



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**INDUSTRIAL**

“Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Valencia Callan, Carlos Alfredo

**ASESOR:**

Mg. Osmart Raul Morales Chalco

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2018

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 17 de 33
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **VALENCIA CALLAN, CARLOS ALFREDO** cuyo título es: **APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCEOS CON LA METODOLOGIA 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE BANDEJAS PORTACABLES PERFORADOS EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FALUMSA SRL, CALLAO 2018.** Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15/ Quince.**

Callao, 20 de diciembre del 2018



.....  
**PRÉSIDENTE**

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



.....  
**SECRETARIO**

Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



.....  
**VOCAL**

Mg. Morales Chalco, Osmar Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

**Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada a mi madre Eulogia Callan Ramos quien me brindo su comprensión y su vida entera para legar donde me encuentro y el apoyo engrandecido para desarrollar esta tesis.

**Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por mantenerme con vida, cuidarme y guiarme por el buen camino. Agradezco a mi madre por que las decisiones que tome en esta vida fueron el orgullo para ella.

agradezco a mis hermanos Martin y Christian por ser compañero y amigos y buena consideración conmigo.

Agradezco a mi esposa Wuendhy y mi hija Vale por apoyarme incondicionalmente en todo momento en esta carrera tan larga.

agradezco también a mis compañeros por sus buenos consejos y bríndame su apoyo emocional para cumplir nuestra meta.

Finalmente agradezco a los profesores que gracias a sus enseñanzas y sus buenos consejos soy un ingeniero de valores.

### Declaratoria de autenticidad

Yo, Carlos Alfredo, Valencia Callan, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N°46315679, con la tesis titulada:

“Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L., Callao 2018”

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la universidad cesar vallejo.

Callao, noviembre de 2018



Carlos Alfredo, Valencia Callan

DNI N° 46315679

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

Ante ustedes, alcanzo la tesis denominada “Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L., Callao 2018” Que se planteó como objetivo determinar cómo la aplicación de mejora de procesos en el área de producción de bandejas portacables perforadas incrementara la productividad en la empresa FALUMSA S.R.L.

Se realiza esta presentación para cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, es aplicada y explicativa, con un diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por los datos numéricos de la productividad antes y después de la aplicación de la distribución de planta en la empresa FALUMSA S.R.L. además, se empleó las técnicas de análisis documental, observación de campo y experimental.

Se espera que la presente investigación alcance a cubrir las expectativas para la aprobación y posterior sustentación de ella.

El Autor

## Índice

Página del jurado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Índice de tablas .....	ix
Índice de Gráficos.....	x
Índice de Figuras .....	xi
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>15</b>
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.1 Trabajos previos .....	21
1.3 Teoría relacionada al tema.....	23
1.4 Formulación del problema.....	41
1.5 Justificación del estudio .....	41
1.6 Hipótesis .....	43
1.7 Objetivo.....	43
<b>II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>44</b>
2.1 Tipo de Investigación .....	45

2.2	Variable, Operacionalización .....	46
2.3	Muestreo y Población .....	50
2.4	Técnicas e instrumentación de recopilación de datos, valides y confiabilidad. ....	51
2.5	Métodos de análisis de datos .....	52
2.6	Aspectos Éticos .....	52
III.	RESULTADOS .....	53
IV.	DISCUSIÓN.....	91
V.	CONCLUSIONES.....	94
VI.	RECOMENDACIONES .....	96
VII.	REFERENCIAS .....	98
VIII.	ANEXOS.....	103

## Índice de tablas

Tabla 1: Símbolo de Diagrama de Operaciones .....	29
Tabla 2: Símbolo de Diagrama de Actividades .....	29
Tabla 3: Cronograma de Ejecución Proyecto de Tesis.....	54
Tabla 4: Tiempo de fabricación de una bandeja perforada antes .....	61
Tabla 5: tabla de Pareto .....	66
Tabla 6: indicador de cumplimiento.....	67
Tabla 7: Tiempo de fabricación de una bandeja perforada después.....	70
Tabla 8Tabla 8: Prueba de Normalidad.....	85
Tabla 9: Prueba de muestras emparejadas .....	86
Tabla 10: Prueba de normalidad.....	87
Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas .....	88
Tabla 12: Prueba de normalidad.....	89
Tabla 13: Prueba de muestras emparejadas .....	90

## Índice de Gráficos

Grafico 1: La productividad: clave del crecimiento .....	18
Grafico 2: comparativo: productividad total de factores .....	19
Grafico 3: Histograma o Gráficos de barra .....	32
Grafico 4: Diagrama de Pareto .....	32
Grafico 5: Diagrama de Gráficos de control .....	35
Grafico 6: diagrama ishikawa.....	66
Grafico 7: Productividad antes y después.....	82
Grafico 8Gráfico 8: Eficacia antes y después.....	83
Grafico 9: Eficiencia antes y después.....	84

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama Ishikawa .....	20
Figura 2: La organización vertical.....	26
Figura 3: La organización como entidad “horizontal .....	27
Figura 4: Ejemplo Diagrama Ishikawa.....	33
Figura 5: Bandeja Perforada .....	56
Figura 6: Maquina Guillotina .....	56
Figura 7: Prensa de Lateral.....	57
Figura 8: Prensa de troquelado .....	58
Figura 9: Prensa de Logotipo .....	58
Figura 10: Plegadora Hidraulica.....	59
Figura 11: flujograma de producción .....	60
Figura 12: Bandeja Perforada .....	63
Figura 13: Bandeja Perforada .....	64
Figura 14: diagrama ishikawa.....	65
Figura 15: Fortaleza de la empresa.....	68
Figura 16: Bandeja Perforada .....	71
Figura 17: selección de materiales necesarios .....	75
Figura 18: Piezas almacenadas – antes y después .....	76
Figura 19: Piezas almacenadas – antes y después .....	77
Figura 20: Piezas almacenadas – antes y después .....	78
Figura 21: limpieza de área – antes y después.....	79
Figura 22: piezas seleccionadas.....	80
Figura 23: Área de prensa.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia .....	104
Anexo 2: Constancia de Validación .....	105
Anexo 3: Matriz de Datos.....	106
Anexo 4: Instrumentos .....	107
Anexo 5: Matriz de Validación .....	111
Anexo 6: Turnitin .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **Resumen**

La investigación denominada “Aplicación de mejora de procesos para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L., Callao 2018” Que se planteó como objetivo determinar cómo la aplicación de mejora de procesos en el área de producción de bandejas portacables perforadas incrementara la productividad en la empresa FALUMSA S.R.L.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, es aplicada y explicativa, con diseño cuasi experimental. La población estuvo constituida por los datos numéricos de la productividad desde el mes de enero del 2018 hasta octubre del 2018. Se empleó las técnicas de análisis documentario, observación de campo y experimental.

**Palabras clave:** Mejora de procesos, metodología 5s, productividad, eficiencia y eficacia

### **Abstract**

The research called "Application of process improvement to increase the productivity of drilled cable trays in the production area of the company FALUMSA SRL, Callao 2018" Which was set as the objective to determine how the application of process improvement in the production area of Perforated cable trays will increase productivity in the company FALUMSA SRL

This research has a quantitative approach, is applied and explanatory, with quasi-experimental design. The population was constituted by numerical data on productivity from January 2018 to October 2018. Documentary analysis, field observation and experimental techniques were used.

**Keywords:** Process improvement, 5s methodology, productivity, efficiency and effectiveness.

## **I. INTRODUCCION**

## 1.1 Realidad Problemática

Las industria manufacturera y competitividad de las diferentes empresas están optando por mejorar sus índices de producción, esto los empuja a mejorar su tecnología en cada proceso como es el sector metalmecánico optando por nuevas maquinarias ya que se fabrican productos principalmente para los sectores económicos como es la minera, petrolero, de construcción entre otros.

Hablando internacionalmente hoy en día la industria metalmecánica representa cerca de 16% del PIB industrial en América Latina, da empleo a 4.1 millones de personas en forma directa y 19.7 millones de forma indirecta. Tiene además una importante participación en el total de las exportaciones realizadas en la región, tan sólo en México representa 57% del total exportado. De acuerdo con Al acero, la participación de la industria en el PIB de la región ha caído de 17.1% en el año 2000 a 12.1% en 2012, y “nos hemos convertido en importadores de manufacturas sobre todo desde China. En el caso de la metalmecánica es todavía más dramático, el flujo con China está en una proporción de 30 a 1”, asegura Al acero. Con respecto al comercio bilateral con China, el déficit de los países latinoamericanos (Brasil, México, Argentina y Colombia) se elevó de 8,000 millones de dólares en 2003 a 71,000 millones en 2012, en una tendencia siempre incremental, y casi dos terceras partes de las importaciones metalmecánicas de América Latina son equipos mecánicos y eléctricos, es decir, los rubros donde la región enfrenta mayores obstáculos. (Industrias metalmecánicas, 2015).

La Sociedad Nacional de Industrias (SNI) proyectó que la recuperación de la economía mundial estimulará que las ventas de la manufactura del sector metalmecánico se incrementen hasta en 10% en el presente año. El coordinador de los Comités de Metalmecánica de la SNI, Emilio Navarro, refirió que la producción de ese sector durante el año anterior fue de aproximadamente US\$2,340 millones. Nuestro pronóstico conservador es un crecimiento de 7,5%, pero teniendo en cuenta que la situación económica está mejorando y el incremento del precio de los metales, se puede llegar a 10%”, declaró a la agencia Andina. Refirió que la industria metalmecánica peruana provee desde alambres de cobre y productos de zinc hasta vehículos, artefactos, estructuras metálicas y completas plantas para la minería. Mencionó que aproximadamente el 20% de la producción nacional es exportada a países de América Latina como México, Colombia, Venezuela, Bolivia, Brasil y Chile, además de Estados Unidos e Italia. Afirmó que el sector metalmecánico representa el 20% de la industria nacional y brinda puestos de trabajo a 280 mil personas. Es un sector

de relativa importancia y su peso en la industria nacional es grande porque abastece a la minería, pesquería, sector agrícola y otros. Prácticamente todos los sectores de la economía adquieren productos metalmeccánicos. (Agencia Peruana de Noticias, 2012).

Los 25 principales productores metalmeccánicos del país, responsables por generar US\$1.000 anuales en ventas, se han unido para crear la Asociación de Empresas Privadas Metalmeccánicas del Perú (AEPME), el primer gremio representativo del sector. Humberto Palma, presidente de AEPME, comentó a El Comercio que el objetivo inmediato del naciente gremio es captar a más empresas metalmeccánicas hasta sumar unas cincuenta. Esta agrupación nace de la necesidad de juntar a aquellas empresas que trabajan en base a planchas, perfiles y tuberías metálicas, tienen plantas de fabricación y realizan, muchas de ellas, montajes en las obras.

El líder gremial estimó que el sector mantendrá sus niveles de producción (200.000 toneladas) y ventas (US\$1.000 millones) en el 2014, en línea con el crecimiento de la economía nacional y el avance de los proyectos mineros y energéticos. Si los proyectos mineros se concretan este año, la industria metalmeccánica crecerá. El sector hidrocarburos sí está en una situación estática, pero ojalá se desarrolle y se modernice la refinería de Talara, lo mismo que el gasoducto al sur y la petroquímica, dijo. Indicó que el sector minero es responsable por el 70% de las ventas del sector metalmeccánico. (Comercio Perú, 2014).

A pesar del innegable proceso económico del Perú en los últimos 25 años, la mayoría de áreas que efectúan la productividad están todavía rezagadas. En comparación con las líneas regionales y mundiales, el estado de la innovación y capacitación, y las instituciones gubernamentales e infraestructura física es relativamente baja. La eficiencia en la distribución de recursos se encuentra en la mejor posición, el Perú alcanza niveles de la mayor calidad internacional. La estrategia para la mejora en la productividad deviene ser distinta para cada uno de sus componentes. En innovación y en educación, la estrategia correcta exige invertir más y con mejor criterio. En cuanto a eficiencia e infraestructura, la estrategia requiere mejorar el uso de los recursos ya asignados.

Esta lección tan básica puede ser apreciada, también en la economía peruana. Véase el gráfico 1 las barras de color sólido presentan el periodo después de la década de 1990, el periodo anterior está representado por las barras tramadas. Como bien se sabe, entre 1975 y 1990, el Perú decreció profundamente; después del año 1990, se produjeron un crecimiento y una recuperación sustancial de la economía entre esos dos periodos, de modo que puede establecerse en el año 1990 en ese punto de cambio estructural en la economía peruana.

**GRÁFICO 1. La productividad: Clave del crecimiento**

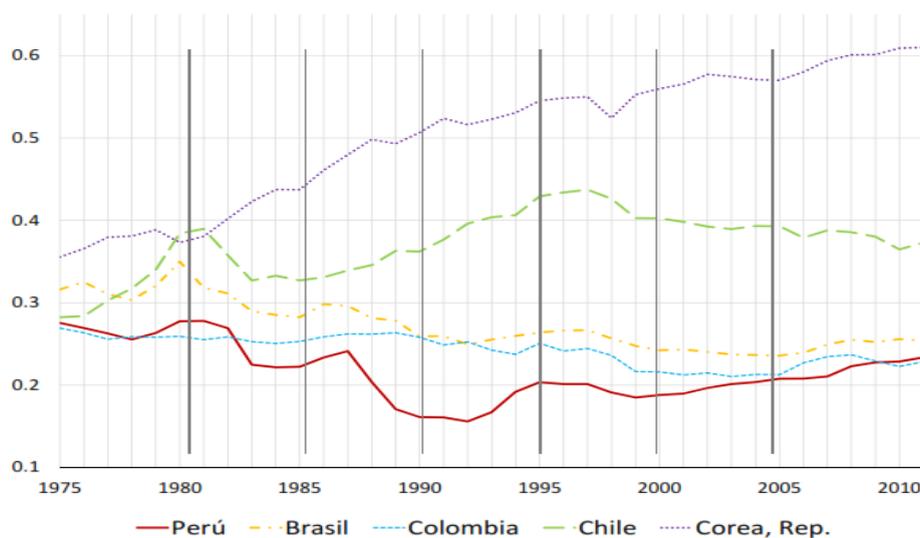
**FUENTE:** Cálculos propios con datos del *World Development Indicators (WDI)*.

*Grafico 1: La productividad: clave del crecimiento*

*Fuente: Cálculos propios con World Development Indicalor(WDI)*

La recuperación de nuestro país se puede apreciar en el gráfico 2 donde se verá la variación de la brecha de productividad respecto a la de Estados Unidos. Entre los años 1975 y 1990 se observa una fuerte caída, un marcado aumento de la brecha entre Estados Unidos y nuestro país. Esta tendencia cambia a partir del año 1990, cuando comienza a recuperarse la economía, pero el proceso todavía se da a un paso muy lento, muy insuficiente para cerrar la enorme brecha; actualmente apenas alcanza el 25 por ciento de la productividad de Estados Unidos.

Los países de América Latina, en general, han experimentado un bajo crecimiento de productividad; solo en los últimos veinticinco años, la región ha logrado detener el aumento de esa brecha. Así, hoy, Perú y nuestros vecinos, Brasil y Colombia, todos nos encontramos más o menos a la par. Partimos casi desde el mismo nivel y aunque Brasil y Colombia sacaron una clara ventaja a Perú en las décadas de 1980 y 1990, ello cambió la recuperación iniciada en 1990 y ya Perú los ha alcanzado. Sin embargo, distinto es el caso de nuestro otro vecino, Chile. Este país presentaba un nivel muy parecido al Perú en 1975. Con altibajos, inició entonces un crecimiento sostenido de la PTF, y en la actualidad alcanza un nivel de los 40 por ciento de Estados Unidos. Otro caso semejante llamativo es el de Corea del Sur. En el año 1975, su PTF era un tercio de la de Estados Unidos, pero luego de su desempeño sobresaliente en las últimas décadas, ha logrado sobrepasar el 60 por ciento de la relación a la gran potencia del Norte.

**GRÁFICO 2. Comparativo: Productividad Total de los Factores**

**FUENTE:** Cálculos propios con datos del *World Development Indicators (WDI)*.

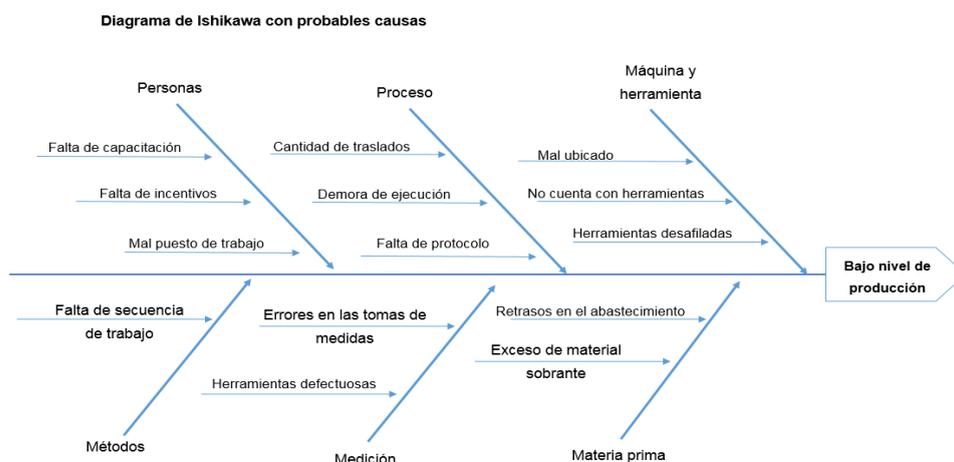
*Grafico 2: comparativo: productividad total de factores*

*Fuente: Cálculos propios con World Development Indicalor(WDI)*

La empresa FALUMSA se crea el 06 de Agosto del 2004 en el distrito del Callao, inicialmente cuenta con una plegadora de 1.2 metros de largo y una guillotina de 1.5 metro de largo, actualmente la empresa Falumsa cuenta con 65 máquinas que son muy importantes la cual lo ubica en la rama metalmecánica eléctrica como una empresas de mayor demanda en el mercado nacional e internacional de Bandejas Portacables y accesorios para bandejas, tiene como misión convirtiéndose en una empresa líder nacional en bandejas cortacables encontrando soluciones con la más alta calidad y seguridad de sus productos, su visión es ser una de las mejores empresa en sistemas de canalización como en asesoramiento de instalaciones cumpliendo las expectativas del cliente satisfaciendo sus exigencias y las del mercado ofreciendo productos de calidad certificada, cumpliendo con una organizadas que está comprendida por el representante legan, el ingeniero de producción, certificaciones y calidad, el área contable, administración y recursos humanos así como las divisiones de cada área de área, pero se han registrado algunos problemas en el área de producción que están conformadas por el área de diseño y desarrollo, prensa; en primera instancia el ara de producción está dirigida por el gerente de producción donde se crean las orden de fabricación y se realiza un planeación diaria de la producción, luego tenemos el are área diseño y desarrollo donde se crean todos los planos para la fabricación así como los despieces de cada producto para la ejecución de los trabajos, también se realiza un listado de los materiales que

se emplearan para el trabajo según las ordenes de fabricación si amerita realizarlos en prensas manuales, en caso se realicen por maquinas CNC todos las piezas son dibujadas por un software CAD, y posteriormente programadas en un programa CAM para que salgan en un solo proceso y pasen por otras áreas para el trabajo final, finalmente el área de prensa es quien se encarga de ejecutar los trabajos, contando con máquinas manuales y CNC, las cuales son tomadas para cada proceso de las diferentes piezas que se puedan trabajar en las distintas máquinas ejecutan los trabajos según los modelos y los pasos que requiere.

Realizando un recorrido por el área se han encontrado diferentes problemas que están afectando a la producción regenerado muchos problemas que impiden mejorarla productividad así como la calidad de los productos por eso después de identificar los problemas que existen en el área de producción donde se encontró varios factores como la mala ubicación de las máquinas que implica realizar traslados innecesarios de materiales así como y la mala distribución del personal, generando así una cantidad de traslados de material a distintas áreas, sumado esto no se cuentan con herramientas adecuados para los procesos, también se genera retrasos en la producción y molestias en los clientes ya que perjudica y retrasa sus proyectos en ejecución, esta consecuencia también es generada por la falta de abastecimiento de materia prima, la cual está conllevando a una reducción notablemente las ventas para la empresa, la falta de capacitación del personal para ejecución de los trabajos también es un factor notable de todos estos problemas que se vienen presentado en las distintas áreas. Esta realidad se puede ver reflejada en las contantes inconformidades en la eficiencia de la productividad, así como los contantes reclamos por parte de clientes llegando en algunas veces a retornar el producto.



**Figura 1: Diagrama Ishikawa**

*Fuente: (elaboración propia)*

De continuar la empresa así, sin encontrar una solución terminaría por perder al cliente grades que generan mayor ingreso, ya que dejaran de emitir órdenes de compra, también podría verse en la dificultad de ya no ser una competencia en el mercado.

Por estos inconvenientes se pretende ayudar a la empresa a Falumsa S.R.L, que conozca sus grados de dificultad que se están presentando en el área de prensado, así como el manejo del personal y la distribución de ellos en las áreas donde laboran, la mala distribución del área y la calidad de servicio.

Por eso estos problemas que se vienes presentando se ha creído conveniente aplicar una propuesta de mejora para incrementar la productividad en la empresa Falumsa S.R.L, la que permitirá aumentar la productividad y mejorar los tiempos de fabricación para una mejor satisfacción del personal y los clientes.

## **1.1 Trabajos previos**

### **1.2.1 Internaciones**

En la tesis de FLORES “et al”, con el tirulo “Diseño de propuesta de mejora para el área de producción en la empresa Puertos de Humo S.A” con motivo de optar por el título de Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Austral de Chile año 2016 en la ciudad de Puerto Montt- Chile; la cual busco proponer una propuesta de mejora para el área de producción de la empresa Puertos de Humo S.A, para lo cual realizo un diagnóstico de las 5S’s, en la empresa para identificar los problemas que aquejan al área de producción en las área de trabajo así también como la manufacturera esbelta para garantizar el orden en los procesos productivos, Llegando a la conclusión que la realización de la propuesta de mejora para Puertos de Humo S.A, incremento de 3.150 Kilogramos mensuales, reduciendo perdidas de un 30% a un 5% los cual permitió mejorar la productividad y eficiencia además la satisfacción del cliente. Esta metodología y el amorco teórico sirvieron para el desarrollo del presente estudio

En la tesis de INFANTE Esteban, ERAZO Beiby, con el título de “Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas de Leam Manufacturing” con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de San Buenaventura de Cali en el año 2013 en la ciudad de Cali-Colombia; la cual buscó realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad en la línea de camisetas interiores de la empresa

Agatex S.A, para lo cual realizó como objeto de estudio herramientas de Lean Manufacturing para mejorar los procesos de producción y de eliminar los desperdicios identificados. Llegando a la conclusión que aplicando las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Agatex S.A, son viables por que mejoraron los procesos productivos eliminando las actividades que no generan valor obteniendo como resultado ahorros financieros y una mayor satisfacción para el cliente. El marco teoría empleado en esta tesis sirvió como aporte para esta investigación.

En la tesis de AYALA Ivan, con el título de “Propuesta de mejoramiento de la productividad en el proceso de fabricación de mostradores y vitrinas” con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Santiago de Cali año 2016 en la ciudad Santiago de Cali; la cual buscó realizar una propuesta de mejoramiento de trabajo que conforma el proceso productivo de la empresa Vitrinas La Economía, para lo cual realizó un estudio de control de procesos, a través de la distribución de planta para mejorar los procesos de la producción, así como la estandarización de procesos para una mayor eficiencia y medible proceso agregando y las 5’s para obtener espacios dentro de la planta. Llegando a la conclusión propuesta de mejoramiento de trabajo que conforma el proceso productivo en la empresa Vitrinas La Economía, permitirá que fabrique sus productos con un proceso estandarizado y controlado, también la distribución de planta tiene una mayor eficiencia de la que posee actualmente, así como las 5’s aplicadas obteniendo un espacio de trabajo agradable y confiable para los operarios motivados por el orden y el aislamiento de las estaciones de trabajo. El presente marco teórico realizado sirvió como aporte para este estudio.

## **1.2 Nacionales**

En la Tesis de CABRERA Luis, con el título de “Aplicación de las 5’s para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Print Metal S.A” con motivo de optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima-Perú; la cual busco mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Print Metal S.A, para lo cual realizo la aplicación de las 5’s para efectuar un mejoramiento tanto en la eficiencia y eficacia así como en la productividad de la empresa. Llegando a la conclusión que aplicación de las 5’s para mejorar la productividad en la empresa Print Metal S.A, impacto directamente con un análisis de muestreos de 30 antes y 30 días después

teniendo como resultados las aceptaciones de mejora la productividad, la eficiencia, así como la eficacia convirtiendo unja alta competitividad en el mercado a través de sus servicios. La metodología y el marco teórico empleado en esta investigación sirvieron al desarrollo de este estudio.

En la tesis de BENITES Junior, con el título de “Implementación de Kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epóxicas en la empresa interpaints S.A.C aplicando la Metodología del PHVA” con motivo de optar el título de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima-Perú; la cual busco determinar de qué manera mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epóxicas en la empresa Interpaints S.A.C, para lo cual realizo un estudio pre experimental para la estandarización de insumos y obtener la calidad del producto para efectuar una mejor productividad. Llegando a la conclusión que se lograra considerablemente mejorar la productividad disminuyendo los costos, tiempo en la ejecución de los trabajos, así como la reducción de defectos ganando una satisfacción para el cliente a través de la calidad del producto y del servicio. La metodología de esta investigación ayudó al desarrollar de este estudio.

En la tesis de YARLEQUE Pamela, con el título de “Aplicación de estudio de trabajo para optimizar la producción en el área de ondulado de la empresa CCL industrias mecánicas S.A.C” con motivo de optar el título de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima-Perú; la cual busco optimizar la productividad a través del estudio de trabajo en el área de ondulado, para lo cual realizo un estudio de trabajo para ejecutar un mejoramiento en la productividad así como en la eficiencia y la eficacia. Llegando a la conclusión que aplicando el estudio de trabajo optimiza la productividad en el área de ondulado de la misma manera optimiza la eficiencia, así como la eficacia. La metodología y el marco teórico serbio como aporte para esta investigación.

### **1.3 Teoría relacionada al tema**

#### **Mejora de procesos**

La mejora de proceso es la identificación de las causas pudiendo eliminar las acciones que no forjan una solución, asimismo para poder generar una mejora de procesos se debe examinar las técnicas claves desde un inicio, esto lograra a establecer las posibles

informalidades del origen. (GUTIÉRREZ, 2014, p. 59).

### **Tipos de mejora**

Los diferentes métodos como lean manufacturing, six sigma, 5s son importantes, pero la que es más importante es el ciclo de Deming. (Paul averson, 2008).

### **Metodología de las 5S**

Esta metodología tiene el propósito de mantener los lugares de trabajo funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. Esta metodología fue desarrollada en Japón, para que haya calidad tiene que haber orden, limpieza y disciplina. Esto dispone atender problemas que vienen afectando a las empresas, personas, y puestos de trabajo donde los desperdicios son recurrentes y son generados por el desorden de tener herramientas de trabajo y equipos innecesarios. (Humberto, Gutiérrez, Pulido 2001, p. 110).

Por lo tanto, aplicar la metodología de las 5s cuyo nombre proviene de los términos japoneses:

#### **Seiri (seleccionar)**

La primera S indica que los espacios de trabajo deberían seleccionar lo que es necesario e identificar lo que no es útil o tiene una dudosa utilidad, para eliminarlos de los espacios, el objetivo final es tener espacios limpios de objetos innecesario para la realización de las labores. Por lo tanto el empleo de esta primera S implica aprender y desarrollar el arte de liberarse de las cosas teniendo como beneficio la liberación de espacios, la reutilización de las cosas y desechos de objetos innecesario.

#### **Seiton (ordenar)**

Esta segunda S nos indica que se debe ordenar y organizar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar de los objetos que ya hemos seleccionado en la primera S, y así tenerlos disponible y accesible para el uso en cualquier momento, para ello debemos etiquetar los lugares donde se guardaran los objetos con el fin de que se vuelva un hábito.

**Seiso (limpiar)**

La tercera S consiste en limpiar y supervisar los equipos y lugares de trabajo para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitarlas, para identificar las causas podemos utilizar el diagrama de Ishikawa y gráfico de Pareto el beneficio que conseguiremos es tener lugares más agradables e identificar más rápido las fallas.

**Seiketsu (estandarizar)**

Esta cuarta S pretende mantener el estado de limpieza y organización logrado con el uso de las 3S anteriores mediante el uso continuo de esta y de herramientas como el uso de una fotografía para que se sepa dónde se coloca cada objeto.

**Shitsuke (disciplina)**

La quinta S nos indica que debemos evitar a toda costa que se rompan los procedimientos ya establecidos, la disciplina es el canal entre las 5S y el mejoramiento continuo la cual busca fomentar lo establecido para mantener una aplicación constante. (Humberto, Gutiérrez, Pulido 2001, p. 110)

**El ciclo de Deming**

es muy significativo ya que emplea pasos como planear, hacer, verificar y actuar los cuales mejoran la organización poniéndolas en práctica, obteniendo como resultado una mejora de calidad del producto o servicio que se brinda a los clientes. Este ciclo se puede aplicar a todo modelo de la calidad total que consta de 4 pasos a determinar:

- Planear: basada en especificar los objetivos, establecer las estrategias, tiempo costos y responsabilidades.
- Hacer: la implementación de un plan como fue definido y se realizara en su totalidad las acciones que sean necesarias para conseguir el objetivo.
- Verificar: en este paso se realiza la obtención de datos y la evaluación de los resultados obtenidos, de acuerdo a los objetivos que se planificaron.
- Actuar: se debe regresar al primer paso del ciclo en caso no se obtuvo lo planificado. En caso de que se obtenga lo esperado se debe de tomar medidas para estandarizar los procedimientos manteniendo la calidad. (De la Parra, 1997, p. 38)

## Definición de un Macro proceso

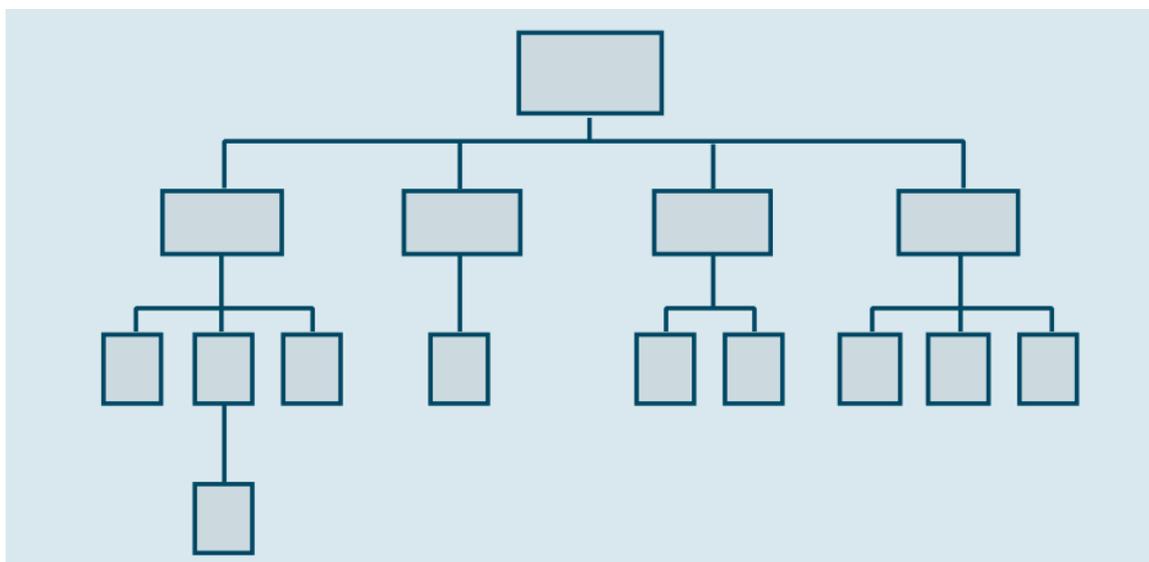
La revista de gestión de mejora en el 2002 indico:

Que dentro de una organización la aplicación de la gestión por procesos es la generalización de un proceso.

Una organización recoge recursos de proveedores añadiendo valor a través de sus trabajadores finalmente llegando a una salida quienes con los clientes por medio de las áreas que lo conforman. La gestión por proceso es una concepción vertical la cual se contrapone a la tradicional vertical.

La organización vertical tiene como puntos:

- Todos los departamentos son independientes y funcionan automáticamente.
- Los departamentos son independientes para cada objetivo
- La agregación de logros parciales resulta los logros globales.
- La organización vertical es el organigrama la cual es representada por los departamentos según rangos.

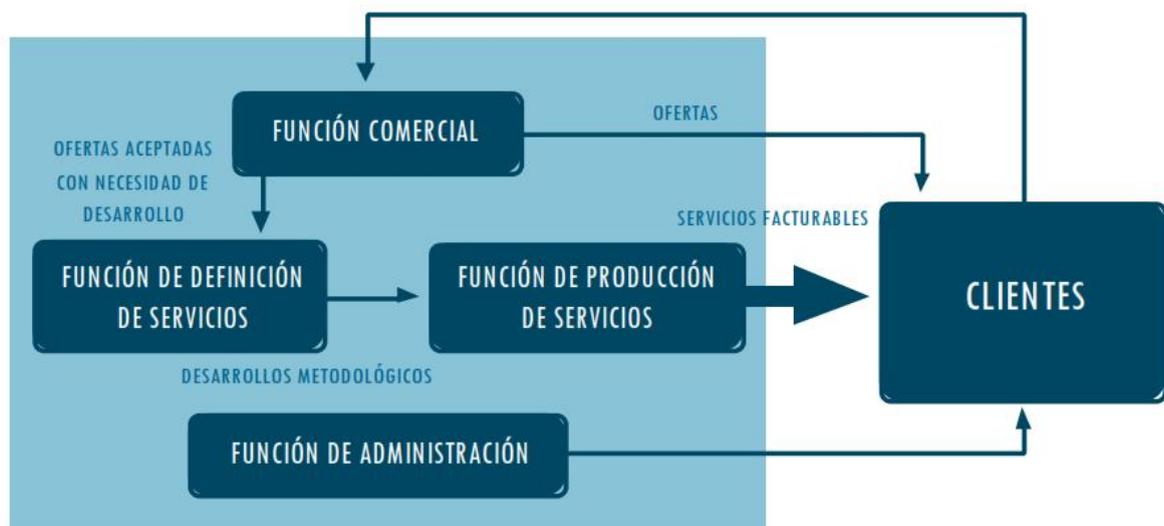


**Figura 2:** *La organización vertical*

*Fuente: Gestión de mejora de procesos*

La organización horizontal tiene como puntos:

- Es visualizada por el flujo de producto y servicios, la cual relacionados lo adquiere el cliente, mediante toda la secuencia que está constituida por las actividades de la organización.
- Se fijan objetivos por cada proceso como mejorar los indicadores y en las salidas de los productos hacia los clientes.
- Para alcanzar los objetivos la dirección busca reorganizar esfuerzos parciales e interrelacionarlos.
- La representación de actividades que da valor al producto o servicio recibido por el cliente es la representación de la organización.



**Figura 3:** La organización como entidad “horizontal”

*Fuente: Gestión de mejora de procesos*

## Herramientas de la mejora de procesos

### Estudio de métodos

El estudio de métodos es el análisis de la forma que se realizar las actividades, esto quiere decir reducir el trabajo de una operación, mientras que la medición de trabajo se relaciona con la investigación de los tiempos improductivos.

Pasos del estudio de métodos:

1. Seleccionar: estudiar el trabajo y determinar sus límites.
2. Registrar: la recopilación de datos y la observación de todos los eventos del trabajo que sean importantes.
3. Examinar: definir la forma de trabajar, el propósito, donde se realiza, así como la secuencia y los métodos empleados.
4. Establecer: con el soporte de los trabajadores constituir el método más práctico, económico y eficaz.
5. Evaluar: un método propuesto con el actual teniendo en consideración el costo y su eficacia para poder crear un proceso.
6. Definir: divulgar el método al personal de una manera transparente y sencilla en concordancia al proceso.
7. Implantar: la importancia de entrenar a los trabajadores sobre la metodología a utilizar.
8. Controlar: inspeccionar que los procesos se estén ejecutando correctamente de acuerdo al método nuevo sin dejar que el otro método antepuesto caiga (Kanawaty, 2014, p. 19-21)

### **Herramientas de Estudio de Métodos**

- Diagrama de operación de proceso

El diagrama de operaciones de operaciones del proceso es la representación gráfica del proceso de fabricación, inspecciones y todas las operaciones, excluyendo a todas aquellas que tengan utilización en los materiales, tiene como propósito brindar una perspectiva en serie del proceso, estudiando todas la fases del proceso con el propósito de optimizar distribución de los puestos de trabajo y el aprovechamiento de los materiales, y así minimizar los retrasos e ir reduciendo el tiempo improductivo. (Cruelles, 2013, p. 19)

**Tabla 1: Símbolo de Diagrama de Operaciones**

RESUMEN		
ACTIVIDAD		NÚMERO
	Operación	0
	Inspección	1
	Operación – Inspección	3
	Almacenamiento	2
TOTAL		6

*Fuente: Falumsa S.R.L*

- Diagrama de actividades por proceso

El diagrama de proceso es un gráfico que admite especificar el proceso, inspecciones, operaciones, almacenajes y retrasos que presenta en la cada parte dela actividad, por lo cual admite un análisis minucioso (Kanawaty, 2014, p. 84-86).

**Tabla 2: Símbolo de Diagrama de Actividades**

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad yo cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica varias actividaes simultáneas

*Fuente: Proceso Productivo 2016*

### **Medición de trabajo**

Freivalds y Nievel (2014), indican que las herramientas principales para aumentar la productividad en la compañía es la medición en el trabajo y el planteamiento de trabajo, es un método que brinda el tiempo estándar para la realización de ciertas actividades, teniendo en cuenta las actividades del trabajo en concordancia con el método y las condiciones de trabajo (p. 7).

### **Estudio de tiempos**

El estudio realizado por Taylor con el objetivo de evaluar y determinar la capacidad de las maquinarias, trabajadores, estepas de producción, costo fabricación, y organizar las necesidades de la empresa plasmó tiempos estándares en las actividades de cada área de trabajo considerando que esté capacitado, teniendo las herramientas adecuadas y ritmo normal de trabajo (Palacios, 2009, p.182-183).

### **Tiempo estándar**

Es el tiempo que se requiere para la fabricación de un producto en una determinada área de trabajo teniendo en consideración:

- El trabajador debe de contar con capacitaciones
- Desempeña la labor a un ritmo normal
- Que realice tareas fijas

Estos factores son importantes para el estudio de tiempo (Meyes, 2000, p. 18).

El tiempo estándar es el tiempo adecuado para que un trabajador desempeñe sus labores un ritmo normal, aumentando a este los suplementos extra por fatiga y atenciones personales. (Cruelles, 2013, p. 19)

## **Herramientas de la calidad**

La calidad juega un papel importante en la mejora de procesos en las empresas, para lo que se utilizan herramientas que menciona Krajewsky(2013); éstas herramientas pueden encontrar y resolver el 95% de problemas utilizándolas adecuadamente, únicamente el 5% sobrante se resolverá con herramientas estadísticas más complicadas, su empleabilidad precisará del propósito al cual desee llegar, no obstante estudiando todas accedemos a reconocer el conjunto de problemas.

Las cuales son llamadas las 7 herramientas del control de la calidad y son:

- Hoja de verificación
- Histogramas o gráficos de barras
- El diagrama de Pareto
- Diagrama de espina o Causa y Efecto
- La estratificación
- El diagrama de correlación
- Los gráficos de control

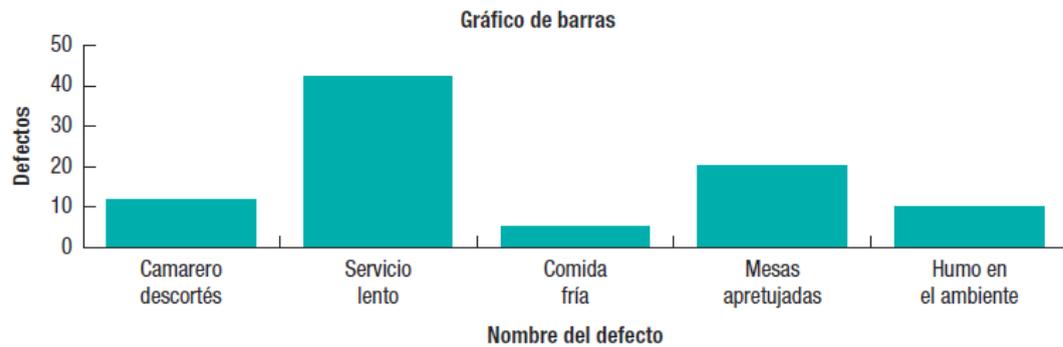
### **Hoja de verificación**

Es un formato que se emplea para anotar con qué constancia se dan ciertas variables de un producto o servicio con relación al desempeño, estas variables se pueden medir por en escalas continua o con una respuesta afirmativa o negativa (Krajewsky, 2013, p. 161)

Es un formato diseñado para la recolección de información accediendo a ser ingresada en un modo compresible y ordenado, para que puedan ser estudiadas de manera práctica (Gutiérrez, 2014, p.198).

### **Histogramas o Gráficos de Barra**

Es una representación gráfica que resume la recopilación de datos dados en una escala continua, donde se puede visualizar la proporción de la frecuencia de la cantidad de cada variable (Krajewsky, 2013, p. 161).

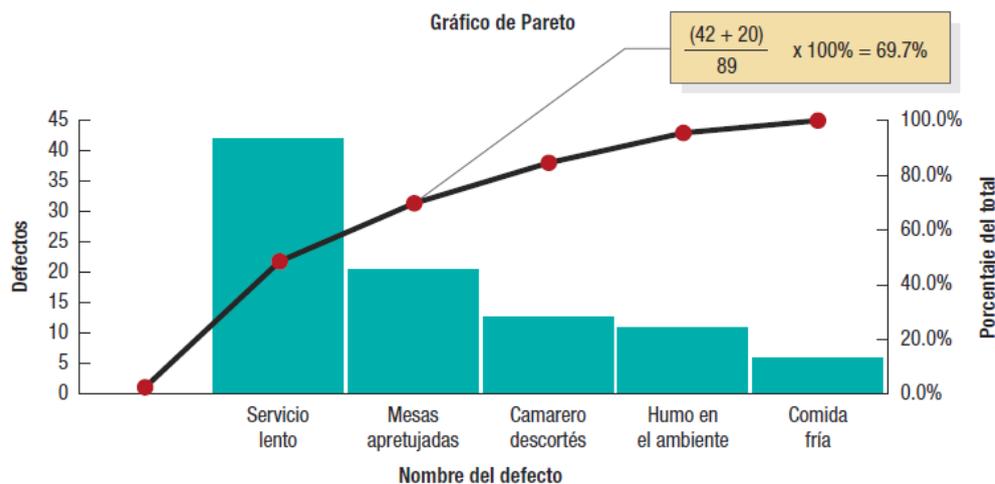


*Gráfico 3: Histograma o Gráficos de barra*

*Fuente: (Krajewsky, 2013, p. 164)*

### El diagrama de Pareto

En un gráfico de barras donde las variables están organizadas en forma descendente de izquierda a derecha según el resultado que haya salido según su escala continua, con esto el científico Italiano Pareto busco resolver el problema que sea mayor según la resultante de su escala continua (Krajewsky, 2013, p. 161-164).

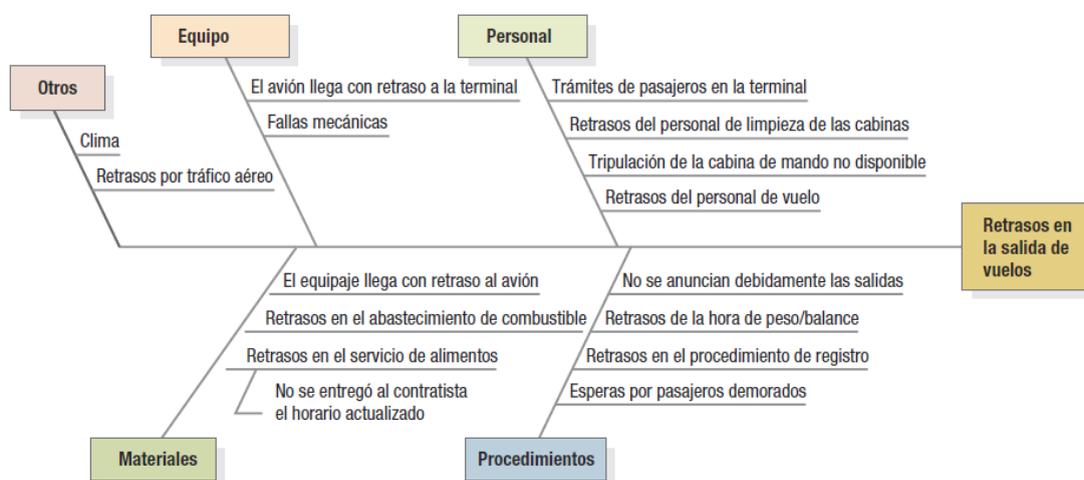


*Gráfico 4: Diagrama de Pareto*

*Fuente: (Krajewsky, 2013, p. 165)*

## Diagrama de espina o Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa

Es una representación gráfica también llamada Diagrama de espina de pescado donde se coloca las variables y las consecuencias de estas, en la parte superior del gráfico se coloca las variables de las causas y en la inferior sus consecuencias, el diagrama de Ishikawa tiene 3 formatos básicos, método de las 6M, método de flujo del proceso, método de estratificación o enumeración de causas (Krajewsky, 2013, p. 165).



**Figura 4: Ejemplo Diagrama Ishikawa**

*Fuente: (Krajewsky, 2013, p. 166)*

## La estratificación

Es una representación gráfica que clasifica en grupos de la información con características (fallas, quejas o datos) similares, para realizar la estratificación se debe hacer lo siguiente:

- Especificar la característica.
- Recopilar la información según la característica elegida, con ello se realiza un gráfico de Pareto o Histograma para evaluar características.

- Comparar la información de los grupos según la variable de estratificación, y así corroborar la posible de los grupos.
- Determinar una característica y así poder estratificarla.
- Seguir estratificando hasta donde sea permisible, luego realizar conclusiones del proceso.

Este diagrama nos facilita la separación de la información para que se encuentre la causa de una manera más rápida (Gutierrez y De La Vara, 2013, p. 139)

### **El diagrama de correlación**

Es una representación gráfica de dos ejes que sirve para la visualización de dos variables y su relación de una con la otra, es utilizado luego de hallado todas las causas y efecto posible (Diagrama de Espina).

El objetivo es comprender las causas potenciales de variación y exponer las variables de esa variación, para realizar el diagrama de correlación se debe hacer lo siguiente:

Recopilación de información (deberían de ser min 30 pares de datos).

Elección de información, donde una variable será el eje “x” y la otra el eje “y” para así relacionar la causa y efecto.

Construcción de escalas, necesitamos reconocer los valores mayores y menores y así puedan coincidir los extremos de los ejes “x” “y”

Graficar la información, poniendo un punto en cada par de datos

Interpretación del resultado

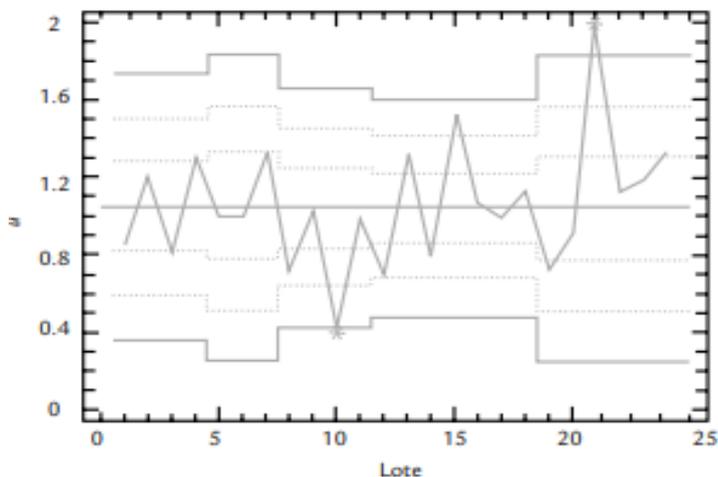
Permitiendo comprobar la relación de las variables (Krajewsky, 2013, p. 165)

### **Los gráficos de control**

Es una representación gráfica que se emplea para discernir las variaciones debidas a las variables designadas, permitiendo estudiar el comportamiento de un proceso a través del tiempo.

Esencialmente está compuesto por 3 líneas horizontales en 2 ejes y una escala numérica en las unidades del estadístico W, si esta información está compuesta por una escala cronológica los puntos inmediatos son unidos con una línea recta para marcar el orden de ocurrencia de

la información (Gutierrez, 2014, p. 237)



Carta  $u$  con límites variables para defectos en piezas electrónicas.

Grafico 5: Diagrama de Gráficos de control

Fuente: (Gutierrez, 2014, p. 238)

### Método de trabajo

Es el análisis de los métodos que se emplea en cada proceso para la eliminación de operaciones que no agregan valor a los procesos (kjell, 2005, p. 4.5).

$$\text{Eficiencia de M.O} = \frac{TAV}{TTA} * 100|$$

Donde:

TAV= tiempo de actividad que agregan valor.

TTA= tiempo total de actividad.

### Tiempo de trabajo

KJELL, B. Zandia. Manual del Ingeniero Industrial. 5ta Edición. México. 2005, p.5.3.

Es la ejecución controlada en tiempo de un trabajador para realizar una determinada labor, por lo cual determinara el rendimiento del operario en el proceso.

Tiempo estándar

Según KJELL, B. Zandia. Manual del Ingeniero Industrial 5ta Edición. México. 2005, p.5.4. Nos indica que el tiempo estándar es el tiempo que un trabajador requiere para ejecutar de un determinado trabajo en un ritmo normal sin mostrar síntomas de fatiga, demora, etc, las cuales son suplementos.

$$\textit{Tiempo estandar} = TN + H$$

Dónde:

TN= tiempo normal.

H= holgura

### **Productividad**

La productividad es la relación entre la producción o servicio y los recursos que se utiliza para generarlo, utilizando correctamente los recursos se lograran un mejor resultado por lo cual tendrá un aumento de la productividad. Estos resultados se obtienen de calcular por cantidad de productos producidos, horas máquina, total de operarios, entre otros factores, una forma de medir la productividad es a través de la eficiencia y la eficacia (Gutiérrez, 2014, p.20)

La productividad es obtener la mayor cantidad de resultado utilizando la mínima cantidad de recursos, es decir la productividad está relacionado entre la cantidad de recursos que se necesita para producir un bien o servicio (Münch, 2014, p. 21)

La productividad es la capacidad para lograr metas con el menor esfuerzo con la máxima calidad, ese esfuerzo puede ser humano, físico y financiero; así se pueda tener una mejor calidad de vida (Fernández, 2010, p. 21).

### **Importancia de la productividad**

La importancia de la productividad como mecanismo de la competitividad; la productividad es una variable cuya conducta apresura o retarda el potencial productivo de una economía, por lo cual es trascendental adaptarla, medirla y evaluarla para fomentar políticas que estimulen su desarrollo (Bonilla, 2012, p. 34).

La importancia reside en que es una herramienta comparativa, pues compara la producción en distintos niveles económicos con los recursos empleados e indica que la productividad tiene un gran dominio en todos los niveles económicos (Bain, 2003, p. 45 – 46).

### **Factores para mejorar la productividad.**

Para la mejora de la productividad existen 2 elementos, elemento interno y elemento externo. El elemento externo es aquel que queda fuera de la intervención de la empresa y el elemento interno es el que está sujeto a su intervención (Bain, 2003, p. 35-36).

### **Mejoramiento de la productividad.**

La mejora de la productividad depende de la medida en que se puedan reconocer y emplear las herramientas primordiales del sistema de producción, por lo cual se estipula realizar distinción con los tres grupos primordiales de productividad el puesto de trabajo, los recursos y el medio ambiente (Prokopenko, 1989, p. 17).

### **Modelos de productividad**

Sobre los modelos de productividad en las empresas, Moreno (2016, pp. 13-18) identificó los siguientes:

**Modelo de Kendrick-Creamer**, esta herramienta fue creado para realizar mejoras en la productividad obteniéndola por la medición y análisis de los índices de la productividad en conjunto con medidas parciales (PT + PFT + PP), esta herramienta ayuda en que se puede ver los ahorros de los materiales por unidad de producción (Moreno, 2016, p. 13-18)

**Modelo de Craig-Harris**, esta herramienta fue creada para el aumento de la calidad al realizar la compra de insumos no afectando el ahorro de la empresa, pero su debilidad es que indican que no se puede aumentar el sueldo de los trabajadores, aunque realicen más trabajo porque sería desastroso.

$$Pt = \frac{\textit{Producción Total}}{L + C + R + Q}$$

L = Mano de obra

C = Insumo de capital

R = Refacciones y materia prima

Q= Otros bienes y servicios

Producción= [(unidades producidas\*precio de venta) + dividendos en valores + Intereses y bonos]

**Modelo APC (American Productivity Center)**, esta herramienta fue creada para medir la relación de la rentabilidad con la productividad y el factor de la recuperación de precio.

El factor de recuperación de precios (FRP), absorbe el efecto de la inflación al pasar el costo de inflación de los materiales del mercado, por lo cual la variación del FRP en el tiempo indica si los cambios en los costos se absorben, se pasan, o se sobre compensan en los precios de la producción.

$$\frac{\textit{Ventas}}{\textit{Costos}} = \frac{\textit{Producción en el período} * \textit{precio de venta}}{\textit{Insumo Utilizado} * \textit{costo unitario std.}}$$

Este desglose se amplía de la siguiente manera:

$$\textit{Producción en el período} = \frac{\textit{Productividad en el período}}{\textit{Insumos utilizados}}$$

$$\text{Factor de recuperación del precio} = \frac{\text{Precio de venta}}{\text{Costo unitarios std.}}$$

**Modelo de Productividad Total (MPT)**, esta herramienta fue creada para reconocer los puntos débiles de los modelos anteriores en relación que la confianza en medidas aisladas de la productividad ya que es un error constante para los administradores, por lo cual también piensa que la confianza exclusiva en medida de la productividad parcial puede llevar a los administradores a sobrevalorar las otras variables, y considerando que confiar en medidas de productividad puede ocultar las áreas de baja productividad.

Las relaciones utilizadas por este método son:

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{producción tangible total}}{\text{Insumos tangibles totales}}$$

$$\text{PT}_i = \text{productividad total del producto } i = \frac{\text{producción tangible } i}{\text{Insumos tangibles } i}$$

$\text{PT}_{ij}$  = Productividad parcial del producto con respecto al insumo  $j$ .

$$\text{PT}_{ij} = \frac{\text{producción tangible } i}{\text{Insumos tangibles } j}$$

Las productividades parciales utilizadas son: insumo humano, insumo de materiales, insumo de capital, insumo de energía, insumo (otros gastos).

### **Medición de la productividad**

Según Koontz, Weihrich y Cannice (2012), la productividad es el cociente producción-insumos dentro de un periodo (2012, pp.14-15), considerando la calidad. Puede expresarse como sigue:

$$\text{productividad} = \frac{\text{producción(dentro de un periodo, considerando la calidad)}}{\text{insumos}}$$

La fórmula indica que la productividad puede mejorarse al:

1. Incrementar la producción con los mismos insumos.
2. Minimizar los insumos manteniendo la misma producción.
3. Incrementar la producción y reducir los insumos para cambiar el cociente favorablemente.

Gaither y Frazier (2000, p.86) concluyeron que la productividad esta la cantidad de productos y servicios realizados con los mismos recursos internos que se cuenta poniendo la siguiente medida.

$$\text{productividad} = \frac{\text{Cantidad de productos o servicios realizados}}{\text{cantiad de recursos utilizados}}$$

la productividad es el desempeño de lograr metas y crear logros con resultados con los insumos que se tienen.

### **Eficiencia**

La eficiencia es la relación entre resultados obtenidos en un lapso de tiempo y los recursos utilizados, teniendo como objetivo reducción de recursos, así como los tiempos muertos por desperfecto de máquinas paradas, falta de materia prima, entro otros factores (Gutiérrez y Dela Vara, 2013, p. 7).

La eficiencia es obtener la producción de bienes con el mínimo tiempo permitido, optimizando el empleo de la materia prima y obteniendo un producto de alta calidad (Perez, 2012, p. 151)

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$$

## **Eficacia**

Es la relación entre productos logrados y un tiempo esperado, por ellos la eficacia es los resultados obtenido en el plazo (García, 2011, p. 17).

La eficacia es el nivel de cumplimiento de resultado en la organización, es decir se es eficaz cuando se cumple con el producto añadiendo un valor y es reconocido por el cliente (Perez, 2012, p. 151-152)

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} \times 100 \%$$

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema General**

¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018?

### **1.4.2 Problemas específicos**

¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018?

¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018?

## **1.5 Justificación del estudio**

El análisis realizado como objeto de estudio:

### **Justifica práctica**

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p. 106).

La cual permitirá realizar una mejora en los procesos productivos logrando incrementar la productividad, obteniendo como resultado una mejor satisfacción del cliente y la entrega inmediata de sus productos, así mismo ganar una mejor posición en el mercado.

Para tratar de solucionar los problemas que están presentes en el área de producción aplicando la mejora de la productividad de los trabajadores de producción, como también el método de trabajo que ejecutan para la calidad y la satisfacción de los clientes como el tiempo de atención y servicio, así como el cumplimiento de los estándares de fabricación de los productos.

### **Justificación metodológicamente**

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010, p. 106).

Ya el aporte de esta investigación podrá ser tomada como referencia de estudio en investigadores, profesionales y emprendedores que buscan encontrar la relaciones entre la mejora de procesos e incrementar la productividad, teniendo como objetivo estrategias para plantear una estrategia de corrección atreves de la innovación de estrategias para generar un aumento de la productividad en el mercado y las satisfacciones de los clientes.

### **Justificación social**

“La disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales, los cuales determinarán, en última instancia, los alcances de la investigación”. (Rojas, 2013, p. 79)

Que tiene una relación directa con la sociedad a través de los proyectos que se ejecutan dentro del país como es la minería, la construcción, la petrolera entre otros, que se ven reflejados por generar nuevos puestos de trabajo que ayudan al servicio de la comunidad.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

La aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementa la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

H1: la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementa la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

H2: la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementa la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

## **1.7 Objetivo.**

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

### **1.7.2 Objetivos Específicos.**

Determinar la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

Determinar la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

## **II. METODOLOGÍA**

## **2.1 Tipo de Investigación**

Tiene un enfoque cuantitativo porque presenta un conjunto de procesos donde todas las etapas son secuenciales una de otras y no se puede excluir procesos, el orden es riguroso y se puede definir una fase. Parte de una idea que se va agrandando, cuando está determinada se derivan objetivos y preguntas de investigación se estudia la literatura y se constituye un marco teórico y de las preguntas se crean hipótesis y establece variables. Se crean diseños donde son probados, se realizan mediciones de variables, analizan las mediciones con estadística, con las hipótesis se crean conclusiones (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.4).

La presente investigación es de tipo explicativa porque está orientada a los descubrimientos los factores causales que han podido incidir en un fenómeno (Sánchez y reyes, 2009, p. 36). Tanto a investigación descriptiva como la explicativa están ligadas una de la otra ya que no se puede explicar un fenómeno antes de estudiar sus características (Sánchez y reyes, 2009, p. 36).

### **2.1.2 Diseño de Investigación**

El proyecto de investigación es un diseño experimental, porque se realiza un estudio la manipula deliberadamente las variables, se observan los fenómenos que existen, son provocadas por el investigador quien es la que está realizando el estudio y se ejecuta manipulación, ya que estas variables ya sucedieron como en sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p 149). Asimismo, es longitudinal por que reúne información de en varios momentos esto quiere decir que los instrumentos se aplicaron en la estrategia y productividad por varias (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.4). Además, es explicativo porque son estructuradas mejor que otras clases de estudios, la descriptiva buscar reunir información de las variables (Hernández, 2010, p. 122). mientras que la explicativa determina la causa efecto de la investigación mediante sus hipótesis (García, 2006, p. 32).

### **Longitudinal**

El diseño es longitudinal debido que se indaga en determinado tiempo.

### **Experimental - Cuasi experimental**

El Diseño es Experimental simple, debido que recoge información de una de las variables en determinada población, modificación de las variables.

O1 O2 X O3 O4
---------------

Dónde:

O1 O2; Mediciones pre-test de la variable independiente.

O3 O4: Mediciones post-test de la variable independiente.

X: Variable independiente

## **2.2 Variable, Operacionalización**

### **2.2.1 Variable Independiente: mejora de procesos**

La mejora de procesos debería ser aplicada en las empresas donde se estudien las actividades y la secuencia de cada proceso con la finalidad de mejorarlo, teniendo como propósito aprender a cifrarlas, ya que una vez entendida el proceso se puede mejorarlo, esto se puede lograr organizando las tareas, eliminando los procesos innecesarios así como los costos elevados de los materiales o servicios, mejorando la calidad y seguridad de trabajo en el ambiente, con la finalidad de reducir los retrasos y poder brindar una mejor calidad de servicio al cliente (Krajewsky, Malhontra, Ritzman, 2008, p. 142)

#### **2.2.1.1 Dimensión de la Variable Independiente**

##### **2.2.1.1.1 Clasificar**

La primera S indica que los espacios de trabajo deberían seleccionar lo que es necesario e identificar lo que no es útil o tiene una dudosa utilidad, para eliminarlos de los espacios, el

objetivo final es tener espacios limpios de objetos innecesario para la realización de las labores. Por los tanto el empleo de esta primera S implica aprender y desarrollar el arte de liberarse de las cosas teniendo como beneficio la liberación de espacios, la reutilización de las cosas y desechos de objetos innecesario.

#### **2.2.1.1.2 Ordenar**

Esta segunda S nos indica que se debe ordenar y organizar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar de los objetos que ya hemos seleccionado en la primera S, y así tenerlos disponible y accesible para el uso en cualquier momento, para ello debemos etiquetar los lugares donde se guardaran los objetos con el fin de que se vuelva un hábito.

#### **2.2.1.1.3 Limpiar**

La tercera S consiste en limpiar y supervisar los equipos y lugares de trabajo para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitarlas, para identificar las causas podemos utilizar el diagrama de Ishikawa y grafico de Pareto el beneficio que conseguiremos es tener lugares más agradables e identificar más rápido las fallas.

#### **2.2.1.1.4 Estandarizar**

Esta cuarta S pretende mantener el estado de limpieza y organización logrado con el uso de las 3S anteriores mediante el uso continuo de esta y de herramientas como el uso de una fotografía para que se sepa dónde se coloca cada objeto.

#### **2.2.1.1.5 Disciplina**

La quinta S nos indica que debemos evita a toda costa que se rompa los procedimientos ya establecidos, la disciplina es el canal entre las 5S y el mejoramiento continuo la cual busca fomentar los establecido para mantener una aplicación contante. (Humberto, Gutiérrez, Pulido 2001, p. 110)

### **2.2.2 Variable Dependiente: Productividad**

La productividad es la relación entre la producción o servicio y los recursos que se utiliza para generarlo, utilizando correctamente los recursos se lograran un mejor resultado por lo cual tendrá un aumento de la productividad. Estos resultados se obtienen de celular por cantidad de productos producidos, horas máquina, total de operarios, entre otros factores,

una forma de medir la productividad es a través de la eficiencia y la eficacia (Gutiérrez, 2014, p.20)

La productividad es obtener la mayor cantidad de resultado utilizando la mínima cantidad de recursos, es decir la productividad está relacionado entre la cantidad de recursos que se necesita para producir un bien o servicio (Münch, 2014, p. 21)

$$Productividad = Eficiencia * Calidad$$

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{Unidades\ producidas}{Unidades\ planificadas}$$

### 2.2.2.1 Dimensión de la Variable Independiente

#### 2.2.2.1.1 Eficiencia

La eficiencia es la relación entre resultados obtenidos en un lapso de tiempo y los recursos utilizados, teniendo como objetivo reducción de recursos, así como los tiempos muertos por desperfecto de máquinas paradas, falta de materia prima, entro otros factores (Gutiérrez y Dela Vara, 2013, p. 7).

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ Útil}{Tiempo\ Total} \times 100 \%$$

#### 2.2.2.1.2 Eficacia

La eficacia es el resultado total de los procesos con los resultados predichos y dentro del tiempo previsto (Gutierrez y De La Vara, 2013, p. 7)

$$Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Planificadas} \times 100 \%$$

**CUADRO 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VI: MEJORA DE PROCESOS 5S	La mejora de proceso de la 5S es la identificación de las causas pudiendo eliminar las acciones que no forjan una solución, así mismo para poder generar una mejora de procesos se debe examinar las técnicas claves desde un inicio, esto lograra a establecer las posibles informalidades del origen. (GUTIÉRREZ, 2014, p. 59).	La mejora de procesos consiste en evaluar los procedimientos de trabajo para poder así descartar y eliminar trabajos y operaciones innecesarias que se puedan estar ejecutando para lograr incrementar la productividad y la calidad de los productos y servicios, esto se puede lograr mediante los métodos de trabajo y el tiempo estándar.	SELECCIONAR	% de Eficiencia de M.O	RAZON
			ORDENAR	Numero de objetos ubicados correctamente / número total de objetos	
			LIMPIAR	Programa de limpieza ejecutado / programa de limpieza programado	RAZON
			ESTANDARIZAR	Puntaje obtenido de auditoria / puntaje total de auditoria	
			DISCIPLINA		
VD: PRODUCTIVIDAD	La productividad es la relación entre la producción o servicio y los recursos que se utiliza para generarlo, utilizando correctamente los recursos se lograran un mejor resultado por lo cual tendrá un aumento de la productividad. Estos resultados se obtienen de calcular por cantidad de productos producidos, horas máquina, total de operarios, entre otros factores, una forma de medir la productividad es a través de la eficiencia y la eficacia (Gutiérrez, 2014, p.20)	La productividad es relacionar la producción y los recursos que son utilizados para lograr un resultado, esto se obtiene midiendo la eficiencia y la eficacia.	EFICIENCIA	$\frac{\text{capacidad realizada}}{\text{capacidad maquina}} * 100$	RAZON
			EFICACIA	$\frac{\text{Unidad producidas}}{\text{Unidades programadas}} * 100$	RAZON

### **2.3 Muestreo y Población**

Todos los tipos y diseños de investigaciones requieren de un resultado por parte del investigador, estos resultados servirán de base para otros grupos diferentes. Para poder realizarlo el grupo al cual se denomina muestra quien solos que se asemejan a los que se les quiere extender los resultados, “es decir la muestra debe ser representativa a la población” (Sánchez y Reyes, 2009, p. 141).

#### **Población**

La población es grupo de personas u objetos de los cuales se dese a conocer en una investigación, la población puede ser personas, maquinas, artículos de máquinas, etc. (Pineda et al, 1994, p. 108).

Para la presente investigación, es una población finita debido a que se conoce el tamaño de muestra que se analizara tomado como representación de la población la producción de bandejas portacables en un periodo de 24 semanas donde se recolectaron datos de estudio.

La población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas

#### **Muestra**

La muestra en un conjunto de población donde se realizará la investigación, este estudio indica unas características en la muestra tomada que es la población que se refleja utilizando las técnicas adecuadas de muestreo; este estudio debe de incluir la cantidad optimo y mínimo de unidades (Valderrama, 2002, p. 20).

En la presente investigación la muestra será igual que la población durante 24 semanas

#### **Muestreo**

El muestreo es una técnica donde se tomar una muestra de la población, mientras que la muestra es el conjunto de población donde se realiza la muestra, es decir que la población es igual a la muestra, se utilizara la muestra de 24 semanas.

## **2.4 Técnicas e instrumentación de recopilación de datos, valides y confiabilidad.**

### **Técnicas**

Este estudio se realizará es para evaluar la conducta de las variables como es la mejora de procesos y la productividad, técnicas que serán empleadas por el investigador en la empresa Falumsa será la obtención de datos mediante:

Visualización de las operaciones, la cual nos permitirá tener un conocimiento amplio de cada operación que se realiza en las ejecuciones de trabajo, así mismo nos permitirá llenar las hojas de reportes y así poder tener datos extractos.

El registro de todos existentes, con estos datos encontraremos un registro de como se ha estado procesando los productos, así como el proceso de operaciones que se manejaba en ese momento, así como su ejecución.

### **Instrumentos**

Instrumento de medición será el cronometro, esto nos ayudará a medir los tiempos de cada proceso, así como los tiempos muertos que se presenten en las operaciones de la fabricación de las bandejas portacables perforadas.

Hojas de registro de control y seguimientos de órdenes, donde se llenarán las ordenes de fabricación, así como los productos que se fabrican dependiendo del pedido que se realice incluyendo todos sus accesorios esto nos ayudara a medir la eficacia del área de producción obteniendo.

Diagrama de actividades, las actividades realizadas en cada proceso nos permitirme identificar que se está realizando mal en la fabricación de las bandejas, esto tendrá como finalidad conocer los tiempos empleados en cada actividad desempeñada.

Estudio de tiempos se podrá emplear para determinar los tempos de ejecución de cada proceso atravésó esto también será apoyado con un diagrama de operaciones la cual determina y muestra todas las secuencias cronologías que se realizaran para la fabricación

desde la llegada de la materia prima, así como todas las operaciones que se emplean hasta terminar el producto y almacenarlo.

Los cuadros de mejora de procesos, este cuadro nos ayudara a mejorar la producción realizando un antes y un después de cada proceso productivo, llegando a establecer mejoras en los procesos de producción.

La validez será ser mediante el juicio de expertos en la cual profesionales ingenieros industriales analizaran y dará una validez de los instrumentos, las confiabilidades de las fuentes son reales ya que son obtenidas de la empresa Falumsa S.R.L. se puede alegar que son fuentes confiables.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

En este proyecto de investigación el análisis de datos se realizará con los valores obtenidos de los instrumentos por cada variable.

### **Análisis descriptivo**

Se realizarán cuadros de datos con las dos variables para tener un conocimiento de los análisis que se están presentando actualmente y ver cuál es resultado que arroja dichos procesamientos de los trabajos, para lo cual se utilizara gráficos, tablas, etc. Con esto se podrá representar el comportamiento de las dos variables.

### **Análisis inferencial**

El análisis inferencial es constatado con las hipótesis sacado a luz las pruebas estadísticas estos pueden ser mostrados mediante estadígrafos que se verán durante el desarrollo de la investigación.

## **2.6 Aspectos Éticos**

El resultado obtenido en el desarrollo de la investigación es viable, por ello cuenta con los instrumentos adecuados como es las hojas de verificación y los trabajadores que están a disposición a la ejecución del método, también se respetara los resultados obtenidos y la confiabilidad de la información de los estudios que se realizaran.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Cronograma

Tabla 3: Cronograma de Ejecución Proyecto de Tesis

Nº	NOMBRE DE TAREAS	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Redactar la situación actual de la empresa	■	■														
2	Recolectar los datos de la empresa		■	■													
3	Describir los procesos, identificar las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP(PRE TEST)			■													
4	Estimación de la productividad, analizar las principales causas			■	■	■											
5	Elaborar la propuesta de mejora				■	■	■										
6	Identificar las alternativas de solución a implementar				■	■											
7	Elaborar el cronograma de la propuesta				■	■											
8	Elaborar y presentar el presupuesto				■	■											
9	Implementación de la mejora del proceso				■	■	■										
10	Aplicar las 5S					■	■	■	■	■	■						
11	Toma de tiempo de producción									■	■						
12	Resultado de la variable independiente									■	■						
13	Recolectar los datos, toma de tiempos, elaboración del DAP con método de mejora(POST TEST)										■	■					
14	Análisis económicos financiero												■				
15	Resultado													■			
16	Análisis descriptivo														■		
17	Análisis inferencial															■	■
18	Comprobación de hipótesis																■

*Fuente: elaboración propia*

### **3.2 Descripción Actual**

En la actualidad FALUMSA cuenta con 65 máquinas que ayudan al desarrollo de la producción de las bandejas portacables además cuenta con una cabina de pintura de revestimiento y un horno, también cuenta con 5 camiones que transportan la mercadería cumpliendo con las entregas a tiempo, Falumsa es un empresa raciocinada nacional e internacional por la calidad de sus productos y la competitividad de la variedades de sus productos, llenado a cumplir normas internacionales que la ubican como líder en la rama metal mecánica eléctrica.

#### **Proceso de producción de las bandejas portacables**

Para realizar la mejora de proceso de producción de las bandejas portacables se enfocará netamente en las producciones de las bandejas perforadas las cuales son las más solicitadas por el cliente. Esto empieza con una orden de compra la cual se convierte en orden de fabricación que es digitada por la encargada de producción y a su vez es impresa para todas las áreas involucradas, estos formatos son repartido por el jefe de planta a los encargados de cada área que se encarga de ejecutar el trabajo como son el área de corte; quien es abastecido por un montacargas que trae el material de almacén para la ejecución de los cortes respectivos según las cantidades que establezca la OF (orden de fabricación), posterior a ellos es trasladado al rea de prensa donde se realizaran tres procesos en distintas máquinas, el primer proceso es troquel de los laterales para que consiste en unas perforaciones de oblongos u ojos chinos para unir con las otras bandejas o accesorios, para realizar este proceso se ajusta la máquina de acuerdo al orden de fabricación que fue entregada por el jefe de planta posterior a ello se ejecutan los troqueles laterales de las bandejas, el según proceso es el prensado del fondo de la bandeja esta sirve como ventilación para los cables la cual también es ajustada la máquina para la ejecución de todas las bandejas según la orden, posterior a ellos se traslada para el último proceso del estampado del logotipo de la empresa donde también es calibrada a la profundidad establecida para el alto relieve del logotipo tomando en consideración el espesor y el material, en estos tres procesos es donde existe inconvenientes ya que existen diferentes productos como laterales y bases de accesorios las cuales esperan que la maquina ser prensados, y estampados, finalmente pasa por el área de plegado que también existen productos en espera como los mencionados anteriores.

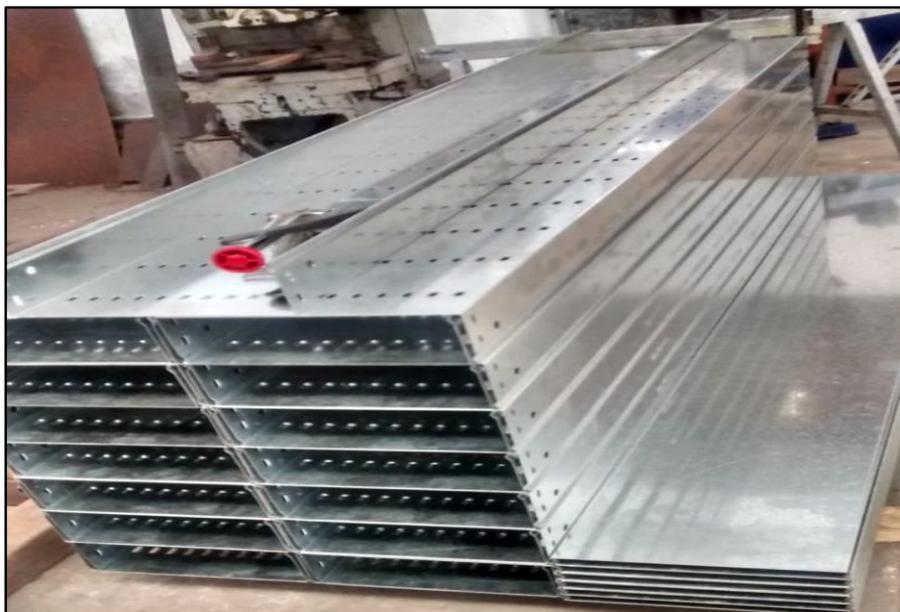


Figura 5: *Bandeja Perforada*

*Fuente: (Falumsa)*

### **Proceso de corte – guillotina de corte**

En este proceso es abastecido principalmente por un montacargas para poder empezar a realizar todos los cortes lineales, esto es empleado de acuerdo a las cantidades requeridas por la orden de fabricación donde indica la cantidad de piezas que se emplearan para su fabricación.



Figura 6: *Maquina Guillotina*

*Fuente: (Falumsa)*

### **Proceso de troquel de lateral – prensa excéntrica 40TN**

Los laterales son prensados en los extremos de casa esquina de la plancha, estas perforaciones son utilizados para unir mediante pernos y una unión tipo (U) la cual servirá de acople Asia otras bandejas u accesorios del mismo ancho y modelo.



*Figura 7: Prensa de Lateral*

*Fuente: (Falumsa)*

### **Proceso de troquel de del fondo de bandeja – prensa excéntrica de 60 TN**

Para la ejecución de este trabajo se verifica la distancia de las perforaciones o troqueles que se va a trabajar para cuadrar la maquina a lo solicitado de acuerdo a las distancias estándares o solicitadas mediante un tope manual que está incorporada con la matriz.



**Figura 8: Prensa de troquelado**

Fuente: (Falumsa)

### **Proceso de estampado de logotipo – prensa excéntrica de 60 TN**

Este proceso es uno de los penúltimos que se ejecutará antes de proceder al plegado, se colocan los estampados de los logos a una distancia estándar que son establecidos por la matriz preparada para dicho proceso, estos cuatro logos se colocan a los laterales de la bandeja por lo general son dos por lateral.



**Figura 9: Prensa de Logotipo**

Fuente: (Falumsa)

### **Proceso de plegado de bandejas – plegadora de 160 TN**

Es aquí donde se inicia doblando los laterales de la bandeja según la pestaña solicitada por el cliente, posterior a ello se cierra las bandejas dándole la forma en (U) para terminar el proceso de dobles.



*Figura 10: Plegadora Hidraulica*

*Fuente: (Falumsa)*

### **Problemas para l fabricación de bandas**

Para realizar este proceso se presenta varios inconvenientes las cuales perjudican que el proceso de la producción sea fluida y contante, esos problemas se presentan en las distintas áreas que ejecutan la fabricación de este producto en la cual no existe un protocolo de trabajo y tiempos establecidos, además se tiene una presión contante por parte de los jefes las cuales estas provocan errores en los procesos, esto también es sumada la distracción entre operarios, uno de los problemas que aqueja al trabajar es la iluminación que existe en sus áreas no es suficiente las cuales les está generando cansancio para realizar los trabajo, además dificulta el proceso de cada producto, la acumulación de herramientas inadecuadas e innecesarias para el pre ajuste de la maquinas en la mesa de trabajo dificulta el trabajo que realizan impidiendo manipular la pieza a trabajar en las maquinarias .

### Flujograma de producción

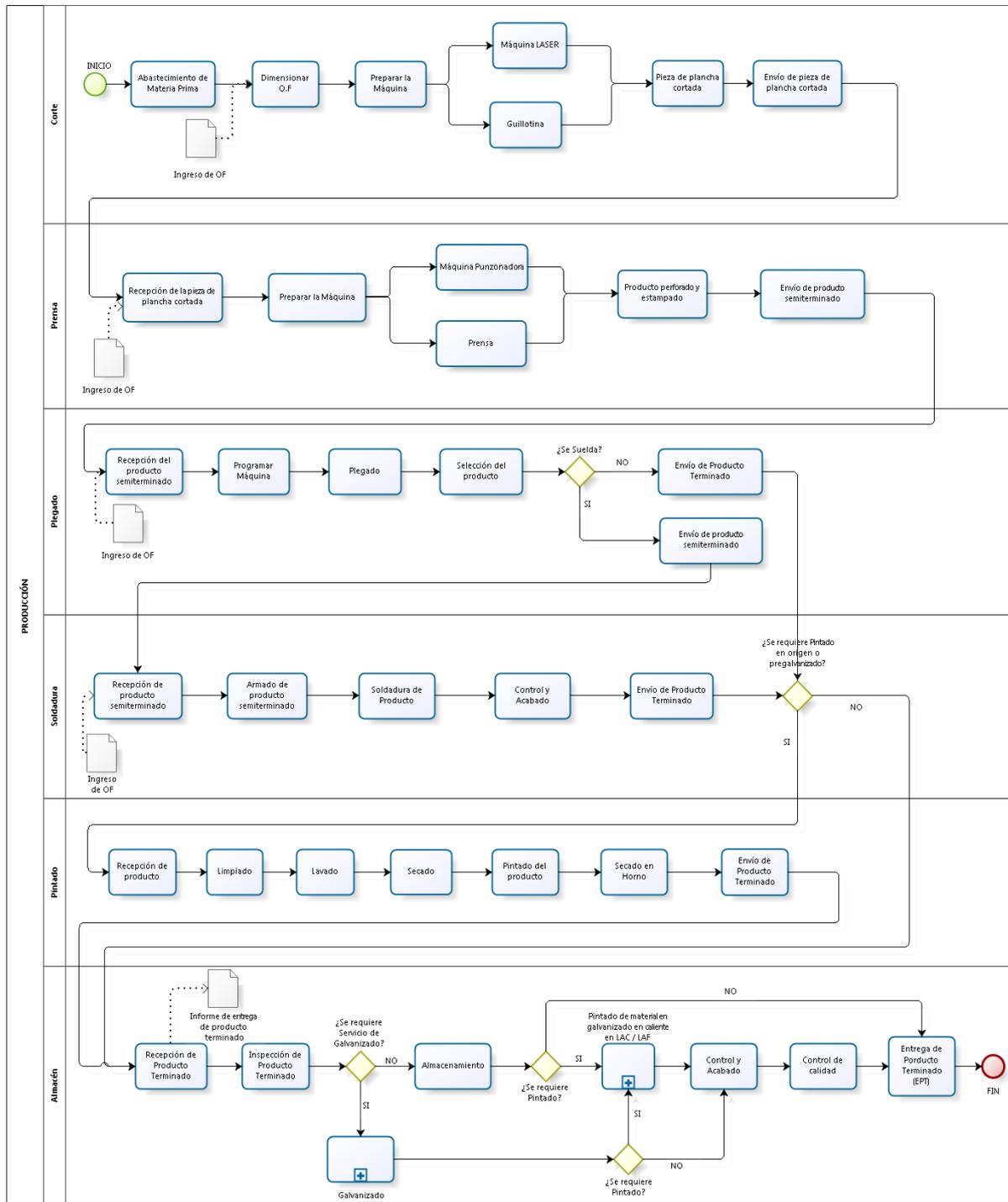


Figura 11: flujograma de producción

Fuente: (Elaboración propia)

**Tabla 4: Tiempo de fabricación de una bandeja perforada antes**

Nº	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣXi	LC	PROMEDIO	VALOR	Tn	SUPLEMENTO	TS
1	Retiro de planchas según orden de fabricación	19	19	20	19	19	19	20	19	19	19	192	10	19.2	90%	17.28	20%	21
2	Verificación del área de corte en el formato de plancha según OF	10	10	10	9	10	9	9	9	10	10	96	10	9.6	95%	9.12	20%	11
3	Programación de la máquina de corte al formato según OF	25	24	24	25	24	24	24	25	24	25	244	10	24.4	95%	23.18	20%	28
4	Ejecución de los cortes según las cantidades de la OF	18	18	15	18	15	18	15	18	18	18	171	10	17.1	90%	15.39	20%	18
5	Recolección de las piezas a la mesa de traslado	10	10	11	10	10	11	11	10	10	10	103	10	10.3	90%	9.27	20%	11
6	Calibración de la prensa de troquel para laterales	20	19	20	20	20	20	20	19	20	20	198	10	19.8	90%	17.82	20%	21
7	Perforaciones de los laterales	25	24	25	25	25	25	25	24	25	25	248	10	24.8	95%	23.56	20%	28
8	Verificación de medida de las perforaciones	15	14	15	14	15	15	15	14	15	15	147	10	14.7	90%	13.23	20%	16
9	Calibración de la prensa de troquel para fondo de bandeja	35	35	34	35	35	34	34	35	35	35	347	10	34.7	90%	31.23	20%	37
10	Perforaciones del fondo de bandeja	59	58	59	58	59	59	58	59	59	59	587	10	58.7	95%	55.765	20%	67
11	Verificación de medida de separación de troquel	15	14	15	14	15	15	14	15	15	15	147	10	14.7	90%	13.23	20%	16
12	Recolección de las piezas a la mesa de traslado	12	11	12	12	12	12	11	12	11	11	116	10	11.6	95%	11.02	20%	13
13	Estampado de logo en los laterales	20	19	20	19	20	19	20	19	20	20	196	10	19.6	90%	17.64	20%	21
14	Programación de la máquina de plegado	17	17	16	17	15	17	17	17	17	16	166	10	16.6	90%	14.94	20%	18
15	Plegado de las piezas según la OF	45	45	44	45	45	44	45	45	44	45	447	10	44.7	95%	42.465	20%	51
16	Verificación de medida terminada de la bandeja	35	35	35	35	36	36	35	36	35	35	353	10	35.3	90%	31.77	20%	38
17	Recolección de las piezas terminadas a carro de transporte	15	16	15	16	16	15	15	15	15	15	153	10	15.3	90%	13.77	20%	17
TIEMPO TOTAL PARA LA PRODUCCION DE BANDEJAS PORTACABLES PERFORADAS																		7.21

*Fuente: (Elaboración propia)*

En la tabla anterior se realizó un estudio de tiempo para determinar el tiempo establecido que se demora la fabricación de bandejas portacables perforadas, con esto se pretende tener un antecedente de cómo se han estado empleado los tiempos para la fabricación de las bandejas, también se puede ver las cantidades de actividad que se realizan para realizar el trabajo de fabricación, este estudio nos permitirá también reducir e identificar los movimientos innecesarios y los problemas que han estado existiendo al momento de la ejecución de los trabajos en base a los tiempos que se toman para cada proceso dependiendo de los lugares donde se estén trabajando.

Conociendo las operaciones de cada proceso en línea de producción podemos identificar las problemáticas actuales de la empresa, debido a una desorganización de que existe en planta y en cada puesto de trabajo las cuales no permiten cumplir con los objetivos en los tiempos establecidos las cuales reduce el índice de productividad, por ello se ve necesario realizar una reorganización de la planta para mejorar los tiempos y la forma de trabajo por tal motivo se realizara con un análisis de la causa raíz del problema mediante un diagrama de Ishikawa en donde se identificaran los problemas que vienen afectando a la producción.

Es importante tener y conocer cuáles son los pasos y como fluye el proceso de fabricación de bandejas perforadas por es importante conocer el flujo gram de la producción de bandejas portacables perforadas, así estaremos más familiarizados de como se ha estado desempeñado el proceso de fabricación.

También se presentará un diagrama de Pareto donde se apreciará las principales causas de la baja producción de bandejas portacables perforadas en la cual nos indicará que es lo que está afectando gravemente generan retrasos en las órdenes de entrega si no también dificultan el proceso que impiden que la producción sea fluida.

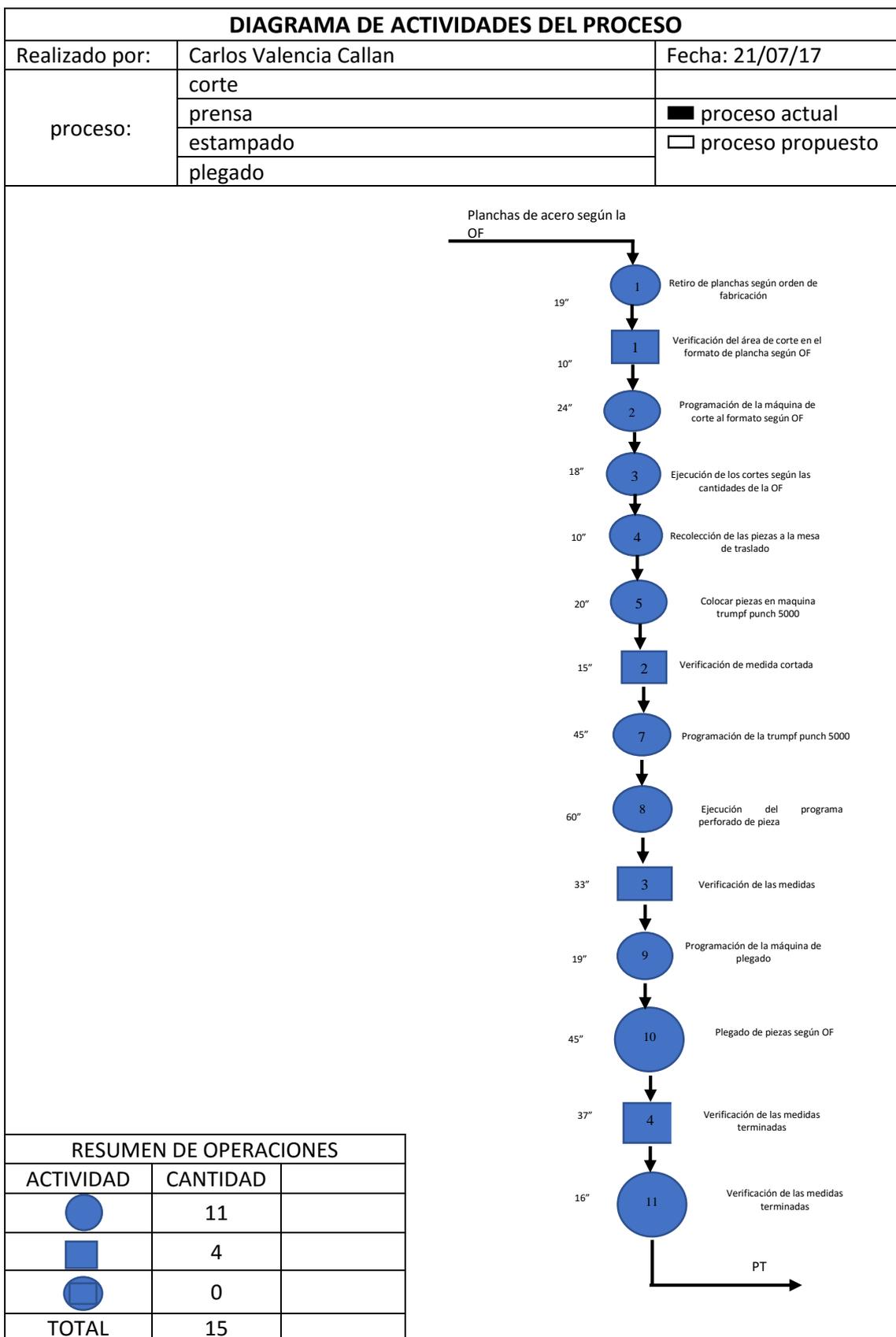


Figura 12: Diagrama de Actividades

Fuente: (elaboración propia)

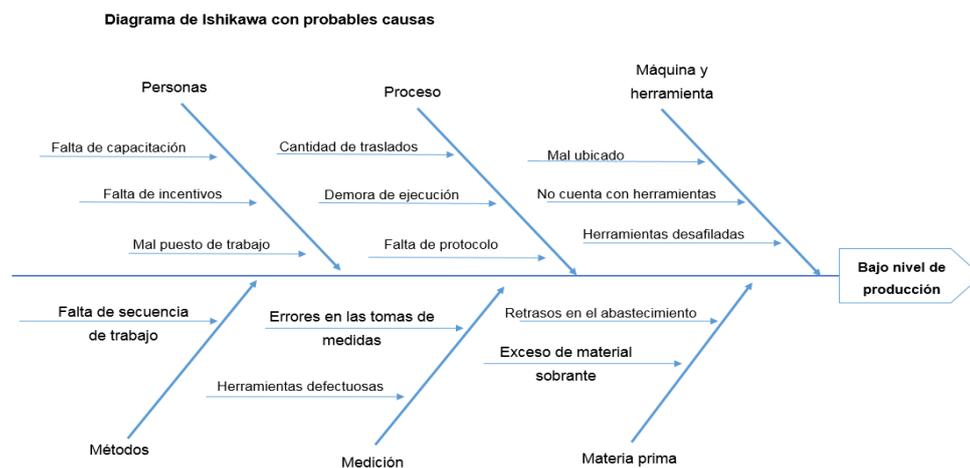
Cursograma analítico			Operario / material / equipo						
Diagrama núm. 1			Resumen						
Objeto: Bandeja Portacable Perforada 300x100x2400			Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Elaboración de Bandeja Portacable Perforada			Operación	○	0				
			Transporte	→	0				
			Espera	◐	0				
			Inspección	◻	x				
			Almacenamiento	▽	0				
Método: actual			Distancia						
Lugar: Toda la planta			Tiempo						
Operario(s):			Costo						
Ficha núm.:			Mano de obra						
Compuesto por: Carlos Valencia			Fecha: 21/07/17						
Aprobado por:			Material						
			Total						
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANT.	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	◐	◻	▽	
1	Retirar la plancha de almacen con el montacarga	1paq		x					
2	Traslado de planchas a area de corte desde almacen	1paq			x				
3	Inspeccion del material - medida de material	1 und						x	
4	programacion de la maquina			x					
5	Corte de planchas según OF	20 und		x					
6	inspeccion del corte realizado	1 und						x	
7	Traslado a prensa exentrica de laterales	20 und			x				
8	verificacion de medidas	1 und						x	
9	calibracion de prensa exentrica de laterales			x					
10	Perforación de laterales izquierdo para union	1 und		x					
11	Girar la plancha para perforado			x					
12	Perforación de laterales derecho para union	1 und		x					
13	inspeccion de las perforaciones	1 und						x	
14	Traslado a prensa exentrica de fondo de banjea	20 und			x				
15	verificacion de medidas	1 und						x	
16	calibracion de prensa exentrica de fondo de bandeja			x					
17	perforaciones de fondo de bandeja	1 und		x					
18	Verificación de medida de estampado							x	
19	Traslado a prensa exentrica de 8 perforacion	20 und			x				
20	verificacion de la cara de estampado de logo							x	
21	calibracion de carrera de prensa para estampado			x					
22	estampado de bandejas en los laterales izquierdo	1 und		x					
23	Girar la plancha para estampado	1 und		x					
24	estampado de bandejas en los laterales izquierdo	1 und		x					
25	Traslado planchas perforadas a plegadora euromac	20 und			x				
26	Descarga planchas a mesa de trabajo	20und		x					
27	Programación plegadora euromac			x					
28	Plegado de pestaña - lateral izquierdo	1 und		x					
29	Girar la plancha posterior plegado	1 und		x					
30	Plegado de pestaña - lateral derecho	1 und		x					
31	inspeccion de medida según OF	1 und		x					
32	bandejas apiladas por paquetes en tacos							x	
33	abrazar bandejas con sunchos	20und						x	
34	traslada el montacarga el paquete	20und						x	
35	inspeccion de control de calidad	20und						x	
36	Embalaje de las Bandejas Perforadas	20und						x	
37	bandejas perforadas terminadas	20und						x	
TOTAL				18	5		6	6	

Figura 13: Diagrama de Actividades

Fuente: (Elaboración propia)

Sabiendo que el tiempo estándar de la producción de la bandeja portacables perforada es 7 minutos y 21 segundos, así trazando una cantidad de 130 bandejas al día se intenta recolectar la información de la empresa Falumsa y poder obtener datos de la eficiencia y la eficacia y la productividad antes de implementar la mejora de procesos a través de la aplicación de las 5S. En el diagrama presentado se puede apreciar también las cantidades de actividades que se ejecutan para la fabricación de bandejas perforadas, también se menciona las cantidades de procesos con la maquinas empleadas y de qué manera son ejecutadas, las principales maquinas como las prensas las cuales están trabajando todo el tiempo no solo en proceso de bandejas si no también accesorios de conexión para las bandejas, no solo con este tipo de maquina se tiene retrasos si no con las que realizan este proceso lo cual se requiere un buen manejo en los tiempos pero existen inconvenientes como la falta de organización y el orden para desempeñar las labores en la distintas áreas como la mala ubicación de las herramientas, tiempos muertos las cuales reducen los tiempos de producción la cual provoca que la producción sea menor a lo establecido la cual esta genera baja productividad.

Teniendo claro la producción de bandejas portacables se quiere encontrar la causa raíz a través del diagrama Ishikawa donde se analizará los principales problemas que se presenten.



*Figura 14: diagrama ishikawa*

Fuente: elaboración propia

Tabla 5: tabla de Pareto

ITEM	PROBLEMAS DEL AREA	Nº FRNECUENCIAS	Nº FRNECUENCIAS ACUMILADAS	% TOTAL	% TOTAL ACUMILADO
1	AREA CON MUY POCO ACCESO	36	36	24.83%	24.83%
2	PASOS OBSTACULIZADOS	28	64	19.31%	44.14%
3	DEMORA EN LA EJECUCION DEL TRABAJO	25	89	17.24%	61.38%
4	CANTIDAD DE TRASLADOS	17	106	11.72%	73.10%
5	EXECESO DE MATERIAL SOBRANTE	15	121	10.34%	83.45%
6	NO CUENTA CON HERRAMIENTAS	8	129	5.52%	88.97%
7	FALTA DE CAPACITACION	7	136	4.83%	93.79%
8	RETRASO EN EL ABASTECIMIENTO	4	140	2.76%	96.55%
9	FATA DE PROTOCOLO DE EJECUCIÓN	3	143	2.07%	98.62%
10	HERRAMIENTAS DESAFILADAS	2	145	1.38%	100.00%
	TOTAL	145		100.00%	

Fuente: elaboración propia

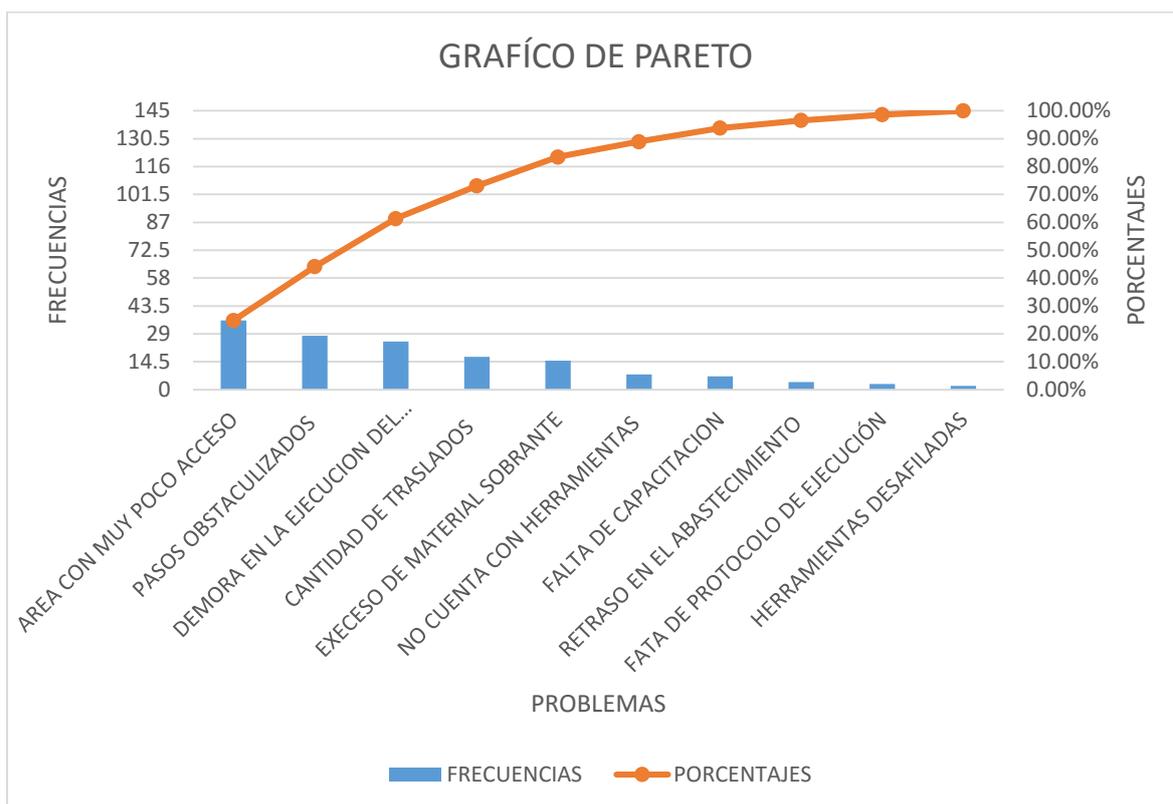


Gráfico 6: diagrama ishikawa

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: indicador de cumplimiento

COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD					
TIEMPO		Productividad Antes (%)	TIEMPO		Productividad Después (%)
Enero 2018	Sem 1	53	Junio 2018	Sem 31	89
	Sem 2	56		Sem 32	80.28
	Sem 3	58		Sem 33	88
	Sem 4	59		Sem 34	80.5
	Sem 5	67.00		Sem 35	83.22
Febrero 2018	Sem 6	60	Julio 2018	Sem 36	86
	Sem 7	68		Sem 37	78.62
	Sem 8	68		Sem 38	81.25
	Sem 9	56		Sem 39	83.73
	Sem 10	59		Sem 40	87
Marzo 2018	Sem 11	58.92	Agosto 2018	Sem 41	78.48
	Sem 12	42.5		Sem 42	77.63
	Sem 13	49.58		Sem 43	80.36
	Sem 14	63.13		Sem 44	89
	Sem 15	71.97		Sem 45	74.13
Abril 2018	Sem 16	60.61	Setiembre 2018	Sem 46	80.38
	Sem 17	55.83		Sem 47	89
	Sem 18	67.00		Sem 48	80.69
	Sem 19	58.92		Sem 49	84.07
	Sem 20	57.82		Sem 50	6.00
Mayo 2018	Sem 21	69.00	Octubre 2018	Sem 51	82.02
	Sem 22	56.11		Sem 52	83.39
	Sem 23	67.00		Sem 53	85
	Sem 24	58.33		Sem 54	82.73

Fuente: elaboración propia

### 3.3 Implementación de la propuesta

En presente tesis se pretende solucionar los problemas que vienen afectando a la producción, donde se intenta incrementara la productividad, así como la eficiencia y la eficacia de la empresa Falumsa s.r.l. con la aplicación de las 5s.

Esta implementación se desarrollara mediante los problemas que ya fueron mostrados anteriormente en la situación actual de la empresa y los procesos y que se ejecutan para lograr producir las bandejas portacables , para ello se hace un análisis interno y externos de cómo está la empresa enfocándonos a la mejora de la empresa .

FODA	
FORTALEZA	DEBILIDADES
PERSONAL ALTAMENTE CALIFICADO	PROCESOS LOGISTICOS
CONTAMOS CON MAQUINARIA DE ULTIMA TECNOLOGIA	DISTRIBUCION DE PLANTA
CAPACIDAD PRODUCTIVA	COMUNICACION INTERNA Y EXTERNA
SISTEMA DE GESTION INTEGRADA	CONTINUOS REPROESOS
RECONOCIMIENTO NACIONAL	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJOS DESFASADOS
POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO NACIONAL	DESORDEN EN LA PLANTA
CERTIFICACIONES DE CALIDAD	RALTA DE CONTROL EN LS PROCESOS
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
INNOVACION TECNOLOGICA	SERVICIOS TERCEROS
CAPACITACIONES EXTERNAS	INFRACCION A LOS PROCEDIMIENTOS
MEJORAMIENTO EN LAS LINEAS DE NUESTROS PRODUCTOS	CAMBIOS POLITICOS
AMPLIACION DE NUESTRA LINEA DE FABRICACION	COMPETITIVIDADES DEL MERCADO
OPTIMIZACION DE NUESTROS PROCESOS	

*Figura 15: Fortaleza de la empresa*

*Fuente: elaboración propia*

En la situación actual mostrada se puede notar en la cantidad de traslados es por el espacio reducido que cuanta el lugar para movilizarse en su área de trabajo esto se debe a que las malas ubicaciones de las herramientas y la maquina con las que se trabaja, por ello existe un desorden en la planta la cual como consecuencia la baja productividad, así como la demora para la ejecución de los trabajos que son motivos del desorden que existe en planta.

Al realizarse un diagrama de Pareto esto arrojo causas principales de los problemas que

ocasionan la baja productividad en la fabricación de bandejas portacables perforadas estas causas principales son:

**Área con muy poco acceso:** Este problema se presenta por las presencias de materiales innecesarios en el área la cual acumula un 25% de problema.

**Pasos obstaculizados:** Este problema también está representado no solo por los materiales que están alrededor sino también por las mismas máquinas o herramientas que son utilizados en el área de trabajo la cual representa un 19% del problema.

**Demora en la ejecución de los trabajos:** Este problema es por el operario que no ordena u organiza su área de trabajo la cual le impide desarrollar los trabajos con normalidad esto es generado con un porcentaje de 17% del problema

**Cantidad de traslados:** Para trasladarse de un lugar a otra toma tiempo la cual se debe de hacer espacios para poder trasladar la materia de un lugar a otro esto es muy fastidioso para el operario como para las demás áreas teniendo 12% del problema.

Atacando estos puntos principales se estaría solucionando un alto porcentaje del problema que impide que la productividad crezca en el área de producción de bandejas portacables perforadas en la empresa Falumsa s.r.l.

### **Recursos y presupuestos**

El estudio realizado será a través de un comité de las 5S, que estará a cargo que se cumpla esta aplicación, los involucrados serán el presidente de comité, quien verá la investigación del proyecto para que se aplique y conjuntamente con su equipo pueda desarrollar y capacitar a personal de la producción. Los auxiliares que serán encargados de dirigir y guiar las reuniones semanales para ver que se esté cumpliendo lo establecido a través de auditorías internas. En el encargado de la auditoría quien se encargará de evaluar los trabajos para diagnosticar mediante cuadros el avance de la aplicación de las 5s, y finalmente los operarios quienes se encargaran de ejecutar las 5S, en sus puestos de trabajo.

Tabla 7: Tiempo de fabricación de una bandeja perforada después

COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA					
TIEMPO		Eficiencia Antes (%)	TIEMPO		Eficiencia Después (%)
Enero 2018	Sem 1	84	Junio 2018	Sem 31	88
	Sem 2	82		Sem 32	86.46
	Sem 3	77		Sem 33	85.83
	Sem 4	68		Sem 34	86.25
	Sem 5	55		Sem 35	86.46
Febrero 2018	Sem 6	68.00	Julio 2018	Sem 36	86.25
	Sem 7	82.76		Sem 37	85.99
	Sem 8	83.75		Sem 38	87
	Sem 9	84.58		Sem 39	89
	Sem 10	82.76		Sem 40	86.67
Marzo 2018	Sem 11	76	Agosto 2018	Sem 41	86.46
	Sem 12	72.00		Sem 42	86.25
	Sem 13	72.00		Sem 43	88
	Sem 14	73		Sem 44	86.46
	Sem 15	74		Sem 45	87
Abril 2018	Sem 16	75	Septiembre 2018	Sem 46	87.08
	Sem 17	72		Sem 47	86.67
	Sem 18	83.54		Sem 48	86
	Sem 19	80		Sem 49	82
	Sem 20	81		Sem 50	82
Mayo 2018	Sem 21	76	Octubre 2018	Sem 51	91
	Sem 22	75		Sem 52	86.64
	Sem 23	74		Sem 53	92
	Sem 24	77		Sem 54	86.67

COMPARATIVO DE LA EFICACIA					
TIEMPO		Eficacia Antes (%)	TIEMPO		Eficacia Después (%)
Enero 2018	Sem 1	77	Junio 2018	Sem 31	92.86
	Sem 2	71		Sem 32	92.86
	Sem 3	72		Sem 33	88
	Sem 4	82		Sem 34	93.33
	Sem 5	84.00		Sem 35	96.25
Febrero 2018	Sem 6	70.00	Julio 2018	Sem 36	93
	Sem 7	66.67		Sem 37	91
	Sem 8	82		Sem 38	93.75
	Sem 9	71		Sem 39	96.84
	Sem 10	72		Sem 40	96.19
Marzo 2018	Sem 11	75.00	Agosto 2018	Sem 41	90.77
	Sem 12	50.00		Sem 42	85.00
	Sem 13	77		Sem 43	87
	Sem 14	75.00		Sem 44	88.00
	Sem 15	74		Sem 45	86.36
Abril 2018	Sem 16	72.73	Septiembre 2018	Sem 46	91
	Sem 17	74		Sem 47	94.29
	Sem 18	76.00		Sem 48	91
	Sem 19	77.00		Sem 49	96.00
	Sem 20	68.70		Sem 50	92
Mayo 2018	Sem 21	81.00	Octubre 2018	Sem 51	94.87
	Sem 22	88		Sem 52	96.25
	Sem 23	75.00		Sem 53	99
	Sem 24	70.00		Sem 54	95

Fuente: Elaboración propia

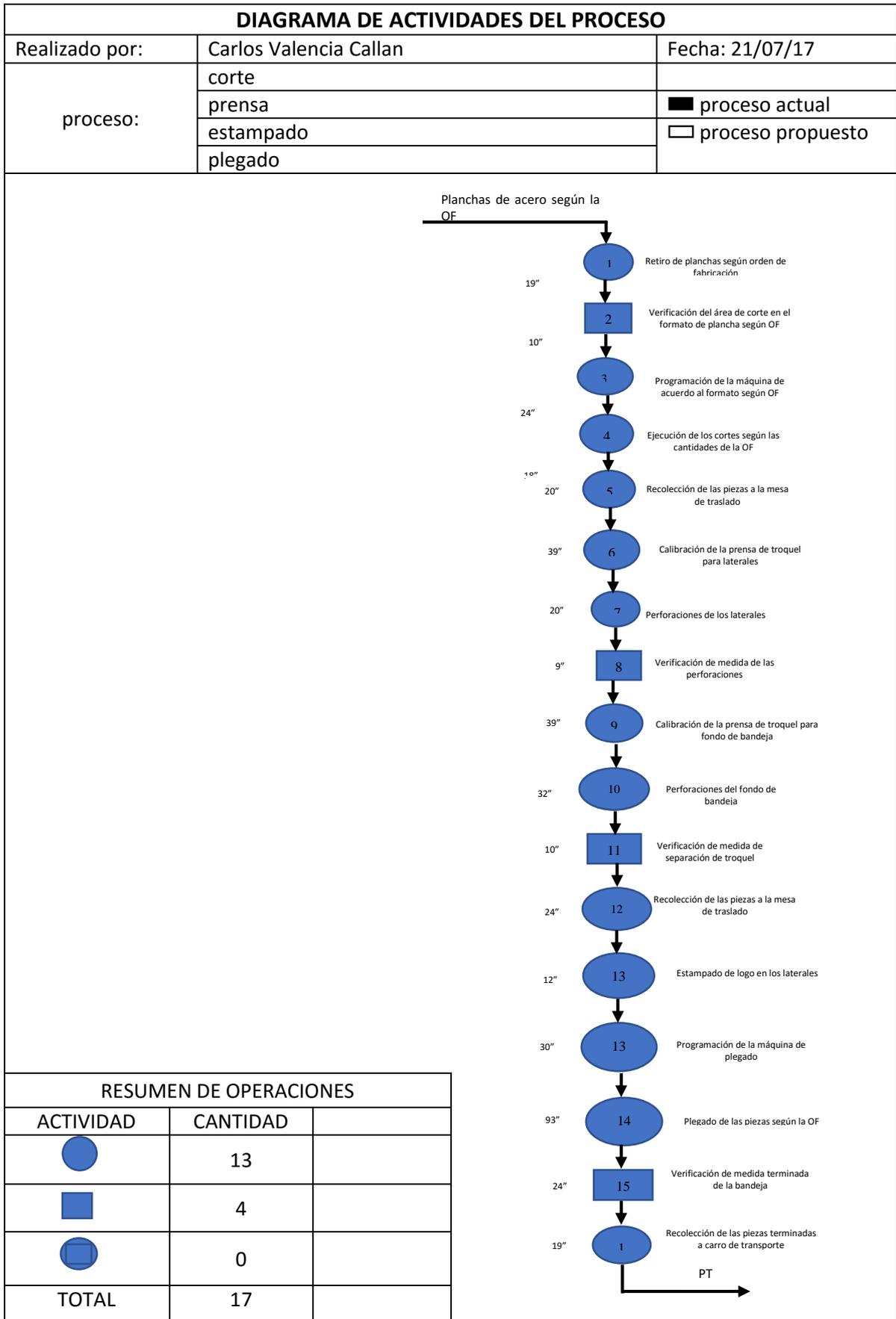


Figura 16: diagrama de Actividades

Fuente: (Falumsa)

### **3.2.1 Propuesta de Mejora**

#### **3.2.2 presentación de propuesta de mejora:**

Esta metodología se compone de cinco principios fundamentales:

1. Clasificación u Organización: Seiri
2. Orden: Seiton
3. Limpieza: Seiso
4. Estandarización: Seiketsu
5. Disciplina: Shitsuke

#### **1. Clasificación u Organización (Seiri)**

- En este proceso de Identificó la naturaleza de cada elemento: se separó lo que realmente sirve de lo que no; identifiqué lo necesario de lo innecesario, sean herramientas, equipos, útiles o información.
- La herramienta más utilizada para la clasificación es la hoja de verificación, en la cual podemos plantearnos la naturaleza de cada elemento, y si este es necesario o no.
- se obtuvo los siguientes beneficios:
- se obtuvo un espacio adicional
- Se eliminó el exceso de herramientas y objetos obsoletos
- Se disminuyen movimientos innecesarios
- Se eliminó el exceso de tiempo en los inventarios
- Se eliminaron despilfarros

#### **2. Orden (Seiton)**

- Sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario.
- Sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición.

- Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios:
- La cantidad exacta que debe haber de cada artículo.
- Los medios convenientes para que cada artículo retorne a su lugar de disposición una vez sea utilizado.

#### **Las herramientas a utilizar son:**

- Códigos de color
- Señalización
- Hojas de verificación

### **3. Limpieza (Seiso)**

- Se Integró la limpieza como parte del trabajo
- la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario
- la diferencia entre operario de proceso y operario de limpieza
- Eliminó las fuentes de contaminación, no solo la suciedad

#### **Las herramientas a utilizar son:**

- Hoja de verificación de inspección y limpieza
- Tarjetas para identificar y corregir fuentes de suciedad
- Mantener un lugar de trabajo limpio aumenta la motivación de los colaboradores

### **4. Estandarización (Seiketsu)**

- Mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases; a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo.
- Instruir a los colaboradores en el diseño de normas de apoyo.
- Utilizar evidencia visual acerca de cómo se deben mantener las áreas, los equipos y las herramientas.
- Utilizar moldes o plantillas para conservar el orden.

**Las herramientas a utilizar son:**

- Tableros de estándares
- Muestras patrón o plantillas
- Instrucciones y procedimientos

**5. Disciplina (Shitsuke)**

- Estableció una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza.
- hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología
- la filosofía de que todo puede hacerse mejor
- Aprender haciendo
- Enseñar con el ejemplo

**Herramientas a utilizar:**

- Hoja de verificación 5S
- Ronda de las 5S

**De acuerdo a la metodología 5s se aplicó:**

**Seiri (seleccionar)**, Esta implementación de la aplicación de la primera S fue una de las principales funciones que se tuvo que desarrollar en toda la planta, ya que existían productos de años guardados y escondidos por toda la planta, se organizó una reunión para convocar a todo el personal para desarrollar esta tarea tan importante, se les pidió seleccionar los materiales y productos que se pueden reutilizar y dar procesos adicionales para que sean reprocesados y posteriormente puedan salir a la venta, o reutilizar para intereses de la planta.



*Figura 17: selección de materiales necesarios*

Fuente: elaboración propia

**Seiton (ordenar)**, Después de haber ejecutado la primera etapa se procederá a realizar un trabajo productivo el cual consiste en ordenar en los sitios estratégicos donde no impida el paso, dejando ordenado las áreas de trabajo para que faciliten la producción, así se tendrá una producción más fluida y libre de desplazamiento por las áreas y lugares de trabajo.

En este foro se puede apreciar como estaban los materiales de tiempo oxidados que no eran sacados en un largo tiempo, posterior a ello la segunda foto muestra que se ha limpiado el área de plegado y se dispone a almacenar el material cortado en tacos de madera para que sean trasladados con rapidez comodidad.



*Figura 18: Piezas almacenadas – antes y después*

Fuente: elaboración propia

En esta área de prensa también se ha reorganizado ya que se encontraba una prensa fuera del área, se logró ordenar el área de prensa teniendo en cuenta y la consideración del espacio establecido para que encajen todas en su lugar con los espacios establecidos, como se muestra en la foto la prensa del logotipo estaba aislada del área impidiendo el traslado y materiales y el paso de los operarios, esto era una de las principales causas de la baja productividad ya que reducía los tiempos de la producción.



*Figura 19: Piezas almacenadas – antes y después*

Fuente: elaboración propia

A pesar de estar ordenada y limpia fue trasladado al lugar de las demás prensas para agilizar los trabajos y tener un área ordenada y agrupada para el proceso respectivo, en la siguiente foto se muestra que se puede tener todas estas aplicaciones de es aplicadas en un área



*Figura 20: Piezas almacenadas – antes y después*

Fuente: elaboración propia

**Seiso (limpiar)**, Este proceso ayudara al personal a identificarse con su área, así como las actitudes que tiene cada uno de los trabajadores, el interés que toma por su área y por su bienestar, ya que se prefiere que en la planta no solamente libre si no limpio para tener una mejor satisfacción del lugar donde se trabaja.

Al realizar la limpieza no siempre quedaba limpio se tenía que repasar la limpieza ya que los residuos de materiales y polvo se quedan en el paso, en algunos lugares se tuvo que limpiar varias veces para notar el cambio del área, tenido como resultado un lugar agradable, limpio y satisfactorio para desempeñar bien las labores, tal como se puede observar en la siguiente foto un lugar limpio y agradable para el día siguiente que los operarios lleguen tengan la iniciativa de dejar el lugar como lo encontraron.



*Figura 21: limpieza de área – antes y después*

Fuente: elaboración propia

**Seiketsu (estandarizar)**, Esta etapa del proceso es donde se hace recordar a las tres etapas anteriores, donde se conserva adecuadamente los productos que han sido seleccionados, ordenados y limpiados para que se queden en un lugar establecido donde se pueda identificar cada producto por el tipo o material, que sea fácil de identificar para que así se evite el desorden buscando otros productos que no pertenecen al lugar destinado para cada producto, estos lugares han sido destinados un lugar establecido que serán en las mismas áreas donde se trabajan la cual funcionara como un almacén temporal hasta que sea trasladado a otra ejecución del proceso, aquí se muestran dos procesos donde se ordenaron las áreas y se dejaron productos en maquina listos para ser trasladados para la ejecución de otro proceso y ser embalados para despacho



*Figura 22: piezas seleccionadas*

Fuente: (Falumsa)

**Shitsuke (autodisciplina)**, Esta última “S” es muy importante porque es esta que se refiere al cumplimiento de todas las “S” mediante reglas establecidas, que nos llevara a realizar acciones de mejora en los procesos productivos de las bandejas portacables perforadas.

En la empresa Falumsa s.r.l. se concluyó que la metodología 5S ayuda a la mejora de procesos para incrementar la productividad, no solo ayuda a la empresa si no al personal nuevo que mediante charlas y capacitación ayuda a que el personal sea identificado con el área de trabajo, esta capacitación también lo incentiva a ser mejor trabajador, por ello también se promueve la motivación, la innovación y los valore agregados que puedan ayudar al desarrollo de la productividad, estos problemas que se han venido subsistiendo nos ha llevado a que si se fomenta la autodisciplina se podrá cumplir con los objetivos establecidos por las distintas área y el personal que esté dispuesto a cumplir estas 5 aplicaciones. Esta fase se podrá concluir con los resultados óptimos con las auditorias que debería ser medidos para evaluar en qué punto estamos más bajos y que podemos mejorar aun para que la aplicación se cumpla y la productividad siga en crecimiento.



*Figura 23: Área de prensa*

Fuente: (Falumsa)

### 3.2.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Se realizarán cuadros de datos con las dos variables para tener un conocimiento de los análisis que se están presentando actualmente y ver cuál es resultado que arroja dichos procesamientos de los trabajos, para lo cual se utilizara gráficos, tablas, etc. Con esto se podrá representar el comportamiento de las dos variables.

#### Productividad

A continuación se muestra una gráfica (ver ilustración ), en el cual se podrá visualizar la comparación de la productividad obtenida antes, desde el mes de enero hasta el mes de mayo del 2018, el cual tuvo un promedio de 60.03% y después de la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas desde el mes de junio hasta el mes de octubre del 2018, la productividad es de 79.60% lo que indica que ha sido favorable la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas en el incremento de la productividad dentro del área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L.

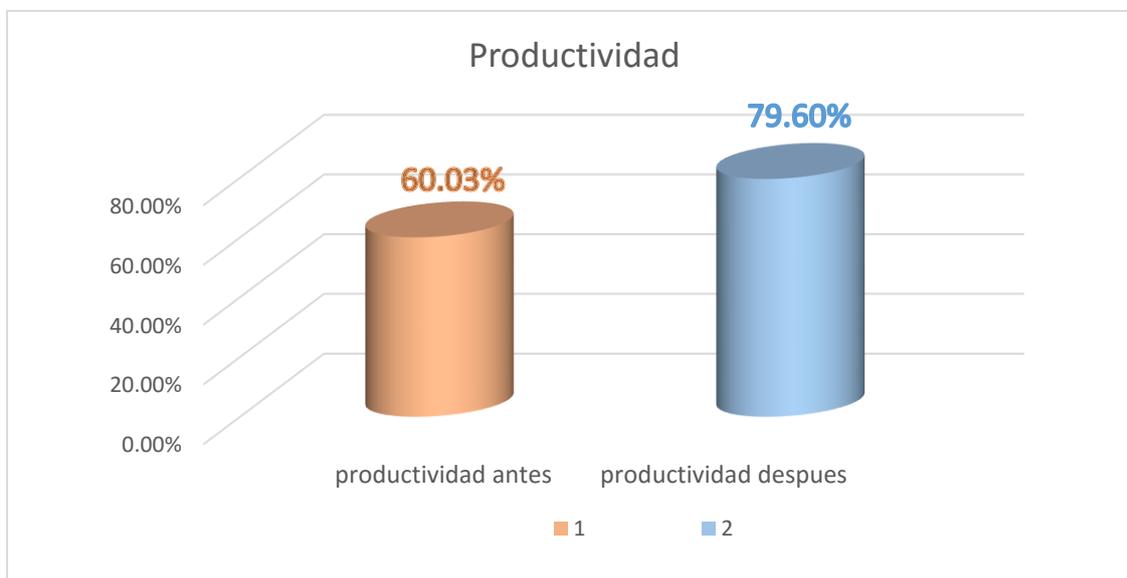
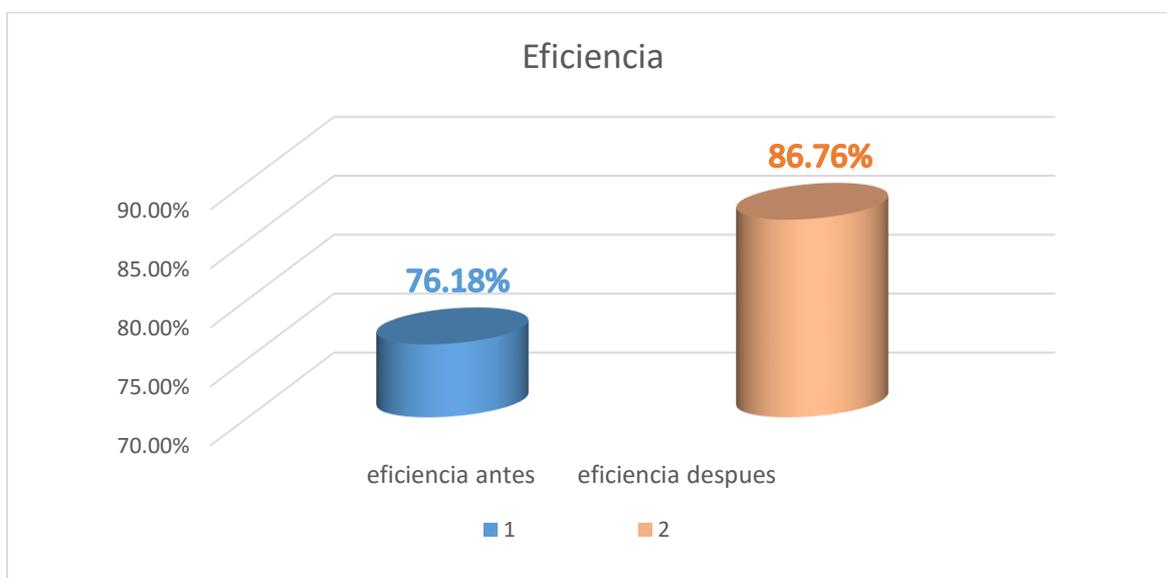


Gráfico 7: Productividad antes y después

Fuente: (Elaboración Propia)

### **Eficiencia**

A continuación se muestra una gráfica (ver ilustración ), en el cual se podrá visualizar la comparación de la eficiencia obtenida antes, desde el mes de enero hasta el mes de mayo del 2018, el cual tuvo un promedio de 76.18% y después de la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas desde el mes de junio hasta el mes de octubre del 2018, la eficiencia es de 86.76% lo que indica que ha sido favorable la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas en el incremento de la productividad dentro del área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L.

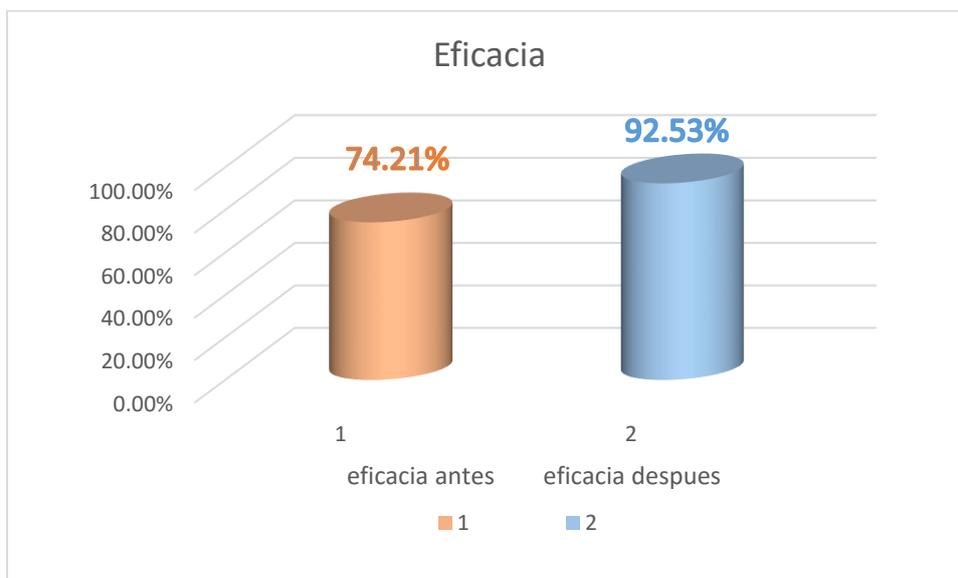


*Gráfico 8: Eficacia antes y después*

*Fuente: (Elaboración Propia)*

### **Eficacia**

A continuación se muestra una gráfica (ver ilustración ), en el cual se podrá visualizar la comparación de la eficacia obtenida antes, desde el mes de enero hasta el mes de mayo del 2018, el cual tuvo un promedio de 74.21% y después de la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas desde el mes de junio hasta el mes de octubre del 2018, la eficacia es de 92.53% lo que indica que ha sido favorable la aplicación de mejora de procesos para bandejas portacables perforadas en el incremento de la productividad dentro del área de producción de la empresa FALUMSA S.R.L.



*Grafico 9: Eficiencia antes y después*

*Fuente: (Elaboración Propia)*

### III. ANÁLISIS INFERENCIAL

#### 3.2.3.1 Prueba de normalidad para Hipótesis General

Para el diseño de investigación que se sigue, se utilizó el análisis de normalidad Shapiro-Wilk ya que, la muestra que se empleo es menor a 50, es decir, 24 datos en las que se ha realizado el estudio para esta prueba. Para ello se utilizó los siguientes criterios:

##### **Regla de decisión:**

Si la P-valor es  $>$  a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la  $H_0$ .

Si la P-valor es  $<$  a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, entonces se acepta la  $H_a$ .

Tabla 8: Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,228	24	,002	,663	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Fuente: (Elaboración propia)*

### **Interpretación:**

Como se evidencia en la tabla 1. el valor del Sig. de la diferencia de la variable productividad es de 0,000. Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que no proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis los datos son no paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

Utilizamos WILCOXON por ser unos datos no paramétricos

### **Contrastación de la hipótesis general:**

Al ser los datos de la productividad provenientes de una distribución no paramétrica el estadígrafo utilizado para la comparación de medias fue con la cual realizamos la prueba de nuestras hipótesis.

**Ho:** la aplicación de mejora de procesos es independiente de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

**Ha:** la aplicación de mejora de procesos incrementa la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018.

### **Regla de decisión:**

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 9: Prueba de muestras emparejadas

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
productividad_antes -	Rangos negativos	23 <sup>a</sup>	12,00	276,00
productividad_despues	Rangos positivos	1 <sup>b</sup>	24,00	24,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	24		

a. productividad\_antes < productividad\_despues

b. productividad\_antes > productividad\_despues

c. productividad\_antes = productividad\_despues

#### **Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

productividad_ant	
es -	
productividad_des	
pues	
Z	-3,600 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

*Fuente: Elaboración propia*

#### **Interpretación:**

De la tabla 04, se evidencia que, al ser el Psig. 0,000 menor a 0,05 se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado que la aplicación de la mejora de procesos se ha mejorado la productividad.

#### **3.2.3.2 Análisis de la primera hipótesis específica: Eficacia**

##### **Prueba de normalidad**

Afín de poder contestar la hipótesis específica es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 24. Se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk para muestras pequeñas.

**Regla de decisión:**

Si la P-valor es  $>$  a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la  $H_0$ .

Si la P-valor es  $<$  a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución anormal, entonces se acepta la  $H_a$ .

*Tabla 10: Prueba de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,140	24	,200*	,947	24	,228

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:**

Como se evidencia en la tabla 1. el valor del Sig. de la diferencia de la dimensión eficacia es de 0,228. Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis los datos son paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

Utilizamos t-student por ser unos datos paramétricos

**Contrastación de la hipótesis específica:**

Al ser los datos de la productividad provenientes de una distribución no paramétrica el estadígrafo utilizado para la comparación de medias fue de t-student, con la cual realizamos la prueba de nuestras hipótesis.

**$H_0$ :** la aplicación de mejora de procesos es independiente de la eficacia de la productividad de bandejas portables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

**$H_a$ :** la aplicación de mejora de procesos incrementa eficacia de la productividad de bandejas portables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018.

**Regla de decisión:**

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	eficacia_despues	92.5258	24	3.65695	.74647
	eficacia_antes	74.2125	24	7.29308	1.48869

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
eficacia_despues - eficacia_antes	18.31333	6.45350	1.31732	15.58826	21.03841	13,902	23	,000

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:**

De la tabla 6, se evidencia que, al ser el Psig. 0,000 menor a 0,05 se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado que la aplicación de mejora de procesos incrementa eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018.

**3.2.3.3 Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficiencia****Prueba de normalidad**

Afín de poder contestar la hipótesis específica es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 24. Se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk para muestras pequeñas.

**Regla de decisión:**

Tabla 12: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,175	24	,055	,910	24	,035

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Fuente: Elaboración propia*

Si la P-valor es  $>$  a 0.05, los datos de la muestra provienen de una distribución normal, entonces se acepta la  $H_0$ .

Si la P-valor es  $<$  a 0.05, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, entonces se acepta la  $H_a$ .

### **Interpretación:**

Como se evidencia en la tabla 1. el valor del Sig. de la diferencia de la dimensión eficiencia es de 0,035 Por consiguiente, los datos de esta prueba muestran que no proviene de una distribución normal, lo cual se concluye que, para la constatación de la hipótesis los datos son no paramétricos. Para el Análisis Inferencial tenemos:

### **Contrastación de la hipótesis específica:**

Al ser los datos de la productividad provenientes de una distribución no paramétrica el estadígrafo utilizado para la comparación de medias fue de wilcoxon, con la cual realizamos la prueba de nuestras hipótesis.

**$H_0$ :** la aplicación de mejora de procesos es independiente de la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018

**$H_a$ :** la aplicación de mejora de procesos incrementa eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 13: Prueba de muestras emparejadas

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
eficiencia_ant es - eficiencia_de spues	
Z	-4,286b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

*Fuente: Elaboración propia*

Interpretación:

De la tabla 8, se evidencia que, al ser el Psig. 0,000 menor a 0,05 se confirma el rechazo de la hipótesis nula, por tal motivo, queda demostrado la la aplicación de mejora de procesos incrementa eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018.

## **IV. DISCUSIÓN**

1. De acuerdo a los resultados en la investigación, estos comprueban las hipótesis de manera positiva, ya que, al aplicar los métodos de mejora de procesos, va a permitir un mayor rendimiento de productividad, enfocándonos en los resultados obtenidos tanto en la prueba de normalidad como en la T- Student.

Respecto a la hipótesis general en la tabla 03, los resultados que se obtuvieron sustentan que la aplicación de mejora de procesos incrementa la productividad en la empresa FALUMSA S.R.L, con un p valor mayor a 0.05 (Sig. 0,228>0.05), así mismo en la tabla 04, los resultados de la media de la productividad se han incrementado en 16,929%. A ello se menciona que, el resultado obtenido coincide con lo investigado por Ynfantes, Erwin (2017) en su tesis " Aplicación de la metodología 5s para incrementar la productividad del área de panificación en Hipermercados Tottus S.A Puente Piedra, 2017 ", De la tabla 29 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.65) es menor que la media de la productividad después (0.81) por consiguiente no se cumple  $H_0$ ;  $\mu_a \geq \mu_b$  en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del ciclo PHVA no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la metodología 5s incrementa la productividad del área de panificación en Hipermercados Tottus Puente Piedra 2017.

2. De la tabla 05, los resultados que se obtuvieron sustentan que la aplicación de mejora de procesos incrementa la eficacia en la empresa FALUMSA S.R.L, con un p valor mayor a 0.05 (Sig. 0,035 >0.05), así mismo en la tabla 06, los resultados de la media de la eficacia se han incrementado en 25,332%. Por lo tanto el resultado obtenido coincide con la investigación de Torres, Jhon (2017) en su tesis "Aplicación de la Metodología 5s para mejorar la Productividad en el área de lavado de envases de plástico de la empresa Representaciones Envarmin SAC, Comas, Lima, 2017" en la tabla N° 36 muestra que la media de la eficacia antes 89.3000, es menor que la media de la eficacia mejorado 96.5333, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, verificando La aplicación de la metodología 5s mejora la eficacia en el área de lavado de envases de plástico de la empresa Representaciones Envarmin SAC, Comas, 2016.

3. De la tabla 07, los resultados que se obtuvieron sustentan que la aplicación de mejora de procesos incrementa la eficiencia en la empresa FALUMSA S.R.L, con un p valor mayor a 0.05 (Sig. 0,571. >0.05), así mismo en la tabla 08, los resultados de la media de la eficiencia se han incrementado en 5.393%. De la misma manera estos resultados concuerdan con la investigación de Carlos. Solano (2017), en su tesis "Ingeniería de métodos para la mejora de la Productividad en el área de matricería en la empresa Tecmah S.A.C., Huachipa, 2018. En la tabla 36, se observa que debido a que hay una diferencia en la media de la eficiencia antes y después de la aplicación nos permite apreciar que tiene efectos significativos en los mismos, así también su nivel de significancia nos indica que es  $< 0.05$  permitiéndonos rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), es decir la aplicación de la metodología 5s influye significativamente en mejorar la eficiencia en la línea de producción de teñido.

## **V. CONCLUSIONES**

1. Según lo mostrado en la presente investigación se concluye que, la mejora de procesos con la metodología 5s de área de bandejas portacables perforadas contribuye a incrementar la productividad de una forma considerable logrando de esta manera alcanzar el objetivo general influyendo directamente en la productividad de la empresa FALUMSA S.R.L.
2. Se concluye que la mejora de procesos con la metodología 5s para el área de producción de bandejas portacables perforadas fue favorable en la medición del trabajo, mejorando el nivel de eficacia con resultados de un incremento de 18.313%, con una diferencia de 0,228; lo cual significa que SÍ se realiza las actividades de manera adecuado y optimizando los recursos.
3. La mejora de procesos con la metodología 5s para el área de producción de bandejas portacables perforadas fue determinante para el indicador de eficiencia o cuán eficientes son los resultados luego de la aplicación consiguiendo los resultados esperados, el nivel de eficiencia mejorado, con una diferencia de 0,175; lo cual representa que la empresa es eficiente en ejecución de las actividades y entrega oportuna a los clientes.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que la empresa FALUMSA S.R.L. emplee propuestas como la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s una vez al mes ayudar a tener un control del 90% de las áreas de producción, ya que se observó las ventajas de incremento en la productividad de la empresa.
  
2. Se recomienda seguir con la aplicación de mejora de proceso con la metodología 5s realizado en esta investigación con el fin de mantener un ritmo eficaz en un 85% de la producción la cual nos ha ayudado a determinar que la empresa FALUMSA S.R.L es más eficiente en el área de producción, así como en la atención del cliente.
  
3. Se recomienda hacer seguimiento y controles trimestrales mediante los indicadores establecidos para cada área de trabajo asegurando una producción eficiente en un 95% y reduciendo los tiempos del área de bandejas portacables perforadas manteniendo un nivel de producción alto, cumpliendo las metas establecidas y manteniendo en el tiempo un control adecuado de los procesos, así como una mejora continua de la empresa FALUMSA S.R.L.

## **VII. REFERENCIAS**

SANCHEZ, Hugo y REYES, Carlos. Metodología y diseño de la investigación científica. 4.<sup>a</sup> ed. Perú: Visión Universitaria, 2009. 223pp.

ISBN: 9972966533

HABILA, Luis. Introducción a la metodología de la investigación científica. México: A la vida, 2006. 174pp.

ISBN: 8469019996

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, manoj. Administración de las operaciones. 8.<sup>a</sup> ed. México: Pearson educación, 2008. 752pp.

ISBN: 978970261219

FLORES, “et al”. Diseño de propuesta de mejora para el área de producción en la empresa Puertos de Humo S.A. Tesis (Ingeniería Civil). Santiago, Chile: Universidad Austral de Chile, 2016. 101pp.

INFANTE, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, Tesis (Ingeniero Industrial). Cali, Colombia: Universidad de San Buenaventura de Cali, 2013. 139pp.

AYALA Ivan. Propuesta de mejoramiento de la productividad en el proceso de fabricación de mostradores y vitrinas, Tesis (Ingeniero Industrial). Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali, 2016. 150pp.

BENITES Junior. Implementación de Kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epóxicas en la empresa interpaints S.A.C aplicando la Metodología del PHVA, Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 73 pp.

CABRERA, Luis. Aplicación de las 5's para la mejora de la productividad en el área de

producción de la empresa Print Metal S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 227pp.

YARLEQUE, Pamela. Aplicación de estudio de trabajo para optimizar la producción en el área de ondulado de la empresa CCL industrias mecánicas S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 165pp.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Colombia: Pearson educación, 2010. 320pp.

ISBN: 9789586991285

CÉSÉDES, Nikita, LABADO, Pablo y RAMIRES, Nelson. Productividad en el Perú. Perú: [s.n.], 2016. 314pp.

ISBN: 9789972573569

CRUELLES, Jose. Mejora de métodos y tiempo de fabricación. 1era ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 220pp.

ISBN: 978 84-267-1812-9

TEJADA Carhuayal, Ricardo. Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en Industrias Metalco. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 99 pp.

VAUGHN, R.C. Introducción a la Ingeniería Industrial. 2da ed. Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1988. 459 p.

ISBN: 84-291-2691-0

MUÑOZ Arebalo, Moises. Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa corporaciones de resortes Resorcorp. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 116 pp.

KANAWALY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.<sup>a</sup> ed. Ginebra: Oficina

Internacional del Trabajo, 1996. 553pp.

ISBN: 9223071089

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDES, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5.<sup>a</sup> ed. México: Mc Gran Hi Educacion, 2010. 613pp.

ISBN: 9786071502919

GONZALES Fernandes, Geraldine. Mejorar la productividad en el área de producción de pre mezclas en la empresa Henil S.R.L Aplicando la metodología del PVHA. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martin, 2015. 425 pp.

SILVA Burgos, Lidonil. Mejora de procesos de producción de tiradores de acero inoxidable para incrementar la productividad en la empresa metalmecánica Industrial Higinio. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 83 pp.

BERNAN Sánchez, Andrez. Diseño de implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta productos Tissue Ecuador S.A para. Tesis (Ingeniería Industrial). Guayaquil, Ecuador: Instituto Universidad de Guayaquil, 2014. 128 pp.

BUSTAMANTE Vásquez, Zulema. Implementación de mejora de procesos productivos para incrementar la productividad de envolturas de la empresa Contórmegos Especiales. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 184 pp.

DE LA CRUZ Pérez, Ktheryne. Aplicación de la mejora de procesos para la reducción de mermas en el embolsado de fertilizantes de la empresa Ransa Comercial. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 105 pp.

PAGES, Carmen. La era de la productividad. Estados Unidos: [s.n.], 2008. 421pp.

ISBN: 9781597821193

RISCO Ordoñez, Raquel. Aplicación de la mejora de procesos en el área de mantenimiento primario de motos, para incrementar la competitiva en la empresa Motos Servicios. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 105 p.

PALACIOS, Luis. Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos. 21a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 300 p.

ISBN: 978-958-648-624-8

HUMBERTO, Pulido. Calidad y Productividad. Mexico: Editorial Mexicana, 2014. 382pp.

SBN:978-607-15-1148-5

HERNÁNDEZ Espinosa, Alejandra. Propuesta de mejora para incrementar la productividad en un proceso de personalización de tarjetas. Tesis (Maestro en Ingeniería Industrial). México D.F: Instituto Politécnico Nacional, 2016. 128 pp.

GARCIA Crespín, Edward. Aplicación de mejora de procesos para aumentar la productividad en el servicio de instalaciones de híbrido de fibra coaxial (hfc) de la empresa DT. Proyectos. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 85 pp.

REGO, Luis. Análisis y propuestas de mejoras en el proceso de compactado en una empresa de manufactura de cosméticos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. 100 pp.

**VIII. ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBEJTIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	DIMENSIONES	METODOLOGIA	POBLACION MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTO	ESCALA
¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?	Determinar la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., ¿callao 2018?	la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?	CLASIFICAR	<b>1.Enfoque:</b>  Investigación Cuantitativa  <b>2.Tipo:</b>	<b>Población:</b> La población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas	<b>Técnicas:</b> Técnica de observación Técnica de análisis documental	RAZON
			ORDENAR				
			LIMPIAR				
			ESTANDARIZAR				
			DISCIPLINA				
1.-¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?  2.-¿Cómo la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementara la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?	1.-Determinar la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?  2.-Determinar la aplicación de mejora con la metodología 5s para incrementar la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?	1.-la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementa la eficiencia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?  2.-la aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s incrementa la eficacia de la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa Falumsa s.r.l., callao 2018?	EFICIENCIA	Aplicada Experimental-Explicativa  de carácter longitudinal  <b>3. Diseño:</b>  cuasi experimental	<b>Muestra:</b> La muestra es igual a la población de estudio de la presente investigación se efectuará durante 24 semanas	<b>Instrumentos:</b> -Informes Check list -Formatos validación y fiabilidad	RAZON
			EFICACIA				RAZON

## Anexo 2: Constancia de Validación



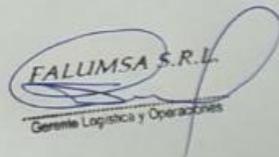
CONSTANCIA

Mediante el presente documento la empresa FALUMSA S.R.L certifica que el **Sr. Valencia Callan Carlos Alfredo con DNI 46315679**, ha desarrollado el trabajo de investigación para la obtención de título profesional de Ingeniería Industrial, titulada: "APLICACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESOS CON LA METODOLOGÍA 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE BANDEJAS PORTACABLES EN LA EMPRESA FALUMSA S.R.L., CALLAO 2018".

El trabajo de investigación se ha realizado con colaboradores de la empresa durante los meses de Junio, Julio y Agosto en su primera etapa y Septiembre, Octubre y Noviembre del 2018 en su segunda etapa.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente

Ventanilla, 12 de Diciembre del 2018.



**FALUMSA S.R.L.**  
Gerente Logística y Operaciones

Web: [www.falumsa.com.pe](http://www.falumsa.com.pe)  
Sistema: [www.falumsa.com](http://www.falumsa.com)  
e-mail: [ventas@falumsa.com.pe](mailto:ventas@falumsa.com.pe)

Calle la Pampilla N° 139 - Zona Industrial de Ventanilla  
Central Telefónica: (511) 514-2400  
Central Ventas: (511) 5142611

## Anexo 3: Matriz de Datos

Nº	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣXi	LC	PROMEDIO	VALOR	Tn	SUPLEMENTO	TS
1	Retiro de planchas según orden de fabricación	19	19	20	19	19	19	20	19	19	19	192	10	19.2	90%	17.28	20%	21
2	Verificación del área de corte en el formato de plancha según OF	10	10	10	9	10	9	9	9	10	10	96	10	9.6	95%	9.12	20%	11
3	Programación de la máquina de corte al formato según OF	25	24	24	25	24	24	24	25	24	25	244	10	24.4	95%	23.18	20%	28
4	Ejecución de los cortes según las cantidades de la OF	18	18	15	18	15	18	15	18	18	18	171	10	17.1	90%	15.39	20%	18
5	Recolección de las piezas a la mesa de traslado	10	10	11	10	10	11	10	10	10	10	103	10	10.3	90%	9.27	20%	11
6	Calibración de la prensa de troquel para laterales	20	19	20	20	20	20	20	19	20	20	198	10	19.8	90%	17.82	20%	21
7	Perforaciones de los laterales	25	24	25	25	25	25	25	24	25	25	248	10	24.8	95%	23.56	20%	28
8	Verificación de medida de las perforaciones	15	14	15	14	15	15	15	14	15	15	147	10	14.7	90%	13.23	20%	16
9	Calibración de la prensa de troquel para fondo de bandeja	35	35	34	35	35	34	34	35	35	35	347	10	34.7	90%	31.23	20%	37
10	Perforaciones del fondo de bandeja	59	58	59	58	59	59	58	59	59	59	587	10	58.7	95%	55.765	20%	67
11	Verificación de medida de separación de troquel	15	14	15	14	15	15	14	15	15	15	147	10	14.7	90%	13.23	20%	16
12	Recolección de las piezas a la mesa de traslado	12	11	12	12	12	12	11	12	11	11	116	10	11.6	95%	11.02	20%	13
13	Estampado de logo en los laterales	20	19	20	19	20	19	20	19	20	20	196	10	19.6	90%	17.64	20%	21
14	Programación de la máquina de plegado	17	17	16	17	15	17	17	17	17	16	166	10	16.6	90%	14.94	20%	18
15	Plegado de las piezas según la OF	45	45	44	45	45	44	45	45	44	45	447	10	44.7	95%	42.465	20%	51
16	Verificación de medida terminada de la bandeja	35	35	35	35	36	36	35	36	35	35	353	10	35.3	90%	31.77	20%	38
17	Recolección de las piezas terminadas a carro de transporte	15	16	15	16	16	15	15	15	15	15	153	10	15.3	90%	13.77	20%	17
TIEMPO TOTAL PARA LA PRODUCCION DE BANDEJAS PORTACABLAS PERFORADAS																		
7.21																		



ESTUDIO DE TIEMPOS - BPP - BPL - BPE

PRODUCTO	TIPO DE PESTAJA	MEDIDAS			CORTE (L/S)	PROCESO		TIEMPO ESTAND (S)	1 UNO (MIN)	PRIME UNO (MIN)	AL DIA (UNO) EN LINEA
		ANCHO (MM)	ALTO (MM)	LARGO (MM)		ESPESES (MM)	PERFORA (MM)				
	Y										
	INTERNA										
	C SIMPLE										
	B										
BANDEJA PORTACABLE Y ESCALERA (BPP)	INTERNA										
	Y										
	Y REFORZA										
	Y REFORZA										

UNIDAD DE TRABAJO (UT)	B
MINUTOS	480
SEGUNDOS	28800

BANDEJA PERFORADA	
PROPORCION DE BANDejas AL DIA	
AL MES	
UNO DE BPP / ME	

PRODUCTO	TIPO DE PESTAJA	MEDIDAS			CORTE (S)	PROCESO		TIEMPO ESTAND (S)	1 UNO (MIN)	PRIME UNO (MIN)	AL DIA (UNO) EN LINEA
		ANCHO (MM)	ALTO (MM)	LARGO (MM)		ESPESES (MM)	PERFORA (MM)				
BANDEJA PORTACABLE Y ESCALERA (BPL)	Y										
	INTERNA										
	C										
	Y REFORZA										
	Y REFORZA										

BANDEJA LISA	
PROPORCION DE BANDejas AL DIA	
AL MES	
UNO DE BPP / ME	

PRODUCTO	TIPO DE PESTAJA	MEDIDAS			CORTE (S)	PROCESO		TIEMPO ESTAND (S)	1 UNO (MIN)	PRIME UNO (MIN)	AL DIA (UNO) EN LINEA
		ANCHO (MM)	ALTO (MM)	LARGO (MM)		ESPESES (MM)	PERFORA (MM)				
BANDEJA PORTACABLE Y ESCALERA (BPE)	Y										
	INTERNA										
	Y REFORZA										
	Y REFORZA										

BANDEJA ESCALERA	
PROPORCION DE BANDejas AL DIA	
AL MES	
UNO DE BPP / ME	

HECHO CON DATOS TOMADOS EN LINEA DE AGOSTO 2010



DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO		
Realizado por:	Carlos Valencia Callan	Fecha: 21/07/17
proceso:	corte	<input checked="" type="checkbox"/> proceso actual <input type="checkbox"/> proceso propuesto
	prensa	
	estampado	
	plegado	
RESUMEN DE OPERACIONES		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	
		
		
		
TOTAL		



**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS**

**Título de la investigación:** Propuesta de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao, 2018  
**Apellidos y nombres del investigador:** Valencia Callán Carlos Alfredo  
**Apellidos y nombres del experto:** QUINTANILLA DE LA CRUZ EDUARDO

VARIABLES	DIMENSIONES	ASPECTO POR EVALUAR			OPINIÓN DEL EXPERTO		
		INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS Ss	SELECCIONAR	numero de ordenes ubicados correctamente/numero total de objetos					
	ORDENAR	programa de limpieza					
	LIMPIAR	ejecutado/programa de limpieza					
	ESTANARIZAR	puntaje obtenido en auditoria/ puntaje total obtenido					
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	capacidad realizada capacidad maxima * 100					
	EFICACIA	Unidad producidas Unidades programadas * 100					
Firma del experto							
		Fecha __/__/__					

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS**

**Título de la investigación:** Propuesta de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao, 2018

**Apellidos y nombres del investigador:** Valencia Callán Carlos Alfredo

**Apellidos y nombres del experto:** MG. GIL SANDOVAL, HECTOR

VARIABLES	DIMENSIONES		INDICADORES		ITEM / PREGUNTA	ESCALA	OPINIÓN DEL EXPERTO	
	SELECCIONAR	ORDENAR	numero de ordenes ubicados correctamente/numero total de objetos	programa de limpieza ejecutado/programa de limpieza puntaje obtenido en auditoria/ puntaje total obtenido			SI CUMPLE	NO CUMPLE
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS Ss	LIMPIAR					Razon		
	ESTANARIZAR							
	DICIPLINA							
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA		capacidad realizada capacidad maxima * 100					
	EFICACIA		Unidad producidas Unidades programadas * 100					
Firma del experto					Fecha			

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE          TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1

Yo, **OSMART RAUL MORALES CHALCO**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Callao), revisor de la tesis titulada "**Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018**", del estudiante VALENCIA CALLAN, CARLOS ALFREDO constato que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 17 de diciembre del 2018



.....  
**Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO**

**DNI: 09900421**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS          EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo **VALENCIA CALLAN, CARLOS ALFREDO**, identificado con DNI N° **46315679**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ) , No autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



VALENCIA CALLAN, CARLOS ALFREDO

DNI: 46315679

FECHA: 07 de Marzo del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Valencia Callan, Carlos Alfredo

Resumen de coincidencias

27 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 repostorio cvacu.pe 16 %
- 2 www.abcd.com.pe 3 %
- 3 www.ringerindustria.com 2 %
- 4 7.america.com 1 %
- 5 polialumini.pe 1 %
- 6 www.sibet.com.net 1 %
- 7 www.metalmeccanica.com 1 %
- 8 www.acafis.edu.ec 1 %



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
La Facultad de Ingeniería

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Carlos Alfredo, Valencia Callan

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación de mejora de procesos con la metodología 5s para incrementar  
la productividad de bandejas portacables perforadas en el área de  
producción de la empresa falumsa s.r.l., callao 2018”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15 quince



Mg. Augusto Fernando Hermoza Caldas