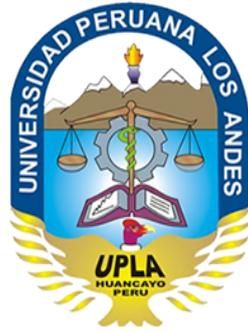


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE
CALZADOS DE CUERO**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD: NUEVAS TECNOLOGIAS Y
PROCESOS**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA:
GESTIÓN EMPRESARIAL**

PRESENTADO POR:

BACHILLER: DÍAZ CUSI JHULIANA MILUSCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERÚ

2018

ASESORES

ING. GARCÍA CUBA JORGE FRANKLIN

ASESOR METODOLÓGICO

MG. PÉREZ MARTÍNEZ JOSÉ LUIS

ASESOR TEMÁTICO

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADOS

DR. CASIO AURELIO, TORRES LÓPEZ
PRESIDENTE

DR. HENRY GEORGE MAQUERA QUISPE
JURADO

ING. JAVIER ROMERO MENESES
JURADO

ING. SAUL VALERIANO SANTIVAÑEZ BERNARDO
JURADO

MG. MIGUEL ANGEL, CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

Les dedico a mis padres que siempre me apoyaron e incentivaron a lograr con mis objetivos, ellos son el motivo de inspiración y superación en lo personal y profesional, a los grandes maestros que me dejaron su enseñanza para seguir creciendo profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar siempre conmigo y haberme guiado a lo largo de mi carrera.

Le doy gracias a mis padres que me incentivaron y motivaron a cumplir con mis objetivos en lo profesional y personal.

A la Universidad Peruana los Andes, a los grandes maestros que inculcaron mi camino profesional con sus enseñanzas y consejos.

A mis familiares y personas que se involucraron de alguna manera para motivarme y así lograr con el objetivo de terminar la tesis.

Finalmente agradezco a mis asesores por su disposición para apoyarme en la realización del presente trabajo y por los consejos transmitidos para la culminación del mismo.

La autora

ÍNDICE

ASESORES	2
HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCION	9
CAPÍTULO I	11
EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2. FORMULACION Y SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. JUSTIFICACION	15
1.3.1. Justificación práctica	15
1.3.2. Justificación metodológica	16
1.4. DELIMITACIONES	16
1.5. LIMITACIONES	17
1.6. OBJETIVOS	17
1.6.1. Objetivo general	17
1.6.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II	18
MARCO TEORICO	18
2.1. Antecedentes del estudio	18
2.1.1. Antecedentes internacionales	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales	21
2.1.1. Antecedentes Locales	23
2.2. MARCO CONCEPTUAL	25
2.2.1. LEAN MANUFACTURING	25
2.2.2. ORIGENES DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING	26
2.2.3. PRINCIPIOS DE LEAN MANUFACTURING	29
2.2.4. TIPOS DE DESPERDICIOS DE LEAN MANUFACTURING	30
2.2.5. HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING	34
2.2.6. La HERRAMIENTA 5'S	46
2.3. DEFINICION DE TERMINOS	54

2.4. HIPOTESIS	56
2.4.1. Hipótesis general	56
2.4.2. Hipótesis específicos	57
2.5. VARIABLES	57
2.5.1. Definición conceptual de las variables.....	57
2.5.2. Definición operacional de las variables	58
2.5.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	59
CAPÍTULO III	60
METODOLOGÍA.....	60
3.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	60
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	60
3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	62
3.5.1. Población	62
3.5.2. Muestra	62
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	62
3.6.1. Técnicas de recolección de datos	62
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos	62
3.7. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
3.8. TÉCNICA Y ANÁLISIS DE DATOS.....	63
CAPÍTULO IV.....	64
RESULTADOS	64
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	64
4.1.1. ORGANIGRAMA DEL AREA DE PRODUCCION	64
4.2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA VALORES INDUSTRIALES S.R.L.	64
4.2.1. VISIÓN	65
4.2.2. MISIÓN.....	65
4.2.3. OBJETIVOS	65
4.2.4. POLÍTICA DE CALIDAD	65
4.3. PROCESO DE FABRICACION DE CALZADOS:.....	66
4.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING:.....	66
4.4.1. SELECCIÓN PRODUCTO	66
4.4.2. Estudio de tiempos	73
4.4.3. Herramienta Mapa de flujo de valor VSM	78
4.5. ELABORACION DE LAS HERRAMIENTA DE LAS 5S	91
4.5.1. PROCESOS PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5S:.....	93

CAPÍTULO V.....	112
DISCUSION DE RESULTADOS.....	112
5.1. DISCUSIONES:.....	112
5.1.1. REDUCCION DE TIEMPOS DE ENTREGA Y TIEMPO DE VALOR AGREGADO.....	112
5.1.2. REDUCCION DE LOS DESPERDICIOS DE LAS 5S	113
5.1.3. EVALUACION DE RESULTADOS	115
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES.....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXOS	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	59
Tabla 2. Programa de producción mensual	67
Tabla 3. producto línea de caballeros con mayor demanda.....	68
Tabla 4. Cantidad de ventas	69
Tabla 5. Porcentaje de cantidad de ventas.....	69
Tabla 6. Ficha técnica del modelo Zandoria.....	70
Tabla 7. Toma de tiempos.....	73
Tabla 8. Cuadro para determinar el tamaño de muestra	74
Tabla 9. Tiempo estándar por proceso antes de la aplicación	74
Tabla 10. diagrama de operaciones actual - DAP	75
Tabla 11. Diagrama analítico de operaciones después - DAP	76
Tabla 12. Resumen del diagrama analítico de operaciones antes y después	77
Tabla 13. Mapa de flujo de valor antes –VSM.....	84
Tabla 14. Mapa de flujo de valor propuesta de mejoras - VSM.....	85
Tabla 15. Mapa de flujo de valor después -VSM	88
Tabla 16. Lista de verificación actual de la herramienta 5s	92
Tabla 17. Lista de objetos a ordenar	94
tabla 18. Plan de actividades para la limpieza	95
Tabla 19. Lista de verificación Seleccionar ANTES	98
Tabla 20. Lista de verificación Seleccionar DESPUES.....	98
Tabla 21. Listas de verificación Limpiar ANTES.....	100
Tabla 22. Listas de verificación Limpiar DESPUES	100
Tabla 23. Lista de verificación Organizar ANTES.....	101
Tabla 24. lista de verificación organizar DESPUES	101
Tabla 25. Lista de verificación de Estandarización ANTES	102
Tabla 26. Lista de verificación de Estandarización DESPUES.....	102
Tabla 27. Resumen de la lista de verificación de la herramienta 5s antes y después.....	103
Tabla 28. Hallar la Eficiencia.....	104
Tabla 29. Eficacia	106
Tabla 30. Productividad	109
Tabla 31. Resumen, de la tabla de VSM actual y futuro.....	112
Tabla 32. Resumen, de la tabla de 5s actual y futuro	113
Tabla 33. Matriz de consistencia	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Casa de Lean Manufacturing	30
Figura 2. Los 7 desperdicios de Lean Manufacturing.....	34
Figura 3. Identificar clientes y suplidores	42
Figura 4. Frecuencia de envío	42
Figura 5.informacion del proceso	43
Figura 6. Información del proceso en las cajas de proceso	44
Figura 7.VSM final	46
Figura 8. Ordenar según la frecuencia de uso	53
Figura 9. Diagrama de operaciones – DOP	71
Figura 10 Disposición de planta antes de la empresa Valores industriales S.R.L. ...	72
Figura 11 Disposición de planta después de la empresa Valores Industriales S.R.L.	72
Figura 12. Lista de elementos Tarjeta roja	93

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 taller de la empresa valores industriales S.R.L.	125
Fotografía 2 Tiendas Deyfus- valores industrialkes S.R.L.	125
Fotografía 3 Equipos de la empresa	126
Fotografía 4 Realizando la ficha de verificación	128
Fotografía 5 Aplicando el orden y limpieza	128
Fotografía 6 Aplicando el orden y limpieza en el área de aparato	129
Fotografía 7 Aplicando el orden y limpieza en el área de pegado.	129
Fotografía 8 Aplicando el orden y limpieza en el área de acabado	129
Fotografía 9 Aplicando el orden y limpieza en el área administración	130
Fotografía 10 Organizando y verificando los errores de los operarios de producción conjuntamente con el gerente.....	130

RESUMEN

La presente investigación debe responder al siguiente problema general: ¿De qué manera influye la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.?, el objetivo general es: Determinar de qué manera influye la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L. y la hipótesis general que debe contrastarse: La metodología Lean Manufacturing tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

El método de investigación es Inductivo – deductivo, el tipo de investigación es aplicada, el nivel es descriptivo y explicativo, el diseño es cuasi experimental. La población está conformada por 650 productos de modelos de calzados, el muestreo es no probabilístico o intencionado, y el muestreo está conformado por 30 productos del modelo más demandado que es el modelo Zandoria.

La conclusión principal es que, con la aplicación de la metodología Lean Manufacturing influye favorablemente para mejorar la productividad de la línea de producción de calzados de cueros en la empresa Valores Industriales S.R.L. comparando los resultados estadísticos del contraste del pre test y el post test de un 76% a un 93%, aplicando la herramienta VSM se pudo identificar los desperdicios y se redujo los tiempos de entrega (LT) de un 54% a un 46%, también se redujo el valor de entrega (VA) de 55% a un 45%, por otro lado con la herramienta 5s se redujo los desperdicios de un 33% a un 72%. Lo cual resulta favorable en un periodo mínimo de tiempo para reducir y eliminar los desperdicios de la empresa.

Palabras clave: Productividad, Metodología de Lean Manufacturing, Línea de calzados.

ABSTRACT

The present investigation must answer the following general problem: How does the Lean Manufacturing methodology influence the productivity of the leather footwear production line in the company Valores Industriales SRL ?, the general objective is: Determine how it influences the Lean Manufacturing methodology to improve productivity in the production line of leather footwear in the company Valores Industriales SRL and the general hypothesis that should be contrasted: The Lean Manufacturing methodology has a positive influence to improve productivity in the production line of leather footwear in the company Valores Industriales S.R.L.

The research method is Inductive - deductive, the type of research is applied, the level is descriptive and explanatory, the design is quasi-experimental. The population consists of 650 products of footwear models, the sampling is not probabilistic or intentional, and the sampling is made up of 30 products of the most demanded model that is the Zandoria model.

The main conclusion is that, with the application of the Lean Manufacturing methodology, it favorably influences to improve the productivity of the production line of leather footwear in the company Valores Industriales S.R.L. By comparing the statistical results of the contrast of the pretest and the post test from 76% to 93%, applying the VSM tool it was possible to identify the waste and the delivery times (LT) were reduced from 54% to 46%, the delivery value (VA) was also reduced from 55% to 45%, on the other hand with the tool 5s the waste was reduced from 33% to 72%. Which is favorable in a minimum period of time to reduce and eliminate the waste of the company.

Keywords: Productivity, Lean Manufacturing Methodology, Footwear Line.

INTRODUCCION

En la actualidad las empresas se encuentran inmersas en un mundo globalizado, donde hay mucha demanda de competencias, por lo tanto se hace menester que las organizaciones implementen metodologías de mejora continua al menor costo y en el menor tiempo posible, en el desarrollo de sus procesos, así mismo es de mucha importancia que estas metodologías puedan aportar un gran desarrollo integral en las organizaciones

La presente investigación titulada “Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero ” se desarrolló en la empresa Valores Industriales S.R.L. en la ciudad de Huancayo, año 2018, nos hace entender la importancia de mejorar la productividad a través de un mejor producto de calidad para satisfacer al cliente en sus necesidades.

La investigación se realizó en área de producción, donde se evidenció problemas en los procesos como retrasos, reprocesos, falta de orden y limpieza .Debido a los problemas se optó en aplicar la metodología Lean Manufacturing como proceso enfocado en el incremento del valor agregado en productos y servicios.

Para la cual se utilizó las herramientas del lean Manufacturing como el mapa de flujo de valor (VSM) que es una representación gráfica utilizada para analizar los procesos e identificar aquellas actividades que agregan y no agregan valor al producto o servicio, luego se realizó la herramienta de las 5s (ordenar, clasificar, limpiar, organizar y estandarizar), se aplica con el fin de mejorar la productividad para disminuir los desperdicios.

El objetivo de la investigación es aplicar la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados, esto permitirá mejorar la productividad del producto en su proceso de fabricación. A continuación se presentan los cinco capítulos abordados en el presente trabajo:

En el capítulo I, presenta la investigación con aspectos generales del problema de investigación donde se incluyen el planteamiento del problema, formulación y sistematización del problema. Justificación, delimitaciones, limitaciones y con los objetivos.

En el capítulo II, da a conocer el marco teórico donde se ven los antecedentes, marco conceptual, definición de términos, hipótesis, variables

En el capítulo III, explica la metodología de la investigación el método de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos.

En el capítulo IV, hace referencia a la presentación de resultados donde se desarrolla comparaciones de resultados obtenidos de un antes y después al aplicar la metodología del tema de la actual tesis.

En el capítulo V, realiza el análisis de discusión de resultados obtenidos en la investigación para demostrar los objetivos con relación al problema.

Finalmente se dan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) tienen un papel importante en la economía nacional dado que aportan significativamente al Producto Bruto Interno (PBI) y dan empleo al 75% de la Población Económicamente Activa (PEA), reveló la Cámara de Comercio de Lima (CCL) durante el XIII Expo Pyme (2018).

Estas empresas enfrentan grandes desafíos, quieren competir y son conscientes que deben producir con calidad. Las Pymes tienen ahora muy claros sus objetivos y la forma de conseguirlos. Se plantean estrategias de producción, de comercio, de administración y de inversión tecnológica y se preocupan por encontrar el soporte a una estabilidad financiera a corto y mediano plazo, según T. Castillo (2018).

El 96.7% de las empresas productoras de calzado en Perú son microempresas, añadió que el 3.2% son pequeñas empresas y el 0.1% por ciento son medianas y grandes, según la Sociedad Nacional de Industrias SNI (2007).

Mediante el contexto nos ubicamos en la empresa Valores Industriales S.R.L. ubicada en la ciudad de Huancayo – Junín, dedicada a la fabricación y venta de calzados, lleva por marca a DEYFUS y manejan el eslogan, “El cuero que va contigo”.

La empresa Valores Industriales S.R.L. Se creó en el año 1998 y se formalizó el año 2002, está conformada por tres socios, cuentan con dos áreas de ventas ubicadas en la calle Cajamarca N° 288 y galerías Open plaza en la Av. Ferrocarril tienen un taller de fabricación de calzados ubicado en Jr. Arequipa N° 1336.

Actualmente la empresa cuenta con treinta trabajadores en las diferentes áreas de administración, logística, producción y ventas. Los trabajadores trabajan a destajo según al rendimiento, menos el área administrativa, la empresa fabrica 8 líneas de producción para damas, caballeros, niños(as) calzados de sport y de vestir. En el área de producción hay cinco procesos estas son el área de corte, aparado, armado, pegado, y acabado

En la empresa se evidencio que existen problemas como elementos innecesarios resultantes propios de la producción, materiales en desorden, herramientas y equipo fuera del lugar después de uso, para eso es necesario un movimiento más de los operadores para poder encontrarlas todo esto genera un ambiente de trabajo desordenado y sucio, llegando en ocasiones a dificultar el paso, se pueden ver oportunidades de mejora y posibles sugerencias que se puedan realizar y mejorar para lograr tener un mejor ambiente de trabajo.

También se observó ciertos desperdicios como movimientos innecesarios, ya que los materiales se encuentran muy lejos del área de trabajo se pierden por no colocarlos en su respectivo lugar, tiempos de espera, las esperas se dan porque no existe un control de calidad por cada proceso esto se pudo

observar en el área de acabado en ella se pudo observar defectos en los calzados. Esto produce a la vez reprocesos ya que se vuelve al área que hizo mal la parte defectuosa del producto.

Según los datos proporcionados por la empresa en los últimos años 2016 y 2017, su producto tiene un alto costo y baja ganancia. En el 2016 era del 65% para el año 2017 se registró un 50%, lo que indica la disminución en el 15% de los volúmenes de fabricación del producto. Su origen es la cantidad de productos producidos, lo cual no genera ganancias sino pérdidas por las constantes fallas como: reprocesos, tiempo de esperas falta de orden y limpieza, en las áreas de producción.

De continuar así la empresa no se mejorara la productividad de la empresa porque no hay valor agregado en los procesos, habrá pérdida de tiempo y gastos económicos en el producto final, si no existe una herramienta que pueda eliminar o reducir estos errores.

Dicho el contexto anterior existe una metodología Lean Manufacturing que a inicios de los ochentas durante una de sus visitas al fabricante de automóviles japonés Toyota.

Según los autores Womack & Jones (2003) afirman que “Se ha convertido en el vocablo universalmente aceptado para hacer referencia tanto al incremento en valor como en reducción de desperdicio”.

La palabra Lean se traduce como “sin grasa esbelto” pero aplicada a un sistema productivo significa “ágil y flexible” es decir capas de adecuarse a las necesidades del cliente.

La metodología Lean Manufacturing consiste en el incrementar el valor agregado en productos y servicios con la reducción del desperdicios.

Cuando hablamos de valor, nos referimos a todo aquello relacionado con el producto o servicio y por lo cual los clientes están dispuestos a pagar de más. El desperdicio, contrariamente, se refiere a todas aquellas actividades que no agregan valor a los ojos del cliente, en otras palabras, todo aquello por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar de más por el producto o servicio que se ofrece.

El valor agregado se dice que para bienes manufacturados incluyen características consideradas valiosas por los clientes, tales como menores tiempos de entrega o tamaños de lote más pequeños y convenientes. De forma contraria, actividades tales como el mantenimiento de inventarios excesivos, transporte innecesario, tiempos de espera o reprocesamiento son considerados desperdicio, Womack (1991)

Por lo concerniente se aplicó la metodología Lean Manufacturing, para poder incrementar el rendimiento en el área de producción con la finalidad de identificar en el área los desperdicios que no agregan valor al producto y así poder obtener un impacto que se reflejen en los resultados.

1.2. FORMULACION Y SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿De qué manera influye la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es la evaluación de la herramienta VSM mapa de flujo de valor para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero?
- b) ¿Cuál es la incidencia de la herramienta 5s para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero?

1.3. JUSTIFICACION

1.3.1. Justificación práctica

El presente estudio se realizó como consecuencia de los problemas que se observó en la empresa, existe la necesidad de mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores industriales S.R.L. la empresa no cuenta con un sistema de gestión de calidad para la elaboración de sus procesos.

Para la obtención de los resultados se deberá aplicar las herramientas de la metodología lean Manufacturing que nos ayudara a reducir y eliminar los diferentes desperdicios como reducción de tiempos, reprocesos, mejorar el orden y disciplina para obtener un mejor producto de calidad.

1.3.2. Justificación metodológica

La presente investigación propone un método de gestión de producción, que busca demostrar la capacidad de cumplir con las exigencias del mercado y los requisitos, fortaleciendo su capacidad de competitividad en el mercado, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los clientes y la mejora continua.

Cabe agregar que esta investigación se orienta a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero de la empresa Valor Industriales S.R.L. La cual nos brindara una valiosa información, así mismo servirá de ejemplo a otros empresarios que valoren el esfuerzo y lo consideren para su gestión en sus empresas. Crearemos conciencia sobre la importancia de una de las herramientas de gestión y mostraremos los beneficios que agregan valor a la empresa.

1.4. DELIMITACIONES

1.4.1. Delimitación espacial. El trabajo de investigación se realiza, en la empresa Valores Industriales S.R.L. ubicada en el Jr. Arequipa N° 1336 - Huancayo.

1.4.2. Delimitación temporal. –la investigación tiene poco tiempo para su desarrollo de investigación la cual fue aproximadamente de 6 meses del mes de Mayo al mes de Octubre.

1.4.3. Delimitación económica. - El desarrollo de la investigación tiene un alto costo ya que es auto subvencionado.

1.5. LIMITACIONES

Es importante mencionar en este apartado cuando las fuentes informativas, artículos, libros o sitios de internet sea insuficiente para continuar con el desarrollo de la investigación, es necesario acudir al lugar donde se encuentra la información que se necesita, es importante también contar con tiempo disponible, organización y recursos financieros.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo general

Determinar de qué manera influye la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar de qué manera influye la herramienta VSM mapa de flujo de valor para mejorar la productividad.
- b) Definir de qué manera incide la herramienta 5S para mejorar la productividad.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio

En cuanto referentes a la siguiente investigación, se analizó dichas investigaciones en función a las variables de estudio.

2.1.1. Antecedentes internacionales

- Betancurth, Jhon (2013) **Menciona en su tesis “Modelo para la implementación de técnicas lean Manufacturing en empresas editoriales” UNC – COLOMBIA**

Su objetivo es elaborar el marco teórico y referencial que sirva como base conceptual y contextual para la construcción del modelo, diseñar los elementos conceptuales y metodológicos del modelo a partir de los aportes del estado del arte y de las realidades del objeto de estudio y realizar diagnóstico al proceso de producción de los productos desde el punto de vista técnico y operativo, para determinar las pérdidas de valor, estándares de producción, reprocesos, tiempos de ciclo entre otros factores mejorables que afecten al sistema.

Como conclusión indica que el desarrollo de un modelo de gestión como el Lean Manufacturing, cuyo enfoque se determina especialmente en la eliminación de los desperdicios en cualquier sistema productivo o empresarial, establece una nueva condición para la administración de las empresas, puesto que

con su orientación hacia la mejora apunta a la optimización de resultados como la disminución de tiempos de preparación de las máquinas es realizable e implementable, con resultados muy auspiciosos.

- López, Liliana (2013) **Menciona en su tesis “Implementación de la metodología 5 s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición” de la universidad autónoma de occidente facultad de ingeniería departamento operaciones y sistemas programa ingeniería industrial Santiago” - CHILE**

Mediante la elaboración de su tesis menciona como objetivo , Implementar la metodología de 5s aplicando sus principios básicos a las áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado con el fin de generar espacios limpios y ordenados de manera permanente y aumentar los niveles de productividad.

En la conclusión nos menciona después de haber analizado todo el contexto en el cual se desarrolla el proceso productivo de Fundelec Ltda., se concluye que los 5 principios a los cuales hace referencia la metodología de 5S aplica siempre y cuando se observe el flujo integral de la operación, la identificación de los hallazgos en las áreas de almacenamiento exigió profundizar sobre los aspectos previos y posteriores a tales puntos pues como señala Toyota, lo que importa es el éxito de la cadena

productiva, es evidenciar los temas de gran impacto sobre ella. Al eliminar el inventario obsoleto se reducen los costos de almacén y se permite la ventaja financiera al disponer de materia prima que en una situación opuesta debiera ser comprada, se dispone de menos volumen de materiales por mantener y limpiar, menor número de transacciones internas.

- Masapanta Marco (2014) **menciona en su tesis “Análisis de despilfarros mediante la técnica value stream mapping (VSM) en la fábrica de calzado lenical”- ECUADOR**

El objetivo principal del trabajo fue identificar y disminuir los despilfarros. Para el estudio correspondiente se eligió la familia de zapatos conformada con los modelos más demandados, además se desarrollaron herramientas para facilitar la recolección de información.

En conclusión plantea lo siguiente para la elaboración del mapeo de la cadena de valor permitió a los empleados de la empresa conocer los procesos de producción de una manera detallada, identificando las operaciones que agregan valor al producto a lo largo proceso de producción, es decir desde la recepción de los pedidos hasta su despacho.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- Gamarra, Marco (2016) **Menciona en su tesis “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”. UMSM – PERÚ.**

Tiene por objetivo esta tesis de presentar los conocimientos y herramientas del Lean Manufacturing que permitan convertir en verdaderos agentes del cambio dentro de sus organizaciones.

Presentar los aspectos que debe contemplar el Lean Manufacturing, para mejorar de la productividad en la empresa manufactura y aplicar la metodología kanban para reducir costos y aumentar la productividad del proceso.

Como conclusión se determina los conocimientos y herramientas del Lean Manufacturing convierten en verdaderos agentes del cambio a las organizaciones mejora la calidad de la productividad en un 100% y que la metodología Kanban reduce costos y aumenta la productividad del proceso.

- Pérez, Billy (2015) **menciona en su tesis “Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones ruhtmir S.R.L.” TRUJILLO - PERU**

Tiene por objetivo general esta tesis Incrementar la Rentabilidad en la empresa Creaciones Ruthmir S.R.L así como también

Incrementar la eficiencia en el proceso productivo y aplicar las principales estrategias planteadas en la teoría de Lean Manufacturing aplicadas al proceso de producción.

Como conclusión se determina se pudo identificar la falta de comunicación clara entre las áreas de producción, sumado a esto la acumulación de producto en el área ensuelado por no tener balanceada la línea de producción, como consecuencia de esto la línea de producción presenta una caída en su eficacia debido al no cumplimiento de la producción a su debido tiempo y el número de horas de paradas de máquina y el desorden, afectando con esto la rentabilidad de la empresa.

- Macedo, Ana (2016) **Menciona en su tesis “Análisis y propuesta de mejora de procesos en una orfebrería (platería), mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”. PUCP-PERÚ**

Mediante la elaboración de su tesis menciona como objetivo proponer en este trabajo que tiene un alto beneficio, no solo para las demás familias de la empresa de estudio, sino para cualquier otra empresa manufacturera que tenga la necesidad de establecer las bases de la mejora continua en sus operaciones.

En conclusión plantea que reduce los costos de operación y se adecúa a la versatilidad de productos que demanda el cliente en la actualidad, lo que se lograría aplicando herramientas de manufactura esbelta.

2.1.1. Antecedentes Locales

- Huamán, Pedro (2009) **Menciona en su tesis “Asociatividad como factor principal en la productividad de las MYPE formales de Huancayo”- UNCP. JUNIN**

Tiene como objetivo esta tesis de encontrar la relación que existe entre la asociatividad y la problemática de las MYPE formales en la provincia de Huancayo.

Conocer los principales factores que influyen en la productividad de las MYPE formales en Huancayo.

Como conclusión se determina que la variable que tuvo mayor incidencia en la productividad es la participación en eventos sobre tecnologías para mejorar productos o procesos de prestación de servicios, con una variación total de 15.92% del año 2011 a comparación del año 2009, seguido por la asistencia en eventos de Servicios sobre tecnologías de información y Comunicación (TIC) y Eventos de Gestión Empresarial, con un incremento total de 11.81% y 10.87% respectivamente. Por lo tanto, según esta información, claro está, que el micro y pequeño empresarios tienen una mejor productividad al asistir a talleres y/o eventos productivos empresariales.

- Medina, Roxana (2017) **Menciona en su tesis “Estandarización de los procesos de producción, basado en la metodología Lean Manufacturing para la fabricación de cisternas, en la empresa remolques tramontana S.A.C.” UPLA – JUNIN**

El objetivo de esta tesis es identificar los beneficios de la estandarización de los procesos de producción basado en la metodología Lean Manufacturing para la fabricación de cisternas, en la empresa Remolques Tramontana S.A.C.

Como conclusión se determina que al identificar los beneficios de la estandarización de los procesos de producción basado en la metodología Lean Manufacturing, para la fabricación de cisternas en la empresa Remolques Tramontana S.A.C. permitan la mejora continua y poder satisfacer las necesidades del cliente y su fidelidad, generando con ello que permita la eficiencia en el cumplimiento de objetivos y metas.

- Elizabeth, Peinado (2017) **Menciona en su tesis “Medición del trabajo en la productividad en la industria de calzados” caso: calzados marina, distrito de pilcomayo, provincia de Huancayo, 2017. UPLA - JUNIN**

El objetivo de esta tesis es determinar cuál es la Medición de Trabajo para incrementar la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo-2017.

Determinar cuáles son las Herramientas de Medición del Trabajo en la Productividad en la Industria de Calzados Marina, Distrito de Pilcomayo, Provincia de Huancayo -2017.

Como conclusión se determina que realizar las herramientas de medición del trabajo, podemos ver que al realizar el diagrama de proceso de operaciones, podemos observar que el tiempo de proceso de fabricación de un par de zapato es de 518 min y se observa también el tiempo de operaciones que tiene 254 min, de inspección 10 min, transporte de 14 min y demora de 240 min, también podemos deducir el tiempo de proceso de cada área, y el área de corte tiene 37 min lo cual genera tiempos muertos, entonces este resultado se toma para realizar el diagrama de flujo de proceso, al realizar tenemos la siguiente información que de 09 operaciones, 02 demoras, 03 traslados.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. LEAN MANUFACTURING

Las definiciones son muchas que varios autores las han definido, aquí se menciona las más representativas.

- Womack, Jones (2003), define que el Lean Manufacturing es una metodología que tiene el objetivo de eliminar el desperdicio e identificar las operaciones que no le agregan valor al producto y al proceso, con el fin de generar beneficios tangibles para el cliente final.

Nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: Shingo, Eijy Toyoda entre otros.

- Hernandez,(2013) define que el Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquel procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos.
- Pérez (2011), define que el Lean manufacturing es un conjunto de principios y herramientas de gestión de la producción que busca la mejora continua a través de minimizar el desperdicio considerado este último como toda actividad que no agrega valor.

2.2.2. ORIGENES DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING

Las primeras técnicas para la optimización de la producción surgieron a principios de siglo XX de la mano de F.W. Taylor y Henry Ford. Taylor estableció las bases de la organización científica del trabajo y posteriormente Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles en masa. Estas técnicas perseguían una

nueva forma de organización, que poco a poco se fue desarrollando en el resto del mundo.

TOYOTA MANUFACTURING SYSTEM

A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, el fundador del Grupo Toyota.

El Sr. Toyoda creó un dispositivo que detectaba problemas en los telares y alertaba a los trabajadores con una señal cuando se rompía un hilo. La máquina de Sakichi Toyoda no solo automatizó un trabajo anteriormente manual, sino que añadió un elemento de capacidad de detección de error en la máquina, “Jidoka”, una máquina con un toque humano. La producción paraba cuando un elemento era defecto, y evitaban producción de errores. Esta medida permitió que un único operario pudiera controlar varias máquinas, incrementando la productividad.

Kiichiro Toyota desarrolló esta filosofía, y apostó por crear una “situación ideal de creación, donde máquinas, instalaciones y personas trabajan juntos para añadir valor, sin generar desperdicios”. Creó metodologías y técnicas para eliminar los desperdicios entre operaciones, tanto líneas y procesos. El resultado fue el método Just-in-Time (JIT).

Fue Eiji Toyoda quien aumentó la productividad de los trabajadores, añadiendo valor al sistema JIT, y estableció el Toyota Production

System (TPS). El modelo se basaba en producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita, esto se complementó con la reducción de los tiempos de cambio de herramientas, a través del sistema SMED y con diferentes técnicas que enriquecieron el sistema Toyota. Taiichi Ohno, apoyado por Eiji Toyoda, ayudó a establecer el Toyota Production System, y crear las bases del espíritu de Toyota para "crear las cosas", o el "Modelo Toyota".

EXPANSIÓN DEL LEAN MANUFACTURING SYSTEM EN EL RESTO DEL MUNDO

Tras la crisis del petróleo de 1973 Toyota destacó por su sistema JIT o TPS mientras que muchas empresas japonesas incurrían en pérdidas. Entonces, el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo de Toyota a otras empresas y la industria japonesa empezó a desarrollar su ventaja competitiva. No fue hasta principios de los 90 cuando el modelo japonés llegó al occidente de la mano de una publicación de Wornak, Jones y Roos titulada "La máquina que cambió el mundo". Allí se explicaban las características de un nuevo sistema de producción que combinaba eficiencia, flexibilidad y calidad y se utilizaba por primera vez el concepto de Lean Manufacturing.

EL LEAN MANUFACTURING EN LA ACTUALIDAD

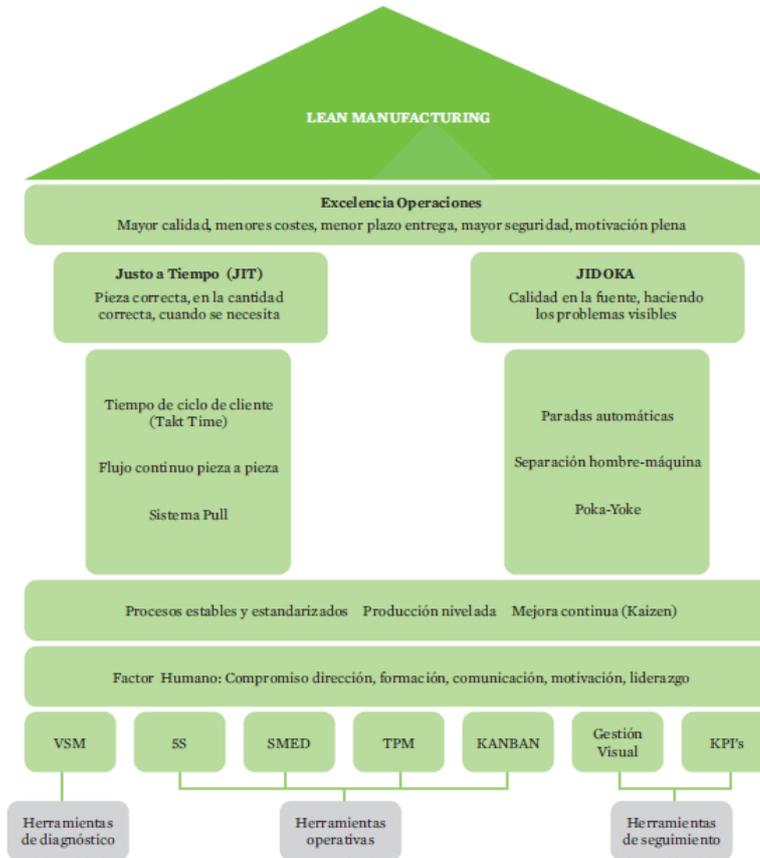
Hoy en día el Lean Manufacturing System de Toyota se aplica en su totalidad o en variantes a todo tipo de empresas. La Metodología Lean ha ido evolucionando a nuevas aplicaciones específicas como el Lean

Health, el Lean Construction y el Lean Office. El punto en común entre todos es la actuación conjunta de directivos, mandos intermedios y operarios, instaurando unos principios de calidad para optimizar el trabajo, mejorar los resultados y aplicar para siempre la Mejora Continua en todas las áreas empresariales.

2.2.3. PRINCIPIOS DE LEAN MANUFACTURING

- a) **Calidad perfecta a la primera:** Búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- b) **Minimización del despilfarro:** Eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y optimización del uso de los recursos (capital, personal y espacio).
- c) **Mejora continua:** Reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- d) **Procesos "pull":** Los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final y no empujados por el final de la producción.
- e) **Flexibilidad:** Producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- f) **Construcción y mantenimiento** de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir e riesgo, los costes y la información.

Figura 1. Casa de Lean Manufacturing



Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=casa+de+lean+manufacturing+vsm&source:>

2.2.4. TIPOS DE DESPERDICIOS DE LEAN MANUFACTURING

La eliminación continua y sostenible de desperdicios o despilfarros es el principal objetivo de Lean Manufacturing. Dentro del concepto de Lean se identifican siete tipos de desperdicios, estos ocurren en cualquier clase de empresa y se presentan desde la recepción de la orden hasta la entrega del producto. Adicionalmente, se considera un octavo tipo de desperdicio especial. A continuación se explica cada uno de ellos:

1. Sobreproducción:

Fabricación de productos antes de que sean requeridos o invertir en equipos con mayor capacidad de la necesaria. Origina un mal flujo de información y productos e inventarios. Se considera como el principal despilfarro y la causa de la mayoría de los otros despilfarros. Puede estar causada por:

- Fabricación anticipada para cubrir posibles ineficiencias como averías.
- Falta de fiabilidad en programas de fabricación y aprovisionamiento.
- Exceso de capacidad que provoca más fabricación de lo necesario sin tener en cuenta la demanda real del cliente.

2. Tiempos de espera:

Tiempos sin producir valor donde las personas y/o las máquinas están paradas esperando a poder realizar una actividad. Disminuye la productividad y aumenta el tiempo de fabricación (lead time). Se deben, entre otras cosas a:

- Espera por averías o preparaciones de equipos.
- Espera por falta de materiales o trabajadores.
- Espera a ciclos automáticos.
- Espera a información (debido, por ejemplo a modificaciones).

3. Transporte:

Tiempo invertido en transportar piezas de un lugar a otro. Aumenta el coste y el ciclo de fabricación. Corresponde a todos aquellos movimientos innecesarios para apilar, acumular, desplazar materiales, etc.

4. Sobreproceso:

Aplicación de medios o recursos por encima de lo necesario para llevar a cabo un proceso. Es decir, son procesos ineficientes que originan la necesidad de realizar tareas sin valor añadido. Repercute en una menor productividad. Pueden producirse por:

- Ajustes de los procesos por encima de lo requerido.
- Embalajes que se desembalan en procesos posteriores.
- Uso de herramientas inadecuadas.
- Tareas duplicadas.
- Secuencia inadecuada de operaciones de montaje.

5. Inventarios:

Acumulación de materias primas, productos en curso o productos terminados sin una necesidad inmediata. Repercute en un mayor coste y un mal servicio al cliente. Se debe a que hay un stock mayor al mínimo requerido.

El inventario da lugar a una serie de tareas que no aportan valor como por ejemplo el transporte, almacenaje, búsqueda, contabilidad, clasificación, trazabilidad, etc. El principal problema con el exceso de inventario radica en que oculta problemas que se presentan en la empresa.

6. Movimientos:

Cualquier movimiento que no es necesario para completar una operación de valor añadido. Repercute en una menor productividad. Al hablar de movimientos nos referimos, entre otros a:

- Desplazamientos y búsqueda de herramientas.
- Movimientos de alcanzar, agacharse, inclinarse, etc.
- Doble manipulación de piezas o componentes.

7. Defectos:

Utilizar, generar o suministrar productos que no cumplan las especificaciones. Repercute en un mayor coste, retrasos, mala calidad y un mayor tiempo de fabricación.

Este desperdicio requiere de operaciones como la inspección y el reproceso. Puede generar notables problemas al enviar productos defectuosos a la siguiente operación e informaciones erróneas.

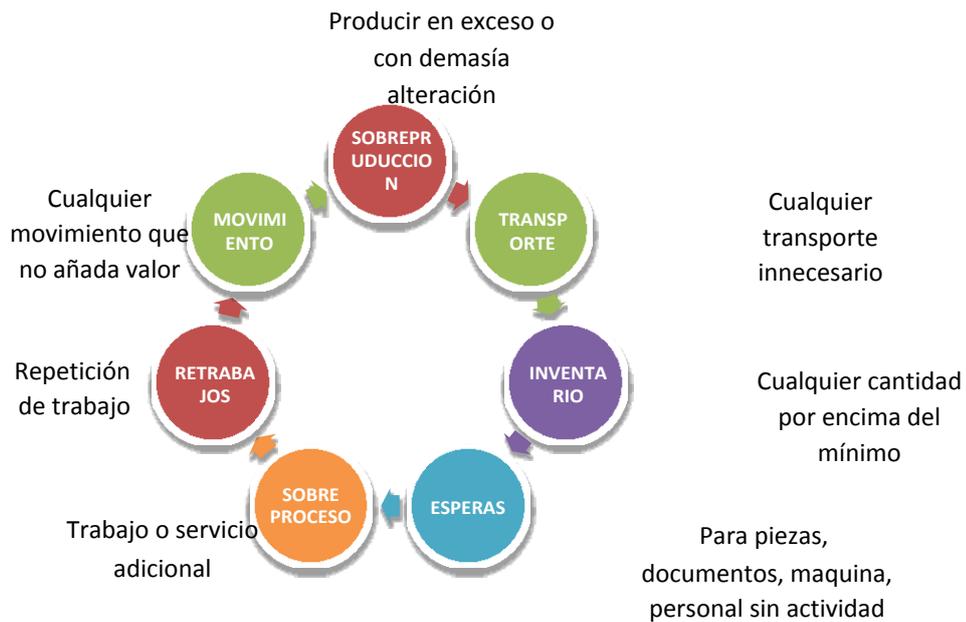
Para evitar estos defectos se propone la estandarización de operaciones y la automatización de los equipos, de forma que éstos puedan detectar los defectos y tengan capacidad de parada y aviso.

8. Talento humano:

Este es el octavo despilfarro y se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de los empleados para eliminar desperdicios. Cuando los empleados no se han capacitado en los siete despilfarros se pierde su aporte en ideas, sugerencias y oportunidades de mejoramiento, etc.

Para la filosofía Lean, eliminar estos desperdicios suponen una reducción del coste total de producción, una reducción del ciclo de fabricación (lead time), un aumento de la productividad y competitividad entre otros.

Figura 2. Los 7 desperdicios de Lean Manufacturing



Fuente: *Elaboracion propia*

2.2.5. HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

2.3.5.1. Mapa de Flujo de Valor (Value Stream Mapping)

Es una técnica que ayuda a desarrollar cadenas de valor más competitivas en las empresas manufactureras. El mapeo del flujo del valor realiza un seguimiento del flujo de materiales e información y lo plasma a través de herramientas graficas normalizadas. La técnica realiza el seguimiento del producto desde su estado como materia prima en los almacenes hasta la consecución del producto terminado.

Se detallan todas las actividades que se realicen, añadan o no valor agregado al producto. Al ser un mapeo detallado de todas las actividades se hace posible la ubicación de posibilidades de mejora. Como todas las herramientas de Lean Manufacturing.

El objetivo del VSM es proponer mejoras en los procesos y eliminar aquello que no le añade valor. A través del VSM se identifican los procesos que generan desperdicios. A través de un equipo de trabajo se generan ideas para mejorar el proceso. En caso hubiesen desechos o muda en el proceso, se procede a eliminarlo del sistema.

Según Womack, (2005) para realizar un correcto proceso de mapeado se deben seguir los siguientes pasos:

1. Identificar el producto, familia de productos o servicio.

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

Otra manera de elegir la familia de productos es a través de la importancia de estos dentro de la gama total de productos que se fabrican. Un análisis P-Q es aplicable para lograr esta identificación.

2. Determinación del VSM Actual.

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

3. Determinación del VSM Futuro.

Representación de la situación futura; esta situación debe ir acorde a la filosofía Lean y para lograrlo debe cumplir ciertos puntos:

- a) Adaptar el tiempo de procesamiento de productos según el Takt Time. Esto mejora la respuesta de la empresa ante el periodo de posicionamiento de pedido del cliente. Se trabaja en base al cliente. El cliente pone el ritmo de producción. Esto implica una resolución y respuesta rápida ante posibles problemas; eliminar al máximo los tiempos de parada entre procesos de setup y minimizar los desperdicios.

$$\text{Takt Time} = \text{Tiempo Disponible de Trabajo} / \text{Tiempo de Demanda}$$

- b) Implementar el flujo continuo dentro de las líneas de producción. Un flujo continuo ayuda a eliminar las “islas” de trabajo que se producen cuando se pasa, lote por lote, las piezas de una etapa del proceso a otra. Esto ayuda a combinar procesos, minimizar espacios y trabajo en forma de celdas de manufactura.

- c) En los casos en los cuales la implementación de un flujo de trabajo continuo no sea posible ser implementado se debe trabajar a través de supermercados de reposición.
- d) El marcapasos de la producción debe ir alineado con los requerimientos del cliente.
- e) El nivel de producción debe ser nivelado para evitar demoras por restricciones de los cuellos de botella propios del proceso. Una buena herramienta que ayuda a nivelar esto es el panel Heijunka. En el panel se colocan las tarjetas Kanban que van a ser distribuidas a los diferentes puestos de trabajo para iniciar el sistema pull. Estas tarjetas van a ser retiradas cada cierto periodo de tiempo.
- f) Se debe determinar cada cuanto se da la producción de una pieza. Esto nos ayuda a conocer cuánto tiempo pasamos en producción efectiva y cuánto tiempo se toma para cambio de producto y preparación de maquinaria. De esta forma se pueden combatir estos tiempos y ganar flexibilidad a través de la minimización de los tiempos de cambio.

4. Establecer los pasos necesarios para lograr la situación futura

Se debe tomar en cuenta cuales son las brechas existentes ente el mapa de valor actual y el cual se pretende llegar. En base a eso se deben planificar las labores y reorganizar las funciones. Se planifican las actividades que se van a realizar y la secuencia

de su realización. Se debe tener en cuenta, que todo debe conformar parte de una metodología PDCA.

5. Implementación

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

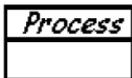
Las ventajas de la aplicación de VSM como parte de herramientas de Lean, explicadas según Rother (1998) son:

- La técnica gráfica acompañada por datos numéricos que ayuda a la comprensión de la situación actual. Esto facilita la visión del flujo de materiales y la información.
- Todo el equipo de trabajo establece un mismo lenguaje para el análisis y comprensión del sistema.
- La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en una sola técnica.
- Posibilidad de VSM como punto de partida de un plan estratégico de mejora gracias a su gran descripción del proceso productivo.

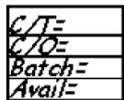
Para el desarrollo del mapa se deben conocer los iconos que se utilizan, los cuales son:



Cliente – proveedor: este icono representa a clientes como proveedores, son colocados en las partes superiores del mapa.



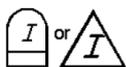
Procesos: representa operación, máquina, o departamento a través del cual fluye el material.



Caja de datos: Se coloca debajo del icono de proceso y contiene información necesaria para el análisis del mapa como: tiempo de ciclo, tiempo de set up, etcétera.



Celda de trabajo: indica los múltiples procesos que se encuentran dentro de una celda de trabajo.



Inventario: estos iconos denotan inventario entre los procesos, la cantidad de inventario puede ser aproximada y se coloca debajo de los iconos. Este icono también representa almacenamiento para materias primas y productos terminados.



Cargamentos o fletas de transportes. Representan transporte de materias primas, desde proveedores hasta el lugar de la fábrica, o bien

el movimiento de embarque de productos terminados desde la fábrica hasta el cliente.



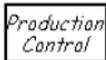
Flecha Push. Este icono representa el empuje de materiales de un proceso hacia el siguiente.



Línea Pull. Los supermercados se conectan con estos iconos y significa que el proceso siguiente tira del anterior para que trabaje en la reposición de la cantidad.



Cargamento externo. Se refiere al transporte, ya sea de servicio al cliente o bien del surtimiento de la materia prima a la empresa o fabrica.



Control de la producción. Indica la existencia de un departamento de producción de donde se imparten las órdenes para la producción.



Embarque diario. Se enfoca en las órdenes de producción diarias y de forma manual.



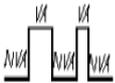
Embarque mensual. Este icono en forma de rayo, significa que se está proporcionando información mensual vía electrónica, la cual va a determinar la cantidad de fabricación o respuesta de la empresa.



Mejora. Este icono se emplea generalmente en el mapeo de cadena de valor futuro, ya que es en el cual se aplican las mejoras en el proceso.



Operario. Con este símbolo se representa al personal operario en cada estación. Cuando en el proceso o estación se van a emplear a más de un operario, este se representa con un número adicional a la figura.



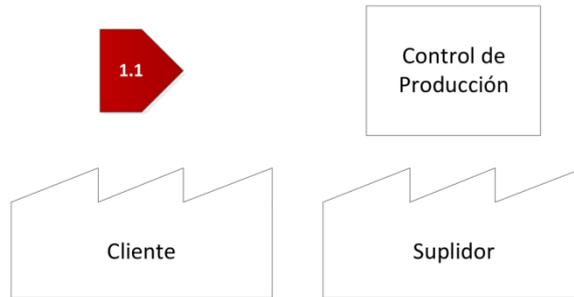
Valor Agregado y valor no agregado. Después del mapeo, en la parte inferior del mismo, se plasman los tiempos de cada operación, así como los de inventario. Los tiempos anotados en la parte superior de la cresta del icono se refieren a los tiempos de valor agregado; o sea son los tiempos en los cuales se realiza la transformación del producto. Los tiempos que se anotan en la parte inferior, corresponde a los que no generan valor agregado al producto (tiempos de espera).

Pasos para la aplicación de la herramienta VSM.

PASO 1:

- 1.1. Identificar el cliente, proveedores y controles en sus respectivos íconos. En este caso, hay solo un cliente y un proveedor
- 1.2. Anotar la demanda del cliente y calcular los requerimientos de producción y envío diarios.

Figura 3. Identificar clientes y proveedores



Fuente: (Quesada, 2013)

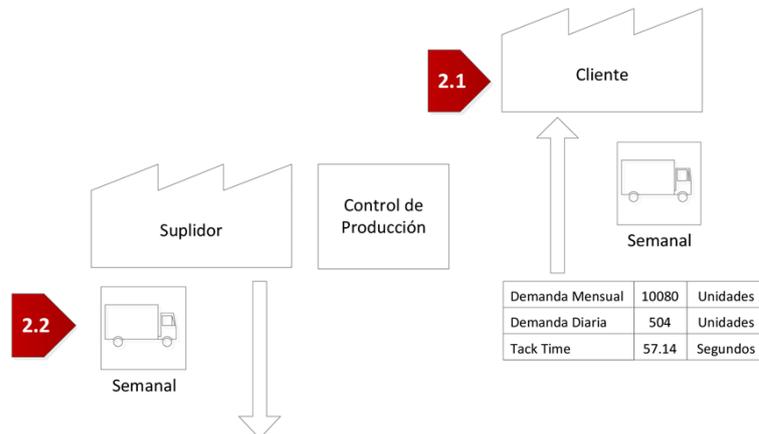
PASO 2:

2.1 Indicar el método y la frecuencia de envío al cliente.

2.2 Indicar el método y la frecuencia de envío del proveedor.

En ambos casos el envío es por camión y la frecuencia es semanal.

Figura 4. Frecuencia de envío



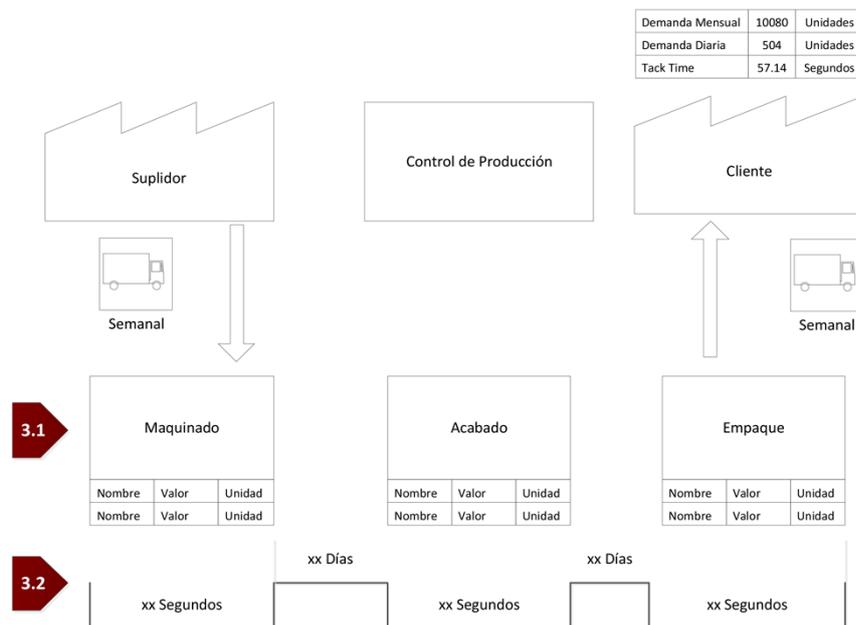
Fuente: (Quesada, 2013)

PASO 3:

3.1. Agregar los procesos. En este caso hay tres procesos: Maquinado, acabado y Empaque

3.2 Agregar la información de los procesos en las cajas y las líneas de tiempo de Valor Agregado (VA) y No Valor Agregado (NVA). El tiempo de NVA es indicado en los picos de la línea (en días) mientras que los tiempos de VA se especifican en los valles (en segundos).

Figura 5.informacion del proceso



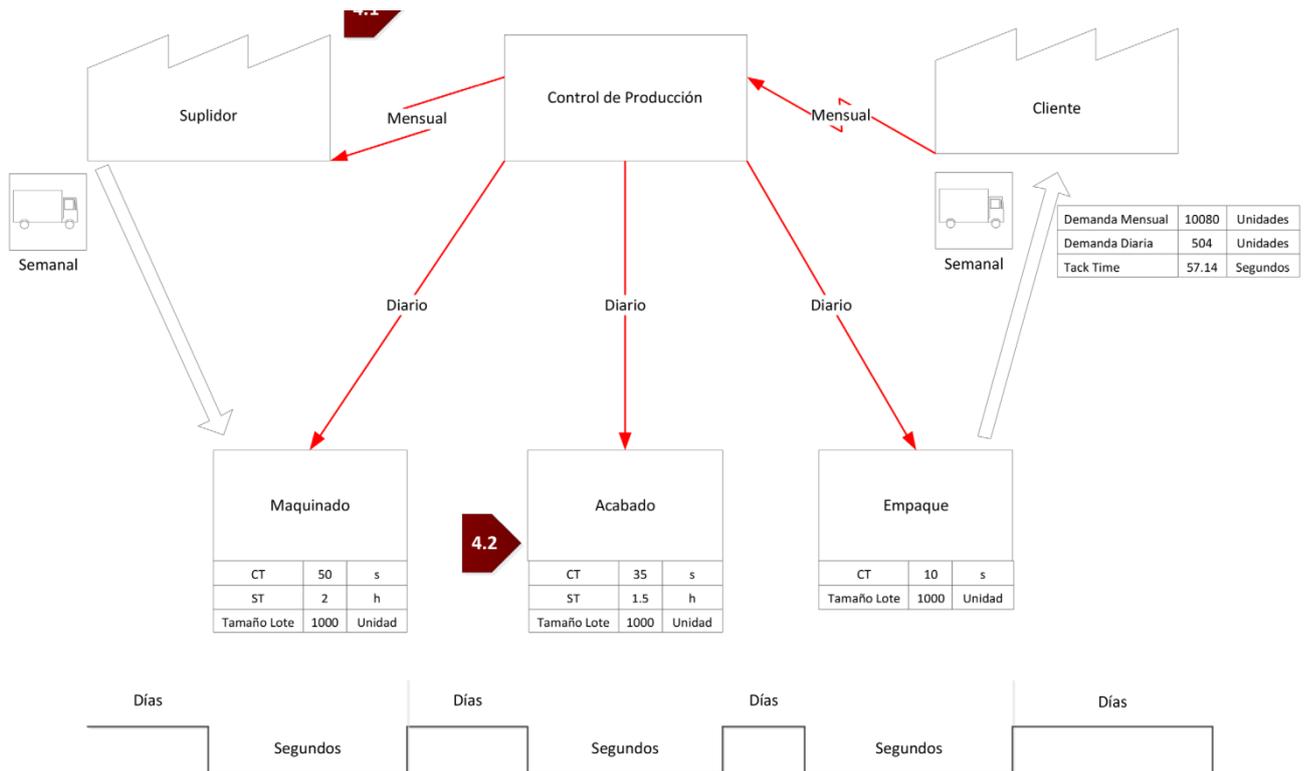
Fuente: (Quesada, 2013)

PASO 4:

4.1 Agregar los métodos de comunicación con el cliente, el supliodor y su frecuencia. Una línea roja quebrada indica que la comunicación con los supliodoros y clientes se efectúa de manera electrónica. La comunicación interna entre el grupo a cargo del planeamiento de la producción y los procesos se realiza por medio de un documento físico y se representa a través de una línea roja continua.

4.2 Anotar la información respectiva en las cajas de los procesos. El tiempo de ciclo (CT) se expresa en segundos (s), y los tiempos de cambio (ST) en horas (h). Otro dato que puede ser importante es el tamaño de lote. A continuación se proveen los datos del ejemplo.

Figura 6. Información del proceso en las cajas de proceso



Fuente: (Quesada, 2013)

PASO 5:

5.1 Incluir los puntos de inventario con sus respectivos niveles para cada proceso. A continuación se muestran los niveles de inventario en cada punto (materia prima, acabado, empaque y producto terminado)

5.2 Agregar los símbolos de Pull (jalar) o push (empujar). En este caso, el sistema trabaja bajo un sistema push (basado en un programa de producción a partir de un pronóstico de demanda). La línea punteada muestra el flujo del

material a partir del punto de inventario de materias primas hasta el punto donde se encuentra el producto terminado.

PASO 6:

Calcular métricas finales

6.1 Indicar o calcular los tiempos de no valor agregado (NVA). En este ejemplo en particular, corresponden a los puntos de inventario (materias primas, acabado, empaque y producto terminado). Dado que los inventarios se encuentran expresados en unidades, necesitan ser convertidos a unidades de tiempo (en este caso días). Por lo tanto, la demanda diaria es utilizada para este cálculo.

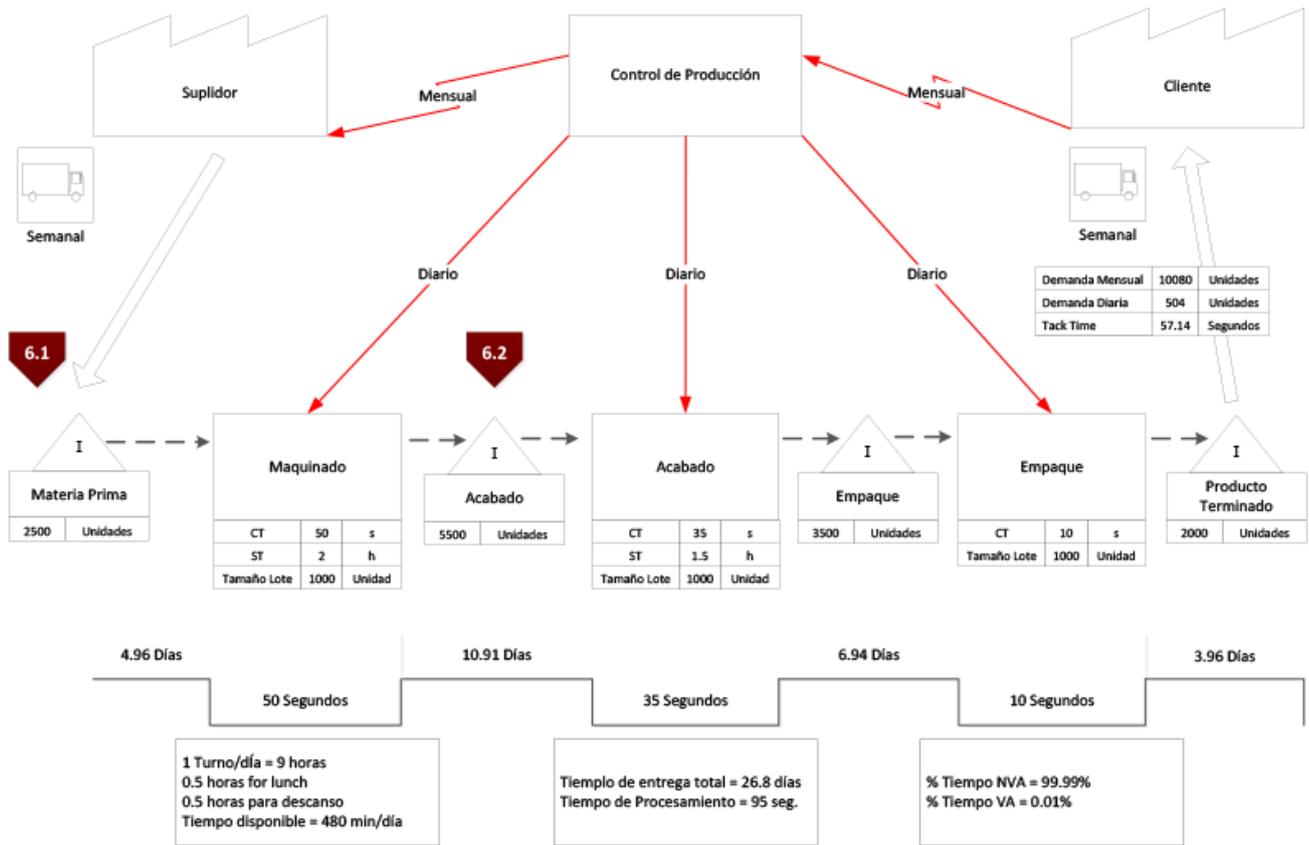
6.2 Indicar o calcular los tiempos de valor agregado (VA). En este ejemplo, los tiempos VA son los tiempos de procesamiento de cada una de las 3 operaciones. Éstos están expresados en segundos.

6.3 Indicar el tiempo de cambio y calcular el tiempo disponible.

6.4 Calcular el tiempo de entrega total y el tiempo de procesamiento (VA)

6.5 Estimar el tiempo de valor agregado (VA) como porcentaje del tiempo de entrega total. Los cálculos son realizados utilizando “días” como unidad de tiempo, de manera que hay que convertir el tiempo de procesamiento o VA a días en lugar de segundos.

Figura 7.VSM final



Fuente: (Quesada, 2013)

2.2.6. La HERRAMIENTA 5'S

La herramienta de las 5'S, según Carreira (2004) nos permite organizar, limpiar, desarrollar y mantener las condiciones para un ambiente productivo dentro de la organización. La idea consiste en mejorar la calidad de vida del trabajo y se basa en cinco principios, que mediante su implementación sistemática tienen como propósito implementar una mejor calidad, mejor entorno laboral y aumentar la productividad.

Objetivos que pretende la metodología son:

- Mejora de condiciones laborales. Un lugar de trabajo limpio y ordenado influye en la moral de un trabajador de forma positiva.
- Minimizar gastos de tiempo. Al localizar las herramientas de trabajo en sus lugares respectivos, la realización de las tareas se efectúan con mayor rapidez.
- Reducción de peligro de accidentes y mejora de seguridad en el trabajo.
- Esta técnica consiste en 5 sencillos pasos para lograr una implementación óptima las cuales son:

1. Seiri – Seleccionar

Consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios del área de trabajo, eliminando los innecesarios. La idea es mantener en el área de trabajo las herramientas y los elementos que permitan realizar las tareas diarias de una forma productiva y con calidad. Al existir solo los elementos necesarios en el área de trabajo, se optimizan espacios y se trabaja con mayor productividad. Una vez clasificados los elementos se procede a desechar a los que se usan menos de una vez al año. Este criterio se usa según el elemento sobre el cual se debe decidir, en caso desecharlo se torne caro o la reposición sea difícil de realizar se procede a almacenaje de este.

Los elementos que se utilizan una vez al mes son colocados en el almacén de la empresa o en los archivos. Los elementos utilizados una vez a la semana deben ser apartados pero no tan lejos del área de trabajo para hacer fácil su acceso en caso que sea necesario su uso. Los elementos utilizables una vez por día se colocan en la misma área de trabajo.

Beneficios de clasificar:

Al momento de aplicar seiri se obtienen algunos beneficios como: tener un mayor espacio dentro del puesto de trabajo, ayudando la disminución de la probabilidad de accidente, además de tener un mejor control de inventario

2. Seiton – Ordenar

uego de la clasificación se procede a ordenar las cosas que fueron clasificadas como necesarias. Usualmente el termino ordenar está relacionado con una mejora de la visualización de los elementos en el entorno de trabajo. De esta forma la demanda de tiempo por la ubicación de herramientas, pieza y maquinas se reduce.

Además, un lugar más ordenado promueve una mejor cultura de trabajo y mejora el ánimo del personal.

Se procede con la organización del área de trabajo, Se trata de realizar este ordenamiento según criterios de uso de las herramientas u objetos. Los de mayor uso, a mayor alcance del

operario. Definir claramente las locaciones de las herramientas de forma que no quede ambigüedad alguna sobre su posicionamiento.

Beneficios de ordenar:

Nos ayuda a encontrar los documentos y herramientas de una manera rápida, economizando así tiempo de búsqueda y movimientos, ayuda a identificar si algo hace falta y sobre todo, mejora la apariencia del puesto de trabajo.

3. Seiso – Limpieza

El objetivo de esta etapa es establecer y mantener un lugar de trabajo limpio, fuera de cualquier tipo de suciedad y polvo en todos los elementos que lo conforman.

Para lograr ello se debe identificar las fuentes principales de suciedad y atacarlas hasta eliminarlas o minimizarlas. Esta etapa logra, al tener un lugar de trabajo más limpio, un mayor tiempo de vida de la maquinaria y un mejor funcionamiento.

Además, se mejora el estado de ánimo del personal al realizar sus labores diarias en un sitio ordenado y limpio.

Beneficios de limpieza:

Con la ayuda de la limpieza se aumenta la vida útil de los equipos e instalaciones, reduce la posibilidad de accidentes y el lugar de trabajo lucirá limpio, ofreciendo un mejor aspecto.

4. Seiketsu – Estandarizar

La estandarización pretende mantener el estatus alcanzado a través de las tres etapas anteriores. Se busca establecer los estándares de trabajo que se deben tener en cuenta para poder realizar las labores diarias de forma productiva y con calidad. Estos estándares buscan recordar a los trabajadores como se debe mantener la zona de trabajo a través de métodos operativos estandarizados.

Beneficios de estandarizar:

Se crea hábitos de limpieza y orden en la empresa

5. Seiton– organizar

La organización es un estudio de eficacia. Es una cuestión de que tan rápido uno puede conseguir lo que necesita y puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado nos llevará a estos beneficios:

Beneficios de la organización:

- Menor necesidad de controles de stock y producción.

- Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
- Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
- Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
- Aumenta el retorno de capital.
- Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
- Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

Según el autor Velásquez, (2011). Para la aplicación de cada una de las fases se necesita trabajar en equipo, tener compromiso con lo establecido para cada paso y compartir opiniones para mejorar continuamente.

Pasos para implementar la herramienta 5s

PASO 1: SELECCIONAR

- 1.1. Realizar la ficha de verificación de las 5s con el fin de diagnosticar como se encuentra el área donde se realizara la implementación.
- 2.1. Definir el área de trabajo donde se realizara la implementación.
- 2.2. Analizar cada objeto (documentos, herramientas, maquinas, etc.) del puesto de trabajo para separar lo que se necesita de lo que no se necesita.

PASO 2: ORDENAR

- 2.3. Determinar un lugar para cada objeto dependiendo de La frecuencia de uso, para esto se toma como guía la siguiente imagen.
- 2.4. Realizar la señalización o demarcación de las zonas de trabajo y lugares de almacenamiento.

PASO 3: LIMPIAR

- 3.1. Establecer que elementos de limpieza se van a requerir para el área y determinado el lugar donde se ubicaran.
- 3.2. Crear actividades de limpieza identificando los horarios y responsables de estas, cada persona deberá hacerse cargo de su puesto de trabajo
- 3.3. Establecer métodos de prevención que eviten que se ensucie el área y el producto final.

PASO 4: ORGANIZAR

- 4.1. Mostrar los resultados de las 5s, ante todo el grupo de trabajo.
- 4.2. Realizar una retroalimentación sobre el proceso.
- 4.3. Realizar auditorías internas para verificar que se esté cumpliendo el procedimiento, estas auditorías debe realizarlas el Supervisor del área o el encargado de la implementación.

PASO 5: ESTANDARIZAR

- 5.1. Realizar la estandarización de procedimientos y manuales de limpieza para mantener las 5s ya mencionadas.
- 5.2. Colocar en lugares visibles dichos procedimientos para que todos lo tengan a su alcance, así mismo colocar en el área fotos de cómo debe mantener el puesto de trabajo.

Figura 8. Ordenar según la frecuencia de uso



Fuente: *Elaboración propia*

2.3. DEFINICION DE TERMINOS

a) Lean Manufacturing

El pensamiento lean es un proceso enfocado en el incremento del valor agregado en productos y servicios y en la reducción del desperdicio. El término “lean” (esbelto en español), acuñado por Womack a inicios de los ochentas durante una de sus visitas al fabricante de automóviles japonés Toyota (Womack and Jones 2003),

b) Herramienta 5s

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza por “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito.

c) Mapa de flujo de valor - VSM

El mapa de flujo de valor es una herramienta de lean que le permite a los practicantes analizar la cadena de valor de un producto o compañía y discernir visualmente cuáles actividades agregan valor y cuáles no. El mapa de flujo de valor muestra gráficamente no solamente las actividades de los

procesos, sino también los flujos de materiales e información, la relación entre los proveedores y la cadena de valor, y los requerimientos de los clientes.

d) Desperdicios

Womack (1991). Se refiere a todas aquellas actividades que no agregan valor a los ojos del cliente, en otras palabras, todo aquello por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar de más. Ejemplos de valor agregado para bienes manufacturados incluyen características consideradas valiosas por los clientes, tales como menores tiempos de entrega o tamaños de lote más pequeños y convenientes. De forma contraria, actividades tales como el mantenimiento de inventarios excesivos, transporte innecesario, tiempos de espera o reprocesamiento son considerados desperdicio.

e) Takt time

Según Estandarización Industrial (2012). Término alemán para expresar ritmo, es el tiempo permisible para fabricar un producto en la cantidad que los clientes lo están demandando. No es lo mismo que tiempo ciclo, el cual es el tiempo normal para completar una operación en un producto (el cual debería ser menor o igual al takt time). Se calcula dividiendo el tiempo de producción disponible (trabajo oportuno) entre la cantidad total requerida (demanda del cliente).

f) Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. Puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado

para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

g) Estudio de tiempos: Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

h) Eficacia

Es el grado de cumplimiento de las metas perseguidas a través de un plan de actuación, sin tener en cuenta la economía de medios empleados para la consecución de los objetivos.

i) Eficiencia

Consiste en el logro de las metas con la menor cantidad de recursos. Obsérvese que el punto clave en esta definición es ahorro o reducción de recursos al mínimo.

2.4. HIPOTESIS

2.4.1. Hipótesis general

La metodología Lean Manufacturing tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

2.4.2. Hipótesis específicos

- a) La herramienta VSM mapa de flujo de valor evalúa significativamente para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero.

- b) La herramienta 5s incide claramente para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Definición conceptual de las variables

2.5.1.1. Variable Independiente:

LEAN MANUFACTURING(X):

El lean Manufacturing es una metodología que tiene el objetivo de eliminar el desperdicio e identificar las operaciones que no le agregan valor al producto y al proceso, con el fin de generar beneficios tangibles para el cliente final.

2.5.1.2. Variable Dependiente(Y):

PRODUCTIVIDAD

La productividad es una medida de qué tan eficientemente utilizamos nuestro trabajo y nuestro capital para producir valor económico. Una alta productividad implica que se logra producir mucho valor económico con poco trabajo o poco capital.

2.5.2. Definición operacional de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE (X)

2.5.2.1. LEAN MANUFACTURING

Es un programa de trabajo para talleres u oficinas que consiste en desarrollar actividades de eliminación de desperdicios y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual y grupal, mejorando el ambiente de trabajo.

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)

2.5.2.2. PRODUCTIVIDAD

La productividad es el resultado de dividir el valor monetario de la producción total de productos durante un periodo determinado entre el valor monetario de los recursos insumos y mano de obra utilizados durante dicho periodo.

2.5.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>INDEPENDIENTE (X)</p> <p>LEAN MANUFACTURING</p>	<p>Es una metodología que tiene el objetivo de eliminar el desperdicio e identificar las operaciones que no le agregan valor al producto y al proceso, con el fin de generar beneficios tangibles para el cliente final.</p>	<p>X1. Herramienta VSM Mapa de flujo de valor</p> <p>X2. Herramienta 5s Principios de orden y limpieza</p>	<p>X1.1. Tiempo total de entrega X1.2. Tiempo total de valor agregado</p> <p>X2.1. Seleccionar X2.2. Ordenar X2.3. Limpiar X2.4. Organizar X2.5. Estandarizar</p>
<p>DEPENDIENTE (Y)</p> <p>PRODUCTIVIDAD</p>	<p>La productividad es una medida de qué tan eficientemente utilizamos nuestro trabajo y nuestro capital para producir valor económico. Una alta productividad implica que se logra producir mucho valor económico con poco trabajo o poco capital.</p>	<p>Y1. Eficiencia</p> <p>Y2. Eficacia</p>	<p>Y1.1. Tiempo de entrega</p> <p>Y1.2. Tiempo de valor agregado</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Método deductivo. – De la investigación se obtendrán datos de la producción mensual de la empresa donde se encuentran todos los modelos de calzados así poder obtener los modelos más demandados para la investigación.

Se habla de método deductivo se refiere a aquel método donde se va de lo general a lo específico.

El método inductivo.- Es aquel método científico que alcanza conclusiones generales partiendo de hipótesis o antecedentes en particular. Suele basarse en la observación y la experimentación de hechos y acciones concretas para así poder llegar a una resolución o conclusión general sobre estos; es decir en este proceso se comienza por los datos y finaliza llegan a una teoría, por lo tanto se puede decir que asciende de lo particular a lo general.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada porque tiene propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad planteando soluciones.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

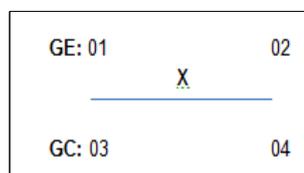
El nivel de investigación es descriptivo.- Porque llega a conocer las situaciones, particularidades características predominantes a través de la descripción exacta de las actividades y procesos. No se limita en la recolección de datos en tiempo único, sino a la predicción e identificación de las relaciones existentes entre dos o más variables.

El nivel de investigación es explicativo.- Porque se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos. Investigación experimental, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación es cuasi experimental de corte longitudinal

Son esquemas de investigación no aleatorios. Dado la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales.



DONDE:

GE = Grupo experimental

GC = Grupo de control

01 y 03 = Pre test

02 y 04 = Post test

X: Manipulación de la variable

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

La población considerada para esta investigación son los productos de la empresa que son 650 modelos de calzados de la empresa Valores Industriales S.R.L.

3.5.2. Muestra

EL tipo de muestreo es no probabilístico o intencionado, ya que la muestra fue seleccionada según al criterio personal de la investigadora, se elegido 30 médelos del producto mayor demando que vino hacer del modelo Zandoria de la empresa Valores Industriales S.R.L.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

- Análisis documental
- Documentación bibliográfica
- Observación sistemática directa

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

- Ficha de verificaron
- cronometro

3.7. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Para obtener datos y realizar el procesamiento estadístico de la investigación se desarrolló utilizando el software Microsoft Excel.

3.8. TÉCNICA Y ANÁLISIS DE DATOS

- Medición de tiempos en los procesos de fabricación de los calzados antes y después de cada proceso de fabricación.
- Medición de distancias entre los procesos con la disposición de planta.
- Diagrama de operaciones (DOP).
- Diagrama analítico de operaciones (DAP).
- Herramientas de 5s y el mapa de flujo de valor (VSM)
- Los registros obtenidos serán procesados con el software Excel y el SPSS.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa **VALORES INDUSTRIALES S.R.L.** ubicada en la ciudad de Huancayo – Junín. La empresa se dedica a la fabricación y venta de calzados en las líneas para damas, caballeros y niños

RUC:	20485980131
RAZON SOCIAL	VALORES INDUSTRIALES S.R.L.
MARCA	DEYFUS
DOMICILIO FISCAL:	Jr. Arequipa nro. 1336 (Angaraes y Arica) Junin - Huancayo.
ACTIVIDADES:	Fabricación de calzados y ventas.

4.1.1. ORGANIGRAMA DEL AREA DE PRODUCCION



4.2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA VALORES INDUSTRIALES S.R.L.

La empresa VALORES INDUSTRIALES se inicia en el año 1998 u se formaliza el año 2002 se constituyó por tres socios uno de los fundadores es el Sr. Efraín Sinche Ramos.

Actualmente la empresa cuenta con treinta trabajadores laborando en la empresa en las diferentes áreas los cuales son remunerados a destajo según a su rendimiento menos el área administrativa que tiene un sueldo fijo.

Sus líneas de producción son para:

- Damas
- Caballeros
- Niños(as)

4.2.1. VISIÓN

Ser una empresa competitiva del sector calzado a nivel nacional con alcance internacional.

4.2.2. MISIÓN

Contribuir al éxito de nuestros clientes, brindándoles oportunamente calzado de calidad, comodidad y moda. Logrando la satisfacción de nuestros usuarios y contribuyendo al fortalecimiento de nuestra empresa y el bienestar de nuestros trabajadores.

4.2.3. OBJETIVOS

- Incrementar las ventas.
- Reducir los costos operativos.
- Garantizar la seguridad y salud ocupacional de todos los colaboradores.
- Mejorar el clima laboral a nivel de toda la compañía.

4.2.4. POLÍTICA DE CALIDAD

Ser eficaces en la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes colaboradores y accionistas, mediante el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad. Comprometidos hacia la mejora continua.

4.3. PROCESO DE FABRICACION DE CALZADOS:

El proceso de fabricación de calzado empieza con la recepción de los materiales.

Los insumos principales son el cuero, el hilo, el pegamento, las suelas etc. estas pasan por un control de calidad para ver si cumplen con las especificaciones y requisitos establecidos luego se registran para su posterior almacenamiento. Se empieza a producir según la programación del requerimiento, posteriormente se reparte losa requerimientos de cada proceso para empezar la producción.

4.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING:

Para la elaboración se comenzara con la selección del producto mayor demandado para luego poder evaluar y aplicar las herramientas correspondientes.

4.4.1. SELECCIÓN PRODUCTO

La empresa actualmente cuenta con 8 líneas de productos, agrupándolos están, calzados de vestir y sport para damas, caballeros, niños y niñas donde básicamente el flujo productivo contiene los mismos pasos en el proceso de producción.

Se hallara el producto con mayor demanda según al programa de producción del mensual año 2017 que se muestra a continuación en la tabla N° 2.

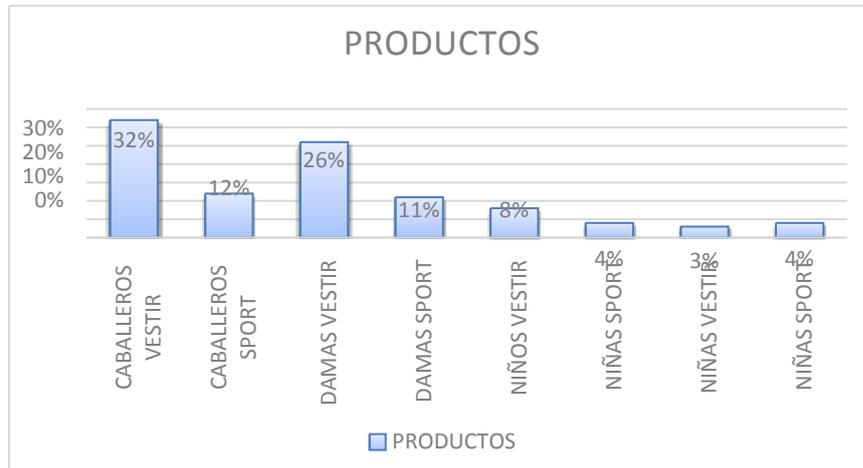
Tabla 2. Programa de producción mensual

PROGRAMA DE PRODUCCION - 2017																			
	Nº ORD.PED	MODELO	COLOR	SERIE	NÚMEROS									Cantidad					
					0	1	2	3	01	02	03	04	05		06	07	08	09	
PLANO 4	347	PIBE -B-3-1	COLORES VARIOS	17/21	03	03									01	02	03	12	
	348	10055-B-2094	BOX BLANCO/NPAB	21/33	01	01	01	01	01	01	01	01	03	04	03	01	01		
	349	10055-B-2094	BOX BLANCO/NPAB	24/31	01	01							01	01	01	01	01	01	28
	350	10055-B-2094	BOX BLANCO/NPAB	25/29									01	01	01	01	01	01	
	351	PIBE - B - 06	COLORES VARIOS	17/21	06	06									02	04	06	30	
	352	PIBE -B1	COLORES VARIOS	17/21	06	06									02	04	06		
	353	PIBE B - 2	COLORES VARIOS	17/21	06	06									02	04	06	48	
	354	XIOMARA - 2021	GUANTE MARRON	35/39									03	03	03	02	01		
	355	SEATTE - 7054	LLAMA CAOBA	35/39									03	03	03	02	01		
	356	ZANDORIA - 1031	ITALIANO NEGRO 1500	38/42	03	02	01									03	03	24	
																	TOTAL	142	
PLANO 5	357	053-613-123	BOX AUSTRIAL	35/38								03	03		05				
					04	03	05	05							03	04			
	358	053-613-123	BOX AUSTRIAL	28/38								03	04		05			35	
	359	TOBITA - 855	NAPA LISO	35/39								04	06	06		03		19	
	360	ZANDORIA - 1026	ITALIANO NEGRO COD - 1500	38/42	03	02	01								03	03			
	361	ZANDORIA- 1036	ITALIANO NEGRO	38/42	03	02	01								03	03			
	362	ZANDORIA - 1025	ITALIANO NEGRO COD - 1500	38/42	03	02	01								03	03			
	363	ZANDORIA - 1035	ITALIANO NEGRO COD - 1500	38/42	03	02	01								03	03		60	
	364	ZANDORIA - 1034	ITALIANO NEGRO COD - 1501	38/42	03	02	01								03	03		12	
365	TR-100 - 226	ITALIANO AZUL OSCURO COD - 1502	38/42	03	02	01								03	03				
366	TR-100 - 226	ITALIANO SUELA - 1502	38/42	03	02	01								03	03		24		
																	TOTAL	150	

Fuente: Valores industriales S.R.L.

En la Tabla N° 1 se puede observar el Programa de producción mensual del 2017 de la empresa Valores Industriales S.R.L. donde se clasifica el modelo color y serie del producto que se fabrican según la demanda del cliente.

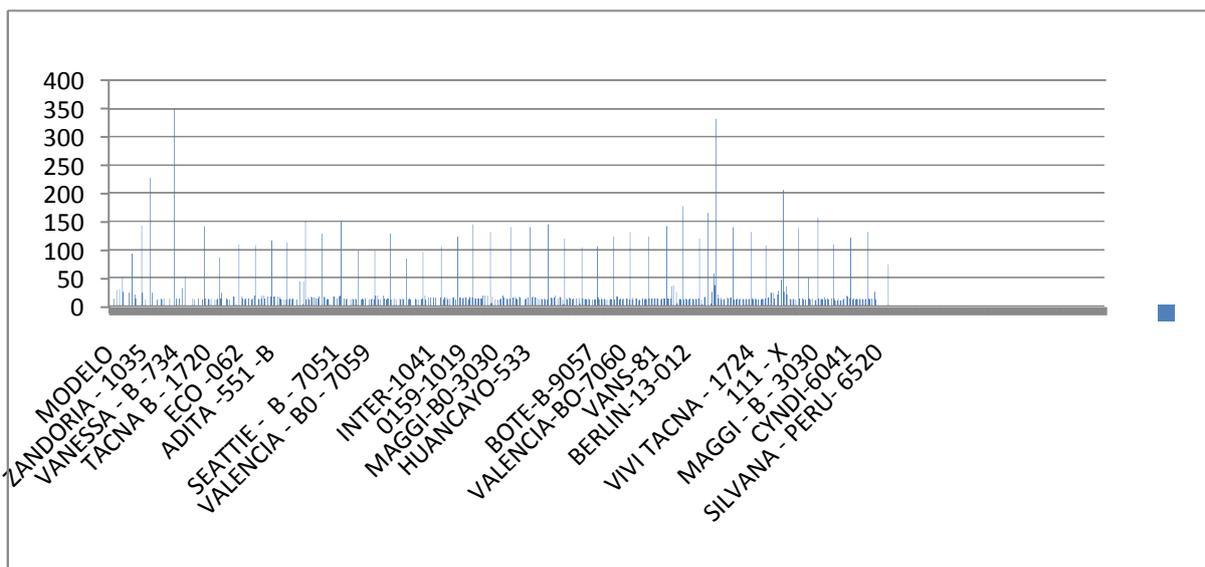
Tabla2. Elección de producto con mayor demanda



Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° 2 se observan los productos de la cual contiene 8 líneas de calzados en la cual se muestra que la línea de calzados de vestir para caballeros tiene mayor demanda que viene hacer el 35% de la producción.

Tabla 3.producto línea de caballeros con mayor demanda



Fuente: *Elaboración propia*

En la Tabla N° 2 se puede observar que el producto con mayor demanda es el modelo ZANDORIA-1033 que es de la línea de calzados de vestir para caballeros.

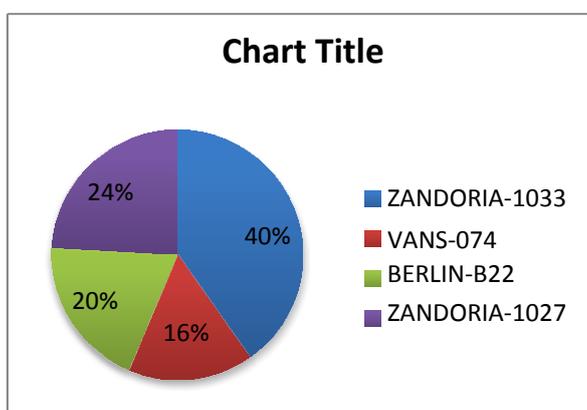
Tabla 4. Cantidad de ventas

MODELO	CANTIDAD DE VENTAS	PORCENTAJE
TR-100-226	230	23%
ZANDORIA-1033	350	35%
VANS-074	140	14%
BERLIN-B22	170	17%
ZANDORIA-1027	210	21%

Fuente: *Elaboración propia*

En la Tabla N°3 se observa que el modelo Zandoria – 1033 que tiene el mayor porcentaje de cantidad de ventas en los últimos 6 meses este año.

Tabla 5. Porcentaje de cantidad de ventas



Fuente: *Elaboración propia*

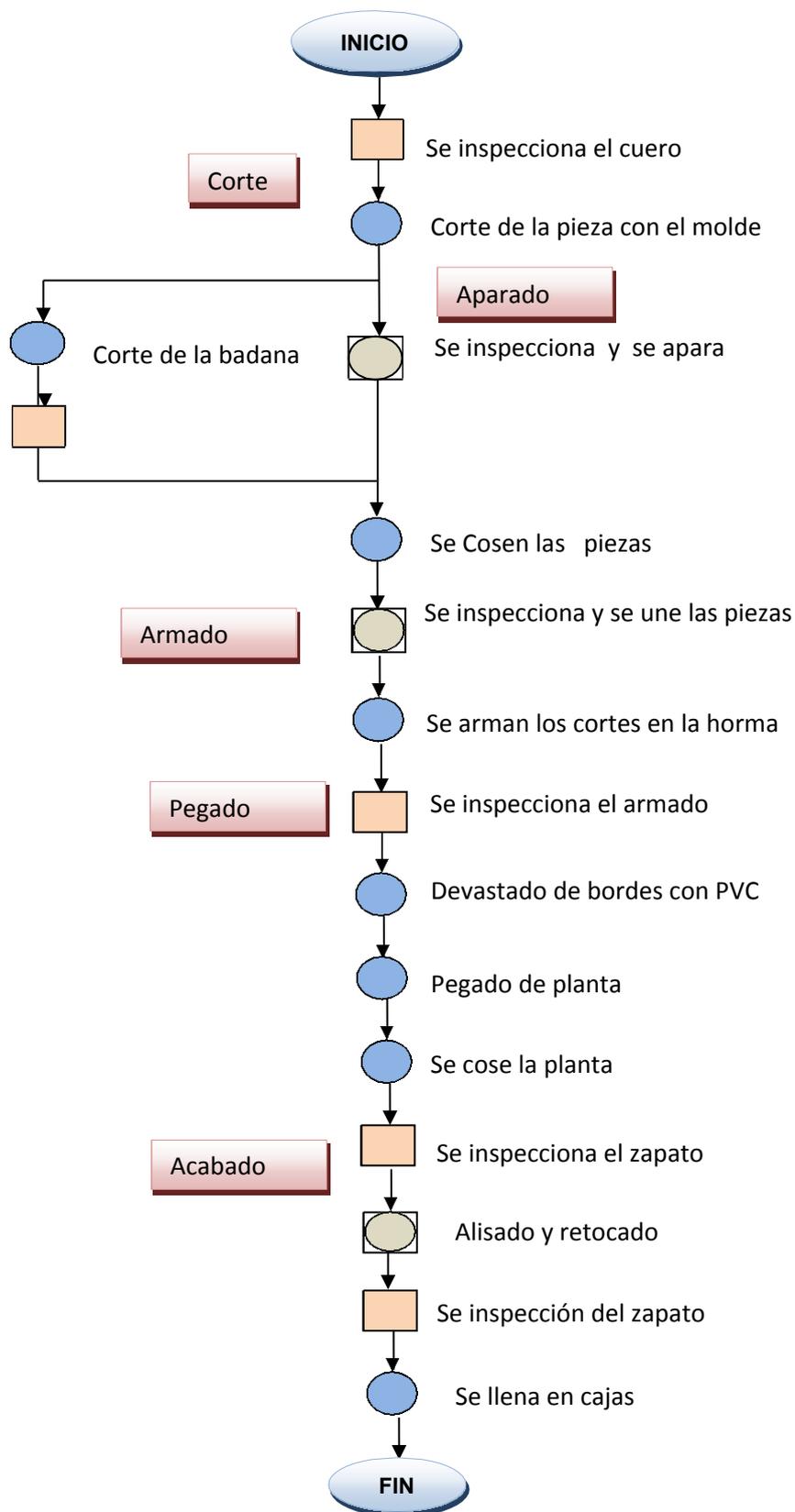
En la Tabla N°4 se puede observar con mayor claridad que el modelo Zandoria – 1033 los últimos 6 meses obtuvo el 40% de ventas más vendidas.

Tabla 6. Ficha técnica del modelo Zandoria

CARACTERÍSTICAS:		MODELO ZANDORIA Nº1033
COLECCIÓN: VESTIR HOMBRE		
MODELO : MOCASIN		
TALLA: 40		PERFORADO: 1.4 mm / 1.6 mm
HORMA: Zandoria		PERFORADO: 1 mm
TACO: 15		ANTIA: 1.2 mm
CALZADA: 12.5		BETE:
SERIE: 38/43		LO: #24/#30
MATERIALES:		AGUJA: #16/#18
PLANTA: PU		AGUJA PUNTA: LR
CAMBRILLÓN: 3 1/2 PULG.		
ELÁSTICO: DELGADO		
ESPONJA: 0.5 PULG		
HEBILLA :	OBSERVACIÓN:	
	ACABADO: MATE GRASO	
CONTRA FUERTE: 0.8 mm	APARADO:	
PUNTA DURA: 0.6 mm	MONTAJE:	
FALSA: 1.8 mm / 2 mm	NOTA:	

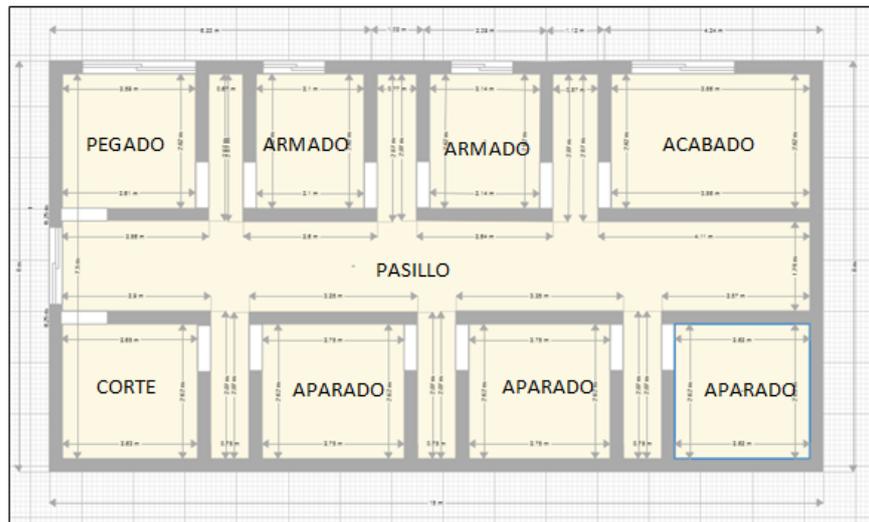
Fuente: *Valores industriales S.R.L*

Figura 9. Diagrama de operaciones – DOP



Fuente: *Elaboración propia*

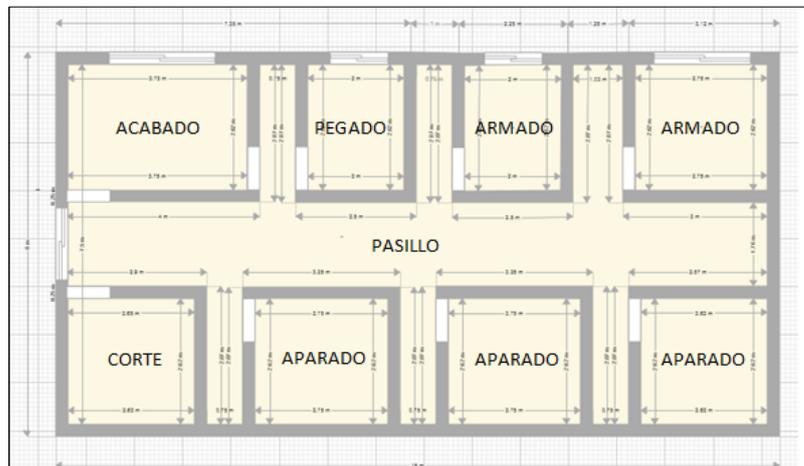
Figura 10 Disposición de planta antes de la empresa Valores industriales S.R.L.



Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 10. Se observa la distribución de planta anterior de la planta donde las áreas de procesos no se encuentran bien ubicadas y distribuidas.

Figura 11 Disposición de planta después de la empresa Valores Industriales S.R.L.



Fuente: *Elaboración propia*

En la figura 11. Se observa la distribución de planta futura de la planta donde las áreas de procesos se encuentran bien ubicadas y distribuidas para disminuir las distancias que los separa.

4.4.2. Estudio de tiempos

La toma de tiempos se realizara desde el momento en que inicia hasta que concluye cada proceso., la suma de los tiempos estándar de cada actividad dan como resultado el tiempo estándar para cada operación y proceso de producción.

Tabla 7. Toma de tiempos

TOMA DE TIEMPOS					
AREA	CANT. X DOC	CANT. UND.	TIEMPO X HORAS	X 60 MIN	MINUTOS
CORTE	12	1	4	60	20
APARADO	12	1	12	60	80
ARMADO	12	1	5	60	25
PEGADO	12	1	5	60	24
ACABADO	12	1	3	60	15

Fuente: *Elaboración propia*

En la anterior tabla N°7 Se tomó los tiempos por cada área de producción para poder calcular los tiempos totales de fabricación del calzado.

NIVEL DE CONFIANZA

Se realizaron 5 observaciones en cada proceso. Para poder determinar el tamaño de muestra con un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de $\pm 5 \%$

Fórmula para hallar el nivel de confianza:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = número de observaciones

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Tabla 8. Cuadro para determinar el tamaño de muestra

	CORTE		APARADO		ARMADO		PEGADO		ACABADO	
	ΣX	ΣX^2								
	19,5	380,25	80,2	6432,04	24,1	580,81	24,8	615,04	17,4	302,76
	21,5	462,25	70,5	4970,25	21,5	462,25	22,4	501,76	15,3	234,09
	20,5	420,25	79,8	6368,04	25,3	640,09	25,7	660,49	16,3	265,69
	18,4	338,56	72,3	5227,29	24,5	600,25	22,3	497,29	14,9	222,01
	20,8	432,64	79,6	6336,16	25,1	630,01	24,9	620,01	16,4	268,96
SUMATORIA	100,7	2033,95	382,4	29333,78	120,5	2913,41	120,1	2894,59	80,3	1293,51
MUESTRA(n)	4,62		4,80		5,16		5,43		4,83	
PROM.MUESTRA(n)	5,0									

Fuente: *Elaboración propia*

n = 5, ósea 5 observaciones

Tiempo estándar por cada proceso

A continuación se procede a determinar el tiempo estándar de cada proceso, el tiempo que cada trabajador requiere para realizar cada operación durante el proceso de trabajo, en lotes de una docena y en las condiciones actuales.

Tabla 9. Tiempo estándar por proceso antes de la aplicación

	CORTE	APARADO	ARMADO	PEGADO	ACABADO
	19,5	80,2	24,1	24,8	24,6
	21,5	70,5	21,5	22,4	24,8
	20,5	79,8	25,3	25,7	27,8
	18,4	72,3	24,5	22,3	25,6
	20,8	79,6	25,1	24,9	23,6
PROMEDIO	20,14	76,48	24,1	24,02	25,28
TOLERANCIA(1+0,15)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
TE(Prom*Tol)	23,161	87,952	27,715	27,623	29,072

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 10. diagrama de operaciones actual - DAP

DIAGRAMA ANALITICO DE OPERACIONES ANTES (DAP)									
PAG 1 DE 2		METODO ACTUAL			METODO FUTURO				
PROCESO		CALZADO - MODELO ZANDORIA - 1033							
RESUMEN		OPERACIÓN ●	TRANSPORTE ➡	ALMACENAR ▼	DEMORA ◀	INSPECCION □			
AREA	5mts x 8mts	11	8	3	1	6			
DISTISTANCIA TOTAL	58 mts.								
TIEMPO TOTAL (min)	248								
N°	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEM (min)	DIST .mts.	OBSERVACIONES
1	Ubicar la materia prima	●					3,00		
2	traslada el cuero al almacen	➡	●				1,00	5	se utiliza escalera
3	se inspecciona el cuero				□		2,00		
4	se almacena el cuero			▼			1,00		
5	se traslada al area de corte	➡	●				1,00	5	
6	cortar la pieza con el molde	●					20,00		manualmente
7	corte de la badana	●					3,00		
8	debastado de piezas	●					2,00		maquina
9	se inspecciona				□		2,00		
10	se traslada al area de aparado	➡	●				1,00	4	
11	aparar piezar	●					80,00		
12	se inspecciona y se une las piezas				□		2,00		
13	se traslada al area del armado	➡	●				1,00	6	maquina
14	se arman los cortes en la horma	●					25,00		manualmente
15	se inspecciona el armado				□		2,00		
16	debastado de de bordes en pvc	●					3,00		
17	se traslada al area de pegado	➡	●				1,00	4	
18	pegado de planta	●					25,00		maquina y manual
19	enfriamiento						60,00		al ambiente
20	se traslada al area de cosisdo	➡	●				1,00	4	
21	se cose las planta	●					10,00		maquina
22	se inspecciona el zapato				□		2,00		
23	se traslada al area de acabado	➡	●				1,00	10	
24	retocal(plantilla, pasadores, barniz y etiquetad	●					15,00		maquina
25	se inspecciona el zapato				□		2,00		
26	se traslada al almacen	➡	●				1,00	20	
27	se llena en cajas	●					1,00		
TIEMPO TOTAL ANTES							268,00		

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° 10 se realizó el DAP donde se controló los tiempos de esperas y las distancias de los procesos de cada proceso de fabricación donde el tiempo total es de 268 minutos y la distancia es de 58 mts. Por todo el proceso del calzado Zandoria – 1033.

Tabla 11. Diagrama analítico de operaciones después - DAP

DIAGRAMA ANALITICO DE OPERACIONES DESPUES (DAP)														
1	PAG 2 DE 2		METODO ACTUAL				METODO FUTURO							
2	PROCESO		CALZADO - MODELO ZANDORIA - 1033											
3	RESUMEN		OPERACIÓN ●			TRANSPORTE ⇄		ALMACENAR ▼		DEMORA ◐		INSPECCION ◻		
4	AREA	15mts x 8mts	11			8			3		1		6	
5	DISTISTANCIA TOTAL		32 mts.											
6	TIEMPO TOTAL (min)		234											
7	N°	ACTIVIDAD	SIMBOLO					TIEM (min)	DIST .metr	OBSERVACIONES				
8	1	Ubicar la materia prima	●					2,00						
9	2	traslada el cuero al almacen		⇄				1,00	5				se utiliza escalera	
10	3	se inspecciona el cuero						2,00						
11	4	se almacena el cuero						1,00						
12	5	se traslada al area de corte		⇄				1,00	5					
13	6	cortar la pieza con el molde						15,00					manualmente	
14	7	corte de la badana						2,00						
15	8	debastado de piezas						2,00					maquina	
16	9	se inspecciona						2,00						
17	10	se traslada al area de aparado		⇄				1,00	3					
18	11	aparar piezas						70,00						
19	12	se inspecciona y se une las piezas						2,00						
20	13	se traslada al area del armado		⇄				1,00	2				maquina	
21	14	se arman los cortes en la horma						20,00					manualmente	
22	15	se inspecciona el armado						2,00						
23	16	debastado de de bordes en pvc						3,00						
24	17	se traslada al area de pegado		⇄				1,00	2					
25	18	pegado de planta						20,00					maquina y manual	
26	19	enfriamiento						60,00					al ambiente	
27	20	se traslada al area de cosido		⇄				1,00	8					
28	21	se cose las planta						9,00					maquina	
29	22	se inspecciona el zapato						2,00						
30	23	se traslada al area de acabado		⇄				1,00	2					
31	10	retoca(plantilla, pasadores, barniz y etiquetado)						10,00					maquina y manualmente	
32	25	se inspecciona el zapato						1,00						
33	26	se traslada al almacen		⇄				1,00	5					
34	27	se llena en cajas						1,00						
35	TIEMPO TOTAL DESPUES							234,00						

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° 10 se realizó el DAP donde se controló los tiempos de esperas y las distancias de los procesos de cada proceso de fabricación donde el tiempo total es de 234 minutos y la distancia es de 32 mts. Por todo el proceso del calzado Zandoria – 1033.

Tabla 12. Resumen del diagrama analítico de operaciones antes y después

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Resumen de antes y despues de DAP									
2										
3	N°	ACTIVIDAD				TIEM. ANTES (min)	TIEM. DESPUES (min)	DIST. ANTES (mts)	DIST. SEPUES (mts)	
4	1	Ubicar la materia prima				3,00	2,00			
5	2	traslada el cuero al almacen				1,00	1,00	5	5	
6	3	se inspecciona el cuero				2,00	2,00			
7	4	se almacena el cuero				1,00	1,00			
8	5	se traslada al area de corte				1,00	1,00	5	5	
9	6	cortar la pieza con el molde				20,00	15,00			
10	7	corte de la badana				3,00	2,00			
11	8	devastado de piezas				2,00	2,00			
12	9	se inspecciona				2,00	2,00			
13	10	se trasalada al area de aparado				1,00	1,00	4	3	
14	11	aparar pieza				80,00	70,00			
15	12	se inspecciona y se une las piezas				2,00	2,00			
16	13	se traslada al area del armado				1,00	1,00	6	2	
17	14	se arman los cortes en la horma				25,00	20,00			
18	15	se inspecciona el armado				2,00	2,00			
19	16	devastado de de bordes en pvc				3,00	3,00			
20	17	se traslada al area de pegado				1,00	1,00	4	2	
21	18	pegado de planta				25,00	20,00			
22	19	enfriamiento				60,00	60,00			
23	20	se traslada al area de cosisdo				1,00	1,00	4	8	
24	21	se cose las planta				10,00	9,00			
25	22	se inspecciona el zapato				2,00	2,00			
26	23	se traslada al area de acabado				1,00	1,00	10	2	
27	24	retoca(plantilla, pasadores, barniz y etiquetado)				15,00	10,00			
28	25	se inspecciona el zapato				2,00	1,00			
29	26	se traslada al almacen				1,00	1,00	20	5	
30	27	se llena en cajas				1,00	1,00			
31		TOTALES DE TIEMPOS Y DISTANCIA				268,00	234,00	58	32	
32		TOTAL TIEMPO EN % ANTES				0,58				
33		TOTAL TIEMPO EN %DESPUES				0,51				
34		DISMINUCION % DEL ANTES Y DESPUES				0,07				
35		DISTANCIA ANTES mts.				58,00				
36		DISTANCIA DESPUES mts.				32,00				
37		DISMINUCION % DEL ACTUAL Y FUTURO				26,00				

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° 11 se observa el resumen del DAP donde el total de tiempos actual por cada actividad es del 58% y el total de tiempos futuro por cada actividad es del 51% por lo consecuente se logró disminuir en un 7% de los tiempos en las actividades también se disminuyó las distancias de 58 mts. a un 32 mts. Por lo consecuente se redujo a 26 mts. de los procesos de fabricación.

4.4.3. Herramienta Mapa de flujo de valor VSM

EL VSM es el mapa que muestra la forma en que los procesos son efectuados actualmente, para ello nos muestra un mapa actual para luego proponer mejoras y luego visualizar el futuro con las mejoras propuestas.

Implementación de VSM

Lo primera acción a tomar es identificar en el proceso el flujo del material e información. La información en la empresa se maneja de la siguiente manera: los clientes hacen el pedido en los puntos de ventas (MP), estos se realizan de acuerdo a una compra general a los proveedores, (cuero, suela, carnaza, pegamento, etc.).

Elaboración de VSM Actual

Debido a la variedad de modelos de vestir, lo cual crear un VSM para cada uno de ellos conllevaría a una complejidad, se elaborara un VSM general, considerando que los zapatos de vestir tienen un número de piezas similar y el proceso es el mismo para todos.

1. CORTE

El proceso de Corte consiste en obtener las piezas de cuero y forro del calzado estas son distribuidas al área de corte donde se seleccionan los marcadores, los cuales se colocan adecuadamente sobre las piezas cortadas y se procede a marcar Para ello se usan troqueles piezas de metal hechas para cada una de las piezas del zapato que son especiales para cada parte y

a la medida de la horma del pie, número del calzado. En esta área también se diseñan los zapatos para pasar a su proceso de elaboración.

Lo siguiente es un control de calidad de las piezas de cuero verificando su conformidad con las especificaciones.

El proceso de corte según se observó fue de 240 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 20 min/par, Se observó un inventario de dos docenas cortadas completas existe en esta área de corte un solo operario. El tiempo de ocupación del operario es al 95%.

2. APARADO

El proceso de aparado consiste la unión de piezas, el operario realiza la labor de desbaste y aparado, el proceso es manual apoyado de 2 máquinas para su labor, maquina debastadora (máquina que reduce el espesor del cuero para la unión de piezas) y la maquina aparadora (máquina de coser industrial), el proceso inicia con el desbaste de las piezas de cuero cortadas a unir, luego de esto se pasa a unir las piezas a través de costuras en la maquina aparadora, se une las piezas unidas de cuero, se cierra el corte y se coloca el forro de capellada.

El proceso de corte según se observó fue de 960 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 80 min/par, Se observó un inventario de dos docenas cortadas completas existe en esta área de corte un solo operario. El tiempo de ocupación del operario es al 95%.

3. ARMADO

Consiste en darle la forma al corte-aparado y unirlo con el firme. El proceso se inicia con el preparado del corte que consiste en la colocación y conformado del contrafuerte y la puntera. Se busca la horma respectiva y se clava la falsa. Se procede a realizar el cerrado de enfranje, el cerrado de talón y asentado de talón.

El proceso de corte según se observó fue de 300 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 25 min/par, Se observó un inventario de dos docenas cortadas completas existe en esta área de corte un solo operario. El tiempo de ocupación del operario es al 95%.

4. PEGADO

Este proceso consiste en pegar y doblar el zapato. Los operarios que trabajan en esta área se encargan de untar de pegar y doblar las partes del zapato que así lo necesiten; luego lo pasan a la ojeteadora que es donde se les abren los huequitos para introducir las trenzas.

El proceso de corte según se observó fue de 300 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 25 min/par, Se observó un inventario de dos docenas cortadas completas existe en esta área de corte un solo operario. El tiempo de ocupación del operario es al 95%.

5. ACABADO

Este proceso consiste en el acabado del cuero y el firme del calzado con las aplicaciones de cremas y soluciones, además de lustrados para sacar brillo al calzado. Se verifica y se procede a almacenarlas para su posterior embalaje y despacho.

El proceso de corte según se observó fue de 180 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 15 min/par, Se observó un inventario de dos docenas cortadas completas existe en esta área de corte un solo operario. El tiempo de ocupación del operario es al 95%.

Unidades a fabricar:

- 135 doc/mes = 1620 pares/mes
- N° días disponibles = 26 días.
- Pares requeridos día = 62.31 pares/día
- Nivel de confianza de 95%
- 9 horas de trabajo al día
- Tiempo disponible 8 horas

Calculo del tiempo tack

Calculo del tiempo de trabajo disponible entre los requerimientos del cliente.

$$\text{Tack time} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda del cliente por día}}$$

Tiempo disponible:

La compañía trabaja 9 horas por día, con 1 hora de almuerzo y descansos. De manera que el tiempo disponible por día es de 8 horas. Por lo tanto, el “tack time” se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo disponible} = 8 \text{ horas} * 60 \text{ minutos} = 480 \text{ minutos/hora}$$

Demanda diaria del cliente

$$\text{Demanda diaria} = \frac{1620 \text{ pares}}{26 \text{ días}} = 62.31 \text{ pares/día}$$

Tiempo tack:

$$\text{Tack time} = \frac{480 \text{ min/hora}}{62.31 \text{ pares/día}} = 7.7 \text{ min/día}$$

El Tiempo Tack resultante es de 7.7 min / par, lo que significa que cada este tiempo se debe producir un par de zapatos para satisfacer la demanda del cliente.

Tiempo de entrega en área de corte es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de corte} = \frac{240 \text{ pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * = 3.9 \text{ días}$$

Tiempo de entrega en área de aparado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de aparado} = \frac{960 \text{ pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * = 15.4 \text{ días}$$

Tiempo de entrega en área de armado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de armado} = \frac{300 \text{ pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * 4.8 \text{ días}$$

Tiempo de entrega en área de pegado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de pegado} = \frac{300\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * 4,8\text{días}$$

Tiempo de entrega en área de acabado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de acabado} = \frac{180\text{pares}}{62,31 \text{ pares/días}} * 2,9\text{días}$$

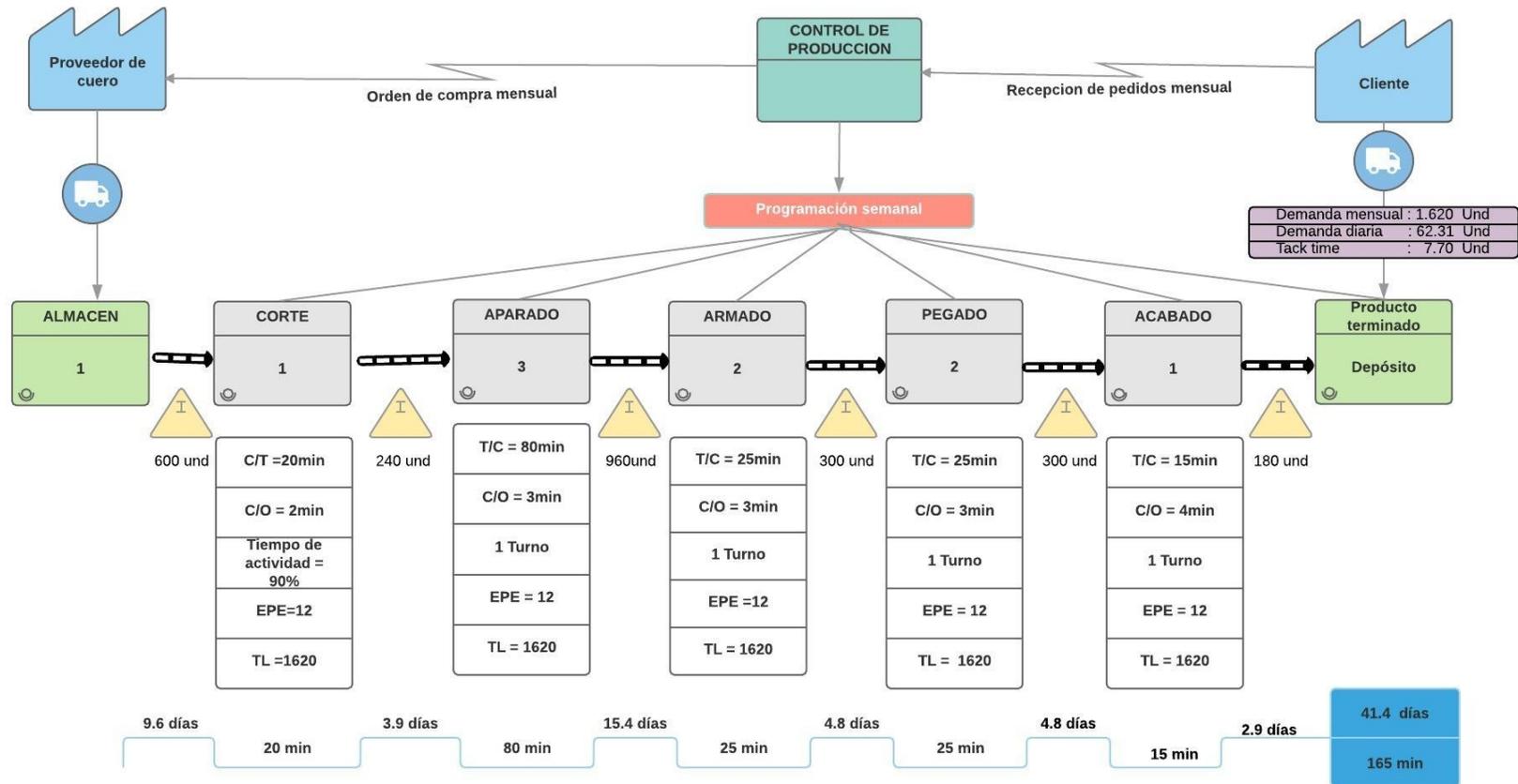
Tiempo de entrega total (LT):

$$\text{Tiempo de entrega} = 3,9\text{días} + 15,5\text{días} + 4,8\text{días} + 4,8\text{días} + 2,9\text{días} = 41,4\text{días}$$

Valor agregado (VA)

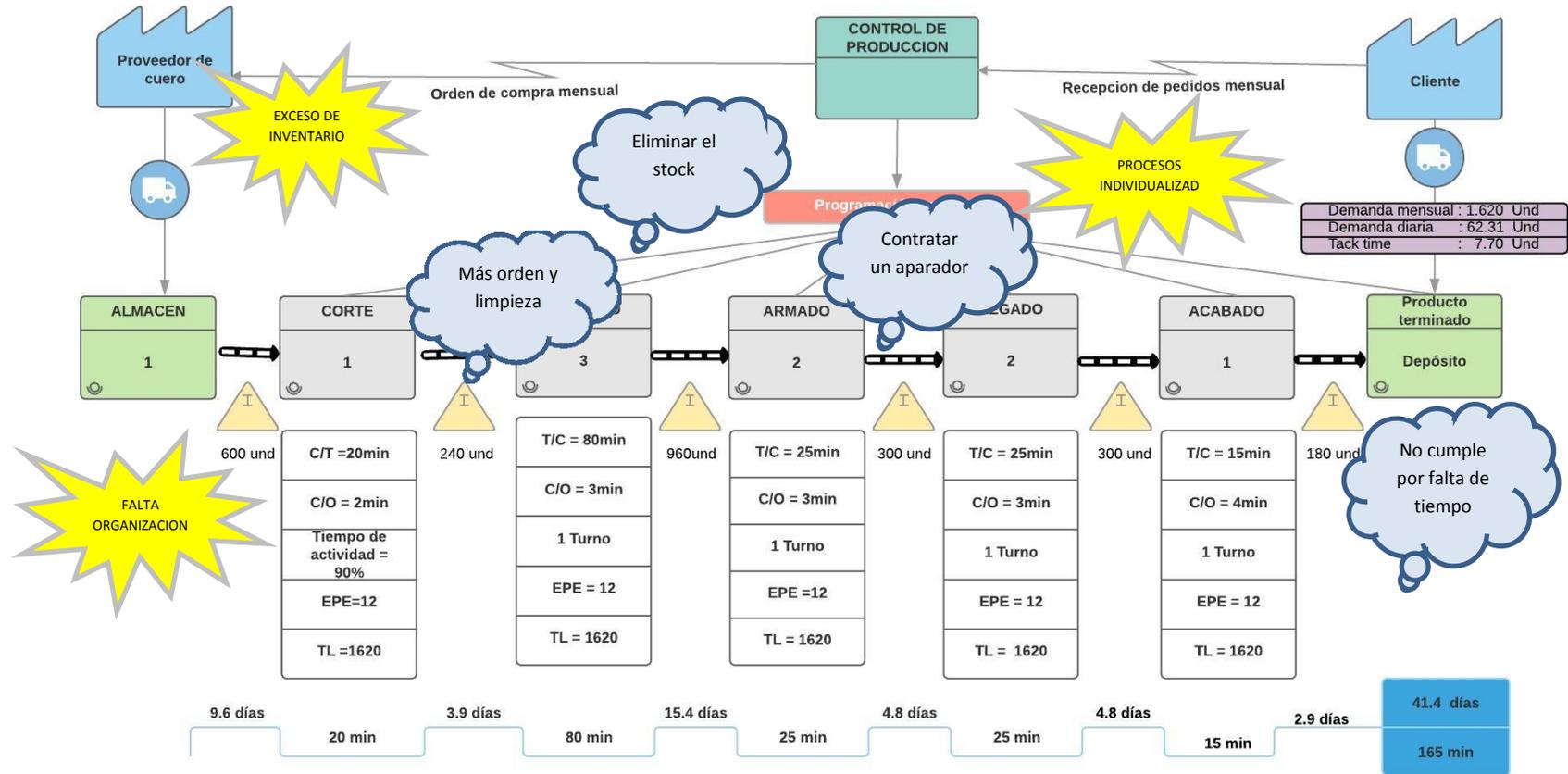
$$\text{Valor agregado (VA)} = 20 \text{ min} + 80\text{min} + 25\text{min} + 25\text{min} + 15\text{min} = 165\text{min}$$

Tabla 13. Mapa de flujo de valor antes –VSM



1 Turno/día	9 hras	Tiempo de entrega (LT)	41,4días
Para almorzar	0,5 hras	Valor agregado (VA)	165min
para descansar	0,5 hras	Tiempo disponible	480hras/mes

Tabla 14. Mapa de flujo de valor propuesta de mejoras - VSM



Fuente: Elaboración propia

Elaboración de VSM futuro

Para la elaboración del VSM futuro se requiere identificar las oportunidades de mejora en el VSM Actual y plantear una propuesta que ayude a reducir y eliminar los despilfarros, la idea principal es disponer de un flujo continuo en todos los procesos reduciendo al mínimo la acumulación de material y los tiempos de espera.

- **Corte:** Lote, docena: 180 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 15 min/par.
- **Aparado:** Lote, docena: 840 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 70 min/par.
- **Armado:** Lote, docena: 240 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 20 min/par.
- **Pegado:** Lote, docena: 240 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 20 min/par.
- **Acabado:** Lote, docena: 120 min/doc. Determinando un tiempo de ciclo de: 10 min/par

Tiempo de entrega en área de corte es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de corte} = \frac{180\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * = 2.9\text{días}$$

Tiempo de entrega en área de aparado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de aparado} = \frac{840\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * = 13.5\text{días}$$

Tiempo de entrega en área de armado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de armado} = \frac{240\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * 3.4\text{días}$$

Tiempo de entrega en área de pegado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de pegado} = \frac{240\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * 3,9\text{días}$$

Tiempo de entrega en área de acabado es:

$$\text{Tiempo de entrega del área de acabado} = \frac{120\text{pares}}{62,31 \text{ pares/día}} * 1,9\text{días}$$

Tiempo de entrega total (LT):

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de entrega} &= 2,9\text{días} + 13,48\text{días} + 3,8\text{días} + 3,8\text{días} + 1,9\text{días} \\ &= \mathbf{35,9\text{días}} \end{aligned}$$

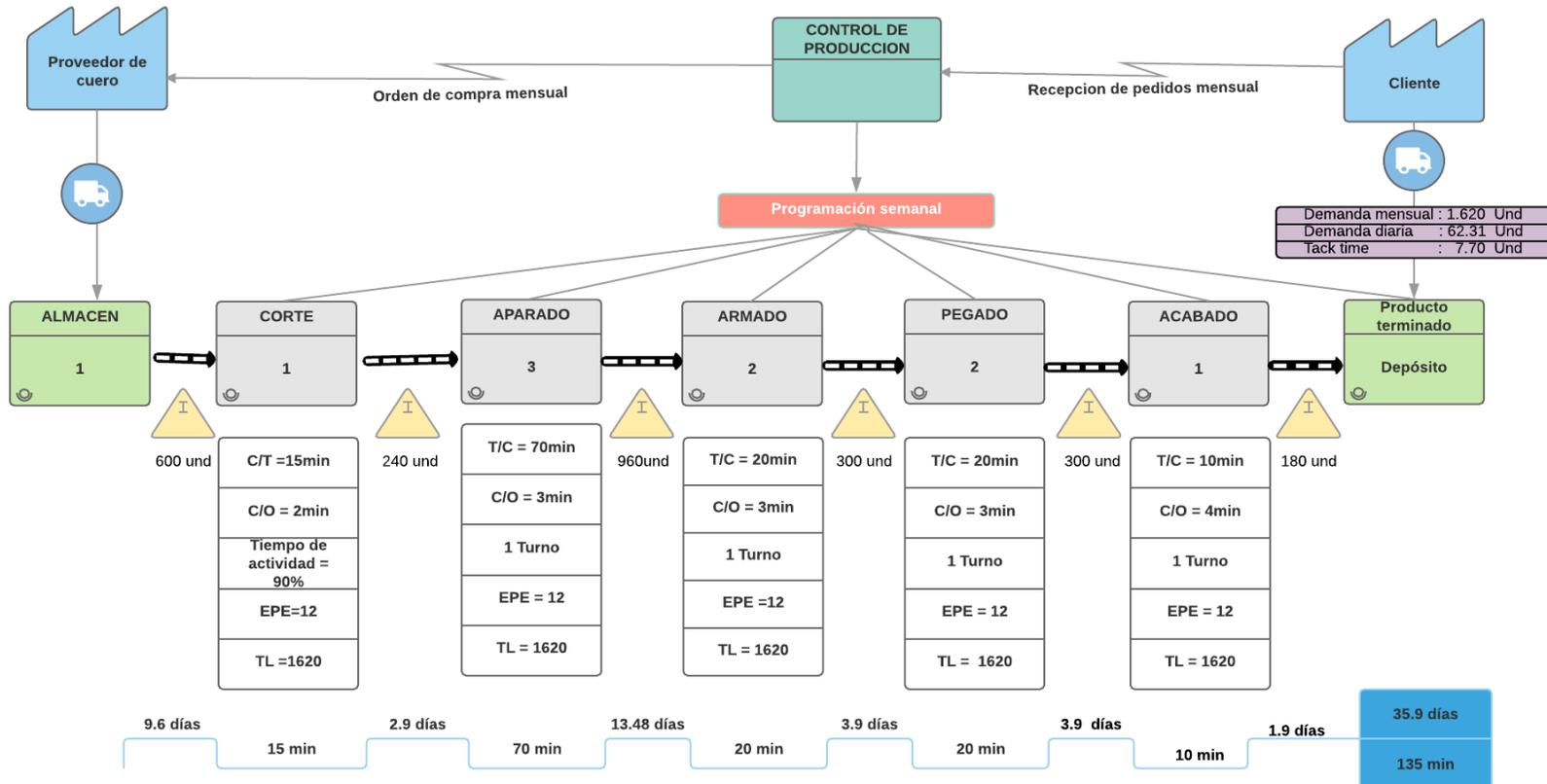
Valor agregado (VA):

$$(VA) = 15 \text{ min} + 70\text{min} + 20\text{min} + 20\text{min} + 10\text{min} = \mathbf{135\text{min}}$$

Resultados obtenidos

Con la aplicación del VSM Futuro se muestra las mejoras obtenidas en los tiempos de fabricación del calzado para las áreas de corte, aparado, armado, pegado y acabado.

Tabla 15. Mapa de flujo de valor después -VSM



1 Turno/día	9 hras	Tiempo de entrega (LT)	35,9 días
Para almorzar	0,5 hras	Valor agregado (VA)	135min
Para descansar	0,5 hras	Tiempo disponible	480 min/día

Fuente: Elaboración propia

4.5. ELABORACION DE LAS HERRAMIENTA DE LAS 5S

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción.

Para la cual se creara una lista de verificación donde se visualice el estado actual antes de la aplicación de las 5s.

Tabla 16. Lista de verificación actual de la herramienta 5s

LISTA DE VERIFICACION ACTUAL DE LA HERRAMIENTA 5S				
SELECCIONAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	1	¿Se encuentra bien ubicada las herramientas de trabajo?		X
	2	¿Se encuentra bien distribuida el área de trabajo?	X	
	3	¿Se distingue rápidamente las herramientas de lo necesario e innecesario en el área de trabajo?		X
ORDENAR	4	¿Se encuentra ordenado su lugar de trabajo?		X
	5	¿Ordena al terminar de utilizar una herramienta y la devuelve al lugar designado?		X
	6	¿Hay un lugar designado para las herramientas que debe usar en la realización de sus labores?		X
LIMPIAR	7	¿Se encuentra limpia el área de trabajo?		X
	8	¿Se separa los residuos en su lugar de trabajo?		X
	9	¿Limpia el área de trabajo cuando termina de trabajar?	X	
ORGANIZAR	10	¿Encuentra fácilmente sus herramientas de trabajo?		X
	11	¿Al terminar de utilizar una herramienta el trabajador, devuelve al lugar designado la herramienta?	X	
	12	¿Existe un lugar designado para las herramientas de su trabajo?		X
ESTANDARIZAR	13	Existe señalización y delimitación de :	X	
		a) Los equipos		X
	14	Existe un método o guía para el orden de:	X	
		a) Equipos		X
	15	Existe un método o guía para seleccionar y clasificar los(las):		X
a) Equipos		X		
TOTAL DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			6	12

Fuente: *Elaboración propia*

En la tablas N°16 se puede observar la lista de verificación con los respectivos ítems por cada proceso para el cumplimiento respectivo de las 5s.

4.5.1. PROCESOS PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5S:

1. SELECCIONAR-SEIRI

Se iniciara clasificando los materiales existentes en las áreas de trabajo, separándolos en necesarios e innecesarios. El apoyo de los operarios de cada área de fabricación es necesario su opinión sobre el uso de las necesidades de las herramientas y equipos.

Para la realización de esta etapa seguimos la secuencia siguiente:

FUENTE: *Creaciones Ruthmir*

Figura 12. Lista de elementos Tarjeta roja

TARJETA ROJA

FECHA..... NUMERO DE TARGETA.....
ÁREA.....
NOMBRE DEL ELEMENTO.....
CANTIDAD.....

DISPOSICION:
TRANSFERIR.....
ELIMINAR INSPECCIONAR.....
OBSERBACIONES.....
.....
.....

Fuente: *Elaboración propia*

EN LA FIGURA N° 12 se podrá observar los objetos para seleccionar y se identificar y los innecesarios deberán ser marcado con la tarjeta roja.

2. ORDENAR -SEITON

Este principio consiste en establecer espacios definidos donde se colocaran los elementos clasificados como necesarios, lugares de almacenamiento con frecuencia de uso, diario, semanal.

Los pasos a seguir para establecer este paso serian:

- Hacer una lista de los materiales y objetos a ordenar.

Tabla 17. Lista de objetos a ordenar

LISTA DE OBJETOS A ORDENAR			
ELABORO _____		Fecha: _____	
PROCESOS AREA _____			
PUESTO DE TRABAJO _____			
Nº	Herramienta o equipo	Ubicación	Acción

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° 17. Se podrá identificar todos los elementos para ser ordenados.

3. LIMPIAR – SEISO

Esta tercera ‘S nos lleva a establecer un proceso de limpieza, ayuda a conseguir un estándar de la forma como deben estar las áreas y los equipos ubicados permanentemente.

- Se propone una asignación de tareas de limpieza según el área de trabajo a cada trabajador, para que de esta forma se lleve a cabo el cumplimiento y asegurar un área de trabajo limpia, saludable y segura. esto con la función de crear una sensibilización a los trabajadores fomentando en ellos una motivación para el orden y la limpieza.

Tabla 18 PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA LIMPIEZA

PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA LIMPIEZA				
RESPONSABLE DEL ÁREA	LIMPIEZA	FRECUENCIA	PROCEDIMIENTO	HORA
OPERARIO DE CORTE	Limpieza general del área	Todos los días	Verificar herramientas pertenecientes al área sino devolver al área correspondiente	8:00 am-8:10am
	Guardar retazos de cuero sobrante		Devolver al almacén	5:50 pm-6:00pm
	Ordenar las cajas de los modelos	Los sábados	Verificar si están completas las cajas de los modelos	
OPERARIO DE APARADO	Limpieza general del área	Todos los días	Colocar las herramientas en Cajas organizadas	8:00 am-8:10am
	Devolución de piezas de modelos		Agrupar moldes de modelos para su la devolución al área de corte	5:50 pm-6:00pm
	Limpieza de residuos de aparado			
	Limpieza general del área		Seleccionar elementos sobrantes y	8:00 am-8:10am

OPERARIO DE ARMADO			devolver al almacén	
	Devolver las hormas a su lugar	Todos los días	Después de descalzar	5:50 pm-6:00pm
OPERARIO DE PEGADO	Limpieza general del área	Todos los días	Colocar las herramientas en Cajas organizadas	8:00 am-8:10am
	Limpieza de equipos	Jueves y sábado	Limpieza de canales aspiradora, ajuste de trompo Eliminar viruta de la suela de motor	5:45 pm-6:00pm

FUENTE: *Elaboración propia*

4. ORGANIZAR

Esta etapa, como la anterior, es de vital importancia, pues aquí cobra sentido lo ejecutado debido a que en esta se estructura la disposición de las herramientas en el espacio que ocupa el puesto de trabajo, de modo tal que todas las herramientas y equipos necesarios para la producción sean de fácil acceso para su eficiente y oportuno.

Continuando con el plan de trabajo, fue necesario capacitar al personal sobre las ventajas de la organización del contexto ambiental para mejorar la productividad; por eso se hizo imprescindible explicar detalladamente la necesidad de lo que se iba a implementar y de sus implicancias.

En esta fase se discutió también sobre cómo incide el orden y limpieza en cada área de proceso para mejorar el ambiente y el desempeño laboral, los trabajadores mostraron gran interés y motivación para continuar con la aplicación de la herramienta 5s.

5. ESTANDARIZAR - SEIKETSU

Una vez que se ha establecido la forma adecuada de organización del área de trabajo, esta debe ser utilizada como modelo, donde la ubicación de las herramientas y los equipos de trabajo deben quedar claramente establecidos como la correcta para cada área y su operario.

Con esto se pretende establecer y mantener un estándar en el lugar de trabajo, esta información estará al alcance de todos los trabajadores y que estos puedan mantener lo ya logrado y sobre todo prevenir reprocesos en el nivel alcanzado. La limpieza habitual facilita observar que las herramientas y equipos estén guardados en el lugar correspondiente, las inspecciones refuerzan el conocimiento de que la administración está comprometida a mantener la planta limpia y ordenada, además de ello se plantea la idea de dejar de ser visto como un taller a pasar a ser una fábrica de producción.

TABLAS DE LISTA DE VERIFICACION POR AREAS ACTUAL Y FUTURO DE LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S

PRIMERA S SELECCIONAR:

Tabla 19. Lista de verificación Seleccionar ANTES

SELECCIONAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	1	¿Se encuentra bien ubicada las herramientas de trabajo?		X
	2	¿Se encuentra bien distribuida el área de trabajo?	X	
	3	¿Se distingue rápidamente las herramientas de lo necesario e innecesario en el área de trabajo?		X
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			1	2

FUENTE: *Elaboración propia*

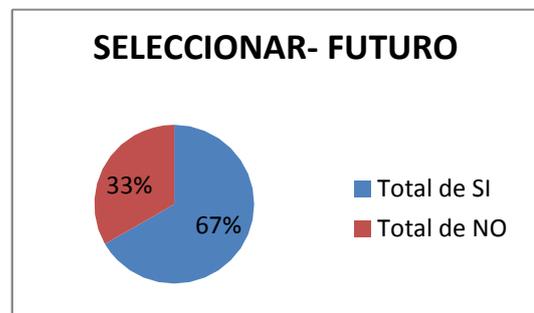
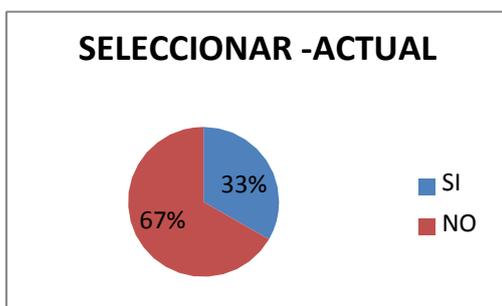
Tabla 18.

Tabla 20. Lista de verificación Seleccionar DESPUES

SELECCIONAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	1	¿Se encuentra bien ubicada las herramientas de trabajo?	X	
	2	¿Se encuentra bien distribuida el área de trabajo?		X
	3	¿Se distingue rápidamente las herramientas de lo necesario e innecesario en el área de trabajo?	X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			2	1

FUENTE: *Elaboración propia*

DIAGRAMAS



FUENTE: *Elaboración propia*

SEGUNDA S ORDENAR:

Tabla 21. Lista de verificación Ordenar ANTES

ORDENAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	4	¿Se encuentra ordenado su lugar de trabajo?		X
	5	¿Ordena al terminar de utilizar una herramienta y la devuelve al lugar designado?		X
	6	¿Hay un lugar designado para las herramientas que debe usar en la realización de sus labores?		X
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			1	2

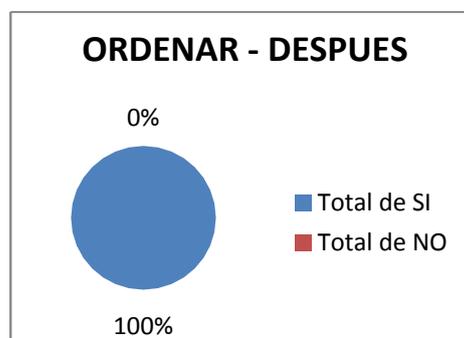
FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 22. Lista de verificación Seleccionar DESPUES

ORDENAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	4	¿Se encuentra ordenado su lugar de trabajo?	X	
	5	¿Ordena al terminar de utilizar una herramienta y la devuelve al lugar designado?	X	
	6	¿Hay un lugar designado para las herramientas que debe usar en la realización de sus labores?	X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			3	0

FUENTE: *Elaboración propia*

DIAGRAMAS



FUENTE: *Elaboración propia*

TERCERA S LIMPIAR:

Tabla 21. Listas de verificación Limpiar ANTES

LIMPIAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	7	¿Se encuentra limpia el área de trabajo?		X
	8	¿Se separa los residuos en su lugar de trabajo?		X
	9	¿Limpia el área de trabajo cuando termina de trabajar?	X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			1	2

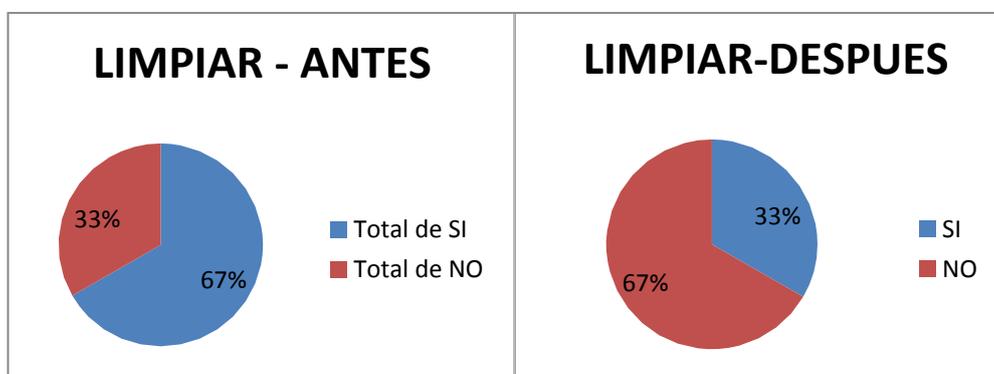
FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 22. Listas de verificación Limpiar DESPUES

LIMPIAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	7	¿Se encuentra limpia el área de trabajo?	X	
	8	¿Se separa los residuos en su lugar de trabajo?		X
	9	¿Limpia el área de trabajo cuando termina de trabajar?	X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			2	1

FUENTE: *Elaboración propia*

DIAGRAMAS



FUENTE: *Elaboración propia*

CUARTA S ORGANIZAR:

Tabla 23. Lista de verificación Organizar ANTES

ORGANIZAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	10	¿Encuentra fácilmente sus herramientas de trabajo?		X
	11	¿Al terminar de utilizar una herramienta el trabajador, devuelve al lugar designado la herramienta?	X	
	12	¿Existe un lugar designado para las herramientas de su trabajo?		X
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			1	2

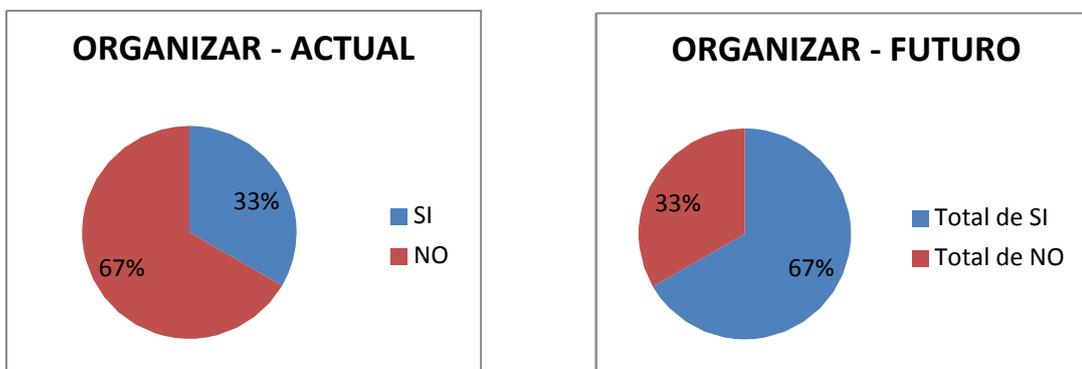
FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 24. lista de verificación organizar DESPUES

ORGANIZAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO
	10	¿Encuentra fácilmente sus herramientas de trabajo?	X	
	11	¿Al terminar de utilizar una herramienta el trabajador, devuelve al lugar designado la herramienta?		X
	12	¿Existe un lugar designado para las herramientas de su trabajo?	X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			2	1

FUENTE: *Elaboración propia*

DIAGRAMAS



FUENTE: *Elaboración propia*

QUINTA S ESTANDARIZAR:

Tabla 25. Lista de verificación de Estandarización ANTES

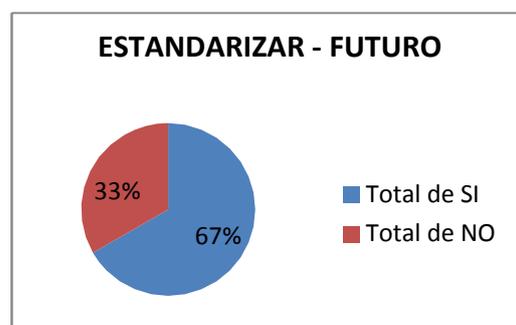
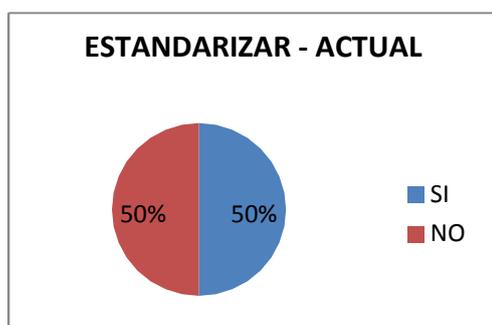
ESTANDARIZAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	
	13	Existe señalización y delimitación de : a) Los equipos b) Las herramientas		X	
					X
	14	Existe un método o guía para el orden de: a) Equipos b) Herramientas		X	
				X	
15	Existe un método o guía para seleccionar y clasificar los(las): a) Equipos b) Herramientas		X		
				X	
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			3	3	

FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 26. Lista de verificación de Estandarización DESPUES

ESTANDARIZAR	ITEM	PREGUNTAS	SI	NO	
	13	Existe señalización y delimitación de : a) Los equipos b) Las herramientas		X	
				X	
	14	Existe un método o guía para el orden de: a) Equipos b) Herramientas			X
			X		
15	Existe un método o guía para seleccionar y clasificar los(las): a) Equipos b) Herramientas			X	
			X		
TOTALES DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			4	2	

FUENTE: *Elaboración propia*



FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 27. Resumen de la lista de verificación de la herramienta 5s antes y después

RESUMEN DE LA LISTA DE VERIFICACION DE LA METODOLOGIA 5S ANTES Y DESPUES						
SELECCIONAR	ITEM	PREGUNTAS	ANTES		DESPUES	
			SI	NO	SI	NO
SELECCIONAR	1	¿Se encuentra bien ubicada las herramientas de trabajo?		X	X	
	2	¿Se encuentra bien distribuida el área de trabajo?	X			X
	3	¿Se distingue rápidamente las herramientas de lo necesario e innecesario en el área de trabajo?		X	X	
ORDENAR	4	¿Se encuentra ordenado su lugar de trabajo?		X	X	
	5	¿Ordena al terminar de utilizar una herramienta y la devuelve al lugar designado?		X	X	
	6	¿Hay un lugar designado para las herramientas que debe usar en la realización de sus labores?		X	X	
LIMPIAR	7	¿Se encuentra limpia el área de trabajo?		X	X	
	8	¿Se separa los residuos en su lugar de trabajo?		X		X
	9	¿Limpia el área de trabajo cuando termina de trabajar?	X		X	
ORGANIZAR	10	¿Encuentra fácilmente sus herramientas de trabajo?		X	X	
	11	¿Al terminar de utilizar una herramienta el trabajador, devuelve al lugar designado la herramienta?	X			X
	12	¿Existe un lugar designado para las herramientas de su trabajo?		X	X	
ESTANDARIZAR	13	Existe señalización y delimitación de :	X		X	
		a) Los equipos b) Las herramientas		X	X	
	14	Existe un método o guía para el orden de:	X			X
		a) Equipos b) Herramientas		X	X	
15	Existe un método o guía para seleccionar y clasificar los(las):		X		X	
	a) Equipos b) Herramientas	X		X		
TOTAL DE AFIRMACIONES Y NEGACIONES			6	12	13	5
TOTAL DE % AFIRMACIONES ANTES			33%			
TOTAL DE % AFIRMACIONES DESPUES			72%			
DISMINUCION DE DESPERDICIOS			39%			

FUENTE: *Elaboración propia*

PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS:

Con los datos obtenidos antes y después de la modificación de la empresa Valores Industriales se realiza la prueba T-Student con ayuda del programa IBM SPSS STATISTIC. Se considera el 95% Intervalo de confianza.

Metodología de Lean Manufacturing:

1. Herramienta VSM:

Eficiencia = Tiempo de entrega (LT)

Tabla 28. Hallar la Eficiencia

Nº	EFICIENCIA					
	ANTES			DESPUES		
1	0	0%	100%	0	0%	100%
2	-0.9	-2%	98%	-0.1	0%	100%
3	-12.8	-31%	69%	-0.6	-2%	98%
4	-4.5	-11%	89%	-0.4	-1%	99%
5	-8.8	-21%	79%	-0.2	-1%	99%
6	-0.4	-1%	99%	-0.4	-1%	99%
7	-5.5	-13%	87%	-3.6	-10%	90%
8	-11.8	-29%	71%	-3.1	-9%	91%
9	-7.1	-17%	83%	-1.9	-5%	95%
10	-0.2	0%	100%	-0.5	-1%	99%
11	-4.9	-12%	88%	-0.6	-2%	98%
12	-6.2	-15%	85%	-0.5	-1%	99%
13	-11.5	-28%	72%	-0.6	-2%	98%
14	-1.5	-4%	96%	-0.9	-3%	97%
15	-6.2	-15%	85%	-1	-3%	97%
16	-10.8	-26%	74%	-0.5	-1%	99%
17	-1.5	-4%	96%	-1.1	-3%	97%
18	-7.3	-18%	82%	-0.6	-2%	98%
19	-4.9	-12%	88%	-1.5	-4%	96%
20	-9.4	-23%	77%	-1.3	-4%	96%
21	-5.9	-14%	86%	-2.6	-7%	93%
22	-6.9	-17%	83%	-3.6	-10%	90%
23	-1.3	-3%	97%	-3.1	-9%	91%
24	-2.4	-6%	94%	-2.1	-6%	94%
25	-9.4	-23%	77%	-2.1	-6%	94%

26	-1.2	-3%	97%	-0.6	-2%	98%
27	-5.8	-14%	86%	-1.6	-4%	96%
28	-2.5	-6%	94%	-2.6	-7%	93%
29	-5.5	-13%	87%	-2.1	-6%	94%
30	-4.4	-11%	89%	-1.8	-5%	95%
	ANTES		87%	DESPUES		96%

FUENTE: *Elaboración propia*

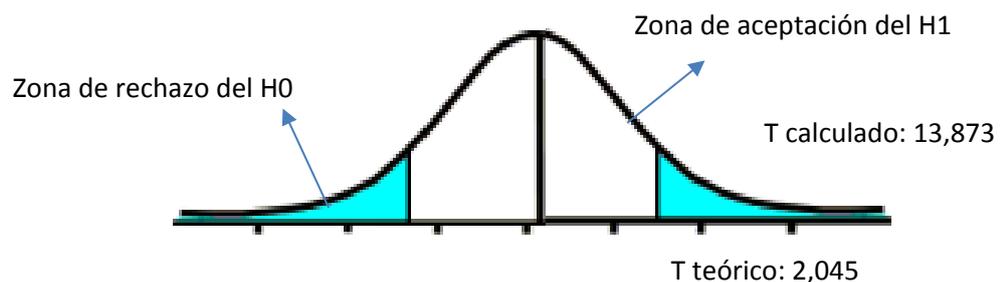
Prueba estadística a usar en la eficiencia:

H_0 : Hipótesis nula o hipótesis de trabajo.

H_1 : Hipótesis alterna o hipótesis de investigador.

$H_0: \mu_x \neq \mu_y$ La herramienta VSM no tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

$H_1: \mu_x = \mu_y$ La herramienta VSM tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.



Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desvia	Desv. Error
Par 1				T teórico: 2,045
	TIEMP_ANTES	46,7833	30	3,72384
	TIEMP_DESP	37,2867	30	1,07470
				,67988
				,19621

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			
Par	TIEMP_ANTES -	9,4966	3,74953	,68457	8,09657	10,89676	13,873	29	,000
1	TIEMP_DESP	7							

2. Herramienta VSM

Eficacia=valor agregado (VA)

Tabla 29. Eficacia

Nº	EFICACIA					
	ANTES			DESPUES		
1	-0.30	0%	100%	-0.2	0%	100%
2	-3.89	-2%	98%	12.5	-9%	91%
3	-51.41	-31%	69%	25.5	19%	81%
4	-18.27	-11%	89%	9.52	-7%	93%
5	-35.44	-21%	79%	15.4	11%	89%
6	-1.90	-1%	99%	-1	-1%	99%
7	-22.26	-13%	87%	-3.2	-2%	98%
8	-47.41	-29%	71%	-1	-1%	99%
9	-28.65	-17%	83%	-4.2	-3%	97%
10	-1.10	-1%	99%	-0.6	0%	100%
11	-19.86	-12%	88%	-5.2	-4%	96%
12	-25.06	-15%	85%	-1	-1%	99%
13	-46.22	-28%	72%	-3	-2%	98%
14	-6.29	-4%	96%	-1.5	-1%	99%
15	-25.06	-15%	85%	-7.2	-5%	95%
16	-43.42	-26%	74%	-0.2	0%	100%
17	-6.29	-4%	96%	-1	-1%	99%
18	-29.45	-18%	82%	-2	-1%	99%
19	-19.86	-12%	88%	-3	-2%	98%
20	-37.83	-23%	77%	-2	-1%	99%
21	-23.86	-14%	86%	-2	-1%	99%

22	-27.85	-17%	83%	-0.5	0%	100%
23	-5.49	-3%	97%	0	0%	100%
24	-9.88	-6%	94%	-1	-1%	99%
25	-37.83	-23%	77%	-1	-1%	99%
26	-5.09	-3%	97%	-2	-1%	99%
27	-23.46	-14%	86%	-2.5	-2%	98%
28	-10.28	-6%	94%	-1.7	-1%	99%
29	-22.26	-13%	87%	-2	-1%	99%
30	-17.87	-11%	89%	-3	-2%	98%
	ANTES		87%	DESPUES		97%

FUENTE: *Elaboración propia*

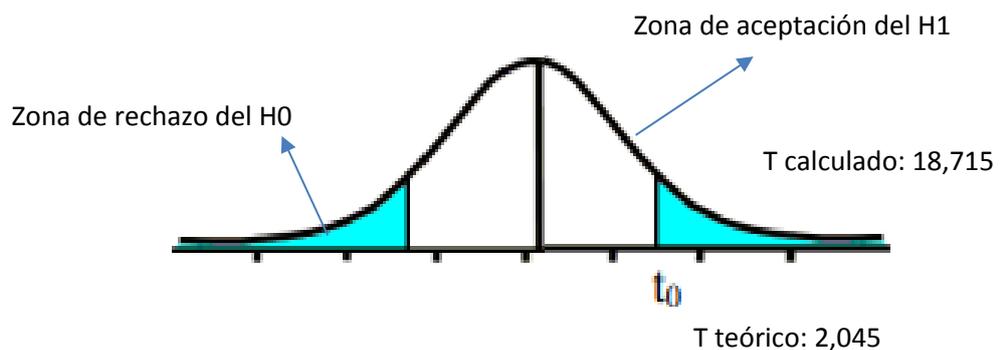
Prueba estadística a usar en la eficacia:

H_0 : Hipótesis nula o hipótesis de trabajo.

H_1 : Hipótesis alterna o hipótesis de investigador.

$H_0: \mu_x \neq \mu_y$ La herramienta VSM no tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

$H_1: \mu_x = \mu_y$ La herramienta VSM tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.



Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	VALOR_ANTES	186,8033	30	14,85791	2,71267
	VALOR_DESP	138,8300	30	5,46362	,99752

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
			n	o	Inferior	Superior			
Par 1	VALOR_ANTES - VALOR_DESP	47,97333	14,04041	2,56342	42,73056	53,21611	18,715	29	,000

Conclusión de acuerdo a los resultados podemos rechazar a la hipótesis nula y aceptamos a la hipótesis alterna la cual menciona que La herramienta VSM tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

3. Herramienta de las 5s:

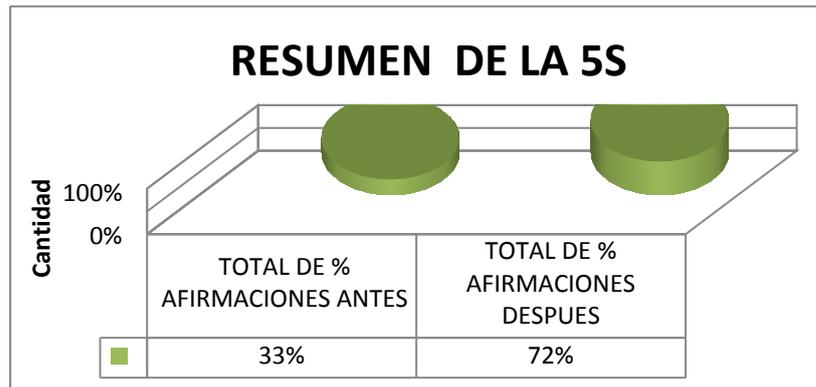
Prueba estadística a usar para la herramienta 5s:

H_0 : Hipótesis nula o hipótesis de trabajo.

H_1 : Hipótesis alterna o hipótesis de investigador.

$H_0: \mu_x \neq \mu_y$ La Herramienta 5s no tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

$H1: \mu_x = \mu_y$ La herramienta 5s tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.



FUENTE: *Elaboración propia*

Conclusión de acuerdo a los resultados podemos rechazar a la hipótesis nula y aceptamos a la hipótesis alterna la cual menciona que la herramienta 5s tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

4. Productividad:

Productividad=Eficiencia x Eficacia

Tabla 30. Productividad

PRODUCTIVIDAD	
ANTES	DESPUES
1.00	1.00
0.96	0.90
0.48	0.80
0.79	0.92
0.62	0.88
0.98	0.98
0.75	0.88

0.51	0.91
0.68	0.92
0.99	0.98
0.78	0.95
0.72	0.98
0.52	0.96
0.93	0.96
0.72	0.92
0.54	0.98
0.93	0.96
0.68	0.97
0.78	0.94
0.60	0.95
0.73	0.91
0.69	0.90
0.94	0.91
0.89	0.93
0.60	0.93
0.94	0.97
0.74	0.94
0.88	0.92
0.75	0.93
0.80	0.93
76%	93%

FUENTE: *Elaboración propia*

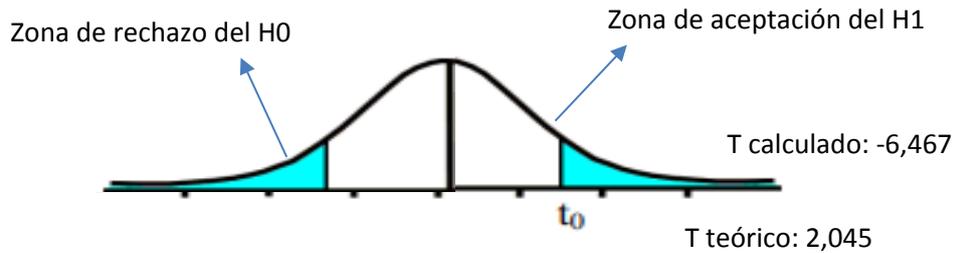
Prueba estadística a usar para la productividad:

H₀: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo.

H₁: Hipótesis alterna o hipótesis de investigador.

H₀: $\mu_x \neq \mu_y$ La metodología lean Manufacturing no tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

$H1: \mu_x = \mu_y$ La metodología lean Manufacturing si tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.



Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	PROD_ANTES - PROD_DESP	- ,16967	,14371	,02624	-,22333	-,11601	-6,467	29	,000

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PROD_ANTES	,7640	30	,15489	,02828
	PROD_DESP	,9337	30	,04013	,00733

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PROD_ANTES	,7640	30	,15489	,02828
	PROD_DESP	,9337	30	,04013	,00733

Conclusión de acuerdo a los resultados podemos rechazar a la hipótesis nula y aceptamos a la hipótesis alterna la cual menciona metodología lean Manufacturing tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.

CAPÍTULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

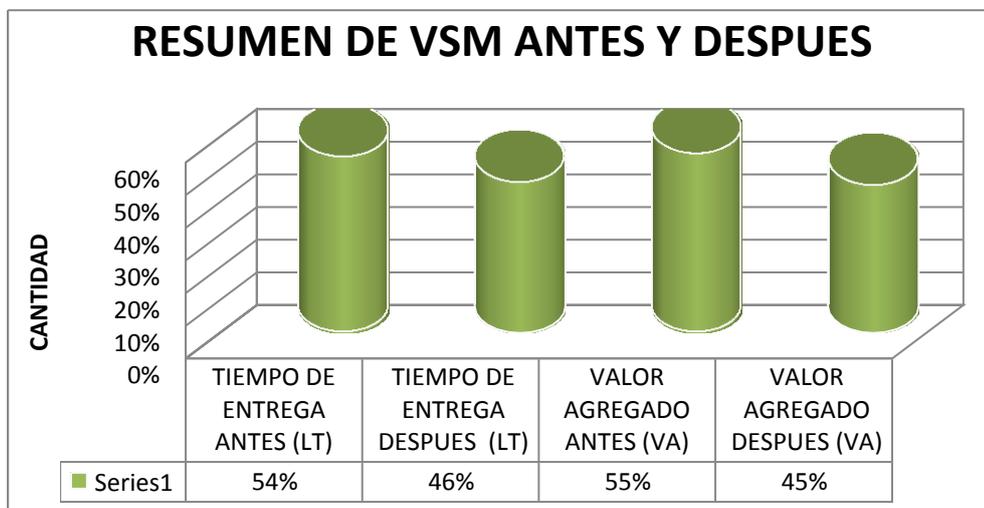
5.1. DISCUSIONES:

Aplicando la metodología Lean Manufacturing con las herramientas de 5s y mapa de flujo valor (VSM) y herramientas de gestión de procesos DOP, DAP lista de verificación, se ha demostrado mejorar la productividad en la empresa Valores industriales S.R.L.

5.1.1. REDUCCION DE TIEMPOS DE ENTREGA Y TIEMPO DE VALOR AGREGADO

Según los resultados obtenidos del antes y el después de haber aplicado la herramienta mapa de flujo de valor VSM, tenemos como resultado el siguiente cuadro:

Tabla 31. Resumen, de la tabla de VSM actual y futuro



Fuente: *Elaboración propia*

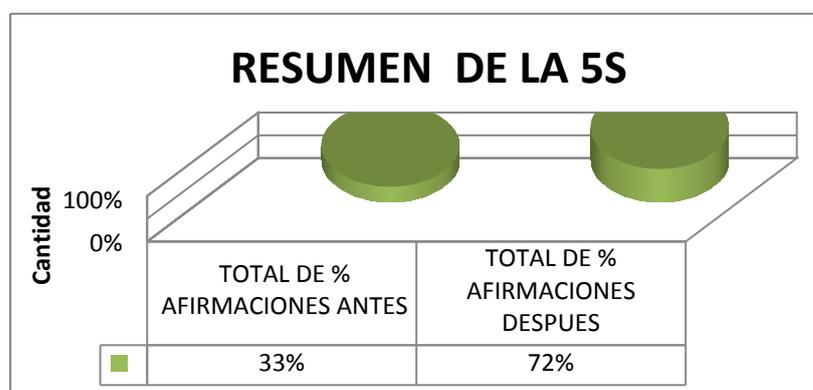
En la tabla N°27 se puede observar que el tiempo de entrega (LT) antes, por cada uno de los procesos que viene hacer un 54% y luego de aplicar las mejoras en los procesos se obtuvo un 46%, por la cual se redujo en un 9% menos del tiempo de entrega(LT) y con respecto al valor agregado (VA) actual por cada uno de los procesos es de 55% y luego de aplicar las mejoras en los procesos se obtuvo un 45%, por la cual se redujo en 10 % menos del valor agregado(VA), por lo tanto se redujo en un 18% de desperdicios en los procesos de fabricación.

Se puede concluir que la productividad se ha aumentado notoriamente con respecto al tiempo de producción en cada área aplicado la herramienta del mapa de flujo de valor (VSM) para el benéfico de la empresa Valores industriales S.R.L.

5.1.2. REDUCCION DE LOS DESPERDICIOS DE LAS 5S

Según los resultados obtenidos del actual y el futuro después de haber aplicado la herramienta 5s tenemos como resultado el siguiente cuadro:

Tabla 32. Resumen, de la tabla de 5s actual y futuro



Fuente: *Elaboración propia*

Se puede observar en la tabla N^a que antes de aplicar la herramienta 5s según la lista de verificación de cumplimiento de la herramienta 5s el total de cumplimiento es de 33%, pero luego de aplicar la herramienta de las 5s se obtuvo un cumplimiento de 72% esto nos indica que se disminuyó en 39% los desperdicios que no agregan valor a la empresa.

Se puede concluir que la productividad se ha aumentado notoriamente con respecto al cumplimiento de la herramienta 5s (seleccionar, orden, clasificar, organizar, estandarizar) por cada área de producción aplicado la herramienta 5s para el beneficio de la empresa Valores Industriales S.R.L

Teniendo en cuenta al autor Pérez Billy, (2015) base al análisis presentado con relación a la situación actual de la Empresa y en comparación con los beneficios que se pueden obtener de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, se concluye que la implementación de cada una de estas ayudarían a combatir significativamente los problemas de baja rentabilidad en la producción de calzado.

La aplicación del VSM nos da una visión clara de la necesidad de contratación de un operario y balancear la línea de producción en general.

Reduciendo con esto a un 0% en pérdida de utilidades y aumento de la producción en 29%.

La implementación de la filosofía de 5'S plantea un cambio sustancial de las áreas de trabajo, eliminación de tiempos muertos y mayor identificación y compromiso del personal.

El mantenimiento autónomo impacta directamente en el buen estado de la maquinaria y conocimiento de este, se plantea una reducción de un 70% del tiempo actual en paradas de máquina.

Según al autor Gamarra Marco, (2016) Los conocimientos y herramientas del Lean Manufacturing convierten en verdaderos agentes del cambio a las Organizaciones.

El Lean Manufacturing mejora de la productividad en la empresa manufactura en un 100%, ya que se consigue duplicar el flujo de producción en la fase inicial.

El Lean Manufacturing reduce los plazos de servicio al mínimo utilizando sólo los recursos imprescindibles y asegurando la calidad esperada en todo momento.

5.1.3. EVALUACION DE RESULTADOS

Se observa que la metodología Lean Manufacturing si influye positivamente en la mejora de la productividad en la línea de calzados de cuero de la empresa valores industriales S.R.L Por tanto se ha cumplido con el objetivo indicado.

CONCLUSIONES

1. Al implementar la metodología Lean Manufacturing se logró disminuir los desperdicios y se pudo mejorar la productividad de un 85% a un 96% en menor tiempo y mejor calidad del producto para satisfacer al cliente.
2. Al implementar la herramienta VSM se pudo reducir los tiempos muertos de procesamiento, se redujo el tiempo en la entrega (LT) de 55% a un 46% y el valor agregado (VA) de 55% a un 45%, en el área de producción permitiendo tener menor tiempo de entrega del producto productividad en los resultados.
3. Al implementar la metodología 5s se pudo disminuir desperdicios de 33% a un 72%, menor tiempo de búsqueda de herramientas, mejor organización, mejorar el control visual de los equipos y herramientas tener un ambiente más limpio y ordenado con el compromiso de cada uno de los operarios en el área de producción.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar la metodología Lean Manufacturing para las demás áreas con la finalidad de optimizar todos los procesos ya que ayuda a tener un mejor producto final y de calidad.
2. Implementar la herramienta VSM para las demás áreas para identificar los desperdicios que existen. Con ello se podrán optimizar los tiempos de entrega y el valor agregado a cada proceso desde el proveedor hasta el cliente final.
3. Cumplir con las indicaciones de las herramientas 5S (seleccionar, ordenar, limpiar, organizar, estandarizar) para poder cumplirlas y mantenerlas así tener un mejor clima laboral e identificar más rápidamente los equipos y herramientas.
4. Para la implementación de las herramientas de lean Manufacturing se deben tener en cuenta que los cambios que se hacen, estos se basan en la mejora continua por lo tanto para mantener la filosofía es importante el compromiso de la gerencia conjuntamente con el personal y tener un personal mejor calificado con la finalidad de tener un producto final de calidad para satisfacer al cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arrieta Posada, J. G., Botero Herrera, V. E., & Romano Martínez, M. J. (n.d.). Benchmarking sobre manufactura esbelta.
2. Betancurth, Jhon (2013) Menciona en su tesis “Modelo para la implementación de técnicas lean Manufacturing en empresas editoriales” UNC – COLOMBIA.
3. Huamán, Pedro (2009) Menciona en su tesis “Asociatividad como factor principal en la productividad de las MYPE formales de Huancayo”- UNCP. JUNIN
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, Perú 2016.
5. Cámara de Comercio de Lima (CCL) Población Económicamente Activa.
6. Camarero, L., & Bustelo, D. (2005). ¿Es la fabricación ágil un nuevo modelo de producción? (Spanish). Universia Business Review.
7. Fontalvo Herrera, T., & Gómez, J. (2013). estrategias para el mejoramiento de la cadena de suministro para el modelo Scor. (Spanish). Global Conference On Business & Finance Proceedings.
8. Gamarra, Marco (2016) Menciona en su tesis “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”. UMSM – PERÚ.
9. Goldratt, E. M. (2008). Parado sobre los hombros de Gigantes.
10. Investigación, F. D. E. L. A. 2007). Espejo Alarcón, M., & Moyano Fuentes, J. (Lean production : estado actual y desafíos.

11. Lean manufacturing (2008) o "manufactura esbelta", memorias de exprocostura Medellin Colombia.
12. López, Liliana (2013) Menciona en su tesis "Implementación de la metodología 5 s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición" de la universidad autónoma de occidente facultad de ingeniería departamento operaciones y sistemas programa ingeniería industrial Santiago" – CHILE.
13. Masapanta Marco (2014) menciona en su tesis "Análisis de despilfarros mediante la técnica value stream mapping (VSM) en la fábrica de calzado lenical"- ECUADOR.
14. Medina, Roxana (2017) Menciona en su tesis "Estandarización de los procesos de producción, basado en la metodología Lean Manufacturing para la fabricación de cisternas, en la empresa remolques tramontana S.A.C." UPLA – JUNIN
15. Mora (2013). Mas alla del Lean manufacturing. (Spanish). Debates IESA.
16. Pérez, Billy (2015) menciona en su tesis "Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones ruhtmir S.R.L." TRUJILLO - PERU
17. Sakichi Toyoda, A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón.
18. Womack, Jones (2003), conceptos del Lean Manufacturing.

ANEXO A

Tabla 33 MATRIZ DE CONSISTENCIA Título: Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de calzados de cuero

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>General: ¿De qué manera influye la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.?</p> <p>Específicos: ¿Cuál es la evaluación de la herramienta VSM mapa de flujo de valor para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero. ¿Cuál es la incidencia de la herramienta 5s para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero.</p>	<p>General: Determinar de qué manera influye la metodología lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.</p> <p>Específicos: Evaluar de qué manera influye la herramienta VSM mapa de flujo de valor para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero. Definir de qué manera incide la herramienta 5s para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero.</p>	<p>General: La metodología Lean Manufacturing tiene influencia positiva para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero en la empresa Valores Industriales S.R.L.</p> <p>Específicos: La herramienta VSM mapa de flujo de valor evalúa significativamente para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero. La herramienta 5s incide claramente para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero.</p>	<p>Antecedentes: Nacional Marco Antonio Arnibar (2016) menciona en su tesis “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”, presentada por la UMSM- Peru</p> <p>Internacional Masapanta Marco (2014) menciona en su tesis “análisis de despilfarros mediante la técnica value stream mapping (VSM) en la fábrica de calzado lenical”- Ecuador</p>	<p>Independiente: (X)</p> <p>LEAN MANUFACTURING</p> <p>Dependiente: (Y)</p> <p>PRODUCTIVIDAD</p>	<p>X1.herramienta VSM</p> <p>X2.herramienta 5S</p> <p>Y1.Eficiencia</p> <p>Y2.Eficacia</p>	<p>X1.1.Tiempo total de entrega X1.2. tiempo valor agregado</p> <p>X2.1.Seleccionar X2.2.Ordenar X2.3.Limpiar X2.4.Organizar X2.5.Estandarizar</p> <p>Y1:Tiempo total de entrega</p> <p>Y2:tiempo valor agregado</p>	<p>Método de investigación Inductivo-Deductivo Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptivo- explicativo Diseño de Investigación: Cuasi experimental Población: 650 modelos de calzados Muestra: Muestra no probabilística intencionada 30 modelos Técnicas: Observación sistemática directa Instrumentos ficha de verificación cronometro Técnicas y análisis de datos Disposición de planta DIAGRAMAS (DOP) (DAP). Herramientas de 5s y VSM Los registros serán procesados con el software Excel Y SPSS</p>

MATERIALES Y RECURSOS

Tabla 34. Recursos de investigación:

DESCRIPCIÓN	CANT.	COSTO UNIT.(S/.)	COSTO TOTAL
RECURSOS HUMANOS			
Personal de apoyo	2	250	500
Asesores	1	1000	1000
Otros	1	250	250
Sub total			1750
MATERIALES			
Materiales de escritorio	3	100	300
Adquisición de bibliografía	2	150	300
Sub total			600
SERVICIOS			
Movilidad	1	200	200
Viáticos	1	150	150
Impresiones	5	100	500
Internet	1	50	50
Gastos administrativos y otros	7	400	2800
Sub total			3350
TOTAL (S/.)			5700

Fuente: elaboración propia

Tabla 35. Presupuesto de la investigación

	COSTO TOTAL (S/.)	FINANCIAMIENTO
RECURSOS HUMANOS	1750	1750
RECURSOS DE MATERIALES	600	600
SERVICIOS	3350	3350
IMPREVISTOS	1000	1000
TOTAL S/.	6700	6700

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. INVENTARIO DE CORTES

INVENTARIO CORTES - APARAR				FECHA	05/10/2018
DAMAS					
O.P.	MODELO	CODIGO	CUERO(COLOR	SERIE	CANTIDAD
1508	KAMILA	B-1684	JIRAFAS OSCURO	35/39	16
1123	COLOMBIA	B-4080	GUANTE NEGRO	35/39	24
1399	FASHION	B-150	MARMOLIA AZUL	35/39	12
1936	BERLIN	B-014	GUANTE APACHE	35/39	12
1292	ESTEFANY	B-864	NAPA MARRÓN	35/39	12
1597	BOTE	B-9057	NAPA MARRÓN	35/39	12
1594		B-9064	NAPA MARRÓN	35/39	12
1244	SEATTLE	B-7056	NAPA PLOMO	35/39	13
26	SEATTLE	B-7056	NAPA PAPA	35/39	13
1166	MAGGY	3022	GUANTE MARRÓN	35/39	12
44	TABITA	B-842	JIRAFAS OSCURO	35/39	12
1662	DAKOTA	B-714	GUANTE APACHE	35/39	12
4		B-711	CRASS NEGRO	35/39	12
17		B-712	GUANTE APACHE	35/39	12
6		BO-713	GUANTE APACHE	35/39	12
20		B-718	GUANTE APACHE	35/39	12
1850		B-718	CRASS NEGRO	35/39	12
1973	FORTINI	460	CRASS NEGRO	38/42	12
1621	VANS	74	GUMY NEGRO	38/42	12
1452	PIBE	B-2	LLAMA AZUL	17/21	12
1449		B-3	NAPA PAPA	17/21	12
1451		B-6	NAPA MARRÓN	17/21	12
1519	DUMBO	B-8041	JIRAFAS CLARO	21/33	31
1600		B-8040	FOLIA CLARO	22/32	32
1681	HITEC	B-2138	NAPA FUCSIA	21/33	26
1682	613	B-7030	NAPA FUCSIA	21/33	26
					397

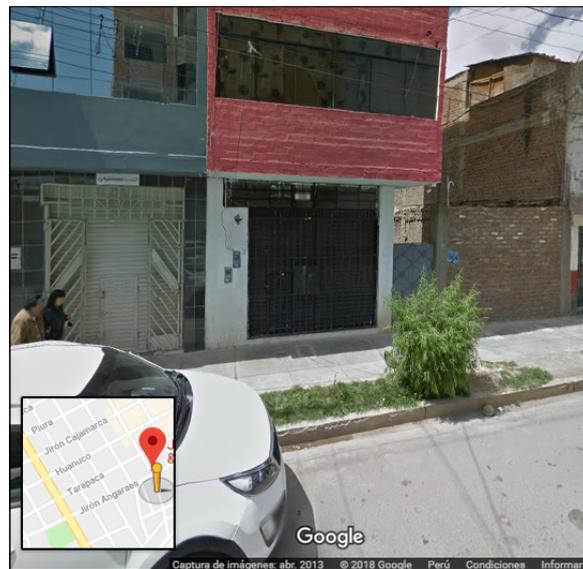
FUENTE: Valores industriales S

Tabla 31 Kardex de materia prima de la empresa Valores Industriales S.R.L.

			MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y GESTIÓN												
CÓDIGO: PR-F-09			KARDEX DE MATRIA PRIMA - PLANTA												
Revisión: 002	Versión: 002														
Aprobado: G.G.	Fecha: 05-10-18														
MODELO	COLOR	SERIE	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	CANT		
A-1	NEGRO	35/39						11	10	04	00		25		
ADELA	NEGRO	35/39						24	22	23	12	12	93		
ADELA	MARRON	35/39						24	35	36	20	15	130		
ADITA	NEGRO	35/39						00	04	06	06	04	20		
ADITA IZA	MARRON	35/39							01		01		02		
ANAID	BEIS	35/39						18	02	03	18	03	44		
ALMENDRA	MARRON	35/39						25	27	25	18	10	105		
ALMENDRA	NEGRO	35/39						26	20	22	14	13	95		
BERLIN	MARRON	35/39						21	16	17	13	08	75		
BERLIN	NEGRO	35/39						49	53	53	32	18	205		
BETTY-105	NEGRO	35/39					02	03	01	03	00		09		
BETTY ANTIGUO	NEGRO	35/39					05						05		
BOTE	NEGRO	35/39						24	23	25	16	09	97		
BOTE	MARRON	35/39						07	09	09	05	02	32		
CYNDI	NEGRO	35/39						35	28	24	14	13	114		
CYNDI	MARRON	35/39						30	41	43	25	18	157		
CUERVO	NEGRO	35/39						14	13	10	04	14	55		

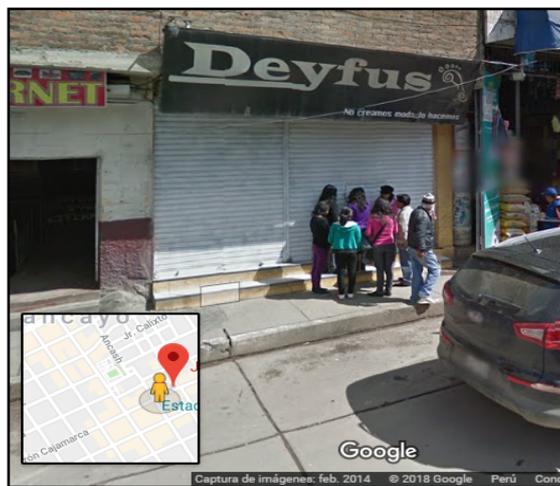
FUENTE: empresa valores industriales S.R.L.

Fotografía 1 taller de la empresa valores industriales S.R.L.



Fuente: Google maps

Fotografía 2 Tiendas Deyfus- valores industrialkes S.R.L.



Fuente: elaboración propia

Tiendas Deyfus- valores industrialkes S.R.L.



Fuente: elaboración propia

Fotografía 3 Equipos de la empresa

EQUIPOS DE FABRICACION DE LA EMPRESA	
SELLADORA 	ESMERIL 
REMATADOR 	DESVASTADORA 
APARADORA 	BOCA DE SAPO 
SORVETERO 	REACTIVADOR 

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B

FOTOGRAFIAS PARA LA REALIZACION DE LA HERRAMIENTA 5S

Fotografía 4 Realizando la ficha de verificación



Fotografía 5 Aplicando el orden y limpieza



Fotografía 6 Aplicando el orden y limpieza en el área de aparato



Fotografía 7 Aplicando el orden y limpieza en el área de pegado.



Fotografía 8 Aplicando el orden y limpieza en el área de acabado



Fotografía 9 Aplicando el orden y limpieza en el área administración



Fotografía 10 Organizando y verificando los errores de los operarios de producción conjuntamente con el gerente.



Fuente: fotografías propia