacidades técnicas en base a las buenas prácticas de manufacturas (BPM), asimilándolos conocimientos sobre el higiene e inocuidad alimentaria y manejando estándares del proceso productivo. Identificar y desarrollar controles de calidad en los procesos con el desarrollo y crecimiento personal en base a la ética y liderazgo. Conocimiento de la normativa y estándares internacionales en materia de seguridad y salud ocupacional

Tabla 43

Cronograma de participación del personal

Cursos	Participantes	Horas	Horas
Taller de liderazgo para supervisores y jefes de línea	6	24	4
Taller de liderazgo	44	176	4
Manual de buenas practicas de manufactura	34	102	3
Control de higiene y de salud	34	102	3
Estandares de proceso	34	136	4
Programa de capacitación y entrenamiento	34	204	6
Control de la calidad de procesos	34	68	2
Recepcion y almacenamiento	8	40	5
Taller de orientación al desarrollo y crecimiento	6	24	4
Etica	40	40	1
Taller de calidad	40	160	4
Taller de seguridad y salud ocupacional	40	160	4

Fuente: Elaboración propia

3. Evaluación del personal en función de sus competencias como trabajo en equipo, liderazgo, orientación al crecimiento), además de su compromiso y satisfacción respecto del lugar de trabajo, mediante una encuesta de satisfacción del clima laboral, focus group y workshop. Para ello se realiza el seguimiento de las operaciones y desempeño mediante indicadores de eficiencia / rendimiento, como la eficiencia de los procesos en el uso de los recursos y en el tiempo de procesamiento; para ellos se establece un parámetro de 8% de reducción semestral tanto para los desperdicios del procesamiento y para el tiempo efectivo del procesamiento.
4. Retroalimentación de las competencias del personal que no lograron alcanzar las metas planteadas en el plan de capacitaciones, de modo que se planificaran jornadas de reforzamiento sobre los cursos específicos o se incluyen otros de contenido complementario por lo que se requiere un seguimiento de las estrategias y recursos utilizados en las sesiones de capacitación.

Etapa 3: verificación

Con la capacitación del personal respecto a los estándares del proceso que ejecutan, además de los talleres de entrenamiento especializados, se consigue una mejora en la productividad del personal de envasado dando como resultado la reducción de la cantidad de materia prima desperdiciada producto de la capacitación en buenas prácticas de manufactura y al entrenamiento especializado.

Según el mapa de VSM actual mostrado en la Figura 10, tras la operación de envasado se obtiene un desperdicio de 6.42 Tn, el cual representa el 31.26% de la materia prima ingresante (32.5Tn) ya que a la siguiente operación solo ingresa 14.12 Tn. Con la adecuada capacitación a los operarios para realizar el envasado en envase ¼ de club, se pretende reducir la cantidad desperdiciada de 31.26% hasta 28% producto de la capacitación y entrenamiento al personal, también se reduciría la cantidad de materia prima desperdiciada, lo que incrementaría el nivel actual de la producción y por ello la productividad de planta.

En el Anexo 26, se muestra la proyección de los indicadores de desperdicio de materia prima y productividad de materia prima, a partir de la mejora propuesta, donde de la

capacitación al personal del área de envasado, se consigue reducir los indicadores. En la Tabla 44, se muestra la comparación de estos indicadores, antes y después.

Tabla 44

Indicadores de desperdicio de material prima y productividad de material prima actual y proyectado.

Proyectando indicadores	Historico	Proyectado
%Desperdicio de MP	60.56%	58.69%
Productividad de MP	9.87	10.34

Fuente: Anexo 26

Según la Tabla 44 para el indicador de desperdicio de MP se obtiene un 58.69% después de la mejora así cumpliendo la meta planteada en la Tabla 15 (reducción <60%). Por otro lado, para el indicador de productividad de MP. Se obtiene un valor de 10.34, por lo que también se logra cumplir la meta establecida según la Tabla 15 (10 a 11)

Etapa 4: actuar

Tabla 45

Acciones de contingencia para la capacitación de personal.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Grado de mitigación	Repercusion generada
No se logran las metas planteadas	KPIs de desempeño permanecen invariables	Reuniones de reforzamiento a cargo de especialistas. Cambiar metodología de capacitación Emplear recursos didacticos para capacitacion	alto	Costos por contratacion de servicios profesionales y elabotación de material didactico
Falta de reuniones	Desorganizacio n y falta de motivacion del equipo	Realizar convocatorias de reuniones mas frecuentes cada fin de semana y con motivaciones para asistencia	alto	Costo por incentivos o remuneraciones realizadas

Fuente: Elaboración propia

Estrategia 4: Supermercado de productos en proceso.

Mediante la evaluación del diagnóstico actual de la empresa se pudo constatar la cantidad de producto en proceso de espera para cada estación, así como el tiempo WIP conformado por las materias primas que han ingresado al proceso productivo, pero aún no están listos para la venta ya que aún no son producto terminado.

Tabla 46

Cuadro tiempo y productos WIP Histórico

	Proceso	TC (min)	Inventario en espera lote	WIP min/lot
E1	Recepcion de MP	130.28	0.76	80.01
E2	Almacenamiento de MP	252.70	0.53	55.57
E3	Lavado y abastecimiento	85.30	0.84	88.35
E4	Selección, corte y eviscerado	251.22	1.01	106.69
E5	Salmuerado	96.77	0.79	83.35
E6	Envasado	314.01	0.57	60.01
E7	Coccion	281.83	0.69	72.79
E8	Drenado	102.82	0.37	38.90
E9	Dosificacion de liquido de gobierno	53.52	0.41	42.79
E10	Sellado	78.59	0.74	77.79
E11	Codificado	89.38	0.68	72.24
E12	Esterilizado	296.77	0.66	69.46
E13	Enfriamiento	258.24	0.38	40.01
E14	Limpieza y encajonado	242.66	0.26	27.78
E15	Almacen	74.03	0.38	40.01
E16	Etiquetado	316.34	0.66	-
	Total:	2924.47	9.71	955.73

Fuente: VSM actual Figura 10

En la Tabla 46 se puede que en todas las estaciones existe acumulación de productos en proceso con un total de 9.71 lotes (1726 cajas) que equivalen a 955.73 minutos donde se puede apreciar que la mayor cantidad de productos acumulados está en el área de salmuerado ya que en esta área se necesita un tiempo de 30 minutos dejando reposar las piezas antes de pasar a la siguiente estación; se registra un total de 1.01 lotes (192 cajas) que equivalentes a 106.69 minutos generando tiempo ocioso para las siguientes estaciones por estancamiento de procesos al iniciar la producción; por lo que es necesario un supermercado de proceso en el área de envasado así poder llevar

un flujo continuo reduciendo la cantidad de productos acumulados en dicha área aplicando el sistema Pull (jalar)

Para esto se requiere un compromiso de la gerencia y de los jefes de área de producción para adecuar un nuevo horario para los operarios de las áreas de: recepción de Materia prima, almacenamiento de materia prima, lavado y abastecimiento, corte y eviscerado; y estos operarios su horario de ingreso sea una hora antes de lo normal (7am), es decir 6am por lo tanto su horario de salida será una hora antes de lo habitual evitando así generar sobrecostos por horas extras; creando así, un supermercado de proceso en el área de salmuerado.

Creando un supermercado en el área de salmuerado, se ahorra 30 min del proceso que toma en salmuerar los contenedores de piezas de anchoveta logrando así reducir mis tiempos improductivos (WIP) y ahorrar MO improductiva; donde se proyecta reducir la el acumulado de productos de a 1.01 lotes (192 cajas) que equivalen a 106.69 minutos a 0.384 lotes (73 cajas) que equivalen a 40.56 minutos, Mediante la proporción directa; donde se muestra en la Tabla 47

Tabla 47

Cuadro tiempo y productos WIP proyectado

	Proceso	Inventario Lot	WIP min
E1	Recepcion de MP	0.76	80.01
E2	Almacenamiento de MP	0.53	55.57
E3	Lavado y abastecimiento	0.84	88.35
E4	Selección, corte y eviscerado	0.38	40.56
E5	Salmuerado	0.79	83.35
E6	Envasado	0.57	60.01
E7	Coccion	0.69	72.79
E8	Drenado	0.37	38.90
E9	Dosificacion de liquido de gobierno	0.41	42.79
E10	Sellado	0.74	77.79
E11	Codificado	0.68	72.24
E12	Esterilizado	0.66	69.46
E13	Enfriamiento	0.38	40.01
E14	Limpieza y encajonado	0.26	27.78
E15	Almacen	0.38	40.01
E16	Etiquetado	0.66	-
	Total:	9.08	889.61

Fuente: VSM futuro Figura 27

Tabla 48

Supermercado de procesos Salmuerado proyectado

Proyeccion	
Tiempo WIP (teorico) min	955.73
Tiempo WIP (proyectado) min	889.61
Antes de supermercado teorico (lote)	1.01
Despues de supermercado proyectado (lote)	0.38
Tiempo de procesamiento (teorico)	3,880.20
Tiempo de procesamiento (Proyectado)	3,814.08
Diferencia (min)	66.13

Fuente: Figura 27

De acuerdo al cálculo realizado se podrá reducir el tiempo WIP de 955.73 minutos a 889.61 minutos y en consecuencia reducir el tiempo de procesamiento de 3880.20 minutos a 3814.08 minutos logrando una reducción de 66.13 minutos, equivale a 6.91%, logrando cumplir la meta establecida en la Tabla 15, (reducción de 6 a 8%).

Estrategia 4: Adquisición de nueva maquinaria (autoclave) en esterilizado.

Como se puede apreciar en la Tabla 49, existe un tiempo de estándar de 296.77 minutos en el área de esterilizado, volviéndose nuestro nuevo cuello de botella, lo cual se para poder reducir el tiempo sin alterar los tiempos establecidos de esterilizado, se requerirá adquirir una maquina autoclave con las mismas características con las que cuenta la empresa; para lo cual se hace una cotización obteniendo un costo de \$ 30,000 dólares (S/. 98,400) lo que se hace el cálculo en la siguiente Tabla 49.

Tabla 49

Datos para capacidad de máquina (autoclave)

Datos	Tiempo	Unidades
TC	1.56	Min/caja
Pitch	296.4	Min/lot
Capacidad para 3 en minutos	889.20	(Min x Maq)/lote
en latas	4.68	min/caja
Capacidad	0.0936	min/lata
	11	lata/min

Fuente: Datos área esterilizado

Para determinar el nuevo tiempo de ciclo se usó la proporción directa para encontrar el nuevo tiempo de ciclo por la compra de la nueva máquina.

Tabla 50

Calculo de nuevo tiempo de ciclo esterilizado

Datos	Tiempo	Unidad
Tiempo de ciclo=	296.4	min
Tiempo de ciclo con una autoclave	222.3	min
Reducción=	74.1	min

Fuente: Tabla 49

Como podemos observar en la Tabla 50, el nuevo tiempo de ciclo sería de 222.3 minutos con una reducción de 74.1 minutos que equivale a 25%. Logrando cumplir la meta establecida en la Tabla 15 (Reducción de 20 a 28%).

Beneficios de propuesta de mejora basada en lean manufacturing

Tabla 51

Resumen de los beneficios obtenidos por las estrategias de mejoras planteadas

Estrategia	Impacto
Técnica 5S	Reducción de 17.04 minutos del tiempo de procesamiento para procesar 32.5 Tn en el área de envasado y etiquetado y encajonado Reducción del 0.48% al tiempo total de procesamiento
Formación de grupos autónomos de producción	Reducción de 63.44 minutos al tiempo de envasado lo que indica una reducción de 20.20%. Reducción de 40.38 minutos en el área de etiquetado y encajonado lo que indica una reducción de 12.77% Reducción del tiempo de procesamiento en un promedio de 37.57 horas al mes
Capacitación de personal	Reducción de la cantidad de Materia Prima desperdiciada en la operación de envasado de 3.26% Aumento de producción de 1,579,128 latas o 31,582 cajas al año
Supermercado de procesos	Reducción inventario en proceso en el área de salmuera de 1.01 lotes (192 cajas) a 0.38 lote (73 cajas) Reduciendo el tiempo WIP de 995.73 a 889.61 minutos
Compra de nueva maquinaria (esterilizado)	Reducción de tiempo de ciclo del área de esterilizado de 296.4 a 222.3 minutos Reducción de un 25% al tiempo actual (esterilizado)

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, con la aplicación de 5S, GAP, Supermercado de procesos y Adquisición de nueva autoclave en el área de esterilizado, se logra reducir el tiempo de procesamiento en 17.04 minutos, 103.82 minutos, 66.13 minutos y 74.1 minutos

respectivamente; reduciendo el tiempo de procesamiento de 3880.20 a 3613.08 minutos. Generando un ahorro total de 5669.05 minutos en promedio al mes, que equivale a 94.48 h al mes, como se indica en el Anexo 28.

Resultados de las mejoras mostrados en diagrama de análisis de procesos en base a las 5S y GAP

1. Diagrama de análisis de procesos envasado

Mediante el diagrama del proceso según como se muestra en la figura se puede observar la reducción de tiempo del procesamiento en el área de envasado

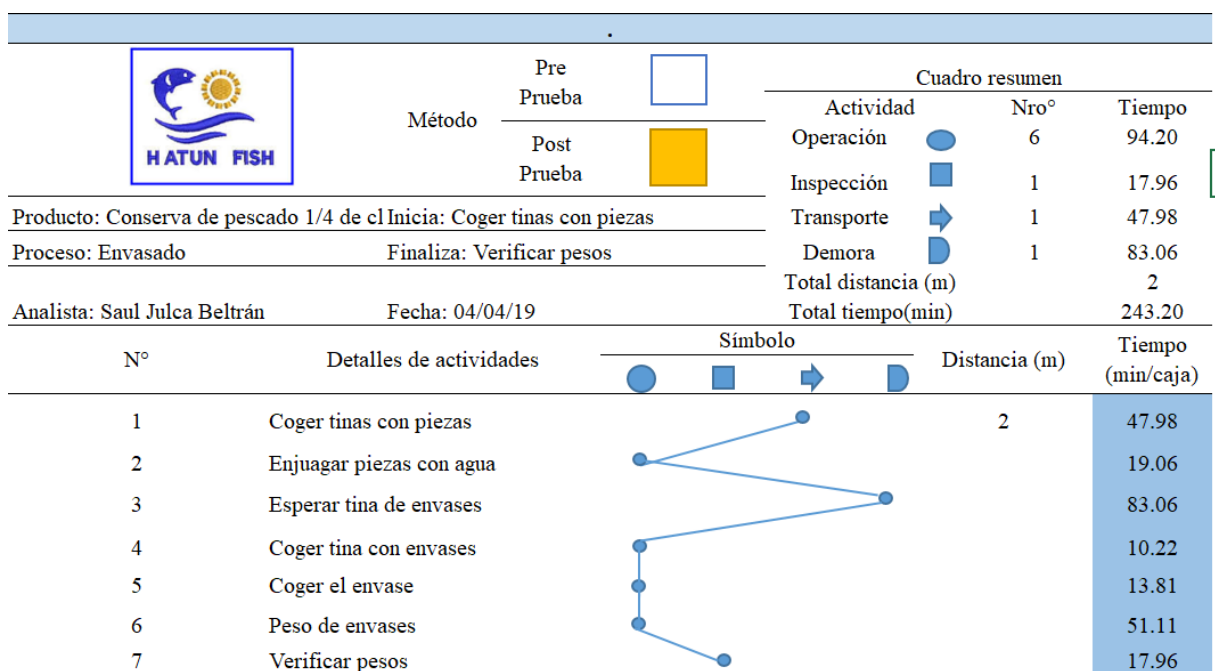


Figura 25. Diagrama de análisis de procesos posterior a la mejora envasado

Fuente: VSM futuro Figura 27

Como se muestra en la Figura 26 se logró reducir el tiempo de procesamiento del área de envasado de 314.01 minutos a 243.20 minutos. En la siguiente figura se muestran los detalles de la actividad y lo que evidencia el proceso de envasado toma un tiempo de 95.31 minutos en operación, 17.96 minutos en inspección, 50.56 minutos en transporte y 86.75 minutos en demoras.

En cuanto a los tiempos improductivos después de la propuesta planteada se tiene lo siguiente:

Tabla 52

Tiempo de actividades envasado

Total de actividades		
Actividad	Op.	Tiempo
Operación	●	94.20
Inspección	■	17.96
Transporte	➔	47.98
Demora	⌒	83.06
Tiempo total		243.20

Tiempos improductivos 131.04 min

Fuente: Figura 26

La aplicación de esta mejora se obtuvo un tiempo un total de tiempos improductivos de 131.04 minutos siendo estos transportes (47.98 minutos) y demora (83.06 minutos), obteniendo un tiempo de 131.04 minutos logrando reducir el tiempo improductivo inicial (172.07 minutos) obteniendo una reducción de 24%

2. Diagrama de análisis de procesos etiquetado y encajonado

Mediante el diagrama del proceso según como se muestra en la figura se puede observar la reducción de tiempo del procesamiento en el área de etiquetado y encajonado


Diagrama de análisis de procesos				
	Pre Prueba	□	Cuadro resumen	
	Método		Actividad	Tiempo
	Post Prueba	■	Operación ●	171.18
			Inspección ■	21.55
			Transporte ➔	-
			Demora ⌒	73.53
			Total distancia (m)	12
			Total tiempo (Seg/caja)	266.25
producto: Conserva de pesca	Inicia: Coger caja de conservas			
Proceso: Etiquetado y encajo	Finaliza: encajonado			
Analista: Saul Julca Beltrán	Fecha: 04/04/19			
N°	Detalle de actividades	Símbolo	Distancia (m)	Tiempo (Min/caja)
1	Coger cajas de conserva	●		40.77
2	Esperar etiquetas	⌒		73.53
3	Etiquetado de latas	●		91.49
4	Revisar latas	■		21.55
5	Encajonado	●		38.92

Figura 26. Diagrama de análisis de procesos posterior a la mejora etiquetado y encajonado

Fuente: VSM futuro Figura 27

Como se muestra en la figura se logró reducir el tiempo de procesamiento del área de etiquetado y encajonado de 316.34 minutos a 266.25 minutos. En la siguiente Tabla 53, se muestran los detalles de la actividad y lo que evidencia el proceso de etiquetado y encajonado toma un tiempo de 171.18 minutos en operación, 21.55 minutos en inspección, 0 minutos en transporte y 73.53 minutos en demoras.

En cuanto a los tiempos improductivos después de la propuesta planteada se tiene lo siguiente:

Tabla 53

Tiempo de actividades etiquetado y encajonado

Porcentaje de actividades		
Actividad	Op.	Tiempo
Operación	●	171.18
Inspección	■	21.55
Transporte	➔	-
Demora	●	73.53
Tiempo total		266.25
Tiempos improductivos		73.53 min

Fuente: Figura 27

La aplicación de esta mejora se obtuvo un tiempo un total de tiempos improductivos de 73.53 minutos siendo este de demoras; en relación al tiempo anterior de 88.49 minutos obteniendo una mejora de 17%.

VSM futuro

A continuación, se muestra el VSM futuro después de la aplicación de las herramientas de lean manufacturing; donde se obtiene un nuevo tiempo estándar de 2729.47 minutos, un tiempo WIP de 889.61 minutos y un tiempo de procesamiento total proyectado de 3619.08 minutos donde se muestra en la Figura 28.

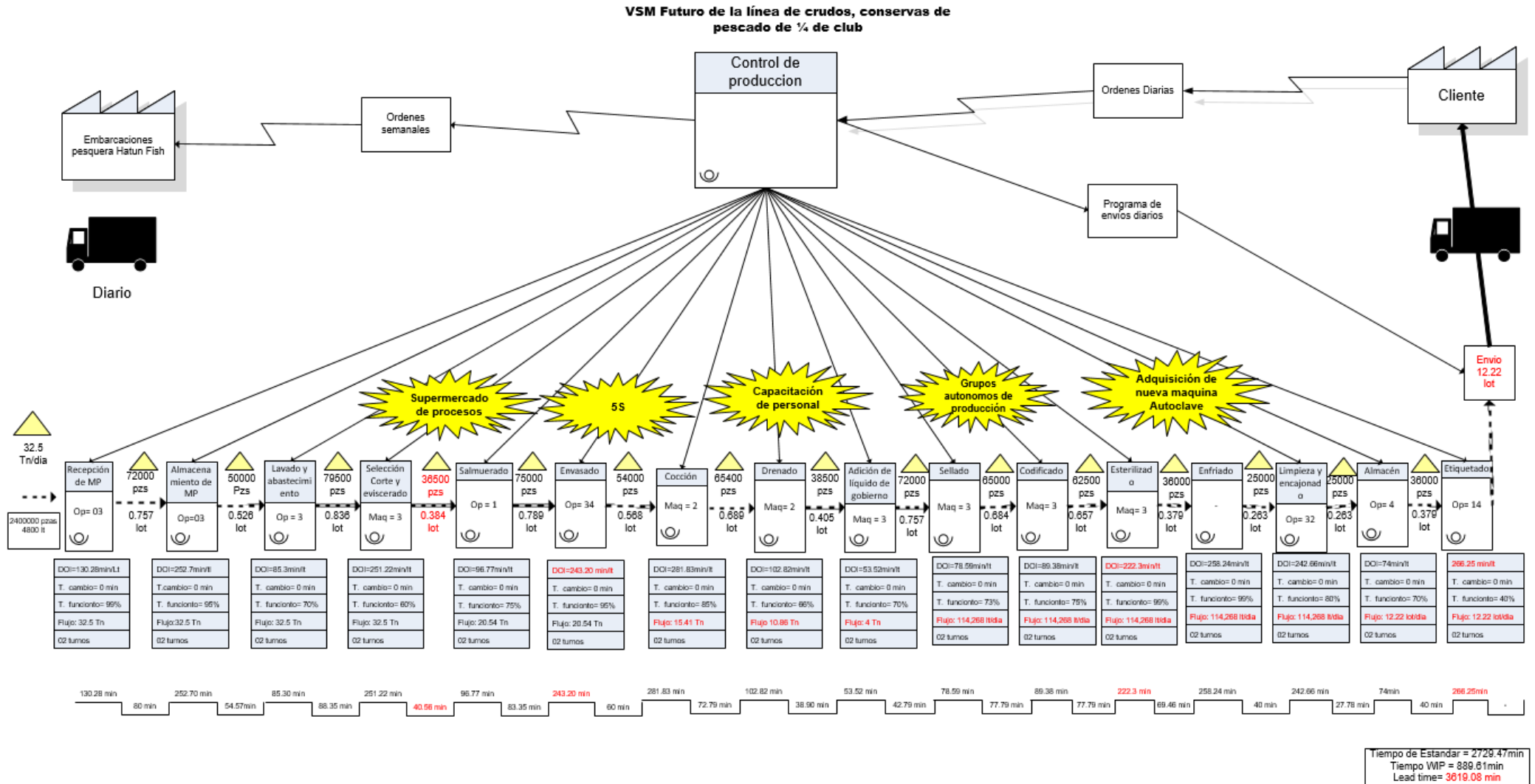


Figura 27. VSM futuro de línea de crudos, conserva de anchoveta ¼ de club

Fuente: Datos proyectados después de aplicar herramientas de lean manufacturing

Gracias a estas mejoras se logró aumentar la producción de cajas al día, cuyos datos se muestra en la siguiente Tabla 54.

Tabla 54

Calculo de cajas adicionales al día

Total de cajas adicionales		
Lote	Caja	Causas
11.37	2161	Por reduccion de desperdicio de MP
0.85	161.49	Por reduccion de tiempos
12.22	2323	cajas/día

Fuente: Datos proyectados después de aplicar las mejoras.

La cantidad de latas aumentan de 2063 cajas a 2323 cajas al día, logrando satisfacer la demanda pronosticada de 2160 cajas al día.

2.3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Los costos generados por la aplicación de las herramientas lean manufacturing para aumentar la productividad de producción en la empresa Inversiones Hatun Fish SRL. se detallan los recursos económicos necesarios para realizar la propuesta que la inversión total y la estimación de ingresos obtenidos

Costos de aplicación de 5S

Tabla 55

Recursos económicos para la aplicación de 5S

Recursos 5S	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/.	Total S/.
Papel Bond	1	millares	S/ 22.00	S/ 22.00
Boligrafos colores	150	unid.	S/ 1.00	S/ 150.00
Cartulina	4	pliegos	S/ 1.50	S/ 6.00
Plumones para pizarra	1	caja	S/ 25.00	S/ 25.00
Pizarra acrílica	1	unid.	S/ 100.00	S/ 100.00
Camara fotografica	1	unid.	S/ 500.00	S/ 500.00
Laptop	1	unid.	S/ 2,200.00	S/ 2,200.00
Alquiler de proyector multimedia	5	horas	S/ 30.00	S/ 150.00
Servicio de capacitación	1	servicio	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Cestos de basura	4	unid.	S/ 45.00	S/ 180.00
Premios	8	unid.	S/ 150.00	S/ 1,200.00
Diplomas	10	unid.	S/ 50.00	S/ 500.00
Total				S/ 6,233.00

Fuente: Elaboración de acuerdo a precios del mercado

Los recursos necesarios para los costos de la aplicación de las 5S con de S/. 6,233.00 soles.

Costos de aplicación de Grupos autónomos de producción (GAP)

Tabla 56

Recursos económicos para la aplicación de GAP

Recursos GAP	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/	Total S/.
Papel	2	millares	S/ 22.00	S/ 44.00
Boligrafos	50	unid.	S/ 1.00	S/ 50.00
Plumones para pizarra	4	caja	S/ 25.00	S/ 100.00
Pizarra acrilica	1	unid.	S/ 25.00	S/ 25.00
Plquiler de proyector multimedia	5	horas	S/ 30.00	S/ 150.00
Servicio de capacitación	3	servicio	S/ 500.00	S/ 1,500.00
Premios	8	unid.	S/ 100.00	S/ 800.00
Equipo para personal de envasado	34	unid.	S/ 80.00	S/ 2,720.00
Equipo para personal de etiquetado y encajonado	14	unid.	S/ 80.00	S/ 1,120.00
Materiales para envasado (balanzas	34	unid.	S/ 300.00	S/ 10,200.00
Materiales para etiquetado y encajonado	14	unid.	S/ 20.00	S/ 280.00
Total				S/ 16,989.00

Fuente: Elaboración de acuerdo a precios del mercado

Costos de aplicación de capacitaciones a personal

Tabla 57

Recursos económicos para capacitación de personal

Recursos Cap. de personal	Cantidad	Unidad	Precio unit. S/.	Total S/.
Papel	1	millares	S/ 22.00	S/ 22.00
Boligrafos	150	unid.	S/ 1.50	S/ 225.00
Refrigerios	150	und.	S/ 3.00	S/ 450.00
Plumones para pizarra	1	caja	S/ 25.00	S/ 25.00
Pizarra acrilica	1	unid.	S/ 100.00	S/ 100.00
Camara fotografica	1	unid.	S/ 500.00	S/ 500.00
Laptop	1	unid.	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
Alquiler de proyector multimedia	30	horas	S/ 30.00	S/ 900.00
Impresora	1	servicio	S/ 350.00	S/ 350.00
Servicio de capacitación	15	unid.	S/ 1,500.00	S/ 22,500.00
Total				S/ 26,872.00

Fuente: Elaboración de acuerdo a precios del mercado

A continuación, se hace un cuadro resumen de los gastos y costos administrativos necesarios para la implementación de las herramientas de lean manufacturing.

Tabla 58

Resumen de costos para implementación de Herramientas de Lean Manufacturing.

Cuadro resumen de inversion	Monto
Costos aplicación de 5S	S/ 7,780.00
Costos aplicación de GAP	S/ 20,014.00
Costos aplicación de Capacitación de personal	S/ 26,872.00
Total	S/ 54,666.00

Fuente: Tabla 55, 56, 57

ADQUISICIÓN DE NUEVA MÁQUINA AUTOCLAVE

Se cotizó en el mercado actual nueva máquina autoclave de 6 metros donde se detalla a continuación:

Tabla 59

Cotización autoclave

Compra de autoclave	
Inversion=	\$ 30,000.00 dolares
	S/ 98,400.00 soles

Fuente: Cotización del mercado actual

Costos de producción

A continuación, se detalla los costos utilizados para la producción de conserva de anchoveta de ¼ de club. Luego de la mejora se logra aumentar la producción anual, lo que significa un aumento de los costos operativos, con excepción de los costos de mano de obra y los costos de materia prima; ya que no se contrata personal, solo se mejora su rendimiento y no se adquiere más materia prima, solo se reduce los desperdicios para alcanzar mayor producción para los costos se toma referencia de Anexo 4 y se considera los costos anuales y se trabaja con los porcentajes para hacer la proyección

Tabla 60

Costos de producción a partir de datos históricos

Historico	Total	%
Ventas anual historico	S/ 41,220,407.98	
Produccion anual historico (latas)	33,242,265	
Tiempo de procesamiento (min)	1,010,864.95	
Costos total de produccion (S/)	S/ 9,515,288.03	23.08%
Costo de mantenimiento (S/.)	S/ 63,813.27	0.15%
Costo de mano de obra (S/.)	S/ 4,557,918.13	11.06%
Depreciación (S/.)	S/ 219,399.58	0.53%
Costo de materia prima (S/.)	S/ 4,174,157.05	10.13%
Otros (insumos, combustible) (S/.)	S/ 500,000.00	1.21%

Fuente: Anexo 4

Con el aumento de la producción de 77,776 cajas al año, se proyecta el aumento de las ventas donde se muestra en la siguiente Tabla 61, de los costos de producción proyectado.

Tabla 61

Costos de producción proyectado

Proyectado	Total
Ventas anual Proyectado	S/ 46,041,948.43
Produccion anual historico (latas)	34,821,393
Tiempo de procesamiento (min)	1,010,864.95
Costos total de produccion (S/)	S/ 9,606,900.24
Costo de mantenimiento (S/.)	S/ 71,277.49
Costo de mano de obra (S/.)	S/ 4,557,918.13
Depreciación (S/.)	S/ 245,062.69
Costo de materia prima (S/.)	S/ 4,174,157.05
Otros (insumos, combustible) (S/.)	S/ 558,484.87

Fuente: Anexo 28

Como se puede apreciar los costos de mano de obra y de materia prima permanecen invariables.

Para una visibilidad más precisa en la Tabla 62, se puede observar la diferencia de los costos de producción históricos con los proyectados después de la propuesta de mejora.

Tabla 62

Costos asociados a partir del incremento en la producción por las mejoras propuestas

Aumento de la producción	S/ 4,821,540.45
Aumento del costo de produccion	S/ 91,612.20
Costo de mantenimiento	S/ 7,464.22
Costo de mano de obra (S/.)	S/ -
Depreciación (S/.)	S/ 25,663.11
Costo de materia prima (S/.)	S/ -
Otros (insumos, combustible) (S/.)	S/ 58,484.87

Fuente: Tabla 60, 61

Gastos administrativos y de ventas

A continuación, se detallan en la Tabla 63, los gastos administrativos y de ventas donde se involucran materiales como premios, diplomas, etc.; así como útiles de oficina, además de servicios de capacitación para cada tipo de herramientas lean manufacturing entre otros gastos.

Tabla 63

Gastos administrativos y de ventas para implementar las herramientas de lean manufacturing

Materiales de oficina	Cantidad	Unidades	Costos unitarios	Costo total
Papel bond A4	5	millar	S/ 22.00	S/ 110.00
Bolígrafos	350	unid	S/ 1.50	S/ 525.00
Cartulina	4	pliegos	S/ 1.50	S/ 6.00
Plumones para pizarra	6	cajas	S/ 25.00	S/ 150.00
Capacitaciones				
Servicio de capacitación 5S	2	servicio	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
Servicio de capacitación GAP	3	servicio	S/ 1,500.00	S/ 4,500.00
Servicio capacitación	15	servicio	S/ 1,500.00	S/22,500.00
Servicios de alquileres				
Alquiler de proyector multimedia	40	horas	S/ 30.00	S/ 1,200.00
Otros				
Premios	16	unid	S/ 150.00	S/ 2,400.00
Diplomas	10	unid	S/ 50.00	S/ 500.00
Refrigerios	150	unid	S/ 3.00	S/ 450.00
Cestos de basura	4	unid	S/ 45.00	S/ 180.00
Total				S/35,396.00

Fuente: Insumos para herramientas lean manufacturing

Inversión

Para la propuesta es necesario la inversión en activos fijos donde se detallan en la siguiente Tabla 64.

Tabla 64

Inversión en activos fijos

Administrativo	Cantidad	Unidad	Costo (S/.)	Total (S/.)
Laptop	2	unid.	S/ 1,800.00	S/ 3,600.00
Camara fotografica	2	unid.	S/ 500.00	S/ 1,000.00
Impresora a tinta	1	unid.	S/ 350.00	S/ 350.00
Total				S/ 4,950.00
Operativo				
Materiales de Envasado	34	unid	S/ 300.00	S/ 10,200.00
Materiales de etiquetado y encajonado	14	unid.	S/ 20.00	S/ 280.00
Equipo para personal de envasado	34	unid.	S/ 80.00	S/ 2,720.00
Equipo para personal de etiquetado y enc:	14	unid.	S/ 80.00	S/ 1,120.00
Maquinaria				S/ 14,320.00
Autoclave	1	unid	S/ 98,400.00	S/ 98,400.00
Instalación (mo)	1		S/ 4,920.00	S/ 4,920.00
insumos necesarios para instalación	1		S/ 4,920.00	S/ 4,920.00
Total				S/108,240.00
Total				S/127,510.00

Fuente: Estudios financieros

Depreciación

La depreciación de activos de productos adquiridos, se aplicó la depreciación, así como el valor residual.

Tabla 65

Depreciación de activos adquiridos a partir de la mejoras y valor de recuperación (valor residual)

Depreciacion	Cantidad	Costo	Total	Vida util	Depreciación (mensual)	Recuperación año
Laptop	2	S/1,800.00	S/ 3,600.00	48	S/ 75.00	S/ 2,700.00
Camara fotografica	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00	60	S/ 16.67	S/ 800.00
Impresora	1	S/ 350.00	S/ 350.00	60	S/ 5.83	S/ 280.00
Autoclave	1	\$30,000.00	S/98,400.00	60	S/ 1,640.00	S/ 78,720.00
Total			S/ 4,950.00	Total	S/ 1,737.50	S/ 82,500.00

Fuente: Estudio financiero

Capital de inversión

En este caso representa el capital necesario que estará referido para el primer año; a partir de ahí los costos operativos serán asumidos por las utilidades acumuladas. Se considera el 50% de costo operativo.

Tabla 66

Capital de trabajo para cubrir el 50% de sus costos operativos

Capital de trabajo	Monto
Inversion	S/ 91,612.20
%	50%
Capital de trabajo	S/ 45,806.10

Fuente: Datos de estudios financieros.

Ingresos

Los ingresos dados por el aumento de producción, debido a la implantación de las mejoras realizadas por las herramientas de lean manufacturing se ven reflejadas en la siguiente Tabla 67.

Tabla 67

Ingresos adicionales a partir del incremento de producción

Comparación	Promedio anual
ventas historico 2018	S/ 41,220,407.98
ventas (proyectado)	S/ 46,041,948.43
Beneficio (año)	S/ 4,821,540.45
Beneficio (mensual)	401,795.04

Fuente: Resultados de mejoras

Financiamiento

Para el financiamiento se evaluará si es factible un préstamo, por eso que se requiere a la búsqueda de una entidad financiera, por lo que se considera la entidad bancaria de Scotiabank para la suma de S/. 28,536.66 soles a una tasa de costo efectivo anual (TCEA) del 14% y el pago de cuotas mensuales a un plazo de 12 meses.

Tabla 68

Cuadro del préstamo

Periodo	Capital	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	S/. 45,806.10				
1	S/. 45,806.10	S/. 502.90	S/. 3,592.13	S/. 4,095.03	S/. 42,213.97
2	S/. 42,213.97	S/. 463.46	S/. 3,631.57	S/. 4,095.03	S/. 38,582.40
3	S/. 38,582.40	S/. 423.59	S/. 3,671.44	S/. 4,095.03	S/. 34,910.96
4	S/. 34,910.96	S/. 383.28	S/. 3,711.75	S/. 4,095.03	S/. 31,199.21
5	S/. 31,199.21	S/. 342.53	S/. 3,752.50	S/. 4,095.03	S/. 27,446.72
6	S/. 27,446.72	S/. 301.33	S/. 3,793.70	S/. 4,095.03	S/. 23,653.02
7	S/. 23,653.02	S/. 259.68	S/. 3,835.35	S/. 4,095.03	S/. 19,817.67
8	S/. 19,817.67	S/. 217.58	S/. 3,877.45	S/. 4,095.03	S/. 15,940.22
9	S/. 15,940.22	S/. 175.01	S/. 3,920.02	S/. 4,095.03	S/. 12,020.19
10	S/. 12,020.19	S/. 131.97	S/. 3,963.06	S/. 4,095.03	S/. 8,057.13
11	S/. 8,057.13	S/. 88.46	S/. 4,006.57	S/. 4,095.03	S/. 4,050.56
12	S/. 4,050.56	S/. 44.47	S/. 4,050.56	S/. 4,095.03	S/. 0.00
Total		S/. 3,334.26	S/. 45,806.10	S/. 49,140.36	

Fuente: Cotización Scotiabank

Evaluación económica vs financiera

A continuación, se procederá a una evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora con el fin de establecer su viabilidad en un tiempo de 12 meses y ver cuál es más factible; se considera un costo de oportunidad de 20%

Estado de resultados

Para el estado de resultados según el anexo se requiere diferenciar el que se toma en cuenta solo con recursos propios (económico) y el que considera el efecto del financiamiento (financiero) donde los detalles resumen se muestran a continuación.

Tabla 69

Estado de resultados propuesta con recursos propios (económica)

Meses	Total (1año)
Ingreso	S/ 401,795.04
Costos operativos	S/ 91,612.20
Depreciación activos	S/ 20,850.00
Gastos Adm - Ventas	S/ 54,666.00
Ut. antes de impuestos	S/ 234,666.83
Impuestos (28%)	S/ 65,706.71
Utilidad neta	S/ 168,960.12

Fuente: Anexo 27

Tabla 70

Estado de resultados propuesto con financiamiento (Financiero)

Meses	Total (año)
Ingreso	S/ 401,795.04
Costos operativos	S/ 91,612.20
Depreciación activos	S/ 20,850.00
Gastos Adm - Ventas	S/ 54,666.00
Interes	S/ 3,334.26
Utilidad antes de impuestos	S/ 231,332.58
Impuestos (28%)	S/ 64,773.12
Utilidad neta	S/ 166,559.45

Fuente: Anexo 27

Flujo de caja económico y financiero

A continuación, se detalla el flujo de entradas y salidas de efectivo en el tiempo de 1 año con el fin de desarrollar la propuesta de mejora y diferenciar que flujo de caja es más conveniente; a continuación, se detalla en la Tabla 71, 72.

Tabla 71

Flujo de caja económico

Meses	año 0	año 1	Valor
Utilidad después de impuestos		S/. 168,960.12	-
Depreciación (+)		S/. 20,850.00	-
Inversión en activos fijos	S/. -127,510.00		S/. 82,500.00
Capital de Trabajo	S/. -45,806.10		S/. 45,806.10
Flujo de caja	S/. -173,316.10	S/. 189,810.12	S/. 128,306.10

Fuente: Anexo 27

EL flujo de caja financiero se presenta cuando la empresa opta por una entidad financiera así evaluar si es más factible.

Tabla 72

Flujo de caja financiero

Meses			Valor
	año 0	año 1	Recuperación
Utilidad después de impuestos		S/. 166,559.45	-
Depreciación (+)		S/ 20,850.00	-
Amortización préstamo		S/. -45,806.10	
Inversión en activos fijos	S/. -127,510.00		S/. 82,500.00
Capital de Trabajo	S/. -45,806.10		S/. 45,806.10
Financiamiento	S/. 45,806.10		
Flujo de caja	S/. -127,510.00	S/. 141,603.35	S/. 128,306.10

Fuente: Anexo 27

Indicadores económicos y financieros

En la Tabla 73, se considera los indicadores económicos donde se consideran el valor actual neto (VAN), valor actual neto de ingresos (VAN ingresos), valor actual de egresos (VAN egresos), tasa de retorno (TIR), el periodo de recuperación de la inversión (PRI) y la relación de costo beneficio (C/B); donde vemos una diferencia de VAN ingresos – VAN egresos = VANF S/. 91,780.75

Tabla 73

Indicadores económicos

VAN	S/ 91,780.75
TIR	84%
PRI	0.65
VAN Ingresos	S/ 441,750.95
VAN Egresos	S/ 349,970.20
C/B	S/ 1.26

Fuente: Tabla 71

En la Tabla 74 se muestra los indicadores financieros con los mismos datos mencionados (VAN), (VAN INGRESOS), (VAN EGRESOS), (TIR), (PRI) Y (C/B); donde vemos una diferencia de VAN ingresos – VAN egresos = VANF S/. 97,414.55

Tabla 74

Indicadores financieros

VAN	S/.	97,414.55
TIR		111.68%
PRI		0.57
VAN Ingresos	S/.	441,750.95
VAN Egresos	S/.	344,336.40
B/C	S/.	1.28

Fuente: Tabla 72

Análisis de los indicadores obtenidos

- Analizando el VANE y VANF vemos que son resultados positivos por lo que indican que el proyecto es rentable, por lo tanto, la aplicación de las herramientas de lean manufacturing es viable.
- Por otro lado, podemos apreciar la diferencia de VAN ingresos – VAN egresos; por lo que es de notar que el VANF es mayor al VANE en S/. 5,633.80 soles, lo cual queda demostrado que la mejor opción es el acceso Financiero.
- Como podemos apreciar la comparación de costo beneficio (C/B) indica que para el VANE es de S/.1.26 mientras que para el VANF es de S/. 1.28, lo que indica que por cada sol invertido se obtiene S/. 0.26 soles de ganancia para el VANE; mientras que para el VANF por cada sol invertido se obtiene S/. 0.28 soles de ganancia.
- El periodo de recuperación de la inversión para el VANE es de 0.65 años que equivale a 8 meses, mientras que para el VANF es de 0.57 años que equivale también a 7 meses.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Proyección de indicadores

Con las mejoras propuestas gracias a las herramientas de lean manufacturing se logra aumentar los indicadores tal como se muestra en el Anexo 26, donde se logra aumentar los indicadores de Productividad, productividad de Materia prima, Productividad de Mano de obra y productividad global; y reducir el indicador de desperdicio de materia prima tal como se muestra el histórico y el proyectado en la siguiente Tabla 75.

Tabla 75

Resumen de indicadores proyectados

Proyectando indicadores	Historico	Proyectado
%Desperdicio de MP	60.56%	58.69%
Productividad de MP	9.87	10.34
Productividad	2.17	2.33
Productividad global	2.78	2.98
Productividad de MO	9.17	9.30

Fuente: Figura 29,30,31,32,33.

Comparación de Productividad Histórico y proyectado

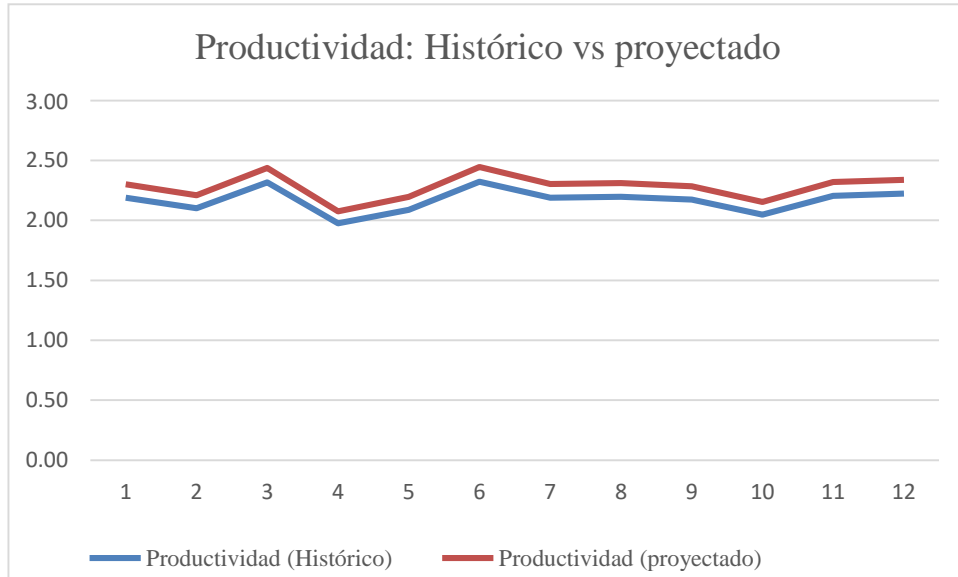


Figura 28. Comparativo del indicador Productividad Histórico y proyectado

Fuente: VSM futuro Figura 28

Aumento a productividad de 2.17 a 2.33

Comparación de Productividad de MP: Histórico y proyectado

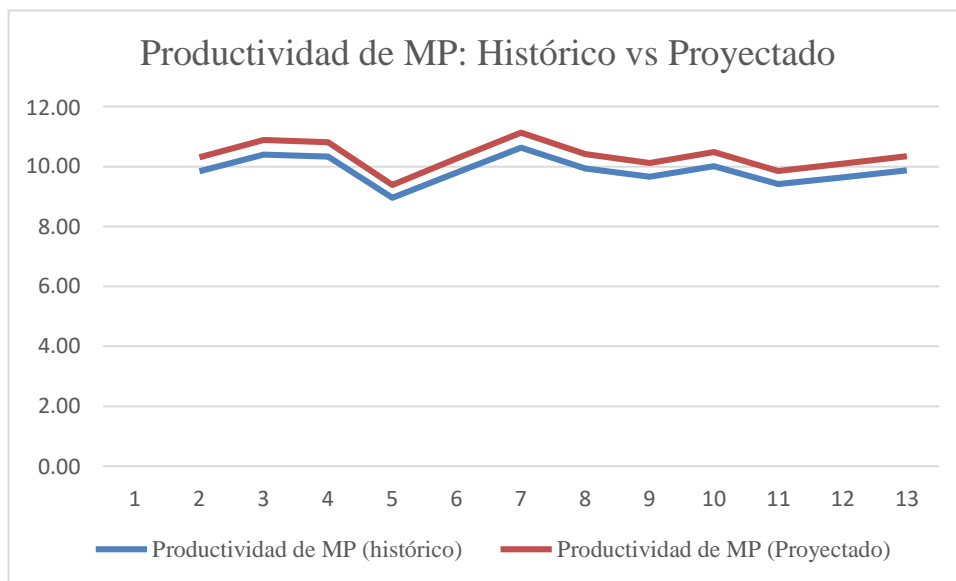


Figura 29. Comparativo del indicador Productividad de MP Histórico y proyectado

Fuente: VSM futuro Figura 2

Aumento de productividad de MP de 9.87 a 10.34

Comparación de Productividad de MO: Histórico y proyectado

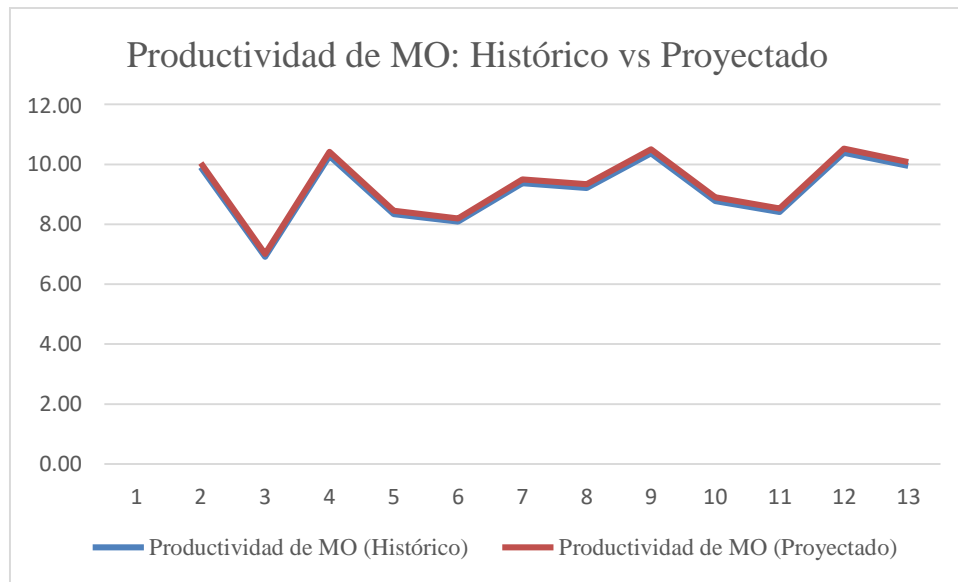


Figura 30. Comparativo del indicador Productividad de MO Histórico y proyectado

Fuente: VSM futuro Figura 28

Aumento de productividad de MO de 9.17 a 9.30

Comparación de Productividad Global: Histórico y proyectado

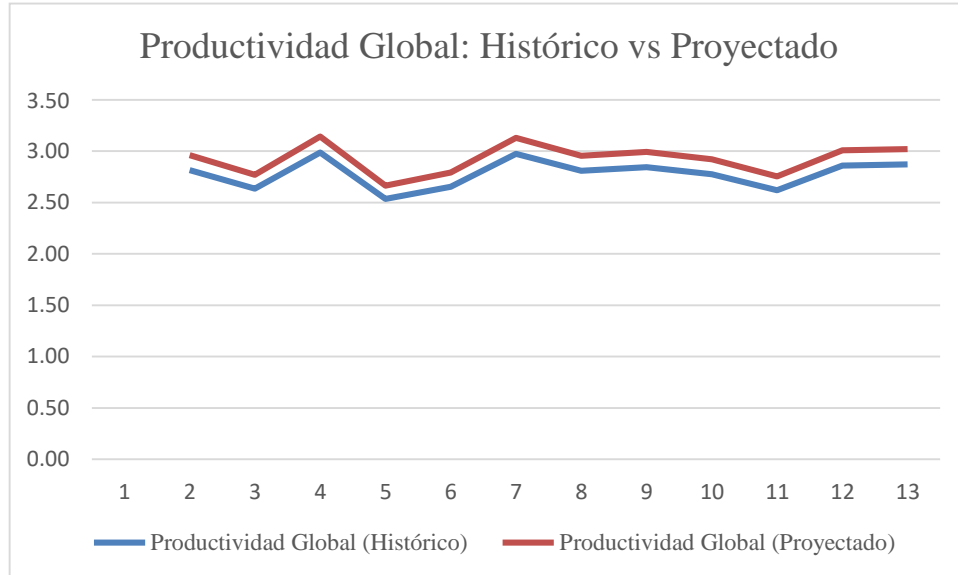


Figura 31. Comparativo del indicador Productividad Global Histórico y proyectado

Fuente: VSM futuro Figura 28

Aumento de productividad global de 2.78 a 2.98

Comparación de % de desperdicio de MP: Histórico y proyectado

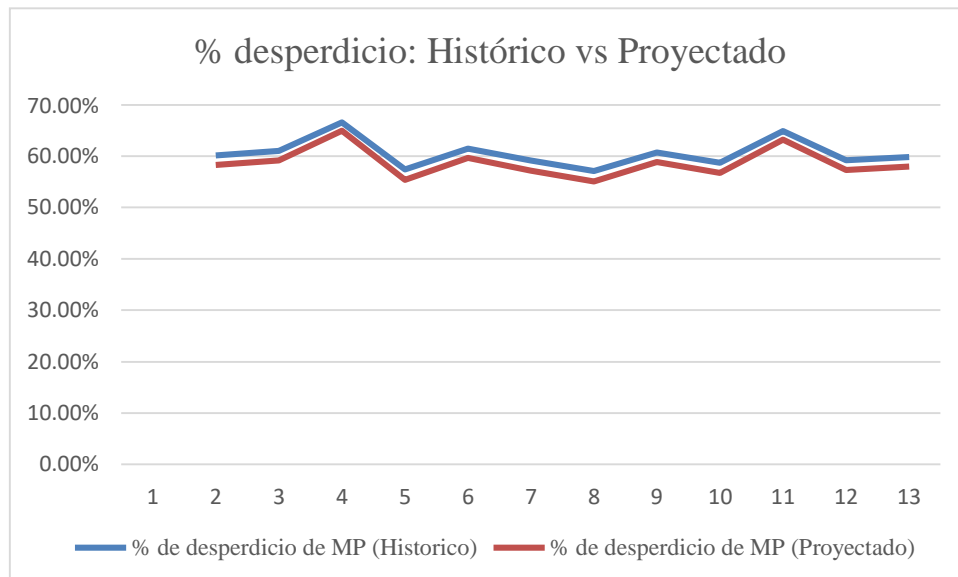


Figura 32. Comparativo del indicador % de desperdicio de MP Histórico y proyectado

Fuente: VSM futuro Figura 28

Disminución de desperdicio de Materia prima de 60.56% a 58.69%

Con la aplicación de estas mejoras se logra aumentar los indicadores de productividad y disminuir el desperdicio de MP; por consecuencia se logra aumentar la cantidad de 77,766 cajas al año como se muestra en la siguiente Tabla 76.

Tabla 76

Proyección de incremento de unidades producidas

Total de cajas adicionales	
Caja	Causas
98	Por reduccion de desperdicio de MP
161.49	Por reduccion de tiempos
259	cajas/dia
77,766	Cajas/año

Fuente: Datos proyectados

Con la proyección de los nuevos indicadores lograda mediante las herramientas de lean manufacturing aplicadas se logra aumentar la producción para el siguiente año donde se estima una utilidad de S/. 2,151,387.96 soles el promedio al año, donde se aprecia en la siguiente Tabla 77.

Tabla 77

Comparativo de ventas después del incremento de producción por año

Comparación	Promedio anual
ventas historico 2018	S/ 41,220,407.98
ventas (proyectado)	S/ 46,041,948.43
Beneficio (año)	S/ 4,821,540.45
Beneficio (mensual)	401,795.04

Fuente: Datos proyectados

CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. DISCUSIÓN

(CURRILLO Currillo, 2014) Mediante el análisis de la productividad se pudo realizar la implementación sobre todos los recursos con los que cuenta que posibiliten al mejoramiento al indicador productividad, el programa planteado sería funcional, ya que por ejemplo productividad, productividad de MP, productividad de MO y productividad global se logra aumentar los indicadores. De acuerdo con Currillo implementados las mejoras necesarias se logra reducir los tiempos innecesarios en las dos áreas que son envasado y etiquetado y encajonado, reduciendo 131.04 minutos (24%) y 73.53 minutos (17%) de actividades innecesarias, siendo estas transporte y demora.

(BALUIS Florez, 2013), se realizó el diagnostico utilizando el Value Stream Mapping (VSM actual vs futuro) en el cual se presentan los principales indicadores a analizar y controlar, entre estos tenemos, los tiempos estándares, los días de inventarios entre procesos en fabrica, los tiempos de cambio de molde y la disponibilidad de máquinas. Posteriormente, una vez analizado el VSM y los indicadores Lean se procede a proponer las herramientas Lean para mitigar los desperdicios encontrados. Entre los principales problemas encontrados se encuentran: un desbalance de carga de trabajos para la línea de fabricación de tanques de termas eléctricas. Se evalúa la viabilidad de la implementación de las mejoras propuestas por separado, siendo justificadas cada una con un VAN positivo y una TIR por encima del 20% (rentabilidad mínima esperada por la empresa). Se realizó con mucho éxito un diagnostico en la línea de crudos, gracias al estudio de tiempos y al Value Stream Mapping que logró reducir los tiempo estándares de envasado y etiquetado y encajonado acercando lo más posible a tiempo Takt de 105 minutos, esto nos resultó una reducción del tiempo estándar de envasado de 314.01 minutos a 243.2 minutos y etiquetado y encajonado de 316.34 a 266.25 minutos, si le adicionamos las reducción de las 5S y reducción de tiempo WIP y nueva máquina de esterilizado, se logra reducir el tiempo de procesamiento de 3880.20 a 3619.08 minutos; datos que son mostrados en el VSM futuro.

(RUIZ Abanto, 2016) tiene como objetivo mejorar la productividad en el área de producción, utilizando para ello el estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva. El análisis del método de trabajo actual, permitió proponer una

alternativa con la implementación de equipo que facilite el trabajo de los operarios y disminuya el tiempo requerido para llevar a cabo el proceso de llenado de tolva. El análisis económico demostró la viabilidad del proyecto, al obtener resultados positivos. Los resultados indican que con la propuesta de mejora aplicada al proceso de llenado de tolva y con las implicancias que demanda, Con las mejoras implementadas en Inversiones Hatun Fish SRL. se logra incrementar se logra incrementar los indicadores de productividad (2.17 a 2.28), productividad de MP (9.87 a 10.34), productividad de MO (9.17 a 9.30), productividad global (2.78 a 2.93) Se realizó el estudio de tiempos posteriormente se diagramó y analizó el método propuesto, y con la propuesta de mejora aplicada se logró a reducir el tiempo de procesamiento en 4.82 %.

Ramos (2012) en resumen la implementación de las 5S aporta mejoras en el ambiente de trabajo, eliminando las actividades innecesarias y generando un lugar de trabajo limpio, ordenado y seguro, siendo agradable para el personal. Según la aplicación de las 5S en Hatun Fish se logra reducir el tiempo estándar del área de envasado y etiquetado y encajonado eliminando los tiempos por desorden siendo estos tiempos 7.38 minuto que equivale al 2.35% para envasado y 9.70 minutos que equivale a 3.07% para etiquetado y encajonado.

(Aguilar y marlo, 2016) En la presente investigación tuvo como objetivo general diseñar un plan de capacitación para mejorar el desempeño laboral de los trabajadores del Hospital Regional Lambayeque 2015. se identificó un alto porcentaje con respecto a falta de conocimiento de la existencia de un plan de capacitación, lo cual generó un bajo rendimiento laboral y una debilidad para el HRL; por no tener bien definidas las funciones de su talento humano. El personal de envasado de la empresa Hatun Fish SRL. se aplicó un sistema de capacitaciones como talleres de liderazgo, BPM, estandarización de procesos, seguridad y salud ocupacional, etc. Donde los resultados son reflejados en la reducción del % de desperdicios de dicha área, cuyos histórico es de 60.56% reduciendo a 58.69%.

Creación de grupos autónomos de producción para mejorar la motivación e incentivos de personal de la planta, con la formación de líderes y trabajo a base de metas; reconociendo el éxito y desarrollando habilidades intrapersonales de cada grupo de

trabajo. Se trabajará en las áreas de envasado y etiquetado y encajonado cuyas áreas tienen el mayor tiempo de procesamiento por lo que al aplicar mejoras se logra reducir 314.01 a 243.28 minutos que equivale una reducción de 22.5% para el área de envasado y de 316.34 a 266.25 minutos que equivale a una reducción de 15.83% para el área de etiquetado y encajonado.

La aplicación de supermercado de procesos en el área de salmuerado, que lleva un tiempo de 30 minutos dejar salmuerar las anchovetas que ocasiona una acumulación de productos que equivalen a 192 cajas y un tiempo de 106.69 minutos para el tiempo WIP y con el cambio de horario de los trabajadores del área de recepción de MP, almacenamiento de MP, corte y eviscerado y salmuerado; de una hora antes logramos crear un supermercado de procesos con productos para poder abastecer a las siguientes áreas y reduciendo el tiempo ocioso; por lo que se reduce a 73 cajas para dicha área que equivale a un tiempo WIP de 40.56 minutos; en resumen se logra reducir el tiempo total WIP de 995.73 a 889.61 minutos para todo el proceso.

En la evaluación financiera se llegó a la conclusión de que el proyecto es rentable y viable ya que los VANE y VANF son mayores a cero.

Para el análisis financiero de la mejora utilizando las herramientas de lean manufacturing se obtuvo como resultados un VANE de S/. 91,780.75 y un VANF de S/. 93,300.68 soles, donde indica que hay una mayor rentabilidad en el financiamiento de la inversión.

Los beneficios obtenidos gracias a la mejora de la productividad se ven reflejados en el aumento de la producción de 2063 cajas a 2323 cajas, obteniendo un aumento de 259 cajas al día que equivale a 77,700 cajas al año.

4.2. CONCLUSIONES

Con las mejoras realizadas a la gestión de producción en la línea de crudos de anchoveta de ¼ de club aplicando las herramientas de lean manufacturing permitió aumentar los indicadores de productividad y la reducción del % de desperdicios ocurridos en el proceso; por consiguiente, se concluye:

- Se hizo un diagnóstico actual para evaluar el estado de la empresa inversiones Hatun Fish SRL. donde se pudo obtener los indicadores de productividad actuales; con la aplicación de las mejoras con las herramientas de lean manufacturing se logró aumentar los indicadores y reducir el % de desperdicio de MP dando como resultado lo siguientes datos, Productividad aumento de 2.17 a 2.33, productividad de MP de 9.87 a 10.34, Productividad de MO de 9.17 a 9.30, productividad global de 2.78 a 2.98 y reducir el % de desperdicio de 60.56% a 58.69%.
- Como resultados a estos datos se deben a las herramientas de lean manufacturing que se detallan a continuación: 5S reducción de tiempo de desperdicio por desorden; en el área de envasado se logró reducir 7.38 minutos que equivale al 2.35% y para etiquetado y encajonado 9.70 minutos que equivale a 3.07%. Para la formación de grupos autónomos de producción GAP se logró reducir los factores de calificación del personal de envasado y etiquetado y encajonado reduciendo un 22.5% y 15.83% respectivamente, dando como resultado reducir un promedio de 37.57 horas al mes. Para la capacitación de personal se plantea un cronograma de capacitaciones para el área de envasado, como taller de liderazgo control de higiene y salud, taller de orientación, BPM, PCC y HAACP estándares de proceso, entre otros; donde se logra reducir el % de desperdicio de MP para dicha área de 60.56% a 58.69%. la aplicación de supermercados de procesos para el área de salmuera logra reducir los tiempos WIP de 955.73 a 889.61 minutos para todo el proceso.
- Como pudimos ver en el área de esterilizado se adquirió nueva máquina logrando que el tiempo de ciclo se reduzca de 296.77 a 222.3 minutos, y en conjunto logrando reducir el tiempo de procesamiento a 3619.08 minutos.

- Al terminar de realizar todas las mejoras, podemos observar que tendremos un nuevo cuello de botella de 281.83 minutos, que corresponde al área de Cocción tiempo que tendrá que tomar en cuenta para reducirse en posteriores investigaciones.
- La evaluación financiera nos da como resultados un VANF de S/. 97,414.55 soles, lo que hace más rentable y viable el financiamiento en comparación al VANE utilizando los recursos propios; además el VANF nos da un costo beneficio de S/.1.28 en comparación de VANE S/.1.26; esto quiere decir que optaremos por el VANF (S/. 1.28) que por cada sol invertido la empresa obtiene como ganancias S/.0.28 soles. Donde se obtiene un periodo de la recuperación de inversión de 8 meses para VANE y 7 meses para VANF siendo esta la mejor.
- La tasa interna de retorno (TIR) es de 83.55% para el VANE y 111.68% para el VANF, por lo que podemos concluir que la TIRF supera en 28.13% a la TIRE, lo que representa una rentabilidad anual mayor cuando se considera el financiamiento, obteniendo ganancias superiores al 100% al finalizar el primer año.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Sofia, 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Recuperado de <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/es/>

Melendes Lindon, 2014. Diagnostico estratégico del sector peruano. Recuperado de <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/pesca-peru.pdf>

BALUIS Florez, Carlos. *Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing.* tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. pág. 96.

CARDONA Betancurth, Jhon. *Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales.* tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Manizales, Colombia : Universidad Nacional de Colombia, 2013. pág. 211.

CURRILLO Currillo, Mirian. *Análisis y propuestas de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos insdustriales facopa.* Tesis (Ingeniero Comercial).uito, Ecuador : Universidad Politecnica Salesiana, 2014. pág. 172.

DAVALOS Ignacio, Geordy. *Aplicación de Lean Manufacturing en el área de producción y su influencia en la rentabilidad de la empresa producciones nacionales TC EIRL.* Tesis (Ingeniero Industrial). trujillo, Perú : Universidad Nacional de Trujillo, 2015. pág.260.

Niebel, B. (1990). Ingeniería Industrial: Metodos, Tiempos y movimientos. 11a edición. Mexico: Alfanova.

Villaseñor y Galindo (2007). Manual de Lean Manufacturing, Guia básica 2da. Edición. Mexico: Editorial Limusa

GALLARDO Vargas, Javier. *Rediseño del proceso de manufactura de vestuario para un taller de vestones y chaquetas.* Tesis (Ingeniero Civil Industrial). Santiago, CHILE : Universidad de Chile, 2012. pág. 102,

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo - ingeniería de métodos y medición del

trabajo. México : mc graw - hill, 2009, pág. 459. ISBN: 970—10-467-9.

Gerdau, SIDER Perú .www.gerdau.com. [En línea] 2010. [Citado el: 14 de Septiembre de 2016.] <http://www.gerdau.com/sobre-gerdau/tecnologia--de-gestao-ferramentasde-gesto.aspx?id=b3257146-8fd0-48e9-b1d5-1d0bfcc2e631&class=1..>

GUTIERREZ, Humberto. *Calidad total y productividad.* mexico : McGrillhil, 2010. pág 128. ISBN: 978-607-15-0315-2.

NIEBEL, benjamin w. *Ingeniería industrial metodos, estándares y diseño del trabajo.*

Mexico: MC GRAW - HILL, 2009. ISBN: 9786071511546.

Heizer, j y render, B. (2007). Dirección de la producción y de operaciones, decisiones estratégicas. Mexico: person, Prentice Hall.

Novoa Rojas R. y terrones Lara, M. (2012). Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción embotelladora TRISA EIRL: en Cajamarca para incrementar la productividad. (Tesis inédita de grado). Universidad Privada del Norte.

Escuela de organización Industrial. Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación (2013). Lima, Perú. Recuperado de: Http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80094/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf.

OIT, "organismo internacional del trabajo". introducción al estudio del trabajo. 2008, págs. 2-18.

PALACIO, Samuel gento. la investigación en el tratamiento educativo de la diversidad. MADRID : McGrillhil, 2012, Pág 53. ISBN:9788436262049

RAJADELL, M y sanchez, m. *lean manufacturing: la evidencia de una necesidad.* españa : diaz de santos, 2010, pág 120. ISBN: 978-84-7978-967-1

RUIZ Abanto, Heber. *Estudio de métodos en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosmillas Don Benjamin E.I.R.L.*

Tesis (Ingeniero Industrial).Trujillo, Perú : Universidad Nacional de Trujillo,
2016. pág. 208.

SHINGO, S. *EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOYOTA: DESDE EL PUNTO
DE VISTA DE LA INGENIERÍA.*MADRID : TECNOLOGIA DE GERENCIA Y
PRODUCCIÓN, 1993.

sumanth, david. administración de la productividad. : MC GRAW HILL, 1990,
pág 143. ISBN:9684227280

WOMACK, James y jones , daniel. lean thinking barcelona. barcelona : gestion
2000, 2012. ISBN:97884987

De Aguilar y Marlo, (2016). Plan de capacitación para mejorar el desempeño laboral
de los trabajadores del hospital regional Lambayeque 2015. Recuperado de :
http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3100/Aguilar_Zapana_Juana.pdf;jsessionid=2411486A1BC4B2C70E4E75C1369660CB?sequence=5

ANEXOS

Anexo 1: Factor de Calificación

	Factor de calificación	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de valoración	total	%
E1	Recepcion de Materia Prima	-0.05	0.02	0	-0.02	-0.05	0.95	95%
E2	Almacenamiento de Materia Prima	0	0	0.02	0	0.02	1.02	102%
E3	Lavado y abastecimiento	0.03	-0.04	0.02	0.01	0.02	1.02	102%
E4	Corte y eviscerado	-0.05	-0.04	0.02	-0.02	-0.09	0.91	91%
E5	Salmuerado	0	0.02	0.02	-0.02	0.02	1.02	102%
E6	Envasado	-0.11	-0.1	0.01	-0.03	-0.23	0.77	77%
E7	Cocción	-0.05	0	0	-0.02	-0.07	0.93	93%
E8	Drenado	0	-0.04	0.02	0.01	-0.01	0.99	99%
E9	Adicion de Liquido de Gobierno	0.03	-0.04	-0.03	0	-0.04	0.96	96%
E10	Sellado	-0.05	0.02	-0.03	-0.02	-0.08	0.92	92%
E11	Codificado	0.03	0.02	0	-0.02	0.03	1.03	103%
E12	Esterilizado	0.03	0	0.02	0	0.05	1.05	105%
E13	Enfriamiento	0.03	0	0.02	0	0.05	1.05	105%
E14	Limpieza y encajonado	0.06	0	-0.03	0.02	0.05	1.05	105%
E15	Traslado para almacenamiento	0	-0.04	0.02	0	-0.02	0.98	98%
E16	Etiquetado y encajonado	-0.02	-0.02	-0.06	-0.08	-0.18	0.82	82%

Fuente: Cía. Westinghouse

Anexo 2: Tolerancias

Cálculo el % de tolerancias y así calcular el tiempo estándar de las operaciones para hallar el % de tolerancia es necesario elaborar una hoja de concesiones por medio a la observación directa al ambiente de trabajo.

Hoja de concesiones				
Factores de fatiga	Puntos por grados de factores			
	1er.	2do.	3er.	4to.
A. Condiciones de trabajo:				
1. Temperatura	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2. Condiciones	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3. Humedad	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4. Nivel de ruido	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5. Luz	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
B. Repetitividad				
6. Duración del trabajo	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7. Repetición del ciclo	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8. Demanda física	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9. Demanda visual o mental	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
C. Posición				
10. De pie moviendose, sentado - altura de trabajo	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
Total puntos: 190				

Con este puntaje alcanzado en la hoja de concesiones se determina el porcentaje por fatiga según la clase que corresponda, para realizar el cálculo se toma como parámetros el puntaje obtenido y la jornada efectiva, se considera una jornada laboral de 10 horas, que en minutos son 600 min.

El porcentaje de concesión obtenido es de 6% donde se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Concesión por fatiga} = \frac{\text{concesion\%} \times \text{jornada efectiva}}{1 + \text{concesion \%}}$$

$$\text{Concesión por fatiga} = \frac{6\% \times 600 \text{ min}}{1 + 6\%}$$

Concesión por fatiga =	33.96 min.
------------------------	------------

CONCESIONES POR FATIGA				$\text{MINUTOS CONCEDIDOS} = \frac{\text{CONCESIÓN \%} \times \text{JORNADA EFECTIVA}}{1 + \text{CONCESIÓN \%}}$			
CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN (%) POR CLASE	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
	INFERIOR	SUPERIOR		510	480	450	420
	MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA						
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	108	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	... Y MÁS	30	118	111	104	97

Adicionando al tiempo de concesión por fatiga lo que vendría a ser las interrupciones del jefe inmediato, permiso para ir al baño y para tomar agua lo que se estima para ellos 2.89, 4.36 y 2.77 min. Respectivamente, si lo adicionamos al tiempo de concesión por fatiga vendría a ser $(33.96+2.89+4.36+2.77)$ 43.98 min y representado en % vendría a ser **7.33%** de la jornada efectiva laboral (600 min). En caso de programarse doble turno, se utiliza el mismo porcentaje.

Anexo 3: Westinghouse

Habilidad			Esfuerzo			Condiciones			Consistencia		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo	0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo	0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente	0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente	0	D	Medias	0	D	Media
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Malas	-0.04	F	Mala
0	D	Medio	0	D	Medio						
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular						
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular						
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo						
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo						

Anexo 4: Lista de histórico para el cálculo de los indicadores de la gestión de la producción 2017 - 2018

COMPONENTES	PERIODOS											
	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Ventas (S/.)	2,638,858	2,727,474	2,832,730	2,790,528	2,851,255	2,719,099	2,852,528	2,764,401	2,718,853	2,844,311	2,745,724	2,807,844
Tiempo de prod. (min)	77,937.05	77,797.02	77,970.13	78,025.26	78,121.18	77,915.00	78,003.20	77,790.40	77,682.35	77,826.79	77,682.35	77,778.27
Producción (ton)	245.66	244.12	246.23	243.52	245.85	244.52	245.66	245.21	245.12	245.22	245.12	245.17
Precio Venta por caja (S/.)	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
Materia prima (ton)	706.85	705.58	707.15	707.65	708.52	706.65	707.45	705.52	704.54	705.85	704.54	705.41
Costo de mantenimiento (S/.)	2,729.54	8,707.60	5,699.17	4,778.80	2,746.69	3,718.80	4,707.60	6,746.69	7,667.82	5,727.10	1,708.60	5,674.64
Costo de mano de obra (S/.)	259,900.00	267,851.56	259,900.00	447,600.00	259,900.00	453,750.00	250,654.21	253,750.00	259,900.00	259,900.00	247,600.00	253,750.00
Depreciación (S/.)	12,452.92	12,901.81	13,259.08	14,254.17	15,423.65	12,443.78	12,548.00	14,247.63	14,815.47	13,274.75	12,258.75	12,559.80
resultados planificados (cajas)	44869	44788	44888	44919	44975	44856	44907	44784	44722	44805	44722	44777
Costo de materia prima (S/.)	348,477.05	347,850.94	348,624.95	348,871.45	349,300.36	348,378.45	348,772.85	347,821.36	347,338.22	347,984.05	347,338.22	347,767.13
Recursos utilizados (S/.)	1,247,112	1,267,835	1,272,811	1,439,094	1,280,235	1,489,914	1,269,115	1,262,018	1,283,960	1,237,122	1,232,762	1,282,204
Recursos planificados (S/.)	1,101,280	1,122,003	1,126,979	1,293,262	1,134,403	1,344,082	1,123,283	1,116,186	1,138,128	1,091,290	1,086,930	1,136,372
metas de producción (ton)	247.3975	246.953	247.5025	247.6775	247.982	247.3275	247.6075	246.932	246.589	247.0475	246.589	246.8935
nivel de producción (cajas)	42,562	43,992	45,689	45,009	45,988	43,856	46,009	44,587	43,852	45,876	44,286	45,288
Otros (insumos, combustible) (S/.)	623,552.32	630,523.12	645,328.21	623,589.78	652,863.88	671,623.41	652,432.52	639,452.29	654,238.52	610,235.63	623,856.23	662,452.87

Componentes	PERIODOS											
	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Ventas (S/.)	3,422,400	3,627,000	3,596,000	3,109,114	3,410,000	3,713,180	3,458,360	3,355,998	3,486,136	3,264,540	3,341,565	3,436,115
Tiempo de prod. (min)	77,794.81	78,013.13	77,871.99	77,606.27	77,792.61	78,132.21	77,792.61	77,682.35	77,902.87	77,586.42	77,562.16	77,814.66
Producción (TON)	280.65	275.41	235.98	299.52	271.52	289.33	302.55	276.55	291.41	246.81	286.70	283.10
Precio Venta por caja (S/.)	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
Materia prima (ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74
Costo de mantenimiento (S/.)	4,843.50	5,236.11	8,254.21	2,502.08	5,214.26	6,542.22	3,421.88	5,721.30	8,541.23	6,542.19	2,473.20	4,521.09
Costo de mano de obra (S/.)	345,215.28	523,647.50	349,662.06	372,563.31	421,137.68	396,026.43	375,113.44	323,489.70	396,731.20	387,632.75	321,456.89	345,241.89
Depreciación (S/.)	15,325.82	16,523.21	14,523.60	19,562.77	17,527.88	14,896.11	20,874.63	19,898.70	19,799.55	21,456.20	22,756.12	16,254.99
resultados planificados (cajas)	44,786.78	44,912.46	44,831.21	44,678.23	44,785.51	44,981.02	44,785.51	44,722.03	44,848.99	44,666.81	44,652.84	44,798.20
Costo de materia prima (S/.)	347,841.08	348,817.22	348,186.18	346,998.05	347,831.22	349,349.66	347,831.22	347,338.22	348,324.22	346,909.31	346,800.85	347,929.82
Recursos utilizados (S/.)	1,563,934	1,725,250	1,551,725	1,573,811	1,632,888	1,597,927	1,579,025	1,527,694	1,604,437	1,593,377	1,515,846	1,545,025
Recursos planificados (S/.)	1,411,575	1,582,891	1,419,366	1,331,452	1,453,529	1,475,568	1,538,566	1,305,335	1,409,078	1,471,018	1,342,487	1,359,766
metas de producción (TON)	246.946	247.639	247.191	246.3475	246.939	248.017	246.939	246.589	247.289	246.2845	246.2075	247.009
nivel de producción (cajas)	55,200	58,500	58,000	50,147	55,000	59,890	55,780	54,129	56,228	52,654	53,896	55,421
Otros (insumos, combustible) (S/.)	850,707.90	831,025.86	831,098.58	832,184.43	841,177.17	831,112.83	831,783.45	831,245.83	831,041.08	830,836.31	822,358.86	831,077.31

Anexo 5: Lista de datos de Materia prima desperdiciada y cantidad de unidades con defecto producidos

	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Cantidad de MP utilizada (Ton)	706.85	705.58	707.15	707.65	708.52	706.65	707.45	705.52	704.54	705.85	704.54	705.41
Producción (ton)	245.66	244.12	246.23	243.52	245.85	244.52	245.66	245.21	245.12	245.22	245.12	245.17
Cantidad de MP desperdiciada (Ton)	461.19	461.46	460.92	464.13	462.67	462.13	461.79	460.31	459.42	460.63	459.42	460.24
Unidades no conformes (latas)	15537	17413	10794	18257	12191	16470	10506	17669	16504	10113	18428	19701
Total de unidades producidas (latas)	2,128,112	2,199,576	2,284,460	2,250,426	2,299,399	2,192,822	2,300,426	2,229,356	2,192,624	2,293,799	2,214,294	2,264,391

	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Cantidad de MP utilizada (Ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74
Producción (TON)	280.65	275.41	235.98	299.52	271.52	289.33	302.55	276.55	291.41	246.81	286.7	283.1
Cantidad de MP desperdiciada (Ton)	424.91	432.13	470.28	404.33	434.02	419.29	402.99	427.99	415.13	456.86	416.75	422.64
Unidades no conformes (latas)	18000	15100	17700	10088	18500	11923	16257	15183	17672	16857	17727	19626
Total de unidades producidas (latas)	2,760,000	2,925,000	2,900,000	2,507,350	2,750,000	2,994,500	2,789,000	2,706,450	2,811,400	2,632,694	2,694,811	2,771,061

Anexo 6: Cálculo de indicadores de gestión de la producción

Indicadores de producción	PERIODOS 2017											
	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Productividad	2.12	2.15	2.23	1.94	2.23	1.83	2.25	2.19	2.12	2.30	2.23	2.19
Productividad de MP	7.57	7.84	8.13	8.00	8.16	7.81	8.18	7.95	7.83	8.17	7.91	8.07
Productividad total	2.94	2.96	3.07	2.56	3.06	2.38	3.10	3.02	2.90	3.20	3.10	3.00

Indicadores de producción	PERIODOS 2018											
	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Productividad	2.19	2.10	2.32	1.98	2.09	2.32	2.19	2.20	2.17	2.05	2.20	2.22
Productividad de MP	9.84	10.40	10.33	8.96	9.80	10.63	9.94	9.66	10.01	9.41	9.64	9.88
Productividad total	2.81	2.64	2.99	2.53	2.65	2.97	2.81	2.84	2.78	2.62	2.86	2.87

Anexo 7: Cálculo de indicadores de lean manufacturing

Indicadores	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17
Desperdicio de MP	65.25%	65.40%	65.18%	65.59%	65.30%	65.40%	65.28%	65.24%	65.21%	65.26%	65.21%	65.24%
% de latas no conformes	0.73%	0.79%	0.47%	0.81%	0.53%	0.75%	0.46%	0.79%	0.75%	0.44%	0.83%	0.87%

Indicadores	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Desperdicio de MP	60.22%	61.07%	66.59%	57.45%	61.52%	59.17%	57.12%	60.75%	58.76%	64.93%	59.24%	59.89%
% de latas no conformes	0.65%	0.52%	0.61%	0.40%	0.67%	0.40%	0.58%	0.56%	0.63%	0.64%	0.66%	0.71%

Anexo 8: Colaboradores que realizan la encuesta de impacto

Encuestados	Cod.
Jefe de produccion	A
Supeprvisor de Produccion	B
Control de calidad	C
Asistente de producción	D
Encargado de costos de producción	E
Envargado de logistica	F

Puntaje

Nivel de impacto	Puntuación
Alto	5
Medio	4
Bajo	3
Malo	2
Nada	1

Resultados

Posibles datos de baja productividad	A	B	C	D	E	F	Total
Desperdicio de MP	4	5	5	5	4	2	25
Acumulacion de productos en el proceso	4	4	3	3	3	4	21
Falta de Herramientas de trabajo	2	2	3	3	3	3	16
Falta de EPPs	3	2	4	3	2	3	17
Indisciplina y desorden	3	3	2	2	2	2	14
Falta de liderazgo	2	3	2	2	2	2	13
Tiempos altos de operación	5	4	4	4	4	1	22
Movimientos innecesarios	2	3	2	1	2	2	12
Falta de incentivos y motivación	5	5	5	4	5	5	29
Malas practicas de manufactura	3	5	2	2	2	1	15
Falta de personal	2	2	1	2	1	1	9
Falta de innovacion	1	2	2	1	1	1	8
Proceso productivo deficiente	5	5	4	5	4	3	26

Anexo 9: Declaración jurada de compromiso asumida por la gerencia

DECLARACIÓN JURADA DE COMPROMISO IMPLEMENTAR LA HERRAMIENTAS DE 5 S Y ACCIONAR CON EL PERSONAL DE LA EMPRESA INVERSIONES HATUN FISH SRL.

Por el presente documento yo,.....identificado(a)
con DNI N°..... y domiciliado (a) en, que prestó
servicios en la empresa de Inversiones Inversiones Hatun Fish SRL., me comprometo, en
calidad de declaración jurada, a:

1. Cumplir fielmente con los servicios asignados a mi persona, de acuerdo al vínculo laboral o posición contractual que desempeño en la entidad, con la disposición de cumplir con el liderazgo durante la aplicación de la técnica de las 5 S y brindar motivación hacia el personal para lograr un liderazgo, espíritu de cooperación y trabajo en equipo.
2. Informar por escrito a mi superior jerárquico o a la Unidad de Abastecimiento, según corresponda, sobre cualquier incompatibilidad que pueda afectar mi prestación de servicios en términos de calidad, objetividad, eficiencia y credibilidad, entre otros, para asegurar la ejecución de mis servicios en forma transparente, libre de conflictos de intereses, prohibiciones, impedimentos o situaciones que pudieran dar motivo a que otros cuestionen mi independencia y calidad de servicio.
3. Guardar y reservar la información que conociera durante el desarrollo de la técnica de 5 S; no revelando ni en forma oral, ni escrita, ni por cualquier otro medio, hechos, datos, procedimientos y documentación de acceso restringido (secreta, reservada y/o confidencial), incluso después de haber culminado el proyecto.

Chimbote,de.....del 2019

Atentamente,

Nombre _____

DNI N° _____

Cargo en la empresa Gerente General

Anexo 10: Cuestionario para determinar causas raíces de basura y desperdicios

A qué se debe la presencia de la basura y desechos:

1. ¿Sólo fue un descuido? Si () No ()
2. ¿Algo se cayó o alguien lo tiro? Si () No ()
 - ¿Que se cayó?:
 - ¿Quién lo tiró?:
3. ¿Es causada por una falla de los equipos y materiales? Si () No ()

¿Cómo cuáles ?
4. ¿Cómo llegó hasta ahí la suciedad?
.....
5. ¿El personal dispone de tiempo para atenderlo? Si () No ()

¿Porqué?
.....
6. ¿Se tiene establecidos límites tolerables? Si () No ()

Cuales son:
7. ¿alguna vez se ha localizado la fuente o la causa? Si () No ()

¿Cuál?
8. ¿Se puede prevenir? Si () No ()

De qué manera:
9. ¿Es un problema esta suciedad? Si () No ()

¿Por qué?
10. ¿Puede ser grave la repercusión de esta suciedad? Si () No ()

¿Por qué?
11. ¿Puede ocasionar un accidente de trabajo? Si () No ()

¿Cómo cuál?
.....

Anexo 11: Guía para identificar la disposición de los operarios
MONITOREO MENDIANTE UNA GUÍA DE OBSERVACIÓN

Tipo de observación:
Fecha de observación:
Hora de la observación:

I. Los operarios se comprometen con la mejora continua

- 0 a 2 Mal
- 3 a 5 Regular
- 6 a 8 Bien
- + de 8 Excelente

II. Los operarios cumplen los horarios establecidos por las normas

- 0 a 2 Mal
- 3 a 5 Regular
- 6 a 8 Bien
- + de 8 Excelente

III. Los operarios tienen iniciativa al realizar las operaciones o actividades

- 0 a 2 Mal
- 3 a 5 Regular
- 6 a 8 Bien
- + de 8 Excelente

IV. Promueven la mejora continua en el ambiente de trabajo

- 0 a 2 Mal
- 3 a 5 Regular
- 6 a 8 Bien
- + de 8 Excelente

RESULTADO:

Anexo 12: Lista de planes de acción

1. Cambiar malos hábitos de las personas.
2. Modificar el equipo, maquinaria o mobiliario para facilitar su mantenimiento.
3. Redistribuir la instalación de tal forma que pueda realizarse la limpieza con facilidad y seguridad.
4. Capacitar al personal de conservación, de laboratorios, talleres e instalaciones diversas.
5. Establecer programas de mantenimiento preventivo.
6. Reparación de las maquinas o equipos que generan suciedad.
7. Mejora de la ventilación.
8. etc.

Anexo 13: Programa de limpieza

Programa de limpieza y desinfección					
Fecha de emisión			Responsables		
			Fecha de limpieza		
Área /equipo	Tipo de basura	Procedimiento (tareas)	Agente recomendado/cantidad	Frecuencia	Responsable

Anexo 14: Matriz de distribución de responsabilidades

RESPONSABILIDADES	CARGO OCUPADO						
	Gerente	Jefe de control de área	Equipo 5 S			Personal de apoyo	
			Técnico de producción	Técnicos de planificación:	Técnicos de mantenimiento	Técnicos de calidad	N° 1
Dirigir el equipo en la herramienta 5 S							
Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación							
Coordinar la realización de las actividades y verificar su ejecución							
Orientar al equipo, actuando como un consultor							
Dar un seguimiento riguroso en la aplicación de la metodología							
Informar a la dirección sobre la evolución del proyecto							
Realizar las tareas de clasificar							
Realización de las tarjetas							
Colocación de las tarjetas							
Determinación del resultado final del objeto identificado							
Realizar las tareas de ordenar							
Realizar los tableros							
Colocar los tableros							
Tareas de limpieza							
Realizar los cuestionarios, planes de acción y programas							
Ejecución de la limpieza							

Anexo 13: Registro de las mejoras realizadas

Días	Objetos eliminados (unidades)	Objetos ordenados (unidades)	Basura eliminada (kg)	Después de la implementación	Antes de la implementación	Mejora realizada
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Anexo 14: Verificación del orden y clasificación de materiales o herramientas (envasado) (diagnóstico)

Guía de observación (almacen de insumos y materiales)				
Fecha: 03/03/2019		Area envasado		
Antes				
I. Los materiales utilizados, se ubicaron en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	42
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
II. Los recipientes se encuentran en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	52
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
III. Los materiales a usarse estan clasificados por separado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	75
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
IV. Antes de cada operación , se dispone de todos los materiales				
.01-50	Mal	.71-90	bien	81
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
V. Los insumos utilizados cumplen con el registro de calidad				
.01-50	Mal	.71-90	bien	75
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
VI. Registro de calidad de todos lo meterales para su buen uso				
.01-50	Mal	.71-90	bien	72
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
Resultado: 397				

Anexo15: Verificación de la clasificación y orden de materiales o herramientas (Envasado) (meta)

Guía de observación (almacen de insumos y materiales)				
fecha 05/04/19		Area: Envasado		
Despues				
I. Los materiales utilizados, se ubicaron en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	80
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
II. Los recipientes se encuentran en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	85
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
III. Los materiales a usarse estan clasificados por separado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	85
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
IV. Antes de cada operación , se dispone de todos los materiales				
.01-50	Mal	.71-90	bien	81
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
V. Los insumos utilizados cumplen con el registro de calidad				
.01-50	Mal	.71-90	bien	88
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
VI. Registro de calidad de todos lo meteriales para su buen uso				
.01-50	Mal	.71-90	bien	72
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
Resultado: 491				

Anexo 16: Verificación del orden y clasificación de materiales o herramientas (etiquetado y encajonado) (diagnóstico)

Guía de observación (almacen de insumos y materiales)				
Fecha: 03/03/2019		Area	Etiquetado y encajonado	
Antes				
I. Los materiales utilizados, se ubicaron en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	55
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
II. Los recipientes se encuentran en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	60
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
III. Los materiales a usarse están clasificados por separado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	75
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
IV. Antes de cada operación, se dispone de todos los materiales				
.01-50	Mal	.71-90	bien	75
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
V. Los insumos utilizados cumplen con el registro de calidad				
.01-50	Mal	.71-90	bien	80
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
VI. Registro de calidad de todos los materiales para su buen uso				
.01-50	Mal	.71-90	bien	70
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
Resultado: 415				

Anexo 17: Verificación de la clasificación y orden de materiales o herramientas (etiquetado y encajonado) (meta)

Guía de observación (almacen de insumos y materiales)				
fecha 05/04/19		Area:		Etiquetado y encajonado
Despues				
I. Los materiales utilizados, se ubicaron en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	90
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
II. Los recipientes se encuentran en el lugar adecuado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	91
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
III. Los materiales a ussarse estan clasificados por separado				
.01-50	Mal	.71-90	bien	90
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
IV. Antes de cada operación , se dispone de todos los materiales				
.01-50	Mal	.71-90	bien	81
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
V. Los insumos utilizados cumplen con el registro de calidad				
.01-50	Mal	.71-90	bien	80
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
VI. Registro de calidad de todos lo metariales para su buen uso				
.01-50	Mal	.71-90	bien	85
.51-70	Regular	.91-100	excelente	
Resultado: 517				

Anexo 18: Cuestionario para evaluar la capacidad de liderazgo.

1. ¿Qué hago a la hora de organizar equipos de trabajo, amigos, entre otros?
 - Intento quitarme de en medio para que lo haga otro.
 - Me gusta y creo que se me da bien.
 - Participo en lo que pueda, pero siempre contando con alguna otra persona.
2. ¿Qué hago cuando tengo que hablar en público en el trabajo o una fiesta?
 - En general no me importa y me siento cómodo.
 - Lo evito por todos los medios.
 - Cuando hay que hacerlo lo hago, pero no es algo que me guste.
3. ¿Cómo me siento cuando estoy en un grupo o reunido con otras personas?
 - Me siento muy incómodo.
 - Estoy bien, pero prefiero pasar por desapercibido
 - Me encuentro muy a gusto y me divierto bastante.
4. ¿Qué pasa a la hora de exponer diferentes puntos de vista?
 - Prefiero callarme y escuchar al resto.
 - Me gusta exponer el mío para ver si así proporciono una nueva visión al grupo.
 - Si algo me parece realmente importante entonces sí digo mi opinión.
5. ¿Qué pasa cuando hago planes con amigo?
 - Me adapto a lo que me digan.
 - Reconozco que casi siempre hacemos lo que quiero yo.
 - Suelo decir mis preferencias, pero frecuentemente hacemos la de otro.
6. ¿Qué hago en el café o en una charla?
 - Reconozco que monopolizo la conversación contando experiencias personales.
 - Cuando me dejan o procede cuento alguna cosa de vez en cuando.
 - Puedo irme y es posible que ni se enteren.
7. ¿Qué participación tengo en algún suceso en mi casa?
 - Soy el último en enterarme de las cosas.
 - Suelen preguntarme de vez en cuando.
 - Casi todo el mundo me consulta antes de tomar una decisión.
8. ¿Cuántas veces has sido “el jefe”, coordinador de equipo u organizador de un evento?
 - En algunas ocasiones.

- Nunca.
 - Siempre que se tercia la oportunidad.
9. ¿Cuándo los demás preguntan tu opinión o te piden un consejo que haces?
- Les respondo según mi punto de vista, pero siempre respetando el suyo.
 - Les digo mi punto de vista y me molesta cuando no le siguen.
 - Rara vez me preguntan y cuando lo hacen no sé muy bien qué decirles.
10. ¿Qué haces cuando como organizador debes repartir tareas en el trabajo?
- Me aprovecho de los subordinados.
 - Intento ser lo más justo posible.
 - Intento repartirlas de forma adecuada, pero admito que no siempre soy imparcial.
11. ¿Qué haces en aspectos de tu vida personal?
- Prefiero decidir yo por otro antes que otros decidan por mí.
 - Prefiero que me indiquen lo que debo hacer.
 - Prefiero asumir yo mis decisiones, aunque a veces suelen basarse en la opinión de otros que considero “más fuertes” que yo

Anexo 19. Guía de control de los grupos autónomos de producción (Situación actual)

	N o	Criterio	Puntaje
Condiciones de Trabajo	1	control de materiales	2
	2	mantenimiento	3
	3	equipamiento propio	2
	4	espacio de trabajo	3
		TOTAL:	10
Habilidad	5	objetivo común	2
	6	interrelación de tareas	3
	7	autonomía decisional	2
	8	responsabilidad -autocontrol	3
	9	aprendizaje continuo	2
		TOTAL:	12
Aspectos psicosociales	10	cualificación	3
	11	Información - formación	3
	12	Promoción emociones	2
	13	clima favorable	3
		TOTAL:	11

Leyenda:

Criterio	Valor
Excelente	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

Anexo 20: Guía de control de los grupos autónomos de producción (Propuesto)

	N°	Criterio	Puntaje
Condiciones de Trabajo	1	control de materiales	4
	2	mantenimiento	5
	3	equipamiento propio	5
	4	espacio de trabajo	5
		TOTAL:	19
Habilidad	5	objetivo común	3
	6	interrelación de tareas	4
	7	autonomía decisional	4
	8	responsabilidad -autocontrol	4
	9	aprendizaje continuo	3
		TOTAL:	18
Aspectos psicosociales	10	cualificación	5
	11	Información - formación	3
	12	Promoción emociones	4
	13	clima favorable	3
		TOTAL	15

Criterio	Valor
Excelente	5
Bueno	4
Regular	3
Muy difícil	2
Imposible	1

Anexo 21: Reducción de tiempo de procesamiento

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedios
Materia prima (Ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74	705.57
tiempo de procesamiento teórico (min)	77794.81	78013.13	77871.99	77606.27	77792.61	78132.21	77792.61	77682.35	77902.87	77586.42	77562.16	77814.66	77796.01
Tiempo de procesamiento Proyectado (min)	75540.92	75752.91	75615.86	75357.84	75538.78	75868.54	75538.78	75431.71	75645.84	75338.56	75315.01	75560.19	75542.08
exactitud del tiempo de procesamiento	2253.89	2260.22	2256.13	2248.43	2253.83	2263.67	2253.83	2250.64	2257.03	2247.86	2247.15	2254.47	2253.93

Fuente

Se utilizaron las siguientes fórmulas para el cálculo:

$$\text{Tiempo del procesamiento teorico} = \frac{\text{Materia prima (mes)} \times \text{Tiempo estandar del proceso (historico)}}{\text{cantidad de materia prima procesada (dia)}}$$

$$\text{Tiempo de procesamiento proyectado} = \frac{\text{Materia prima (mes)} \times \text{tiempo real del proceso (propuesto)}}{\text{cantidad de materia prima procesada (dia)}}$$

Anexo 22: Cuestionario para medir la Satisfacción del personal en la empresa Inversiones Generales S.A.C.

El presente cuestionario tiene como finalidad medir la satisfacción del personal en la empresa Inversiones Generales utilizando para ello el Modelo de Autoevaluación EFQM (Modelo Europeo de Excelencia Empresaria)

INSTRUCCIONES

Con la intención de determinar los elementos vinculados a la satisfacción del personal y la excelencia en la gestión de las personas se plantean los siguientes ítems. Para ello solicitamos marcar con una (x) la alternativa que se adecue a su respuesta. Le agradecemos por anticipado su gentil participación.

Nº de ítems	Ítems	Muy adecuadas	Adecuadas	Inadecuadas	Muy inadecuadas	Sin opinión
CONDICIONES DE TRABAJO						
1	Consideras que las condiciones físicas y ambientales (temperatura, instalaciones, equipamientos) en que desarrollas tu trabajo, son:					
2	Consideras que las condiciones de seguridad en que realizas tu trabajo, de cara a evitar que se produzcan riesgos para tu salud son:					
3	En relación a las condiciones relativas a Horario y Calendario de Trabajo, te consideras:					
FORMACION						
4	La formación que has recibido de la Organización para el desarrollo de tu puesto de trabajo, te ha resultado:					
5	Las posibilidades de formación para tu desarrollo profesional, que te ofrece la Organización, te parecen:					
6	La respuesta de la Organización a las necesidades y peticiones de formación de los trabajadores, es:					
PROMOCION Y DESARROLLO PROFESIONAL						
7	El trabajo que desempeñas te resulta:					
8	Crees que, con las tareas y responsabilidades que se te asignan, el grado de aprovechamiento de tu capacidad profesional es:					
9	Como consideras las condiciones que la empresa ofrece respecto a la igualdad de méritos y capacidades, iguales oportunidades de promoción y desarrollo profesional:					
RECONOCIMIENTO						
10	Tu grado de conocimiento acerca de los criterios que se tienen en cuenta para valorar tu trabajo, es:					
11	Como valoras el reconocimiento de tu Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...) en relación al trabajo que realizas:					
RETRIBUCION						

12	La retribución total que recibes en relación al trabajo que realizas, te parece:					
13	La retribución que recibes, en comparación con la del resto de categorías, te parece:					
14	Tu retribución, en comparación con la de categorías profesionales equiparables de otros					

	sectores, te parece:					
RELACION MANDO - COLABORADOR						
15	Como consideras la capacitación de tu superior directo para ejercer las funciones que le corresponden:					
16	Como consideras las orientaciones y apoyo que te brinda tu jefe directo para el desempeño de tu trabajo:					
17	Entiendes que el trato personal (respeto, comprensión,...) que tu superior directo tiene respecto a ti, es:					
18	En general, valoras la relación profesional con tu superior directo como:					
PARTICIPACION						
19	En relación a las posibilidades de participación en las decisiones cotidianas que afectan a tu actividad y entorno de trabajo, estás:					
20	Consideras que tus posibilidades de participar en la mejora del funcionamiento (organización y planificación del trabajo, definición de criterios de actuación, etc.) de la Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...), son:					
ORGANIZACION Y GESTION DEL CAMBIO						
21	Tu conocimiento sobre la estructura de la Organización, las Unidades existentes y las actividades que se desarrollan, es:					
22	En tu opinión, la organización del trabajo en tu Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...) es:					
23	La coordinación entre las distintas Unidades de la Organización para la prestación de un buen servicio, es:					
24	Consideras que los esfuerzos realizados por tu Organización para mejorar su funcionamiento son:					
CLIMA DE TRABAJO						
25	En general, la relación entre compañeros y el ambiente de trabajo existente en tu Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...), es:					
26	El nivel de colaboración que existe entre tu Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...) y otras Unidades, con las que debe relacionarse por razones de trabajo, es:					
COMUNICACION INTERNA						
27	La información que se te da para la correcta ejecución de tu trabajo, es:					
28	Como valoras la forma de comunicación respecto de las decisiones tomadas por la Dirección de la Organización que te afectan:					
29	Consideras que las sugerencias y aportaciones que realizas para la mejora de la Unidad (Servicio, Planta, Departamento ..) son :					
CONOCIMIENTO E IDENTIFICACION CON OBJETIVOS						
30	Tu nivel de conocimiento sobre los objetivos, proyectos, resultados, etc. de tu Unidad (Servicio, Planta, Departamento ...), es:					
31	Consideras que los objetivos y planes de actuación establecidos para tu Unidad o ámbito de actuación son:					
32	Tu nivel de conocimiento sobre los objetivos, proyectos, resultados, etc. de la Organización, es:					
PERCEPCION DE LA DIRECCION						

33	En general, las decisiones que está tomando el Equipo Directivo de la Organización, te parecen:					
34	Como consideras la actitud de la Dirección de la Organización respecto de los problemas y demandas de los trabajadores:					

Anexo 23: Proyección de los indicadores: desperdicio de materia prima y productividad de materia prima, a partir de la capacitación del personal de la operación de envasado.

Para determinar la cantidad de materia prima desperdiciada, es necesario indicar el % de contenido de piezas en cada lata producida:

Tabla descripción del producto según el peso neto

Descripcion del producto 1/4 de club	Peso (gr)	%
Presentacion 1/4 de club		
Peso escurrido (gr)	95	73.08%
Peso líquido de gobierno (gr)	35	26.92%
Total	130	100.00%

Fuente

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de materia prima que se desperdicia en el proceso, teniendo en cuenta que la cantidad que se ingresa es de 32.5Tn, con un desperdicio en el área de envasado de 31.26% antes de hacer la mejora, logrando reducir a 28% posterior a la mejora:

Anexo 24: Tabla flujo de materia prima en el proceso productivo

	Proceso	Flujo de MP Tn/lata/caja	Flujo de MP Proyectada
E1	Recepcion de MP	32.5	32.5
	Desperdicio	-	-
E2	Almacenamiento de MP	32.5	32.5
	Desperdicio	-	-
E3	Lavado y abastecimiento	32.5	32.5
	Desperdicio	0.92%	0.92%
E4	Selección, corte y eviscerado	32.2	32.2
	Desperdicio	35.88%	35.88%
E5	Salmuerado	20.54	20.54
	Desperdicio	-	-
E6	Envasado	20.54	20.54
	Desperdicio	31.26%	28.00%
E7	Coccion	14.12	14.79
	Desperdicio	29.53%	29.53%
E8	Drenado	9.95	10.42
	Desperdicio	-	-
E9	Dosificacion de liquido de gobierno	3.67	3.84
	Desperdicio	-	-
E10	Sellado	104737	109698
	Desperdicio	-	-
E11	Codificado	104737	109698
	Desperdicio	-	-
E12	Esterilizado	104737	109698
	Desperdicio	-	-
E13	Enfriamiento	104737	109698
	Desperdicio	-	-
E14	Limpieza y encajonado	104737	109698
	Desperdicio	1.50%	1.50%
E15	Almacen	2063	2161
	Desperdicio	-	-
E16	Etiquetado	2063	2161

Gracias a la reducción de este desperdicio aumenta la cantidad 2063 cajas a 2161cajas.

Anexo 25: Tabla flujo de materia prima en el proceso productivo

Tabla Proyección del total producido histórico y proyectado en Tn y latas

Historico			Proyectado		
Operación de drenado (Tn)	9.95	73.08%	Resultado operación drenado	10.42	73.08%
Líquido de gobierno requerido	3.67	26.92%	Líquido de gobierno	3.84	26.92%
Total (Tn)	14	100.00%	Total (Tn)	14.26	100.00%
Total en latas	104736.8		Total en latas	109697.7	

Para las consideraciones del desperdicio se tuvo que considerar los productos no conformes de acuerdo al anexo 7, a partir de datos históricos mostrados previamente; con ello se obtiene el factor de desperdicio respecto al proceso de drenado que se utiliza para realizar la proyección requerida, donde se obtiene en la siguiente tabla

Tabla nivel de producción proyectado

Nivel de producción (historico)		Nivel de producción (proyectado)	
MP ingresante	32.5	MP ingresante	32.5
Total producido en latas	103165.79	Total producido en latas	108,052
Total producido en Tn	9.80075	Total producido en Tn	10.26
	2063 cajas		2161 cajas

Fuente:

Después de realizada la proyección del total producido y de la materia prima desperdiciada a partir de capacitaciones realizadas al personal de envasado, se procede con la proyección de los indicadores de desperdicio de materia prima y productividad de materia prima, realizando los cálculos de los componentes de los indicadores tal como se muestra en la tabla 5, donde se tomó como referencia la cantidad de materia prima utilizada y el costo de materia prima del 2018, donde se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{producción de mes Proyectada} = \frac{\text{Producción del mes (historico)}}{\text{Total producido (historico)}} \times \text{total producido (proyectado)}$$

$$\text{Nivel de producción (proyectado)} = \frac{\text{Nivel de producción (historica)}}{\text{total producido (historico)}} \times \text{total producido (proyectado)}$$

Materia prima desperdicada (proyectada) = materia prima historica) – Producción (proyectada)

Total de unidades producidas (proyectada) = Nivel de producción (proyectado)x 50

Con todas estas fórmulas es posible calcular los indicadores de desperdicio de materia prima y de productividad de materia prima considerando el valor de cada caja a un precio de venta de 62 soles.

Anexo 26: Tabla proyección de componentes de indicadores de desperdicio de materia prima y de productividad de materia prima

Indicadores	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
Cantidad de MP utilizada (historico) (Ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74
Costo de MP (historico) (s/.)	347841.08	348817.22	348186.18	346998.05	347831.22	349349.66	347831.22	347338.22	348324.22	346909.31	346800.85	347929.82
Producción (historico) (Ton)	280.65	275.41	235.98	299.52	271.52	289.33	302.55	276.55	291.41	246.81	286.7	283.1
Nivel de producción (historico) (cajas)	55200	58500	58000	50147	55000	59890	55780	54129	56228	52653.87	53896.21	55421.21
Catidad de Mp despediciada (historico) (Ton)	424.91	432.13	470.28	404.33	434.02	419.29	402.99	427.99	415.13	456.86	416.75	422.64
Total de unidades producidas (historico) (latas)	2760000	2925000	2900000	2507350	2750000	2994500	2789000	2706450	2811400	2632693.5	2694810.5	2771060.5
Produccion (proyectada) (Ton)	293.94	288.45	247.16	313.71	284.38	303.03	316.88	289.65	305.21	258.50	300.28	296.51
Nivel de producción (Proyectada) (cajas)	57822	61279	60755	52529	57613	62735	58430	56700	58899	55155	56456	58054
Cantidad de MP desperdiciada (Proyectada) (Ton)	411.62	419.09	459.10	390.14	421.16	405.59	388.66	414.89	401.33	445.17	403.17	409.23
Total de unidades producidas (proyectada) (lata)	2891110	3063948	3037761	2626458	2880635	3136750	2921488	2835016	2944952	2757756	2822824	2902696

Tabla proyección de indicadores de desperdicio de materia prima y de productividad de materia prima

Proyectando indicadores	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Proyectado
%Desperdicio de MP	58.34%	59.23%	65.00%	55.43%	59.69%	57.24%	55.09%	58.89%	56.80%	63.26%	57.31%	57.99%	58.69%
Productividad de MP	10.31	10.89	10.82	9.39	10.27	11.13	10.41	10.12	10.48	9.86	10.09	10.35	10.34
Productividad	2.35	2.26	2.49	2.12	2.24	2.49	2.35	2.36	2.33	2.20	2.37	2.39	2.33
Productividad global	3.02	2.83	3.21	2.72	2.85	3.19	3.01	3.05	2.98	2.81	3.07	3.08	2.98
Productividad de MO	10.05	7.02	10.43	8.46	8.21	9.50	9.35	10.52	8.91	8.54	10.54	10.09	9.30

|

Anexo 27: Flujo de caja económico

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (1año)
Ingreso	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 401,795.04
Costos operativos	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 91,612.20
Depreciación activos	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 20,850.00
Gastos Adm - Ventas	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 54,666.00
Ut. antes de impuestos	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 19,555.57	S/ 234,666.83
Impuestos (28%)	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 5,475.56	S/ 65,706.71
Utilidad neta	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 14,080.01	S/ 168,960.12

Flujo de caja financiero

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (1año)
Ingreso	S/33,482.92	S/33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 33,482.92	S/ 401,795.04
Costos operativos	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 7,634.35	S/ 91,612.20
Depreciación activos	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 1,737.50	S/ 20,850.00
Gastos Adm - Ventas	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 4,555.50	S/ 54,666.00
Interes	S/. 502.90	S/. 463.46	S/. 423.59	S/. 383.28	S/. 342.53	S/. 301.33	S/. 259.68	S/. 217.58	S/. 175.01	S/. 131.97	S/. 88.46	S/. 44.47	S/ 3,334.26
Utilidad antes de impuestos	S/19,052.67	S/19,092.11	S/ 19,131.98	S/ 19,172.29	S/ 19,213.04	S/19,254.24	S/ 19,295.89	S/ 19,337.99	S/ 19,380.56	S/ 19,423.60	S/ 19,467.11	S/19,511.10	S/ 231,332.58
Impuestos (28%)	S/ 5,334.75	S/ 5,345.79	S/ 5,356.95	S/ 5,368.24	S/ 5,379.65	S/ 5,391.19	S/ 5,402.85	S/ 5,414.64	S/ 5,426.56	S/ 5,438.61	S/ 5,450.79	S/ 5,463.11	S/ 64,773.12
Utilidad neta	S/13,717.92	S/13,746.32	S/ 13,775.02	S/ 13,804.05	S/ 13,833.39	S/13,863.05	S/ 13,893.04	S/ 13,923.36	S/ 13,954.01	S/ 13,984.99	S/ 14,016.32	S/14,047.99	S/ 166,559.45

Anexo 27: Calculo de Takt Time

Para calcular el lote, se hace el cálculo en el área de esterilizado, ya que la autoclave arroja un grupo de 190 cajas cada 40 minutos. En la siguiente tabla

Datos	Cant	Unid. Medida
Latas por carrito	1900	latas
cajas por carrito	38	cajas
Total de cajas en autoclave	190	cajas
Lote	190	cajas

Se considera un lote de 190 cajas

Pitch o lote controlado

Tiempo takt=	$\frac{1200}{2159.60}$	0.556	105.58
		min	min/lot

Donde se obtiene un Takt Time de 105.6 minuto/lote

Anexo 28: Reducción de tiempo de procesamiento

Después de aplicar las herramientas de lean manufacturing y las mejoras adicionales se presenta el siguiente cuadro de reducción de tiempo de procesamiento.

Tiempo de ciclo del proceso (min)	2875.67
Tiempo del procesamiento (min)	3880.20
Tiempo de reduccion WIP (min)	66.13
Tiempo de reduccion 5S	17.08
Autoclave nueva	74.10
Tiempo de E Proyectado (min)	3619.08

Con estos datos se proyecta el ahorro de tiempo al año en minutos.

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedios
Materia prima (Ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74	705.57
tiempo de procesamiento teórico (min)	84237.45	84473.85	84321.03	84033.29	84235.07	84602.79	84235.07	84115.67	84354.46	84011.80	83985.54	84258.94	84238.75
Tiempo de procesamiento Proyectado (min)	78568.49	78788.97	78646.44	78378.07	78566.26	78909.24	78566.26	78454.90	78677.61	78358.02	78333.52	78588.53	78569.69
exactitud del timpo de procesamiento (min)	5668.97	5684.88	5674.59	5655.23	5668.81	5693.55	5668.81	5660.77	5676.84	5653.78	5652.01	5670.41	5669.05

Donde podemos concluir un promedio 5669.05 minutos o 94.48 horas en promedio al mes.

Anexo 28: Cuadro de proyección de datos

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedios
Materia prima (Ton)	705.56	707.54	706.26	703.85	705.54	708.62	705.54	704.54	706.54	703.67	703.45	705.74	705.57
tiempo de procesamiento teórico (min)	84237.45	84473.85	84321.03	84033.29	84235.07	84602.79	84235.07	84115.67	84354.46	84011.80	83985.54	84258.94	84238.75
Tiempo de procesamiento Proyectado (min)	78568.49	78788.97	78646.44	78378.07	78566.26	78909.24	78566.26	78454.90	78677.61	78358.02	78333.52	78588.53	78569.69
exactitud del timpo de procesamiento (min)	5668.97	5684.88	5674.59	5655.23	5668.81	5693.55	5668.81	5660.77	5676.84	5653.78	5652.01	5670.41	5669.05
min/caja	1.41	1.33	1.34	1.55	1.41	1.30	1.39	1.44	1.39	1.47	1.44	1.40	Total
cajas adicionales/mes	4022.47	4262.94	4226.50	3654.25	4007.89	4364.23	4064.73	3944.42	4097.38	3836.93	3927.46	4038.59	48,448
cajas /mes (teorico)	55200.00	58500.00	58000.00	50147.00	55000.00	59890.00	55780.00	54129.00	56228.00	52653.87	53896.21	55421.21	664,845
cajas/ mes (proyectado)	59222.47	62762.94	62226.50	53801.25	59007.89	64254.23	59844.73	58073.42	60325.38	56490.80	57823.67	59459.80	713,293
precio por caja	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
ventas (proyectado)	3671792.89	3891302.25	3858043.25	3335677.50	3658489.29	3983762.25	3710373.32	3600552.12	3740173.38	3502429.45	3585067.40	3686507.33	S/46,041,948.43
Recursos utilizados (teorico)	1563933.58	1725249.90	1551724.63	1573810.64	1632888.21	1597927.25	1579024.62	1527693.75	1604437.28	1593376.76	1515845.92	1545025.10	
Productividad (proyectado)	2.35	2.26	2.49	2.12	2.24	2.49	2.35	2.36	2.33	2.20	2.37	2.39	