



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

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

Metodología 5S para mejorar la eficiencia
de un taller de elaboración de módulos

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTORES

Dianderas Hurtado, Rodolfo Jose
ORCID: 0000-0003-0145-9887

Ortega Almonacid, Kevin Jeanmarco
ORCID: 0000-0002-5082-5524

ASESOR

Rivera Lynch, Cesar Armando
ORCID: 0000-0001-9418-5066

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos de autores

Dianderas Hurtado, Rodolfo Jose

DNI: 46090269

Ortega Almonacid, Kevin Jeanmarco

DNI: 72463742

Datos de asesor

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

Datos del jurado

JURADO 1

Saito Silva, Carlos Agustín

DNI: 07823525

ORCID: 0000-0002-8328-5157

JURADO 2

Falcón Tuesta, José Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 3

Oqueliz Martinez, Carlos Alberto

DNI: 08385398

ORCID: 0000-0003-4872-7471

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios, a mi santo San Judas Tadeo y señor de Locumba que me apoyaron espiritualmente y a tener fe en todo lo que me propongo.

A mis padres, compañera de vida e hija por haberme impulsado a seguir adelante y motivarme a culminar esta etapa profesional de mi vida.

Dianderas Hurtado, Rodolfo José

Esta tesis la dedico primero a Dios, por haberme permitido llegar hasta donde me encuentro hoy.

A mis padres, hermanas y familiares por su apoyo incondicional. Decirles a ellos que siempre estarán presente en mi corazón y nuestros lazos de sangre serán eternos. A mi abuelo materno, que está pasando por momentos difíciles decirle todo saldrá bien.

Juntos lo logramos.

Ortega Almonacid, Kevin Jeanmarco

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a Dios y a nuestros padres por habernos inculcado los valores necesarios, que son indispensables para ir cumpliendo nuestras metas y por apoyarnos en todo momento durante nuestra etapa universitaria. A nuestra alma mater en la que fuimos formados como profesionales y pudimos desarrollar nuestras habilidades. Agradecer también a nuestro asesor Mg. Cesar Armando Rivera Lynch por la disposición quien con sus conocimiento, experiencia y paciencia se logró de manera exitosa culminar el desarrollo de nuestra tesis. Por último y no menos importante agradecer a la empresa Grupo GYS PUBLICIDAD S.A.C por abrirnos la puerta y brindarnos la información necesaria para la materia de estudio.

Rodolfo Dianderas y Kevin Ortega

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Delimitación de la investigación.....	5
1.4.1 Delimitación espacial.....	5
1.4.2 Delimitación temporal.....	6
1.4.3 Delimitación teórica.....	6
1.5 Importancia y justificación del estudio.....	6
1.5.1 Importancia del estudio.....	6
1.5.2 Justificación del estudio.....	8
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Marco histórico.....	10
2.1.1 Evolución sector maderero.....	10
2.1.2 Metodología 5S.....	11
2.2 Antecedentes del estudio de investigación.....	12
2.2.1 Antecedentes nacionales.....	12
2.2.2 Antecedentes internacionales.....	15
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	16
2.3.1 Metodología 5S.....	16
2.3.2 Importancia 5S.....	17
2.3.3 Objetivos 5S.....	18
2.3.4 Beneficio 5S.....	18

2.3.5 Descripción de los 5 Pilares.....	19
2.4 Definición de términos básicos.....	31
2.5 Fundamentos teóricos que sustenta el estudio.....	33
2.6 Hipótesis.....	33
2.6.1 Hipótesis general.....	33
2.6.2 Hipótesis específicas.....	33
2.7 Variables.....	34
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación.....	35
3.2 Población y muestra.....	36
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.3.1 Técnicas e instrumentos.....	39
3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....	40
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	41
3.4 Descripción de procedimientos de análisis.....	42
CAPITULO IV: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	43
4.1 Presentacion de Resultados.....	43
4.2 Análisis de Resultados.....	75
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS.....	99
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	99
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.....	99
Anexo 3: Permiso de la empresa G y S Publicidad.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntajes y porcentajes del deficiente nivel de producción	2
Tabla 2: Evolución de Lean Manufacturing	12
Tabla 3: Unidad de análisis y muestra PRE y POST por cada variable	38
Tabla 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
Tabla 5: Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
Tabla 6: Datos Pre test de los tiempos de transporte que no agregan valor	50
Tabla 7: Descripción de elementos necesarios e innecesarios.....	52
Tabla 8: Informe de notificación de desecho.....	55
Tabla 9: Criterios basados en el segundo pilar	57
Tabla 10: Planificación de seiso.....	60
Tabla 11: Datos Post test de los tiempos de transporte que no agregan valor	62
Tabla 12: Datos Pre test de los tiempos de espera que no agregan valor.....	63
Tabla 13: Datos Post test de los tiempos de espera que no agregan valor.....	64
Tabla 14: Datos Pre test del número de accidentes y/o incidentes.....	65
Tabla 15: Lista de verificación de las 3S.....	67
Tabla 16: Criterios para la evaluación 5S	70
Tabla 17: Evaluación 5S.....	70
Tabla 18: Resultado de la evaluación 5S	72
Tabla 19: Datos Post test del número de accidentes y/o incidentes.....	73
Tabla 20: Resumen de resultados	74
Tabla 21: Valores de la primera variable dependiente - Pre Test.....	77
Tabla 22: Valores de la primera variable dependiente - Post Test.....	78
Tabla 23: Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Primera hipótesis.....	80
Tabla 24: Estadísticos descriptivos – Primera hipótesis específica.....	82
Tabla 25: Valores de la segunda variable dependiente - Pre Test	82
Tabla 26: Valores de la segunda variable dependiente - Post Test	83
Tabla 27: Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Segunda hipótesis.....	85
Tabla 28: Estadísticos descriptivos – Segunda hipótesis	87
Tabla 29: Valores de la tercera variable dependiente - Pre Test	88
Tabla 30: Valores de la tercera variable dependiente - Post Test.....	89
Tabla 31: Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Tercera hipótesis.....	90

Tabla 32: Estadísticos descriptivos – Tercera hipótesis específica.....	92
Tabla 33: Resultados de pruebas de normalidad	92
Tabla 34: Análisis de resultados.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Pareto de los problemas del deficiente nivel de producción.....	2
Figura 2: Diagrama Ishikawa.....	3
Figura 3: Ubicación de la empresa	5
Figura 4: Delimitación temporal.....	6
Figura 5: ¿Qué son las 5S?	17
Figura 6: Las 7 Eficacias	19
Figura 7: Esquema elementos innecesarios y necesarios.....	20
Figura 8: Tarjeta Roja	21
Figura 9: Ejemplo de orden	22
Figura 10: Rótulos de ubicación	24
Figura 11: Indicadores de nivel máximo y mínimo	24
Figura 12: Layout Mapa 5S	25
Figura 13: Fases de Limpieza	26
Figura 14: Grupos de limpieza y cronograma de trabajo.....	27
Figura 15: Campaña cinco minutos	29
Figura 16: Resumen de la estructura de investigación	33
Figura 17: Organigrama de la empresa.....	44
Figura 18: Mueble Philips T1	44
Figura 19: Mueble de Entretenimiento Múltiple Philips	45
Figura 20: Juego de Muebles 2 pz. AOC	45
Figura 21: Mueble Vertical 6T Philips	46
Figura 22: Mueble Vertical 4T AOC	46
Figura 23: DAP del cabezal del mueble	47
Figura 24: DAP del cuerpo del mueble.....	48
Figura 25: DAP de la base del mueble	48
Figura 26: Área de producción.....	49
Figura 27: Pasos del Seiri, Seiton, Seiso que se aplicó al objetivo específico 01.....	51
Figura 28: Galoneras en el área de trabajo	53

Figura 29: Criterio de clasificación y disposición de los elementos.....	53
Figura 30: Tarjeta roja elaborada.....	54
Figura 31: Layout de la empresa	55
Figura 32: Layout de la empresa después de la organización.....	56

Figura 33: Mapa 5S antes de la fase de organizar los elementos de la empresa.....	58
Figura 34: Mapa 5S después de la fase de organizar los elementos de la empresa.....	59
Figura 35: Manual de limpieza.....	60
Figura 36: Cronograma de limpieza.....	61
Figura 37: Pasos para la aplicación del objetivo específico 02	64
Figura 38: Pasos para la aplicación del objetivo específico 03	66
Figura 39: Instrucción de limpieza de la caladora.....	67
Figura 40: Instrucción de limpieza de la sierra circular	68
Figura 41: Instrucción de limpieza del ruteador.....	68
Figura 42: Política 5S	69
Figura 43: Diagrama radar 5S	73
Figura 44: Aplicación de pruebas en variable cuantitativa	75
Figura 45: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test- Primera hipótesis.....	77
Figura 46: Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Primera hipótesis.....	78
Figura 47: Resultado de la estadística de muestras emparejadas de Pre Test y Post Test -Primera hipótesis	80
Figura 48: Resultado de la prueba de muestras emparejadas de Pre Test y Post Test - Primera hipótesis.....	81
Figura 49: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Segunda hipótesis.....	83
Figura 50: Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Segunda hipótesis.....	84
Figura 51: Resultado de la estadística de muestras emparejadas de Pre Test y Post Test - Segunda hipótesis.....	86
Figura 52: Resultado de la prueba de muestras emparejadas de Pre Test y Post Test - Segunda hipótesis.....	86
Figura 53: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Tercera hipótesis... ..	88
Figura 54: Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Tercera hipótesis.....	89
Figura 55: Resultado contraste de hipótesis Pre Test y Post Test - Tercera hipótesis... ..	91

RESUMEN

El presente trabajo de investigación evidenció los principales problemas identificados en el área de producción de la empresa GYS PUBLICIDAD S.A.C dedicada a la elaboración de mesas y módulos para exhibición de los productos de marcas reconocidas entre ellas: AOC, Philips, etcétera.

Los datos recopilados se dieron en el periodo marzo a mayo del año 2022, el cual fue utilizado para hacer las comparaciones respectivas con sus posteriores datos para el periodo junio a agosto del mismo año. Como se detalló en el marco metodológico, la investigación fue del tipo aplicado, teniendo un enfoque cuantitativo y un método explicativo, teniendo como objetivo principal mejorar la eficiencia.

Se identificó mediante el diagrama de Pareto que el principal problema de la empresa en estudio es la falta de orden y limpieza, que se reflejó en un déficit en la elaboración de módulos. Luego se determinó las causas de este problema principal y se realizó el diagrama de Ishikawa, que permitió identificar dichas causas y clasificarlas en 06 categorías como: transporte, tiempo, equipo, desorden, espacio y residuos.

Se aplicó la metodología 5S, con el objetivo de mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos. Dicha metodología permitirá crear y aprovechar espacios que se encontraban en desorden, reducir la suciedad y disminuir las condiciones inseguras; todo ello se reflejará en un ambiente laboral más seguro y ordenado en beneficio del operario y la organización. Para ello, se procedió a clasificar los elementos a través de tarjetas rojas y que disposición se llegó a tomar para estos. Luego se desarrolló un mapa 5S que nos permitirá establecer un buen orden en nuestra área de trabajo. Seguidamente se realizó un manual de limpieza y cronograma de limpieza. También se estableció una política 5S, una lista de verificación de las 3S y finalmente se realizó una evaluación 5S para mantener y mejorar la continuidad de la aplicación de todos los pilares.

Como resultado de la implementación de la metodología 5S se redujo los tiempos de transportes que no agregan valor en un 34.27%, los tiempos de espera se redujeron en un 37.05% y los números de incidentes y/o accidentes reduciéndose en un 65.75%.

Se concluyó que la implementación de la metodología 5S mejora la eficiencia del taller de elaboración de módulos.

Palabras clave: 5S, eficiencia, desorden, suciedad, condiciones inseguras, tiempos, espera, transporte, accidentes y/o incidentes.

ABSTRACT

The present research work shows the main problems identified in the production area of the company GYS PUBLICIDAD S.A.C, dedicated to the elaboration of tables and modules for the exhibition of the products of recognized brands, among them: AOC, Philips, etc.

The data collected before the implementation was given in the period from March to May of the year 2022, which was used to make the respective comparisons with its subsequent data for the period June to August, of the same year. As detailed in the methodological framework, the research was of the applied type, having a quantitative approach and an explanatory method, with the main objective of improving efficiency.

It was identified through the Pareto diagram that the main problem of the company under study is the lack of order and cleanliness, which is reflected in a deficit in the development of modules. Then, to determine the causes of this main problem found, the Ishikawa diagram was made, which allowed identifying these causes and classifying them into 06 categories such as: transportation, time, equipment, disorder, space and waste.

The 5S methodology was applied, with the aim of improving the efficiency of a module development workshop. This methodology will allow creating and taking advantage of spaces that were in disorder, reducing dirt and reducing unsafe conditions; all this will be reflected in a safer and more orderly work environment for the benefit of the operator and the organization. To do this, we proceeded to classify the unnecessary objects through red cards and what disposition was taken. Then a 5S map was developed and the use of labels that will allow us to establish a good order in our work area. Next, a cleaning manual and cleaning schedule were prepared. A 5S policy and 3S checklist were also established. Finally, a 5S evaluation was carried out to maintain and improve the continuity of the application of all the pillars.

As a result of the implementation of the 5S methodology, transport times that do not add value were reduced by 34.27%, waiting times were reduced by 37.05%, and the number of incidents and/or accidents was reduced by 65.75%.

It was concluded that the implementation of the 5S methodology improves the efficiency of the module development workshop.

Keywords: 5S, efficiency, disorder, dirt, unsafe conditions, times, waiting, transportation, accidents and/or incidents.

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación busca mejorar la eficiencia mediante la implementación de la metodología 5S de un taller de elaboración de módulos para la exhibición de productos de las marcas reconocidas Philips, AOC entre otras; para así reducir los de tiempos de transporte, espera y número de accidentes y/o incidentes.

El presente estudio surge por la necesidad de resolver los problemas identificados en la empresa, materia del presente trabajo de investigación, y ante ello se aplicó una de las herramientas estudiadas a través de la carrera de ingeniería industrial que permita solucionar el problema identificado.

El desarrollo de la investigación se ha estructurado en cuatro (4) capítulos, los cuales se detalla a continuación:

En el primer capítulo se presenta la descripción y la formulación del problema, en el cual se evidencia los distintos problemas presentes en la empresa de estudio y las causas del problema principal identificado; luego se plantea el objetivo general y específico que ayudarán a resolver los problemas. También, se menciona la justificación e importancia de la investigación, permitiendo describir los motivos por los cuales se llevará a cabo el estudio.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco histórico, donde se detalla la evolución del sector maderero y el origen de la metodología 5S. Luego se presenta los antecedentes del estudio de investigación tanto nacionales como internacionales, que nos ayudará a comprender la metodología y que herramientas serán útiles para nuestro estudio de investigación. Además, se detalla la estructura teórica y científica que sustentan el estudio que describe la importancia, los objetivos, los beneficios y la descripción de los 5 Pilares. Finalmente se detalla la hipótesis general y específica, ante el problema general y los problemas específicos desarrollado en el capítulo 1.

En el tercer capítulo se desarrolla el diseño de investigación, donde se establece el enfoque, tipo y el diseño de investigación. Así mismo, se define la población y muestra necesaria para el estudio de investigación y el procedimiento para lograr la selección de la muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y la descripción del procesamiento de análisis de información.

En el cuarto capítulo se desarrolla la presentación de resultados de la aplicación de la metodología 5S para mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos. Para el objetivo específico 1 y 2, se implementa los tres primeros pilares Seiri, Seiton y Seiso; y para el objetivo específico 3 se implementa todos los pilares de la metodología 5S (1 al 5). En esta presentación de resultados se obtiene los datos antes de la implementación y después de la implementación de la metodología 5S, así como también las herramientas usadas para cada tipo de pilar. Además, se desarrolla el análisis de resultados con ayuda del software estadístico SPSS versión 27; que permitió validar las hipótesis específicas planteadas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Actualmente, existe una alta competencia dentro de las empresas por mantenerse vigente en el mercado y destacar en su línea de productos o servicios. Ante esta situación, las empresas se ven en la necesidad de apostar por los avances tecnológicos e implementar nuevas estrategias que permitan mejorar la productividad de la empresa. Por consiguiente, las estrategias del departamento de marketing han ido evolucionando y adaptándose a los gustos y preferencias de los nuevos clientes; por ello, el cliente de hoy en día no es el mismo de hace una década.

Salas (2018) menciona que se debe atender permanentemente el dinamismo interno y externo del mercado, para evaluar la mejor estrategia e implementarla en la empresa y así poder llegar al público objetivo. Por otro lado, las comunicaciones de mercadeo directo se destacan por ser precisas y coherentes con las promociones de ventas, las relaciones públicas y las ventas personales. Por consiguiente, dichos elementos permitirán cimentar la base para la creación de la marca y contribuir a la realización de las campañas publicitarias por medios Below the Line (BTL).

Below the Line consiste en la difusión de promociones no masivas de bienes y servicios dirigidos a un segmento en específico con la finalidad de realizar promociones que incentiven la innovación y originalidad. De esta manera, se logrará captar la atención del cliente a través de los diferentes medios no convencionales como: la televisión, medios impresos, radios, etc (Polack, 2007).

A partir del uso e implementación de estrategias BTL, se desarrollaron acciones como: activaciones de marca, lanzamientos, promociones, impulso y degustación, la aplicación del diseño industrial a la medida de las necesidades de la marca (exhibidores, mobiliario, ambientaciones, entre otros). Las activaciones BTL son utilizadas cuando el grupo objetivo no es masivo; una de sus formas es el patrocinio en la cual una empresa o institución desembolsa una suma de dinero a una organización para que esta pueda producir un evento determinado, para que así su producto o marca tenga una oportunidad durante el evento.

La empresa en estudio fabrica módulos de madera mdf, y sirve para las activaciones de los productos de marca en las empresas AOC y Philips, el taller cuenta con tres

(03) operarios que se encargan en la elaboración de los módulos. El presente estudio de investigación se centrará en el área de producción, en ella se encontrará problemas como: falta de orden y limpieza, falta de programas de capacitación/motivación, trabajo bajo presión, escasa labor de mantenimiento y no hay control de calidad en la materia prima. Todos estos problemas ocasionan una deficiencia en la producción de los módulos y para determinar de forma gráfica los problemas del área se realizó el diagrama de Pareto, que nos permitirá visualizar de manera descendente y según prioridades los problemas identificados. A continuación, se visualiza la Tabla 1 y la figura 1 concerniente a la elaboración del diagrama de Pareto.

Tabla 1
Puntajes y porcentajes del deficiente nivel de producción

Problemas	Puntaje	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Falta de orden y limpieza	15	33%	33%
Falta de programas de capacitación/motivación	10	22%	56%
Trabajo bajo presión	9	20%	76%
Escasa labor de mantenimiento	7	16%	91%
No hay control de calidad en la materia prima	4	9%	100%
	45	100%	

Fuente: Elaboración propia

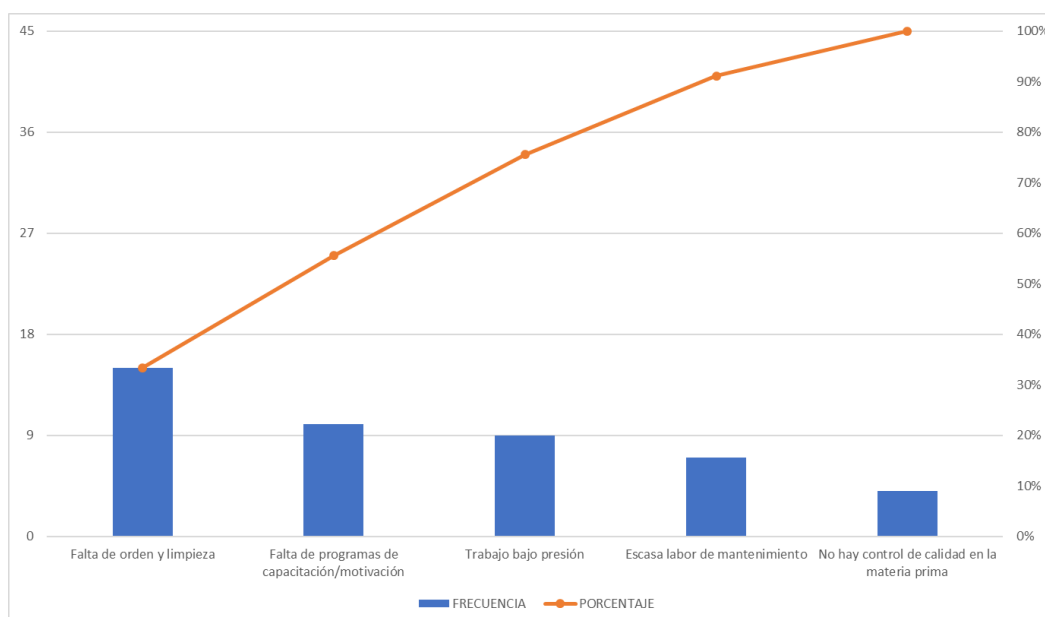


Figura 1: Diagrama de Pareto de los problemas del deficiente nivel de producción

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el diagrama de Pareto, se elaboró un diagrama de Ishikawa que permitirá ver la causa – efecto del déficit en la elaboración de módulos. Para la aplicación de este método se realizó una serie gradual de las diferentes etapas de trabajo; así mismo se consideró la percepción de los operarios quienes conocen a mayor detalle las problemáticas en el lugar de trabajo. Como resultado, se identificó seis (06) categorías: transporte, tiempo, equipos, desorden, espacio, residuos. A continuación, se puede visualizar las causas que genera el déficit en la elaboración de módulos. (Ver figura 2)

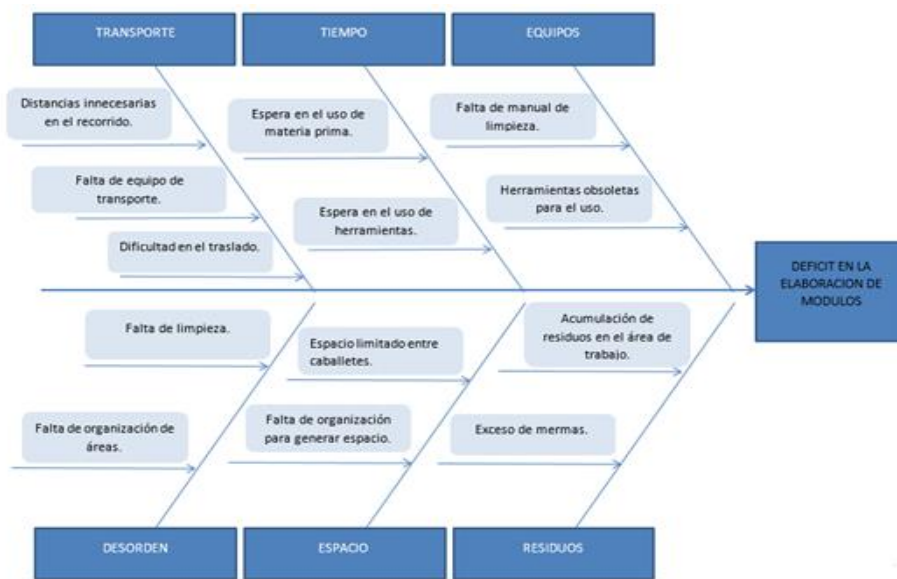


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Actualmente la empresa G y S Publicidad presenta problemas en el área de producción de los módulos, uno de ellos es el traslado innecesario de la materia prima, producto en proceso, producto terminado, herramientas, etcétera; cuando el operario realiza sus labores, esto debido a que el área de trabajo se encuentra desordenada y con objetos en el piso, obstaculizando el paso del operario al dirigirse de un lugar a otro lo que ocasiona tiempos de transporte que no agregan valor y, por consiguiente retrasos en el tiempo de producción. También, se observó en el área de trabajo galoneras, escaleras y otros elementos que no son necesarios en el proceso de fabricación de módulos; debido a que no existe una clasificación y disposición de los elementos en el área de trabajo. Además, la empresa solo cuenta con un área en la cual se realizan todos los procesos de fabricación, esto debido a

una mala ubicación, y organización de los elementos, herramientas, equipos, etcétera. Así mismo, se observó que la empresa cuenta con un área considerable teniendo incluso un depósito donde se almacenan elementos ajenos a la empresa, ocasionando que no se aproveche de los espacios libres.

Por otro lado, la empresa presenta problemas de tiempos de espera en el proceso de elaboración de módulos, debido a que la materia orgánica e inorgánica está adherida a los equipos y herramientas; y al momento de ser usado por los operarios ocurre un fallo y como resultado se interrumpe su labor hasta que logre solucionarlo. Además, la empresa no cuenta con un servicio de limpieza, es por ello que los operarios esperan que el área de trabajo esté completamente desordenado y sucio, para que así recién puedan limpiar y ordenar; y luego seguir con sus actividades, todo esto ocurre por falta de un manual de limpieza y un cronograma de limpieza.

Finalmente, se pudo observar que el área de trabajo se encuentra desordenada y con elementos necesarios e innecesarios como: planchas de madera mdf una encima de otra, escalera, galonera, herramientas, mermas, equipos; todo esto conlleva a condiciones inseguras y como resultado los operarios se encuentran expuestos a accidentes y/o incidentes como caídas a nivel, debido a que estos elementos impedían el paso de los operarios. Además, los operarios no usan los equipos de protección personal a pesar que poseen dicho equipo en el área de trabajo; esto debido a que el operario no toma conciencia de los posibles accidentes y/o incidentes que puedan ocurrir; también porque no existe una política que exija al trabajador el uso y su importancia.

Debido a todos estos problemas identificados en la empresa G y S Publicidad se propone aplicar la metodología 5S demostrando que con ello se puede mejorar la eficiencia del taller en la elaboración de módulos

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos?

1.2.2 Problemas específicos

a) ¿Cómo reducir los tiempos de transporte que no agregan valor?

b) ¿Cómo reducir los tiempos de espera que no agregan valor?

c) ¿Cómo reducir los accidentes y/o incidentes?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar la metodología 5S para mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos

1.3.2 Objetivo específico

a) Implementar la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso para reducir los tiempos de transportes que no agregan valor.

b) Implementar la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso para reducir los tiempos de espera que no agregan valor.

c) Implementar la metodología 5S (1 al 5) para reducir los accidentes y/o incidentes.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Delimitación espacial

El presente estudio se centrará en el área de producción de la empresa G y S PUBLICIDAD dedicada a la elaboración de los módulos para activaciones, ubicada en la Jr. Inca N° 647, distrito de Surquillo, en la ciudad de Lima – Perú. (Ver Figura 3)



Figura 3: Ubicación de la empresa
Fuente: Google Earth

1.4.2 Delimitación temporal

Los datos que serán estimados para la elaboración del proyecto propuesto serán enmarcados dentro del periodo del 21 de marzo del 2022 y finalizando el 07 de agosto del 2022. (Ver figura 4)

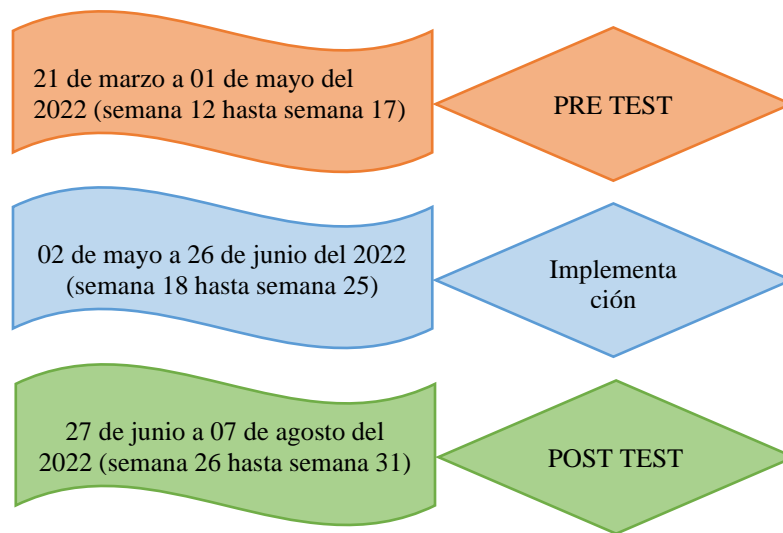


Figura 4: Delimitación temporal
Fuente: Elaboración propia

1.4.3 Delimitación teórica

La presente investigación se basará en la aplicación de la Metodología 5S.

1.5 Importancia y justificación del estudio

1.5.1 Importancia del estudio

La metodología 5S puede realizarse para cualquier segmento empresarial como: micro empresa, pequeña empresa, mediana y gran empresa; también cabe señalar que la metodología tiene bajo costo de implementación y es una técnica muy sencilla; no obstante, tiene un excelente resultado en las organizaciones que lograron implementarla. Además, dicha metodología se basa fundamentalmente en el orden, limpieza y autodisciplina en el lugar de trabajo; por tal motivo se recomienda la implementación de la metodología 5S.

La empresa G y S Publicidad busca ser más competitivo en el mercado, para lograr ello se necesita realizar mejoras en su proceso de elaboración de módulos y así mejorar la eficiencia de la producción del taller. La implementación de la metodología 5S permitirá reducir los costos, mejorar la calidad del producto, satisfacer la demanda de pedidos y mejorar las condiciones de trabajo; todo ello beneficiará a la empresa, operarios y cumplirá las necesidades del cliente.

El presente trabajo de investigación busca reducir los tiempos de transporte que no agregan valor, solucionando la clasificación de elementos, el desorden y la falta de limpieza que existe actualmente en el lugar de trabajo. De esta manera el operario podrá trasladar la materia prima, producto proceso, producto en terminado, equipos, herramientas, etcétera con facilidad y en menor tiempo. También, al estar ordenado los elementos de trabajo el operario estará más cerca de estos, facilitando su labor en el proceso de elaboración de los módulos; reduciendo los traslados innecesarios en la busca de estos elementos.

Otro problema que afecta a la empresa es el tiempo espera que no agrega valor, la importancia de solucionar dicho problema se reflejará cuando el operario manipule las herramientas y equipos; y estas funcionen adecuadamente sin presentar alguna falla; debido a la limpieza que se realizará de manera programada. Además, esta limpieza programada generará un hábito de limpieza en los trabajadores, que se verá reflejada día a día al realizar sus labores de manera innata. Así mismo, la reducción de los tiempos de espera traerá consigo cumplir con los tiempos de pedidos de nuestro cliente.

Finalmente, la metodología 5S ayudará a reducir el número de accidentes y/o incidentes en la organización, debido a la clasificación de elementos, al orden y la limpieza; como resultado se disminuirá la interrupción de la labor del operario y beneficiará al aumento de la productividad laboral. La empresa se beneficiará al reducir los costos que implican los accidentes y/o incidentes al detener las actividades de los operarios. Otro beneficio es la confianza que va a adquirir el operario al ver un ambiente laboral más seguro y ordenado.

Por estas razones, será necesario la aplicación de la metodología 5S para mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos y se considera pertinente realizar esta investigación, para así optimizar los recursos usados y reducir los costos, en tal sentido, lograr una mayor competitividad en el mercado de elaboración de módulos para activaciones.

1.5.2 Justificación del estudio

a) Justificación teórica

Bernal (2010) menciona “En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p. 106).

Se sostiene que este estudio tendrá un gran aporte teórico significativo, puesto que servirá para dar a conocer las herramientas y resultados que traen consigo la implementación de la metodología 5S.

b) Justificación metodológica

Según Ñaupas et al. (2018) menciona “El uso de determinadas técnicas e instrumentos de investigación pueden servir para otras investigaciones futuras. Puede tratarse de técnicas o instrumentos, novedosos, como cuestionarios, test, pruebas de hipótesis, modelos, diagramas de muestreo, etc, que el investigador considere que puedan utilizarse en investigaciones similares” (p. 221).

La elaboración, aplicación de herramientas y técnicas de los 5 Pilares permitirán aumentar la eficiencia en la elaboración de módulos en el taller y una vez demostrado su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otro trabajo de investigación y en otras empresas con similar proceso.

c) Justificación práctica

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

La aplicación de la metodología 5S tiene justificación práctica, debido a que produce resultados tangibles y cuantificables para la empresa, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo. Por tanto, se solucionará los problemas como el tiempo de transporte y espera que no agregan valor en el proceso de elaboración de los módulos, reducción de los accidentes y/o incidentes, presente en el área de producción.

d) Justificación económica

Baena (2017) “Analizar hasta qué grado la inversión y recursos se justifican de acuerdo con los intereses de la persona o de la institución que patrocina la investigación” (p.59).

El financiamiento para la implementación de la 5S es a bajo costo, con relación a los resultados obtenidos. Por lo tanto, este estudio de investigación reducirá significativamente el costo de operación con respecto al tiempo, dinero, espacio, etcétera.

e) Justificación social

Según Ñaupas et al. (2018) explica que “La investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social, como el empoderamiento de las mujeres campesinas o la aplicación del método psicosocial en la alfabetización de iletrados del medio rural” (p. 221).

A nivel social, servirá para que los miembros de la organización conozcan, aprendan y logren un espíritu de compromiso al momento de la aplicación de la metodología 5S. De esta manera, los miembros de la empresa desarrollaran una mayor responsabilidad en sus labores, un mayor trabajo en equipo, una mejora en la autoestima al reconocer la preocupación de la alta gerencia, por mejorar el área de trabajo. La implementación de la metodología ayudará también a dar un mejor producto a nuestros clientes.

f) Justificación ecológica

El presente trabajo justifica de manera ecológica debido a que al implementar la metodología 5S se elimina elementos innecesarios, los cuales en su mayoría son agentes contaminantes como físicos, químicos y

biológicos que causan daño y perjuicios tanto al medio ambiente como al ser humano, por lo tanto, se prioriza el orden y la limpieza generando un mejor ambiente laboral.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

2.1.1 Evolución del sector maderero

El mueble es un objeto creado por el hombre para su comodidad, aunque contiene un valor histórico en cuanto su cultura, valores artísticos, estilo de vida y como pensaron las sociedades al momento de elaborar estos muebles.

En el periodo virreinal se descubrió el empleo de los muebles. Y en la actualidad, se preserva estos ejemplares y toda información perteneciente a los dirigentes de la sociedad colonial. Los muebles se llegaron a conservar debido al lujo de sus materiales que se usaron al momento de la fabricación (Germaná, 2008, p.189).

Ccaipane et al. (2011) explica que:

El elevado costo de transporte y distribución de los bienes madereros, produjo una limitación en cuanto a las exportaciones; como resultado, el sector maderero se centró más a un mercado local. La industria maderera está dominada por las microempresas y es importante por el gran consumo de mano de obra que esta emplea.

Las pequeñas y micro empresas del sector madero ofrecen sus productos a través de vendedores minoristas. Una característica principal de estos muebles fabricados por estos sectores empresariales, es la falta de acabado y calidad. Esto es debido a que las empresas madereras carecen de una filosofía de mejora continua, centrándose en dar cumplimiento a sus pedidos y lograr subsistir en la industria.

Del Águila y Villaseca (2008) definen la existencia de tres tipos de empresas en el sector maderero:

- Empresas en el segmento moderno: Este tipo de empresa se centra en la exportación de sus productos y se caracteriza por poseer una cultura organizacional basado en valores y normas, consiguiendo que los trabajadores se identifiquen con ellos. Además, estas empresas se distinguen en el proceso de fabricación del producto debido a que existe un control de calidad y un alto nivel tecnológico.
- Empresas del segmento intermedio: Se caracterizan por poseer muebles artesanales de alta calidad, pero al momento de transformar la materia prima en el producto final se usa una serie de métodos artesanales.
- Empresas del segmento tradicional: Aquí se encuentra los segmentos empresariales como la microempresa y la pequeña empresa, que tienen como particularidad un escaso desarrollo empresarial y ningún desempeño exportador. Además, los muebles fabricados son por lo general para el hogar y poco para oficina; la materia prima usada para la fabricación no cuenta con certificación y por ende no son de buena calidad. Otra particularidad de este segmento es el uso de tecnología antigua y la escasa evidencia en la capacidad de diseño del mueble.

2.1.2 Metodología 5S

Después de la segunda guerra mundial (1939-1945) la industria japonesa quedó devastada, ante dicha situación las industrias crearon la metodología de la 5S debido a que necesitaban reintegrarse al mercado y tenían como objetivo cambiar el concepto que se tenía de los productos japoneses que eran considerados baratos y de baja calidad. Para ello buscaron el apoyo técnico de otros países, para así mejorar la productividad y competitividad. Como resultado de esta búsqueda llegaron al país asiático expertos que brindaron conferencias con respecto a la aplicación de nuevas teorías y métodos de trabajo; dichas enseñanzas fueron adoptadas e implementadas. Además, se crearon organizaciones empresariales que ayudaron al desarrollo de las empresas e industrias japonesas como: Japanese Union of Science and Engineering (JUSE) en 1946, Japanese Industrial Management Association (JIMA) en 1950, entre otras.

Los trabajadores de las empresas japonesas por los años 1950 crearon un hábito en sus actividades laborales que fue aprendida en sus hogares para

mantener un ambiente agradable, surgiendo dos conceptos que hacen posible dicho aprendizaje que son: Seiri y Seiton (que traducida al español significan “desechar y ordenar” respectivamente). Ante el uso diario las 5S y visto los resultados que se obtenía, decidieron desarrollar esta metodología para generar una ventaja competitiva y crear una cultura de trabajo; de esta manera mejorar los procesos y ser más eficientes en las actividades laborales, logrando crear y desarrollar productos de calidad.

Como resultado del éxito de la metodología 5S se creó las bases para las futuras herramientas de mejora de procesos como: Kaizen (palabra japonesa que traducida al español significa “mejoramiento continuo”), Justo a tiempo, Control Total de la Calidad, Mantenimiento Productivo Total, entre otros. También, los países europeos y Estados Unidos llegaron a saber los resultados exitosos de las empresas japonesas al implementar dicha metodología, por lo que en las siguientes décadas se conoció a nivel mundial y se llegó a consolidar como la metodología que permite un entorno de trabajo limpio y ordenado (Rodriguez, 2010, p. 2).

Evolución del Lean Manufacturing, lo podemos visualizar en la Tabla 2

Tabla 2:
Evolución de Lean Manufacturing

Años	1945	1946	1960	1985	1990	1995	1996
Teorias	Metodologia 5S	Produccion Lean	Administracion de la Calidad Total (TQM)	Ingenieria Recurrente (SIX SIGMA)	Nace LEAN MANUFACTURING en la empresa Toyota y dentro de ella la metodologia 5S base de distintos sistemas de trabajos tales como Kaizen, Justo a tiempo, Mantenimiento Productivo Total, entre otros	Lean flujo continuo	Pensamiento LEAN

Fuente: Elaboración propia

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

2.2.1 Antecedentes nacionales

Palma (2021), en su tesis para optar el grado de (Mg.) “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina”, presentada en la Universidad Ricardo Palma en

el departamento de Lima, consideró lo siguiente: mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina. La población en estudio es el área de producción de la empresa, la cual comprende de: área de corte, área de lijado, área de canteado y el área de armado.

Una de herramientas usadas fue la 5S, que presentó resultados favorables para la disminución de la entrega de melamina MDF Cedro (MA1) cuyo tiempo promedio de entrega de melamina del almacén fue de 2.48 minutos y después posterior a la implementación resultó de 1.10 minutos y la entrega de melamina MDF Cedro (MC1) cuyo tiempo promedio de entrega de corte fue de 1478.08 segundos y después de la implementación resultó 871.84. Esto resultó debido a la implementación de las herramientas: Seleccionar, que trajo consigo la identificación de objetos necesarios e innecesarios presente en las áreas de estudio; la herramienta Organizar ayudó a la facilitación y fluidez de los materiales e insumos; la herramienta Limpieza se realizó capacitaciones al personal en las áreas de estudios y tuvo como resultado un programa de limpieza para cada área; la herramienta de Estandarizar se realizó capacitaciones y tuvo como resultado un formato de hoja de actividades y finalmente la herramienta de Seguimiento donde se creó formatos y procedimientos de auditoria internas en las áreas donde se implementó las 5S. Dicha tesis aporta a nuestro trabajo de investigación al entendimiento de cada una de las herramientas de las 5S, así mismo presenta formatos como: la tarjeta roja, que permitirá marcar en qué lugar de trabajo hay algo innecesario, previamente clasificado y por consiguiente se tomará una decisión.

Chun, J y Villegas, C. (2021), en su tesis para optar el título de ingeniero Industrial “Implementación de la Metodología 5S para mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021”, presentada en la casa de estudio superior Universidad Ricardo Palma en el departamento de Lima. La finalidad fue determinar el impacto de la metodología 5S en la organización. El tipo de investigación fue aplicada, con un enfoque cuantitativo; por lo cual, se usó la estadística descriptiva e inferencial con el propósito de interpretar el antes y después de implementación y finalmente un nivel explicativo, donde se buscó explicar

las causas que originan fallas en el proceso de producción. La población estuvo formada por ocho (08) trabajadores y la muestra por la misma y el área de estudio fue Producción. La implementación de la 5S contribuyó al aprovechamiento del espacio libre en un 25%, debido a la clasificación de objetos, herramientas que no se requería su uso en el área y la utilización de tarjetas. Otro resultado de la implementación fue el tiempo de ubicación de la herramienta en 19.72%, debido al uso de la herramienta Seiton se realizó el orden de los materiales, objetos y herramientas; que fueron puestos según su pertenencia en lugares accesibles y también se realizó el rotulado de los materiales, objetos y herramientas presente en el área de trabajo, de tal manera que los operarios visualicen mejor donde se encuentran.

Dicha tesis aporta a nuestro trabajo de investigación el esquema de una lista de elementos necesario e innecesarios, que nos permitirá registrar el estado de dichos elementos.

Huillca, M y Monzón, A. (2015), en su tesis para optar el título de ingeniero Industrial “Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativo”; presentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú en el departamento de Lima. La finalidad de la tesis es la mejora del sistema productivo de una empresa líder en la producción de hornos estacionarios y rotativos. La propuesta fue viable, pues se solucionó el bajo nivel de productividad con el solo hecho de mantener limpio y ordenado las áreas de ensamble y trazado. También, se generó espacios libres en dichas áreas, haciendo el trabajo de los operarios más fácil y rápido.

Se pudo identificar durante el proceso tareas innecesarias que no agregan valor al producto en las áreas de ensamble y trazado debido al desorden presente en estas áreas. Como consecuencia, se determinó la implementación de la metodología 5S; teniendo como resultados un lugar más ordenado, aseado y sentirse a gusto en el lugar de trabajo.

Se mejora el ambiente de trabajo en las áreas de la empresa, debido a la eliminación de las actividades que no generan valor dentro del proceso

productivo, de esta manera se produce un cambio de actitud en los operarios hacia un lugar de trabajo más limpio, ordenado y seguro.

Dicha tesis aporta a nuestro trabajo de investigación el uso de un Formato de conformidad de limpieza, que nos servirá de ayuda para identificar las actividades que se deben realizar en cuanto a la tercera 3S: Seiso para dar conformidad de la limpieza.

2.2.2 Antecedentes internacionales

Hurtado (2021) en su tesis para optar el título de ingeniero Industrial “Implementación de la metodología 5S” en el área de mantenimiento de la empresa constructora Vargas Soria Cia. Ltda. Del Cantón Baños, Provincia de Tungurahua”; presentada en la Universidad Tecnológica Indoamérica en la ciudad de Ambato. El objetivo fue determinar en qué medida influye la metodología en dicha empresa. La base para la implementación de la metodología 5S fue el trabajo en equipo representado por la coordinación del área y desarrollada en colaboración con los trabajadores. En el área de mantenimiento se estableció una serie de tareas y responsabilidades a los trabajadores; para así lograr, gracias a las herramientas de las 5S, un buen control en el orden y la limpieza. El éxito de la implementación de la metodología se reflejó en la mejora del clima laboral beneficiando a los trabajadores.

Dicha tesis aporta a nuestro trabajo de investigación el uso de mapa 5S, que gráficamente nos permitirá ordenar los elementos en el área de trabajo y visualizarlo de forma rápida.

Benavides y Castro (2010), en su tesis para optar el título profesional de Administrador Industrial “Diseño e implementación de un programa de 5S en industrias metalmecánicas San Judas LTDA”; presentada en la Universidad de Cartagena en la ciudad de Cartagena. La finalidad de la tesis es diseñar e implementar un programa 5S que contribuya al mejoramiento del área de producción. Además, uno de los objetivos de dicha tesis es el diseño de un manual en donde se establezcan directrices para la puesta en marcha e implementación de esta metodología; aquí se detalla la elaboración de un manual de limpieza para el tercer pilar Seiso, donde se

determinan las actividades y metodología a utilizar para limpiar las instalaciones de la empresa.

Esta tesis aporta a nuestro trabajo de investigación el diseño del manual de limpieza, que nos servirá de guía para la presente tesis.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1 Metodología 5S

La metodología 5S es una herramienta sencilla, de baja inversión económica y no necesita de algún conocimiento muy técnico para poder implementarla en los diferentes tipos de empresas. Esta metodología fue aplicada por primera vez en Japón y tuvo como finalidad mejorar la productividad mediante el orden, aseo y disciplina.

“La estrategia de la 5S es una metodología práctica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, a fin de mejorar las condiciones de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria” (Rodríguez, 2010, p.2).

Según Anvari et al. (2011), la metodología 5S es:

Una herramienta de organización del lugar de trabajo que mejora la eficiencia de los trabajadores mediante la organización del contenido del área de trabajo y la estandarización de los procedimientos de trabajo; es un método para crear una cultura autosuficiente que perpetúa un lugar de trabajo organizado, limpio y eficiente (p.20)

Aldavert et al. (2016) definen que “Las 5S tiene por objetivo realizar cambios ágiles y rápidos con una visión a largo plazo, en la que participan activamente todas las personas de la organización para idear e implementar sus mejoras” (p. 26)

Por último, Hernández y Vizán (2013) indican que la elección de esta metodología es conveniente; debido a, que influye en los trabajadores manifestando una mayor colaboración, compromiso y responsabilidad en las actividades que realizan.

De la figura 5 resume los principios básicos y su implantación en cinco pasos o fases.

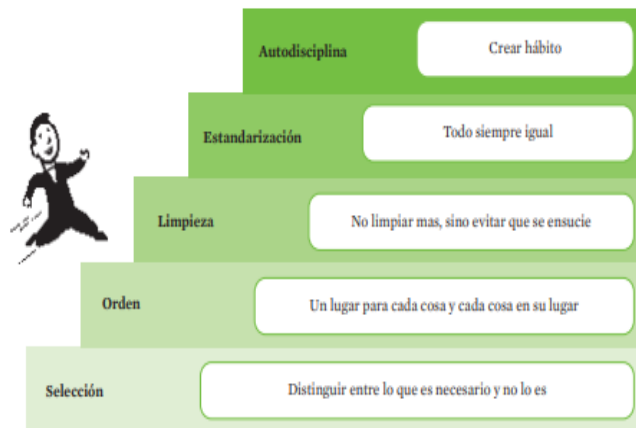


Figura 5: ¿Qué son las 5S?

Fuente: Técnicas e Implementación de Lean Manufacturing (2013)

2.3.2. Importancia 5S

Se trata de una metodología extendida por gran parte de las empresas a lo largo de todo el mundo, ofreciendo resultados y distinguiéndose por su sencillez. En la empresa en estudio no se da la suficiente importancia en tener un taller limpio y seguro, esto debido a un hábito en los operarios al momento de realizar sus actividades diarias sin importarles cómo se encuentra el taller y también en parte la falta de compromiso de la Gerencia en dar solución a dicho problema.

Según Seas (2019) si aplicamos 5S, podríamos:

- Conseguir mejorar el lugar de trabajo, clasificando y eliminando los desperdicios que surgen en el proceso de fabricación del producto; para así conseguir un lugar de trabajo ordenado y aseado.
- Mejorar la calidad del producto, para así reducir los costos por fabricar un producto no conforme.
- Mejorar la realización de las labores de los trabajadores y sentirse a gusto en la empresa.
- Incrementar la vida útil de los equipos, debido a las inspecciones que tendrá que realizar el trabajador al momento de usar dicho equipo.

- Aumentar el cumplimiento de la estandarización y disciplina en cada trabajador.
- Mejorar el orden de las herramientas, materiales y equipos; mediante un control visual como tarjetas o tableros y tenerlo cerca al lugar de trabajo.
- Mejorar el orden y aseo, a través de las herramientas y auditorías que nos brinda dicha metodología (p. 90).

2.3.3. Objetivos 5S

Según Rodríguez (2010) los objetivos de la estrategia de las 5S son:

- Inculcar en los operarios los buenos hábitos tanto en lo personal y laboral; eliminando malas prácticas como: desorden, pereza, irresponsabilidad, falta de compromiso, falta de pulcritud, etcétera. Todo ello se verá reflejado en un cambio de conducta y actitud del operario.
- Impulsar la participación de los operarios y así mejorar sus actividades de trabajo en beneficio a la organización.
- Involucrar a la alta dirección y a los líderes en la aplicación de la metodología 5S; y así dar el ejemplo a los miembros de la organización.
- Crear o mantener un ambiente de trabajo organizado empleando la creatividad y el sentido común de los trabajadores al momento de realizar sus labores (p.4).

2.3.4. Beneficio 5S

Según Rodríguez (2010) algunas ventajas de la metodología son:

- Reducción de elementos innecesarios presentes en el lugar de trabajo.
- Facilita el empleo y retorno de los objetos u elementos de trabajo.
- Evita la pérdida de tiempo que le toma al trabajador en encontrar algún objeto u elemento de trabajo.
- Disminuye la suciedad presente en la organización.
- Mejora la conservación de los equipos, herramientas y otros materiales; a causa de un adecuado lugar de almacenamiento.
- Ambiente más ordenado y limpio.
- Reducción de incidentes y accidentes al realizar el trabajo.
- Mayor participación en equipo.

- Es válido para la producción económica: bien o servicio.
- Lograr las “siete eficacias” (figura 6).

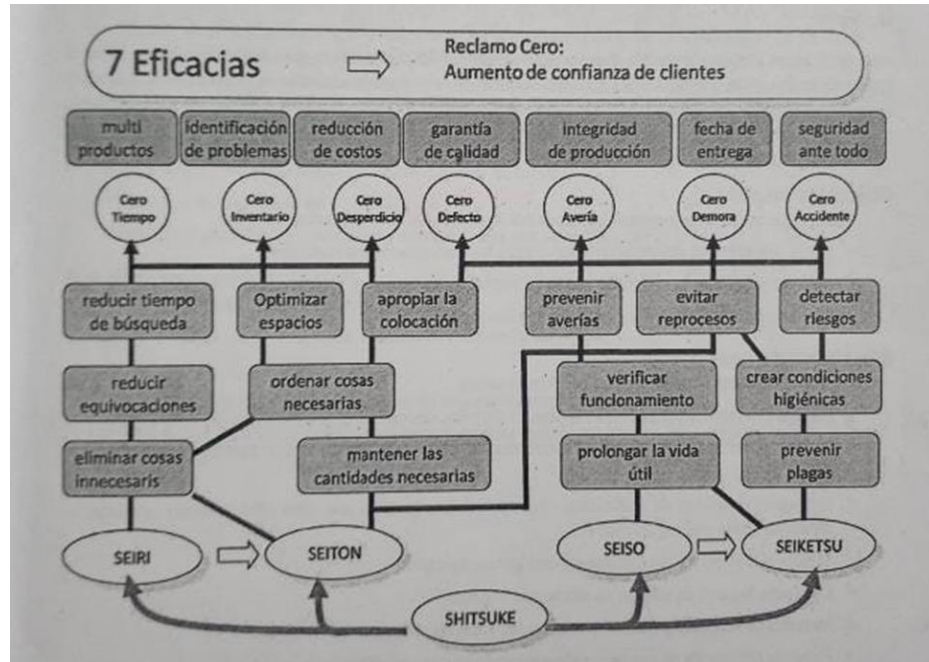


Figura 6: Las 7 Eficacias
Fuente: Manual estrategia de las 5S

2.3.5. Descripción de los 5 pilares

a) Seiri

Según Cabrera (2012) conceptualiza el Seiri como la separación de los equipos, herramientas y otros materiales; que resultan prescindibles durante la producción de los que no lo son. También se puede organizar en: necesarios de uso constante, necesario de uso ocasional e innecesario. (p.62).

En 2019, Seas explica que el primer pilar (Seiri) consiste en:

- Identificar lo necesario e innecesario presente en el lugar de trabajo y separarlo.
- Conservar lo necesario y eliminar lo abundante.
- Organizar los objetos necesarios por su naturaleza, frecuencia de uso, seguridad, etcétera.

- Distribuir las herramientas de acuerdo a las tareas que vamos a realizar, para que así no perdamos tiempo en la búsqueda de estas (p. 92).

Así mismo para Seas (2019) la primera S genera estos beneficios:

- Se desarrolla mayor seguridad en el lugar de trabajo.
- Mayor espacio útil en todos los ambientes de la organización
- Menor tiempo en la búsqueda del equipo, herramientas y otros materiales.
- Mayor control visual de la materia prima cuando se vaya agotando debido al uso en los diferentes procesos y también en los distintos elementos como: repuestos, documentos, etcétera.
- Mayor conservación de objetos, debido a un correcto almacenamiento y una clasificación adecuada (cajas de cartón, notas adhesivas, cualquier tipo de envase, etcétera).

A continuación, se muestra la Figura 7 se observa categoría de los elementos innecesarios y necesarios.

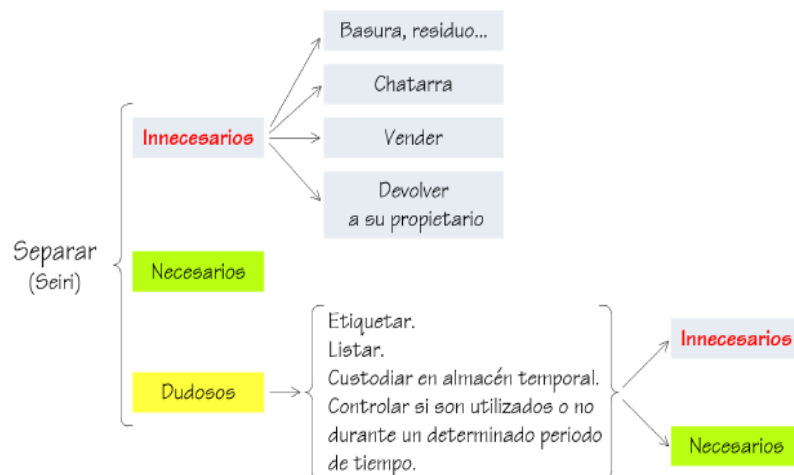


Figura 7: Esquema elementos innecesarios y necesarios

Fuente: Lean Manufacturing. Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos.

Implementación Seiri:

Para Seas (2010) recomienda utilizar la siguiente técnica para implementar el primer pilar “Hacer una lista de elementos innecesarios: Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación.

Esta lista la puede realizar tanto el operario, como los encargados y supervisores” (p.93).

Otra técnica para implementar el Seiri, según Aldavert et al. (2016) son:

- Tarjetas rojas: Es un formato que tiene información de los objetos encontrados en la organización y se tiene la duda que estos sean innecesarios. Dicha tarjeta será de color rojo, debido a que logra la atención de los trabajadores.
- Registro de tarjetas rojas: Es el control de todas las tarjetas rojas que se ha identificado en la empresa y en él se ve el progreso de las acciones tomadas al objeto que fue identificado con la tarjeta roja (p.27 y 29).

A continuación, un ejemplo de tarjeta roja en la figura 8.

TARJETA ROJA		
Nombre del elemento		
Cantidad	# Inv.	
Categoría	1 Materiales	5 Máquinas y equipos
	2 Stock en procesos	Utiles y 6 plantillas
	3 Artículos semiacabado	Herramientas y 7 suministros
	4 Productos	8 Otros
Estado y/o motivo de retiro	1 Materiales sobrantes	6 Reduce espacio
	2 Defectuosos	7 Vencido
	3 Detenidos	8 No necesario
	4 Peligroso	9 Otros
	5 Obsoletos	
Evaluador:	Fecha de notificación:	
Area / Departamento:		
Localización:		
Disposición final sugerida		
GERENCIA	DISPOSICIÓN FINAL	
	Observaciones:	

Figura 8: Tarjeta Roja
Fuente: Manual estrategia de las 5S

b) Seiton

Rodriguez, (2010) menciona que el pilar Seiton deriva de dos términos del japonés: sei y ton, que traducido al español sería arreglar y ordenar respectivamente.

Seas (2019) define al segundo pilar como “organizar” y la finalidad de Seiton es ubicar de manera estratégica los elementos que han sido considerados como necesarios, basándonos en la frecuencia de uso.

Seiton permite:

- Identificar un lugar de almacenamiento adecuado para los elementos de: mayor frecuencia de uso, menor frecuencia de uso e innecesarios.
- Identificar los sistemas de seguridad de las máquinas como: nivel de aceite, sentido de giro, alarma, etcétera.
- Mayor conocimiento en la utilización de maquinarias por parte de los operarios.

Los beneficios según Rodriguez (2010) son:

- Acceso rápido a elementos de trabajo.
- Mejora la imagen de la planta.
- La limpieza puede realizarse con mayor facilidad y seguridad.
- Disminución de los riesgos que pudiesen sufrir los trabajadores debido un ambiente ordenado (p.07).

Se establecerá un lugar adecuado para cada herramienta de modo que cada operario pueda comprender inmediatamente donde encontrarla y donde devolverla, como se muestra en la figura 9.

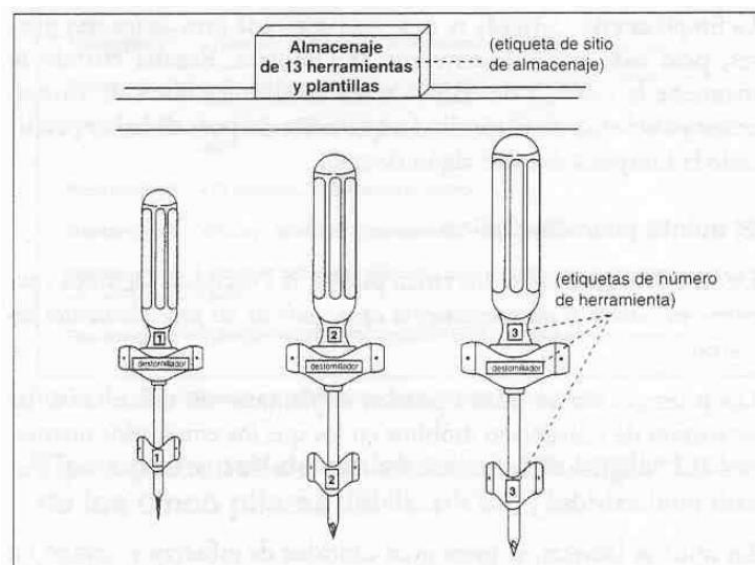


Figura 9: Ejemplo de orden.

Fuente: 5S para todos. 5 pilares de la fábrica visual.

Implementación Seiton:

Según Rodríguez (2010) los pasos para implementar el segundo pilar son:

- Observar y precisar un lugar de almacenamiento: Después de haber realizado la implementación del primer pilar, como resultado se tendrá un mayor espacio disponible que permitirá la reubicación de los elementos necesarios de forma efectiva. Se debe tener presente:
 - Área del espacio libre.
 - Fácil adquisición y reposición de los elementos.
 - No debe impedir el paso de los trabajadores.
- Establecer la colocación de los elementos: Ubicar el elemento dependiendo del tamaño, forma y color. Para elegir la forma de colocación se recomienda seguir estos pasos:
 - Establecer la forma práctica y funcional.
 - Especificar el nombre con claridad.
 - Usar el método de inventario más conveniente.
 - Ubicar los elementos conforme a los criterios de seguridad y eficiencia.
 - Ubicar los elementos según su utilidad. Por ejemplo, en actividades similares o específicas.
- Etiquetar el lugar de almacenamiento: Al etiquetar el lugar donde se encuentran ubicados los elementos de trabajo, permitirá al trabajador disminuir el tiempo de búsqueda de estos. El diseño de las etiquetas debe ser comprensible y evidente. Se plantea las siguientes formas de identificación:

- Etiqueta de ubicación: Señalan el lugar donde se ubica las herramientas, equipos, documentos, etcétera. Como se muestra en la figura 10.

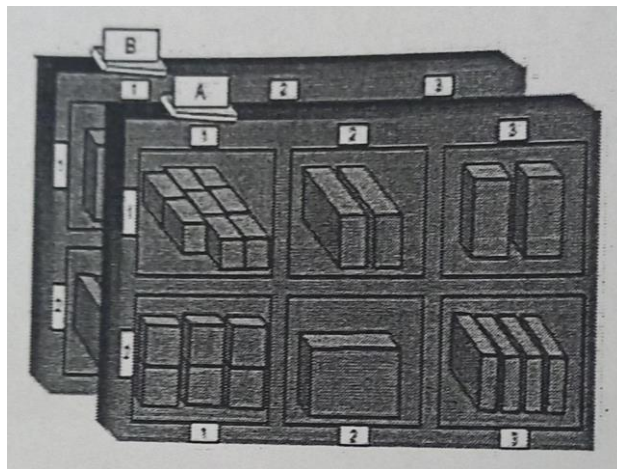


Figura 10: Rótulos de ubicación
Fuente: Manual estrategia de las 5S

- Delimitación con una marca: Mediante una marca se puede apreciar lo mínimo y lo máximo requerido al momento de guardar cualquier elemento. Como se muestra en la figura 11.

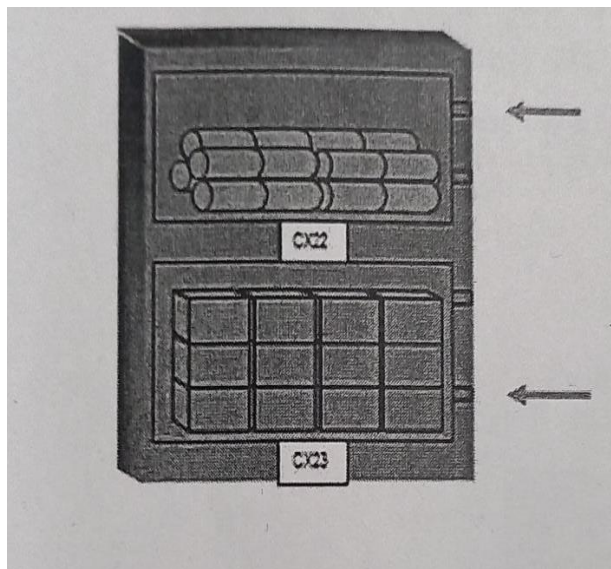


Figura 11: Indicadores de nivel máximo y mínimo
Fuente: Manual estrategia de las 5S

- Reconocimiento por color: Se va a ubicar de manera rápida cualquier elemento si este presenta un color característico (pag 65-67).

Para implementar el segundo pilar, Seas (2010) recomiendan también:

- Utilizar mapas 5S: De manera gráfica se visualiza la información acerca del flujo de trabajo durante las operaciones y una correcta disposición en el espacio de trabajo (p. 95). En la figura 12 se muestra un ejemplo de un mapa 5S.

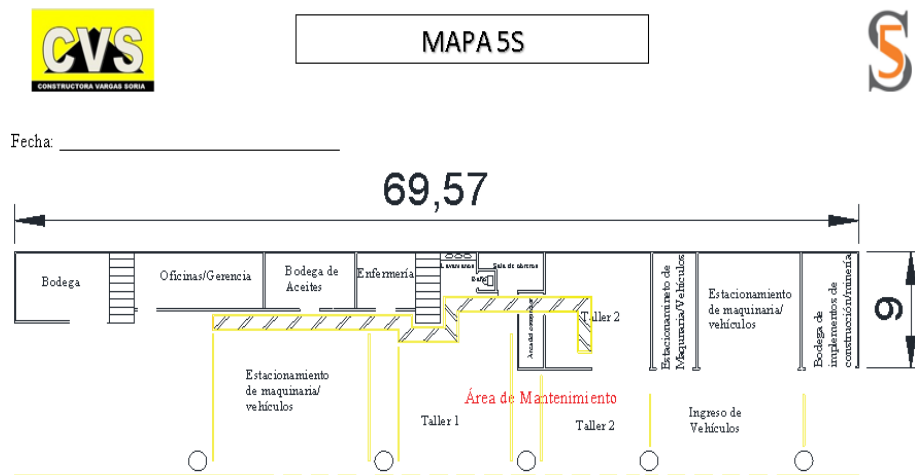


Figura 12: Layout Mapa 5S
Elaborado: A. Hurtado (2021)

c) Seiso

Según Socconini (2019) “Limpiar es básicamente eliminar la suciedad, tomando en cuenta que al hacer limpieza también estamos inspeccionando. Así podemos descubrir problemas potenciales antes de que se conviertan en críticos” (p.128).

Según Rodríguez (2010) los objetivos de Seiso son:

- Impedir que el producto se encuentre con partículas de polvo y sucio.
- Inspeccionar los equipos y maquinaria con una frecuencia diaria, aún si estos no presentan ninguna falla.
- Mejorar el rendimiento de los equipos eliminando la suciedad presente en ellos.

- Evitar que cualquier tipo de suciedad afecte el rendimiento de las maquinas.
- Mejorar la seguridad en el ambiente de trabajo.
- Mejorar el control visual cuando ocurra algún escape de aceite o manchas en la maquinaria (p. 08).

Según Seas (2019), los beneficios de Seiso son:

- Bajo riesgo de accidentes o incidentes de trabajo.
- Aumenta el estado físico y mental de los miembros de la organización.
- Mejora la vida útil de las herramientas, equipos y cualquier otro objeto, debido a que se eliminará el origen de la contaminación.
- Mejora la detección en el deterioro de los equipos, en vista de que los equipos se encuentran limpios.
- Incremento en los índices de productividad y eficiencia, porque se realizarán trabajos de limpieza. (p. 97).

En la figura 13 se muestra las fases de Limpieza.

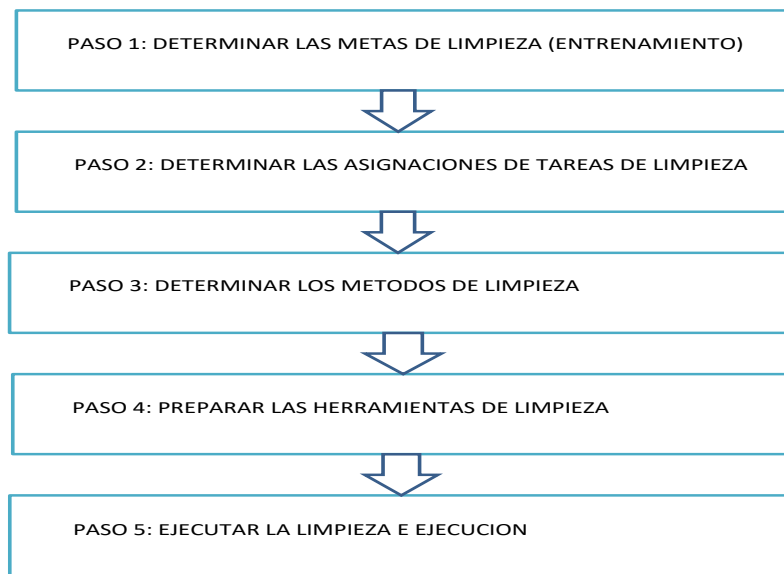


Figura 13: Fases de Limpieza.
Elaboración propia

Implementación Seiso

Según Rodríguez (2010) se siguen los siguientes pasos para la implementación del Seiso:

- Decidir el entorno de aplicación: Un ambiente de trabajo sucio, desordenado en donde los elementos y mobiliarios de trabajo se encuentren deteriorados, causaran en los miembros de la organización

conformismo y desgano a la hora de realizar sus labores. La limpieza debe desarrollarse en:

- Áreas funcionales: ventanas, muros, pisos, zonas verdes y otros.
 - Componente de trabajo: herramientas, mobiliario, piezas, etcétera.
 - Equipos y maquinarias.
- Planificar los trabajos de limpieza
 - Designar compromiso de limpieza: Se le asignará responsabilidad de limpieza a los trabajadores, debido a que ellos están más familiarizados con el uso de los elementos de trabajo. Además, la asignación de responsabilidades puede estar definida en un plano de asignación de áreas y en plan semanal/mensual de limpieza; como se aprecia en la figura 14.

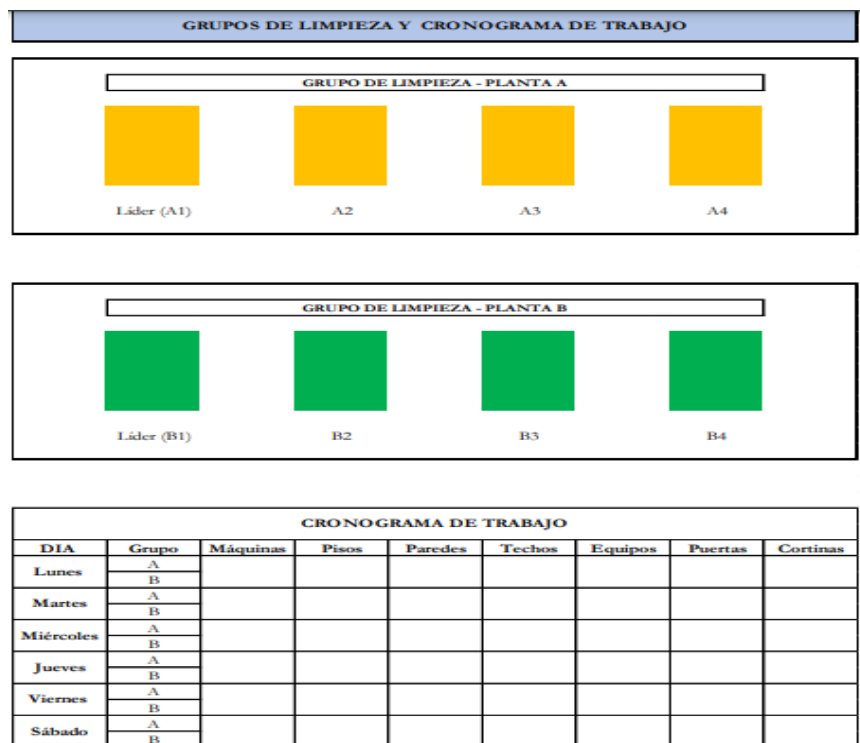


Figura 14: Grupos de limpieza y cronograma de trabajo
Elaborado: Hostia G. y Ayala A. (2018)

- Definir los métodos para la limpieza: Al realizar la limpieza del inmobiliario o elementos de trabajo, debemos tener en cuenta si dicha limpieza cumple con las condiciones requeridas o no; para esto

debemos llevar un control mediante una inspección. Para ello se debe tener en cuenta:

- Disponer lo necesario en cuanto a los productos de limpieza.
 - Técnica de limpieza: La técnica debe estar correctamente explicada al personal de trabajo estableciendo: como realizar una limpieza apropiada, responsable, posibles riesgos y qué alternativas se puedan tomar ante un eventual riesgo al llevar a cabo la limpieza (por ignorancia o descuido).
 - Realizar la verificación periódica del estado de las maquinarias, instrumentos, herramientas y elementos críticos mediante una lista de verificación de limpieza.
- Efectuar la limpieza (p. 76-78).

d) Seiketsu

Seiketsu significa estandarizar y se emplea, una vez llevado a cabo de manera exitosa los tres primeros pilares, permitiendo que las metas definidas en el cuarto pilar se mantengan y mejoren a largo plazo. Además, el concepto de estandarizar es la definición de un método de trabajo que lleva a cabo el trabajador de la organización, al momento de realizar su tarea (Hernandez y Vizán, 2013, p.40).

Según Seas (2019) con el cuarto pilar se buscará:

- Conservar el nivel de limpieza obtenido con las tres primeras eses una vez concluidas.
- Crear normas de funcionamiento relacionado al orden y limpieza y así concientizar a los operarios cumplir con las mismas.
- Realizar auditorías periódicas de orden y limpieza; y serán de carácter obligatorio para el cumplimiento de los estándares y normativa (p.100).

Según Aldavert et al. (2016) el cuarto pilar proporciona los siguientes beneficios:

- Aprovechar el conocimiento, intelecto y potencial del personal que quedara registrado y transmitido a lo largo de los años.
- Mayor responsabilidad de parte de los trabajadores al momento de realizar sus labores.

- Mayor trabajo en equipo e intercambio de ideas al realizar sus labores.
- Creación de hábitos en los trabajadores en cuanto a orden y limpieza que se debe tener dentro de la organización.
- Comprometer a los trabajadores en cumplir con las normativas en este pilar; y así aumentar la calidad del producto o servicio
- Mayor calidad en el servicio o producto al estar todos los trabajadores involucrados en seguir las normas.
- Mayor mantenimiento en los equipos y máquinas mediante chequeos diarios, logrando la detección de las fallas; para que no haya una detención en la producción.
- Se reduce el proceso de aprendizaje por parte de un nuevo operario. La información necesaria es entendible.
- Se puede lograr la idea 0 accidentes. Estandarizando situaciones y actividades de riesgo, promoviendo la cultura de seguridad en la empresa (p. 76-77).

Implementación Seiketsu

Según Equipo de Desarrollo Productivity Press (s.f.) los pasos para implementar el cuarto pilar son:

- Asignación de responsabilidades: La responsabilidad asignada a cada trabajador está comprendida y saben llevarlo a cabo cuándo, dónde y cómo hacerlo; como resultado se logrará mantener el nivel alcanzado por los tres pilares.
- Integrar los deberes de los tres pilares en los trabajos regulares: El trabajo se verá influenciado por la metodología aplicada y en especial el mantenimiento de los tres pilares que debe realizarse de manera natural y diariamente.
- Las 5S Visuales y los Cinco minutos 5S son conceptos que ayudan mediante instrucciones de trabajo e imágenes cómo debe estar nuestro lugar de trabajo. A continuación, se muestra la figura 15 campaña cinco minutos (p. 92 y 94).

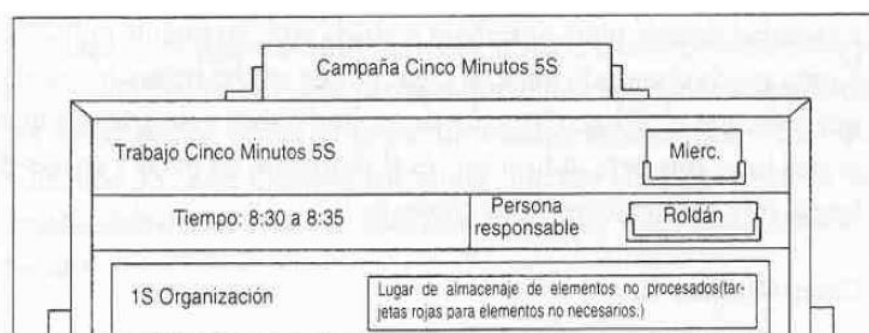


Figura 15: Campaña cinco minutos

Fuente: 5S para todos. 5 pilares de la fábrica visual.

e) Shitsuke

Shitsuke significa disciplina o normalización, el objetivo de este pilar es convertir los métodos estandarizados en un hábito de trabajo y lograr desarrollar una cultura de autodisciplina que hará duradero el proyecto de las 5S (Rajadell y Sánchez, 2010, p.62).

Para definir el quinto pilar, Seas (2016) sostiene al respecto que los métodos definidos y estandarizados se traducirán en un hábito de limpieza en el lugar de trabajo.

El aplicar Shitsuke traerá consigo:

- Respetar las normas y estándares ya definido.
- Un mejor control del respeto de las normas, para así poder mejorar día a día.
- Desarrollar en los trabajadores una autodisciplina al momento de desarrollar sus actividades.
- Conocer la importancia del respeto de las normas y por el resto de trabajadores que conforman la organización.
- Desarrollar una cultura de respeto a uno mismo y hacia todos los miembros de la organización.

Por tanto, Shitsuke proporciona los siguientes beneficios:

- Desarrollar una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los medios productivos.

- Eliminar los malos hábitos de los miembros de la organización a través de la disciplina.
- Aumentar la moral de los trabajadores.
- Mejorar los niveles de calidad siempre y cuando se hayan respetado los procedimientos y normas definidas.
- Convertir el lugar de trabajo en un ambiente acogedor, para que así el trabajador pueda desempeñar su trabajo con normalidad (p.101).

Implementación Shitsuke.

Los trabajadores deben convertir las actividades de las 5S en un hábito, a través del compromiso al momento de implementar la metodología. Según Socconini (2019) en esta etapa es recomendable:

- Realizar campañas informativas sobre los resultados alcanzados.
- Establecer visitas a las áreas de la empresa.
- Realizar un proceso de inducción a los miembros de la organización.
- Realizar campañas de difusión.
- Realizar reuniones de seguimiento.

2.4 Definición de términos básicos

- a. Lean Manufacturing: “Proceso continuo y sistemático de identificación del desperdicio” (Socconini, 2019).
- b. Tarjeta roja: “Distintivo en forma de tarjeta de color rojo que se utiliza para señalar los objetos susceptibles de ser eliminados por obsolescencia o desuso” (Rajadell, 2010).
- c. Control visual: “La localización a simple vista todas las herramientas, partes, actividades productivas, e indicadores del desempeño del sistema de producción, de tal manera que el sistema puede ser entendido y las áreas de problemas o los funcionamientos incorrectos pueden ser detectadas de forma visual por cualquiera de las personas involucradas” (AENOR Y Renault Consulting, 2012).

- d. Eficiencia: “Significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados” (Chiavenato, 2004).
- e. Calidad: “Grado en el que un producto o servicio cumple los fines para los cuales se fabrica o se presta, y le da total satisfacción al consumidor, incluso superando sus expectativas” (Barbosa, 2016).
- f. Hoja de Verificación: “Es un formato que sirve para registrar, analizar y procesar fácilmente los datos registrados en él” (Silva y Silva, 2005, p.2).
- g. Estandarizar: “Es lograr que los procedimientos, las prácticas y las actividades se ejecuten consistente y regularmente para asegurar que la selección, organización y limpieza sean mantenidas en las áreas de trabajo” (Socconini y Barrantes, 2005, pág. 16).
- h. Equipo: “Se puede definir como el conjunto total de máquinas que son necesarias para cumplir un objetivo. Ejemplo: equipo de transporte de cereal; está compuesto por elevadores de cangilones, roscas transportadoras y tuberías” (Pérez, 2021, p. 23).
- i. Indicadores: “Es una magnitud o expresión cuantitativa del comportamiento de varias variables o de los atributos de un producto o servicio en proceso de una organización. La magnitud del indicador sirve para compararla con un valor o nivel de referencia, según sea el caso. Mide un conjunto de variables y se asocia a una organización o conjunto de empresas o procesos” (Mora, 2009, p. 290).
- j. Producción: Según Baca et al. (2014) define a la producción como:
El subsistema encargado de agregar valor a la materia prima por medio de su transformación, aplicando procesos y operaciones unitarias. Para dicha transformación, se utiliza una tecnología que puede ser automatizada o poco automatizada, lo cual implica el uso de la mano de obra en mayor o en menor proporción (p. 301- 302).
- k. Mejora continua: “Es un proceso sistemático para mejorar procesos, productos y el ambiente de trabajo, y requiere el compromiso de directivos y personal de toda la planta” (Socconini, 2019).
- l. Stock: “En general, se trata de la categoría de más alto costo; el stock consta de todas las materias primas, piezas compradas, stock de proceso y productos terminados que aún no han sido vendidos a un cliente” (Socconini, 2019).

- m. Tiempo de espera: “Es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente” (Hernandez y Vizán, 2013).
- n. Transporte: “El desperdicio por transporte es el resultado de movimiento o manipulación de material innecesario” (Hernandez y Vizán, 2013).
- o. Transporte de materiales: Según Baca et al. (2014) explica que:
Es el traslado de un material determinado de un lugar a otro dentro de la planta o fábrica, en el proceso productivo, o bien, de un aparato o equipo a otro, en espera de ser procesado como producto terminado o semielaborado (p.39).

2.5 Fundamentos teóricos que sustenta el estudio

A continuación, en la figura 16 se muestra en forma resumida la estructura del presente trabajo de investigación:

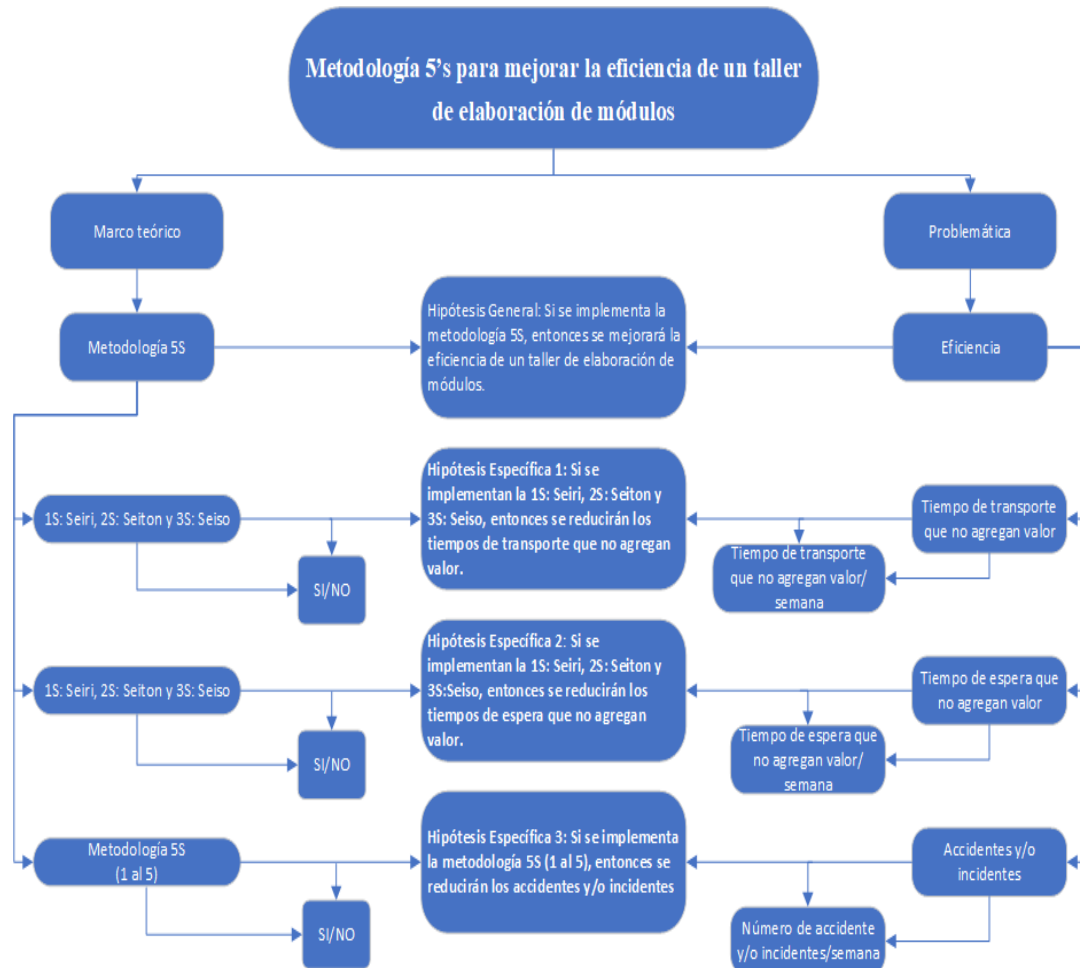


Figura 16: Resumen de la estructura de investigación
Fuente: Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

Si se implementa la metodología 5S, entonces se mejorará la eficiencia de un taller de elaboración de módulos.

2.6.2 Hipótesis específica

- a) Si se implementan la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.
- b) Si se implementan la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.
- c) Si se implementa la metodología 5S (1 al 5), entonces se reducirá los accidentes y/o incidentes.

2.7 Variables

La variable independiente de la presente investigación es: Metodología 5S.

Las dimensiones de la variable independiente son:

- Metodología 5S (1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso)
- Metodología 5S (1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso)
- Metodología 5S (1 al 5)

La variable dependiente de la presente investigación es: Eficiencia.

Las dimensiones de la variable dependiente son:

- Tiempos de transporte que no agregan valor.
- Tiempos de espera que no agregan valor.
- Accidentes y/o incidentes.

Los indicadores de las variables dependientes son:

- Tiempos de transporte / semana
- Tiempos de espera / semana

- Número de accidentes y/o incidentes / semana

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque, tipo, nivel y diseño de investigación

- Enfoque de la investigación

Un enfoque cuantitativo “Es cuando utiliza la recolección y el análisis e interpretación de los datos para contestar preguntas de investigación o probar hipótesis establecidas previamente” (Maldonado, 2018, p. 35).

El estudio de investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, debido a que utiliza la recolección de datos y su respectivo análisis con el objetivo de establecer el incremento de la eficiencia del proceso de elaboración de módulos.

- Tipo de investigación

La investigación aplicada “busca la resolución de problemas prácticos y por lo tanto los estudios de este tipo se piensan y se construyen de manera más ejecutiva, concreta y sintética” (Gonzales, 2004, p. 42-43).

El tipo de investigación es aplicada, pues a través del estudio de la metodología 5S se podrá lograr implementar a la organización de forma eficiente en el proceso de elaboración de módulos.

- Nivel de investigación

La investigación explicativa se enfoca en el desarrollo sobre las ideas o hipótesis sobre las causas (investigación post facto) y los efectos (investigación experimental) de uno o más problemas que se pueda hallar en la organización.

Sus resultados y conclusiones componen el nivel más profundo de conocimientos (Arias, 2012, pág.26).

El nivel de investigación es explicativo dado que buscó precisar las causas que originan un proceso deficiente en la producción como: tiempos, distribución de áreas, orden, limpieza. Además, el resultado que se obtiene con la implementación de la metodología 5S.

- **Diseño de investigación**

Según Fernández et al. (2014) menciona que “La investigación cuasi-experimental es aquella que tiene como objetivo poner a prueba una hipótesis causal manipulando (al menos) una variable independiente donde por razones logísticas y éticas no se puede asignar las unidades de investigación aleatoriamente a los grupos” (p.756).

El diseño de la investigación que se ha planteado para realizar esta tesis es experimental mediante su variante cuasi experimental, debido a que pretende examinar las relaciones existentes entre la variable independiente (metodología 5S) y las variables dependientes (tiempo de transporte que no agregan valor, tiempo de espera que no agregan valor y accidentes y/o incidentes). Analizando previamente las variables dependientes antes y después de la implementación.

3.2. Población y muestra

Según Arias et al. (2016) la población es:

Un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple una serie de criterios predeterminados. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos sino también puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.

Siempre debe determinarse el número específico de participantes que será necesario incluir a fin de lograr los objetivos planteados desde un principio. Este número se conoce como tamaño de muestra, que se estima o calcula mediante fórmulas matemáticas o paquetes estadísticos (p. 202 y 206).

La población y muestra a considerar para la presente investigación se señala a continuación para cada una de las variables.

- Variable dependiente 01: Tiempos de transporte que no agregan valor – Tiempos de transporte /semana.

- Población

La población delimitada para la investigación fue el total de registros de tiempos de transporte en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa G y S Publicidad.

Población PRE: Total de registros de tiempos de transporte que no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Población POST: Total de registros de tiempos de transporte que no agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

- Muestra

La muestra seleccionada será los registros de tiempos de transporte en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa G y S Publicidad.

Muestra PRE: Registros de tiempos de transporte que no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Muestra POST: Registros de tiempos de transporte que no agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

- Variable dependiente 02: Tiempos de espera que no agregan valor – Tiempos de espera /semana

- Población

La población delimitada para la investigación fue el total de registros de tiempos de espera en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa G y S Publicidad.

Población PRE: Total de registros de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Población POST: Total de registros de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

- Muestra

La muestra seleccionada será los registros de tiempos de espera en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa G y S Publicidad.

Muestra PRE: Registros de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Muestra POST: Registros de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

- Variable dependiente 03: Accidentes y/o incidentes – Número de accidentes y/o incidentes /semana

- Población

La población delimitada para la investigación fue el total de registros de accidentes y/o incidentes en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa G y S Publicidad.

Población PRE: Total de registros de accidentes y/o incidentes, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Población POST: Total de registros de accidentes y/o incidentes, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

- Muestra

La muestra seleccionada será los registros de accidentes y/o incidentes, en el área de producción para la elaboración de módulos de la empresa GyS Publicidad.

Muestra PRE: Registros de accidentes y/o incidentes, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022.

Muestra POST: Registros de accidentes y/o incidentes, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022.

Las muestras Pre y Post son representativas de la población, debido a que nos da mayor certeza y representa las mismas proporciones que la población a la que pertenece; reduciendo un posible sesgo.

A continuación, en la Tabla 3 se muestra la unidad de análisis y muestras PRE Test y POST Test por cada variable.

Tabla 3
Unidad de análisis y muestra PRE y POST por cada variable

Variable dependiente	Indicador	Unidad de análisis y periodos	Muestra PRE	Muestra POST
Tiempos de transporte que no agregan valor	Tiempos de transporte / semana	Tiempos de transporte que no agregan valor	Registro de tiempos de transporte que	Registro de tiempos de transporte que no

		Semana 12 a semana 17 del 2022 y semana 26 a semana 31 del 2022	no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022	agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022
Tiempos de espera que no agregan valor	Tiempos de espera / semana	Tiempos de espera que no agregan valor Semana 12 a semana 17 del 2022 y semana 26 a semana 31 del 2022	Registro de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 12 hasta semana 17 del 2022	Registro de tiempos de espera que no agregan valor, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022
Accidentes y/o incidentes	Número de accidentes y/o incidentes / semana	Accidentes y/o incidentes Semana 12 a semana 17 del 2022 y semana 26 a semana 31 del 2022	Registro de accidentes y/o incidentes, desde semana 12 a semana 17 del 2022	Registro de accidentes y/o incidentes, desde semana 26 hasta semana 31 del 2022

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas e instrumentos

- Técnicas para recolectar datos

Según Ramos (2018) la técnica de investigación:

Es indispensable en el proceso de la investigación científica, ya que integra la estructura por medio de la cual se organiza la investigación. En cuanto a las técnicas de investigación, se estudiarán dos formas generales: técnica documental y técnica de campo. La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos obtenidos según la fuente documental a que hacen referencia. La técnica de campo permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

La técnica empleada en esta investigación para las tres variables independientes fue la técnica documental ya que se recopilará información necesaria para manifestar las teorías que sustentan el estudio (p 18-19).

- Instrumentos para recolectar datos

Según Niño (2011), los instrumentos para la recolección de datos son: Recursos, medios, útiles, pruebas o herramientas, los instrumentos tienen como función “capturar los datos o la información” requerida con el fin de verificar el logro de los objetivos de la investigación, medir las variables y validar la hipótesis, en caso de que se contemplan. (p.87).

- Registro de contenido

Según Schellenberg (1956) los registros de contenido son “aquellos documentos de una institución pública y privada que son declarados merecedores de ser preservados permanentemente para propósitos de referencia e investigación y que han sido depositados o han sido seleccionados para depositarlos en una institución archivística” (p.164).

El instrumento que se empleará en la investigación para las tres variables será el registro de contenido ya que los documentos fueron obtenidos de diferentes medios como libros, artículos, revistas, etc registrados de carácter confidencial.

Las técnicas e instrumentos a utilizar por cada variable se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4:
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempos de transporte que no agregan valor	Tiempos de transporte / semana	Análisis Documental	Registro de contenido “Registro de tiempos de transporte que no agregan valor”
Tiempos de espera que no agregan valor	Tiempos de espera / semana	Análisis Documental	Registro de contenido “Registro de tiempos de transporte que no agregan valor”

Fuente:	Accidentes y/o incidentes	Número de accidentes y/o incidentes / semana	Análisis Documental	Registro de contenido “Registro de tiempos de transporte que no agregan valor”
---------	---------------------------	--	---------------------	---

Elaboración propia

3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

- Criterio de validez:

Ñaupas et al. (2018) “La validez, es la pertinencia de un instrumento de medición, para medir lo que se quiere medir; se refiere a la exactitud con que el instrumento mide lo que se propone medir, es decir es la eficacia de un instrumento para representar, describir o pronosticar el atributo que le interesa al examinador” (p.215).

- Criterio de confiabilidad:

Ñaupas et al. (2018) define la confiabilidad como:

Un instrumento es confiable cuando las mediciones hechas no varían significativamente, ni en el tiempo, ni por la aplicación de diferentes personas. Así por ejemplo si en un test de inteligencia se aplica hoy arroja determinados resultados y el mes entrante se aplica el mismo instrumento a las mismas personas, en situaciones similares; y arroja resultados diferentes, ello significaría que el instrumento no es confiable (p. 216).

En función a la técnica e instrumento elegido se determina el criterio de validez y confiabilidad para las 3 variables.

Para la primera, segunda y tercera variable, el criterio de validez y confiabilidad será dada por la empresa en función de análisis de la documentación proporcionado, dado que es información real.

3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

El estudio se fundamentó en la recolección de datos a través del registro de información de tiempos de transporte que no agregan valor, registro de tiempos de espera que no agregan valor y el registro de accidentes y/o incidentes, con la finalidad de obtener información histórica del área de

producción en la elaboración de módulos, durante el primer trimestre del 2022.

Así mismo, se analizó los datos adquiridos mediante registros proporcionados por la empresa, con el fin de formular propuestas de mejora para los problemas hallados en la organización. Las herramientas usadas para la mejora tuvieron como base los pilares de la metodología 5S.

Finalmente, se procedió a comparar los nuevos indicadores obtenidos al aplicar las herramientas de mejora y poder corroborar las hipótesis planteadas.

3.4 Descripción de procedimientos de análisis

Para la presente investigación se realizó el análisis e interpretación de datos mediante herramientas de cálculo como el SPSS, para conceptualizar los resultados obtenidos de la implementación de la metodología 5S. (Ver tabla 5).

Tabla 5
Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Variable	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Tiempos de transporte que no agregan valor	Tiempos de transporte / semana	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión (varianza, desviación estándar)	T de Student de muestras relacionadas

Tiempos de espera que no agregan valor	Tiempos de espera / semana	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión (varianza, desviación estándar)	T de Student de muestras relacionadas
Accidentes y/o incidentes	Número de accidentes y/o incidentes / semana	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

Se detalla la situación pre test de la elaboración de módulos y también los resultados de la situación post, debido a la aplicación de la metodología 5S para solucionar los problemas que presenta la empresa.

- **Generalidades**

G y S Publicidad S.A.C es una agencia BTL con una trayectoria en el rubro publicitario de 14 años, brindando soluciones integrales e innovadoras para la promoción de tu marca y ofreciendo a sus clientes puntualidad y cumplimiento

de sus requerimientos para la elaboración de sus productos. La empresa cuenta con un área de 200 metros cuadrados, donde se realiza los productos de madera de tipo fibras de densidad media (mdf) como mesas y módulos; para la exhibición de los productos de las marcas reconocidas Philips, AOC entre otras.

- Misión

Somos una empresa enfocada en la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes mediante la elaboración de productos en madera tipo mdf con la más alta calidad, entrega puntal y precios competitivos en el mercado.

- Visión

Ser considerada una de las mejores agencias BTL a nivel nacional por la calidad en nuestros productos de madera tipo mdf para la exhibición de los productos de diferentes marcas.

- Valores

- Responsabilidad.
- Puntualidad.
- Honestidad.
- Compromiso.
- Trabajo en equipo.
- Actitud Proactiva.
- Responsabilidad.

- Organigrama

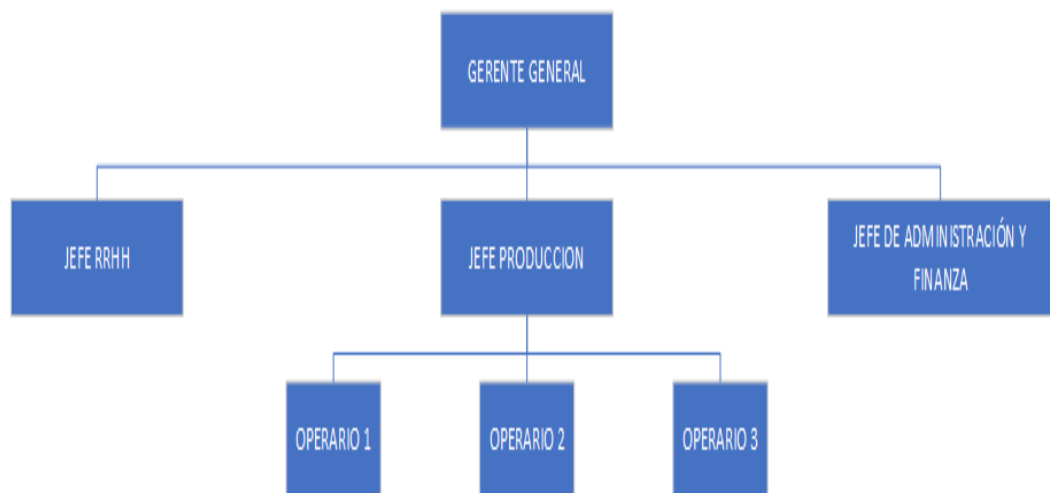


Figura 17: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

- **Productos**

La empresa G y S Publicidad elabora productos de activación de marcas de material mdf tales como:

- **Mueble Horizontal Philips T1:** Este tipo de mueble es para la exhibición de un (01) televisor del tamaño 32" y 65", tal como se observa en la figura 18.



Figura 18: Mueble Philips T1

Fuente: G y S Publicidad

Elaboración propia

- **Mueble Vertical de Entretenimiento Múltiple Philips:** Este tipo de mueble es para la exhibición de cuatro (04) televisores del tamaño 32" al 55" y con caja luminosa; tal como se observa en la figura 19.



Figura 19: Mueble de Entretenimiento Múltiple Philips

Fuente: G y S Publicidad

Elaboración propia

- Juego de Mueble de 2 pz AOC: Este tipo de mueble es para la exhibición de tres (03) televisores del tamaño 32", 43", 50" y también cuenta con un mueble horizontal; tal como se observa en la figura 20.



Figura 20: Juego de Mueble de 2 pz AOC
Fuente: G y S Publicidad
Elaboración propia

- Mueble Vertical 6T Philips: Este tipo de mueble es para la exhibición de tres (03) tipos de televisores: ambientlight (70" y 55"), oled (65" y 55") y android tv (65" y 50"); tal como se observa en la figura 21.



Figura 21: Mueble Vertical 6T Philips
Fuente: G y S Publicidad
Elaboración propia

- Mueble Vertical 4T AOC: Este tipo de mueble es para la exhibición de cuatro (04) televisores del tamaño 32", 40", 43" y 48"; y este producto fue elegido para el presente estudio, debido a que es un producto representativo y el más demandado por nuestro cliente. En la figura 22, se puede observar el diseño del producto en estudio.

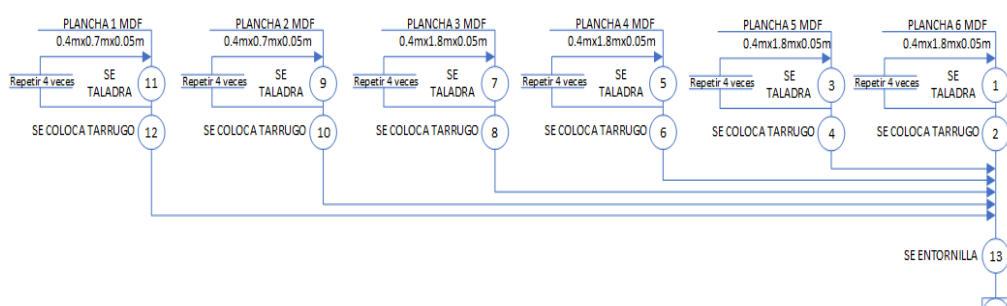


Figura 22: Mueble Vertical 4T AOC
Fuente: G y S Publicidad
Elaboración propia

- Diagrama Análisis de Procesos

El mueble consta de tres partes: cabezal, cuerpo y base; las cuales son ensambladas en el lugar solicitado por el cliente y este proceso de ensamblado no fue materia de estudio para la elaboración de nuestro diagrama de análisis de proceso (DAP).

En la figura 23, se aprecia el diagrama de análisis del proceso (DAP) del cabezal del mueble.






RESUMEN	
ACTIVIDAD	NÚMERO
OPERACIÓN 	24
DEMORA 	5
ALMACENAMIENTO 	1
OPERACION E INSPECCION 	2

Figura 23: DAP del cabezal del mueble
Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se aprecia el diagrama de análisis de procesos (DAP) del cuerpo del mueble.

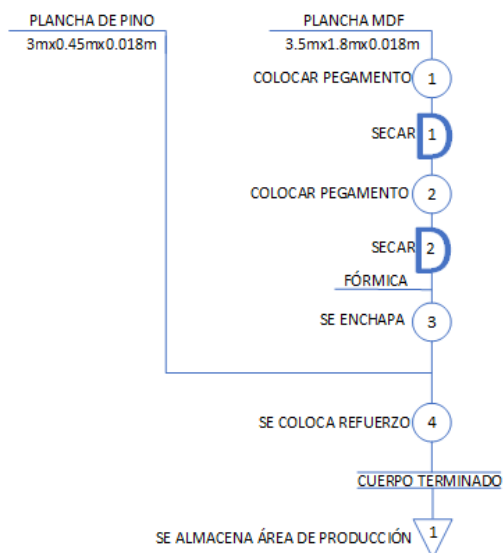


Figura 24: DAP del cuerpo del mueble
Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se aprecia el diagrama de análisis de procesos (DAP) de la base del mueble.

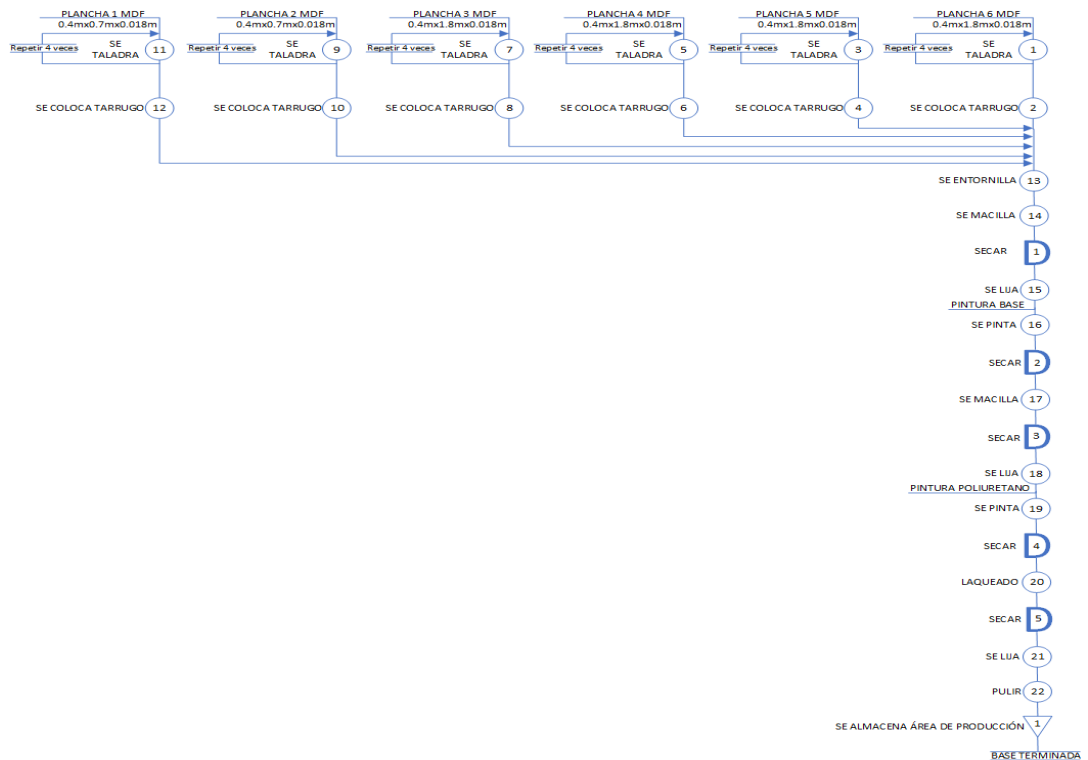


Figura 25: DAP de la base del mueble
Fuente: Elaboración propia

- Situación General

En el área de producción donde se elaboran los productos se hallaron los siguientes problemas:

- No existe un lugar fijo para la ubicación de los caballetes.
- No existen áreas definidas.
- Ausencia de limpieza en el área de trabajo.
- Impedimento del tránsito para los trabajadores, debido a que algunos elementos se encontraron en el área de trabajo.
- Demora en encontrar algún elemento por parte de los trabajadores.

A continuación, se observa el área de producción en la figura 26; las condiciones inseguras que presenta:

- Iluminación inadecuada.
- Falta de orden y limpieza.
- Herramientas y maquinas en el piso.
- Mermas de la materia prima expuesta en el área de trabajo.
- Falta de señalización.
- Herramientas defectuosas.
- Cable de pasa voltaje expuesto en el área de trabajo.

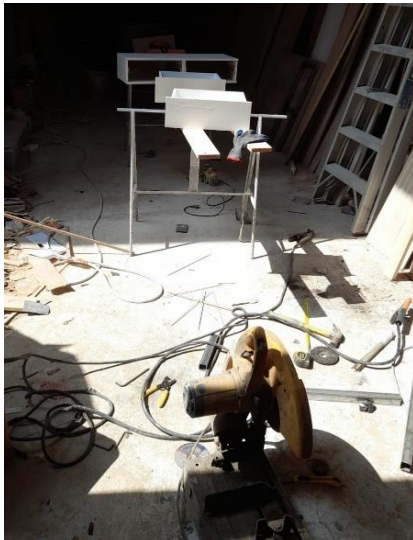


Figura 26: Área de producción
Fuente: G y S Publicidad
Elaboración propia

a) Objetivo Especifico 01. Implementar la 1S: Seiri y 2S: Seiton y 3S: Seiso, para reducir los tiempos de transportes que no agregan valor.

- Situación Pre test

Se observó que el operario realiza traslados de la materia prima desde el almacén hacia el área de producción. La distancia que hay entre el área de almacén de materia prima e insumos y el área de producción es de 10 metros, pero existe dificultad para poder transportar la materia prima, esto debido a que los elementos (máquinas, herramientas, mermas, etcétera) se encuentran dispersos en el piso o en lugares inadecuados y no hay un lugar fijo para

poder ubicarlos; ocasionando que el recorrido tome más tiempo de lo normal por el desorden en el área de trabajo.

- Muestra Pretest

Para el análisis de los tiempos de transporte que no agregan valor se tomó en cuenta todos los traslados que realiza el operario desde el momento que retira la materia prima hasta el almacenamiento del producto. Los tiempos se registraron mediante un cronómetro y se anotaban cuando era evidente que el operario realizaba un traslado de un elemento con un mayor recorrido. A continuación, se muestra en la tabla 6 los datos pretest de los tiempos que no agregan valor al producto antes de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 6
Datos Pretest de los tiempos de transporte que no agregan valor

TIEMPOS DE TRANSPORTE QUE NO AGREGAN VALOR AL PRODUCTO (min)					
Semana 12	123	Semana 13	130	Semana 14	127
Semana 15	119	Semana 16	128	Semana 17	140

Fuente: Elaboración propia

El promedio de los tiempos de transporte que no agregan valor al producto (pre test) fue de 127.8 minutos.

- Implementación

Se determinó que los pilares necesarios para reducir los tiempos de transporte que no agregan valor al producto son los siguientes: Seiri, Seiton y Seiso. Como primer paso se aplicó Seiri, que permitió mantener clasificado los elementos necesarios e innecesarios del lugar de trabajo. Luego finalizado la aplicación del primer pilar, se procedió a la aplicación del segundo pilar (Seiton), que tiene como objetivo ordenar y ubicar de manera práctica los elementos, lo que permitirá al operario disminuir despilfarros por transporte. Finalmente se implementará el tercer pilar (Seiso) que permitirá mantener los

equipos, herramientas, pisos y áreas de trabajo libre de materia orgánica e inorgánica; lo que favorecerá a mejorar el bienestar físico y mental de los trabajadores.

A continuación, se observa la figura 27 los pasos del Seiri, Seiton y Seiso que se aplicó al objetivo específico 1.

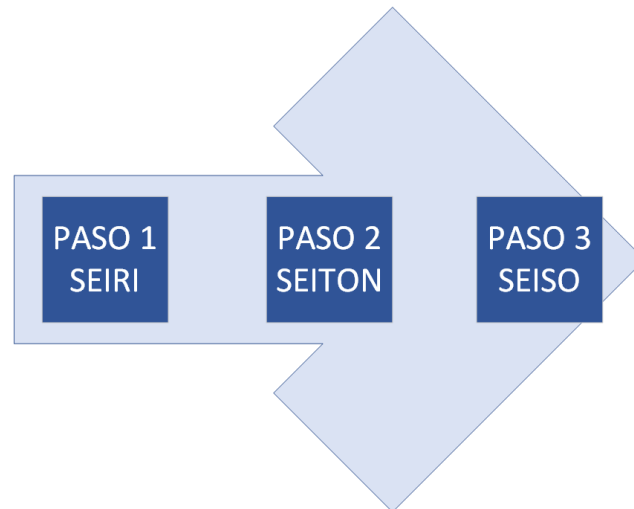


Figura 27: Pasos del Seiri, Seiton y Seiso que se aplicó al objetivo específico 01

Fuente: G y S Publicidad

Elaboración propia

Paso 1: Clasificar (SEIRI)

Para realizar la aplicación del primer pilar, se realizó la visita a la empresa previa coordinación con el supervisor de producción, que nos condujo hacia el área de producción y se tomó nota de todos los elementos presente en el área, anotando 30 de ellos. Una vez identificado los elementos se procedió a evaluar cuales eran necesarios e innecesarios en el área con ayuda del supervisor, por tanto, se realizó la tabla 7.

Tabla 7

Descripción de elementos necesarios e innecesarios

N°	DESCRIPCION	NECESARIO	INNECESARIO
1	Lijadora electrica	X	
2	Disco 7"	X	
3	Brocha 4"	X	
4	Lija de agua #180	X	
5	Papel higienico		X
6	Mascarrillas		X
7	Linterna de aluminio		X
8	Sierra circular 7 1/4"	X	
9	Taladro percutor inalambrico	X	
10	Broca de madera	X	
11	Lentes de seguridad	X	
12	Guantes anti corte	X	
13	Cables para voltaje	X	
14	Cepillo para madera	X	
15	Caladora	X	
16	Tarugo	X	
17	Plancha de madera mdf	X	
18	Pistola de calor	X	
19	Pulidora	X	
20	Pintura poliuretano	X	
21	Cera para pulir	X	
22	Pintura base	X	

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el recorrido en la empresa, encontramos un elemento de la tabla 7 presente en el área de trabajo que sería la galonera y se puede visualizar en la figura 28, dicho elemento se encuentra al costado de los productos en proceso e impide el paso al momento de poder trasladar este producto; esto genera que el trabajador no tome ruta directa sino vaya por otra ruta un poco más larga para poder movilizar el producto en proceso.



Figura 28: Galoneras en el área de trabajo
 Fuente: G y S Publicidad
 Elaboración propia

Después de identificar los elementos innecesarios y concientizar a los trabajadores sobre este problema (seguir acumulando) que impide y reduce el libre tránsito para el traslado de los diferentes elementos (materia prima, producto, equipos, planos, etcétera). Como resultado, se estableció un esquema de criterios de clasificación y disposición de los elementos. Como se visualiza en el siguiente Figura 29.

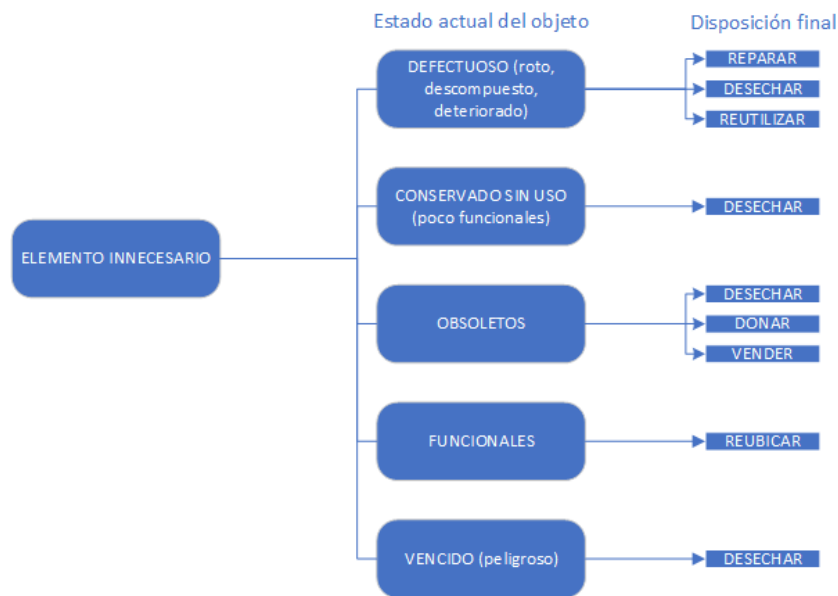


Figura 29: Criterios de clasificación y disposición de los elementos
 Fuente: Elaboración propia

Luego se implementará el uso de tarjetas rojas con ayuda del supervisor de producción para ir detallando el contenido de dichas tarjetas y que acciones podemos tomar para estos elementos. La tarjeta será de color rojo, esto debido a que llama la atención e indica una acción a tomar, como se visualiza en la figura 30.

TARJETA ROJA

Nombre del elemento: _____

Cantidad: _____

Categoría:

<input type="checkbox"/> Materiales <input type="checkbox"/> Stock en procesos <input type="checkbox"/> Producto semiacabado	<input type="checkbox"/> Máquinas y equipos <input type="checkbox"/> Material de oficina <input type="checkbox"/> Herramientas y suministros
--	--

Figura 30: Tarjeta roja elaborada
 Fuente: Elaboración propia

Las tarjetas rojas fueron asignadas a estos elementos:

- Papel higiénico.
- Mascarillas
- Linterna de aluminio.
- Cuadernos.
- Galonera, entre otros.

Finalmente se realizó con ayuda del supervisor un informe de notificación de desecho como se puede visualizar en la tabla 8, en dicho informe se detalla un breve resumen de los contenidos de las tarjetas rojas de todos los elementos innecesarios y que decisión deberá tomar la Gerencia acerca de la acción sugerida.

Tabla 8
 Informe de notificación de desecho

ÁREA				FECHA	
RESPONSABLE					
NOMBRE DEL ELEMENTO	CANTIDAD	ESTADO	UBICACIÓN	DISPOSICIÓN SUGERIDA	DECISIÓN FINAL

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Organizar (SEITON)

Al realizar la visita a la empresa se observó que solo existía un área (producción) donde se realiza todas las operaciones de ensamblado, corte, pintado, acabado, sistema eléctrico, como se visualiza el layout de la empresa en la figura 31.

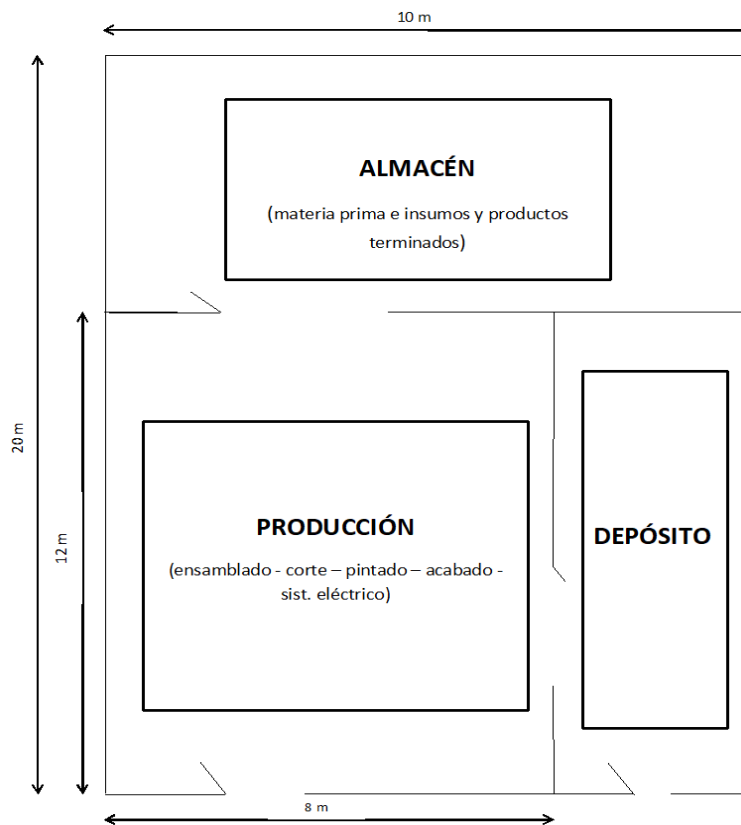


Figura 31: Layout de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Además, el operario trasladaba la materia prima desde el almacén hacia producción y una vez finalizado proceso del producto lo retornaba al almacén hasta el día del despacho existiendo una distancia aproximada de 12 m. También se notó que había un depósito en donde se guardaba cosas ajenas a la empresa y se encontraba a lado del área de producción; y la empresa no hacía uso de este espacio teniendo una salida para el despacho del producto con una distancia aproximada de 2m. Entonces, se propuso realizar una organización de las áreas como se visualiza en la figura 32, para que así el

trabajador recorra una menor distancia para el traslado de los productos terminados y reflejándose en un menor tiempo de transporte que no agregan valor al producto.

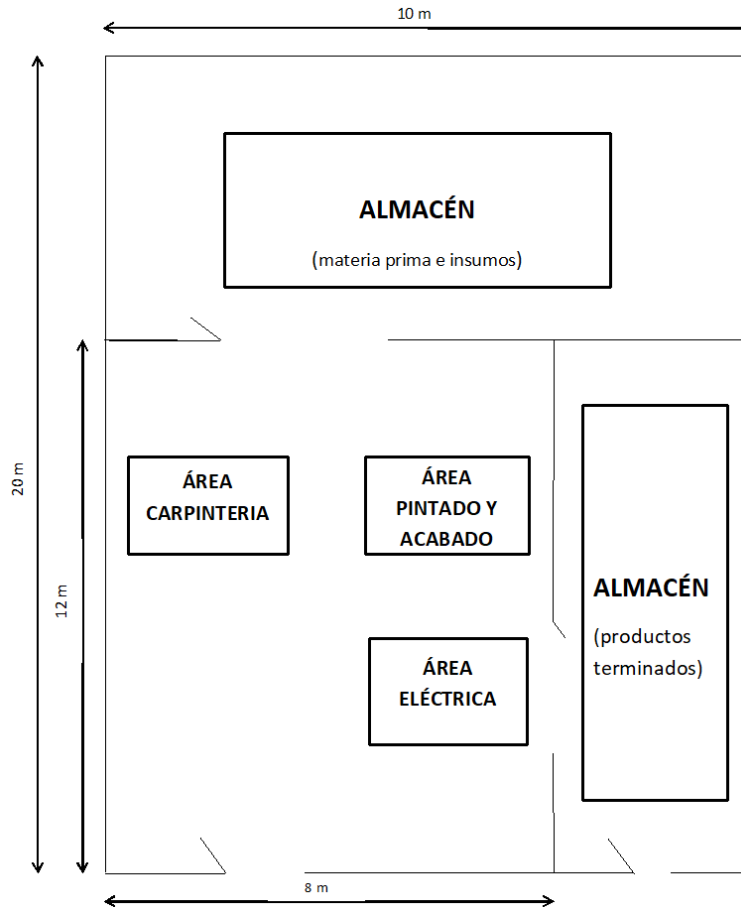


Figura 32: Layout de la empresa después de la organización
Fuente: Elaboración propia

Una vez implementado el primer pilar y teniendo los elementos necesarios en el área de trabajo, se comenzó con la primera actividad del Seiton que fue el análisis de frecuencia del uso de los elementos presente en el área de trabajo, para así ordenar dichos elementos debido a que estos se encontraban dispersos y en lugares inadecuados. Se utilizó el siguiente criterio para ordenar:

- A mayor frecuencia de uso de los elementos, estos deben estar cerca a los operarios.
- A menor frecuencia de uso de los elementos, estos deben estar almacenados.

La siguiente tabla 9 se detalla cómo se aplica esta primera actividad.

Tabla 9
Criterios basados en el segundo pilar

ELEMENTO	FRECUENCIA DE USO	CRITERIO DE UBICACIÓN	ÁREA
Cable mellizos	Ocasionalmente	Colocarlos cerca al operario	Sistema eléctrico
Caladora	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Carpintería
Cera para pulir	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Pintado y Acabado
Cintas led	Ocasionalmente	Colocarlos cerca al operario	Sistema eléctrico
Cola para madera	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Carpintería
Compresor	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Escuadra	Todos los días	Colocarlos junto al operario	Carpintería
Flexómetro	Todos los días	Colocarlos junto al operario	Carpintería
Focos led	Ocasionalmente	Colocarlos cerca al operario	Sistema eléctrico
Formica	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Laca	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Lijadora eléctrica	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Pintado y Acabado
Llave térmica	Ocasionalmente	Colocarlos cerca al operario	Sistema eléctrico
Pintura Base	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Pintura Poliuretano	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Pistola de calor	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Pintado y Acabado; Sist. Eléctrico
Plancha de madera mdf	Todos los días	Colocarlos junto al operario	Almacén
Pulidora	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Pintado y Acabado
Ruteadora	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Carpintería
Sierra circular 7 1/4"	Ocasionalmente	Cerca al área de trabajo	Carpintería
Soplete	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Taladro percutor inalámbrico	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Carpintería
Tarugo	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Carpintería
Thinner	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Pintado y Acabado
Tornillos spax	Casi todos los días	Colocarlos cerca al operario	Carpintería

Fuente: Elaboración propia

Después de ordenar los elementos, se procedió a realizar la segunda etapa del Seiton que fue elaborar el Mapa 5S. A continuación, se muestra en la figura 33 un Mapa 5S antes de la fase organizar los elementos de la empresa.



Figura 33: Mapa 5S antes de la fase organizar los elementos de la empresa.
Fuente: Elaboración propia

Para ordenar los elementos y ubicarlos en un mapa 5S se concientizó y se trabajó junto con los operarios para que ubiquen de manera práctica y funcional sus herramientas y equipos, debido a que ellos conocen mejor el uso de estos elementos. Se siguió estos criterios:

- Se tomó como base la frecuencia de uso, detallado en la primera actividad, para así ubicar los elementos en el área correspondiente y una correcta ubicación de estos.
- El almacenamiento se basó en agrupar juntas las herramientas y/o equipos que tienen un empleo similar.
- Se tomó en cuenta la secuencialidad de los elementos cuando son empleados en el proceso.

Aprovechando que los elementos se encuentran ordenados, se realizó la estrategia de contorno para el área de almacén que consistió en dibujar los contornos de la materia prima según sus dimensiones: plancha mdf 0.4mx1.8mx0.05m, plancha mdf 0.4mx0.7mx0.05m y plancha mdf 3.5mx1.8mx0.05m. También, se dibujó los contornos para los productos terminados: cabezal, cuerpo y base. Se implementó dicha estrategia para que dichos elementos se ubiquen en posiciones correctas de almacenaje y faciliten el traslado. A continuación, se muestra la figura 34 después de organizar los elementos de la empresa.

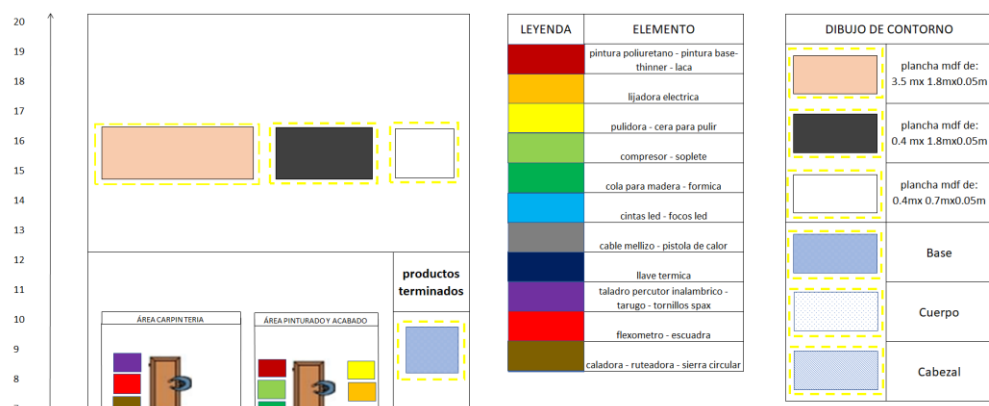


Figura 34: Mapa 5S después de la fase organizar los elementos de la empresa.
 Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Limpieza (SEISO)

Una vez terminado la implementación del segundo pilar, se continuó con la realización del siguiente pilar Seiso que consiste en realizar la limpieza de las áreas de trabajo. La característica de este pilar es la inspección y la observación de los elementos al momento de realizar la limpieza por parte de los operarios, esto permitirá ubicar el origen de la suciedad y verificar en qué estado se encuentran estos. Por ello, se realizó la primera actividad de este tercer pilar que fue la planificación del Seiso, tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10
 Planificación del Seiso

ASPECTO	DESCRIPCION
Definir los materiales para la limpieza	Para la limpieza del lugar de trabajo se necesitará de: - Escoba. - Recogedor. - Trapeador. - Paño. - Tacho de basura. - Detergente. - Atomizador de plástico.
Asignación de responsabilidades	Las actividades de limpieza estará a cargo de todos los operarios del área de producción.

Fuente: Elaboración propia

Luego se realizó el Manual de Limpieza, el cual fue entregado a cada operario para que conozcan y realicen las actividades descritas en el mismo, como se muestra en la figura 35.


G Y S PUBLICIDAD 	MANUAL DE LIMPIEZA
<p>OBJETIVO DEL MANUAL</p> <p>Establecer una serie de actividades para llevar a cabo un programa de limpieza en el área de producción y conceder un área de trabajo limpio, saludable y seguro.</p> <p>FINALIDAD DE LA LIMPIEZA</p> <ul style="list-style-type: none">- Reducir los accidentes y/o incidentes.- Mejorar el bienestar físico y mental de los trabajadores al conseguir ambientes de trabajo confortable y agradable.- Incrementar la vida útil de los equipos al evitar su deterioro por contaminación o suciedad. <p>MATERIALES DE LIMPIEZA</p> <ul style="list-style-type: none">- Escoba, recogedor, trapeador, atomizador de plástico, paño, tacho de basura y detergente. <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">- Remover la materia orgánica e inorgánica presente en las herramientas, equipos y superficies de trabajo, mediante la fricción, con la ayuda de un paño y agua, enjugando posteriormente con agua para eliminar la suciedad por arrastre.- Utilizar el atomizador con agua previo a barrer, para no levantar polvo.- Barrer y limpiar la suciedad de los pisos con ayuda de una escoba.- Esparcir el agua con detergente en los pisos para luego usar el trapeador y secar.- Asegurar la limpieza de la suciedad en los estantes, pisos, cajones, equipos, ect.- Recoger, llevar y desechar en bolsa plástica los residuos del producto presente en el área de trabajo.- Se elaborará un cronograma de limpieza con la frecuencia y los sectores a realizar la limpieza. <p>RESPONSABILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">- Dejar los insumos de limpieza y los elementos en el lugar donde se encontró.- Velar por el cumplimiento de las actividades asignadas.- Los pisos deben estar libre de repuestos, cartones, cables y chatarra.- Cada trabajador es responsable de sus insumos de limpieza y no hay préstamos de estos.- Se realizará una limpieza a su área de trabajo de 10 min antes del inicio de la jornada y antes de su hora de salida.	

Figura 35: Manual de limpieza.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se estableció un cronograma de limpieza, donde se detalla a los operarios responsables para la realización de las actividades de limpieza según: ítem, días y las áreas correspondientes; el horario para realizar limpieza se estableció previa coordinación con el supervisor y fue de 5:30 pm hasta las 6:00 pm. Debido a que existen cinco (05) áreas y a cada operario se

le asigna 2 áreas, uno de ellos terminará realizando la limpieza solo de un área, entonces se decidió que a la siguiente semana este operario se le asignará dos áreas y así sucesivamente, para que así se realice las actividades de limpieza equitativamente. A continuación, se muestra el cronograma de limpieza empleado por la empresa en la figura 36.

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA													
OPERARIO	AREAS					ITEM					DIAS		
	ALMACEN	CARPINTERIA	PINTURA Y ACABADO	SISTEMA ELECTRICO	PRODUCTOS TERMINADOS	EQUIPOS	HERRAMIENTAS	PISO	ESTANTES	CAJONES	LUNES	MIERCOLES	VIERNES
JEFFERSON RUIZ	X		X								X		X
ERICK TAPE		X		X							X		X
MANUEL CUETO					X							X	

Figura 36: Cronograma de limpieza.
Fuente: Elaboración propia

- Situación Post test

Después de implementar los tres pilares, se observó mediante la toma de tiempo, con la ayuda de un cronómetro, que los tiempos de transporte que no agregan valor disminuyeron, esto debido a que los elementos presentes en el lugar de trabajo se encuentran clasificados, ordenados y limpios. Se logró establecer y distribuir correctamente las áreas según los procesos por el cual sigue el producto, esto permitió que los operarios recorran una distancia más corta al momento de transportar algún elemento, ya sea de un área hacia otra o dentro de la misma.

- Muestra Post test

Se apreció la reducción de los tiempos semanales de transporte que no agregan valor al producto, de acuerdo a como se observa en la tabla 11.

Tabla 11
Datos Post test de los tiempos de transporte que no agregan valor

TIEMPOS DE TRANSPORTE QUE NO AGREGAN VALOR (min)					
Semana 26	84	Semana 27	87	Semana 28	80
Semana 29	81	Semana 30	82	Semana 31	90

Fuente: Elaboración propia

De forma gradual y secuencial la implementación de los tres pilares: Seiri, Seiton y Seiso; se logró un tiempo promedio de 84 minutos en despilfarros concerniente al transporte como: traslados de materiales, herramientas, materia prima, etcétera.

Promedio tiempos de transporte que no agregan valor x 6 semanas Pre test = 127.8 min/semana

Promedio tiempos de transporte que no agregan valor x 6 semanas Post test = 84 min/semana

$$\% \Delta = \frac{127.8 - 84}{127.8} \times 100\% = 34.27\%$$

Como se aprecia los tiempos de transporte que no agregan se redujo un 34.27% durante la post implementación de los cinco pilares.

b) Objetivo Especifico 02. Implementar la 1S: Seiri y 2S: Seiton y 3S: Seiso, para reducir los tiempos de espera que no agregan valor.

- Situación Pre test

Se observó que al momento de realizar una actividad el operario demoraba en encontrar un elemento (herramienta, equipos, materia prima, etcétera) esto debido al desorden y la no clasificación de estos. Como resultado, se producía un tiempo de espera que no agrega valor al producto.

Finalmente se observó que los elementos fallaban al momento de usarlos, esto debido a que se encontraban sucios u obstruidos de materia orgánica e inorgánica. Esto ocasionaba que el operario tenga que realizar la limpieza del elemento y poder seguir con su labor; no se requería realizar un plan de mantenimiento a los elementos porque era suficiente con mantenerlo limpio cada vez que lo usaba y así no tenga problema alguno cuando lo vuelva a usar; por tanto, esta limpieza producía un tiempo de espera que no agrega valor al producto.

- Muestra Pre test

Se usó un cronómetro para la toma de tiempos de espera que no agregan valor al producto cuando era evidente que el operario se encontraba en la búsqueda

de un(os) elemento(s) y también cuando ocurría una falla del elemento que no le permitía continuar con su trabajo. A continuación, se muestra la tabla 12 los datos pre test de los tiempos de espera que no agregan valor al producto.

Tabla 12

Datos Pre test de los tiempos de espera que no agregan valor

TIEMPOS DE ESPERA QUE NO AGREGAN VALOR (min)					
Semana 12	212	Semana 13	216	Semana 14	192
Semana 15	205	Semana 16	210	Semana 17	220

Fuente: Elaboración propia

El promedio de los tiempos de espera que no agregan valor al producto (pre test) fue de 209.2 minutos.

- Implementación

Para la reducción de tiempo de espera que no agregan valor al producto se implementó los tres pilares: Seiri, Seiton y Seiso; debido a que el área de trabajo se encuentra desordenada, no existe limpieza y los elementos necesarios e innecesarios no están clasificados. Las herramientas aplicadas y los pasos de los tres pilares fueron detallados en el primer objetivo específico, repercutiendo en la solución el segundo específico.

A continuación, se muestra en la figura 37 los pasos del Seiri, Seiton y Seiso que se aplicó al objetivo específico 2.

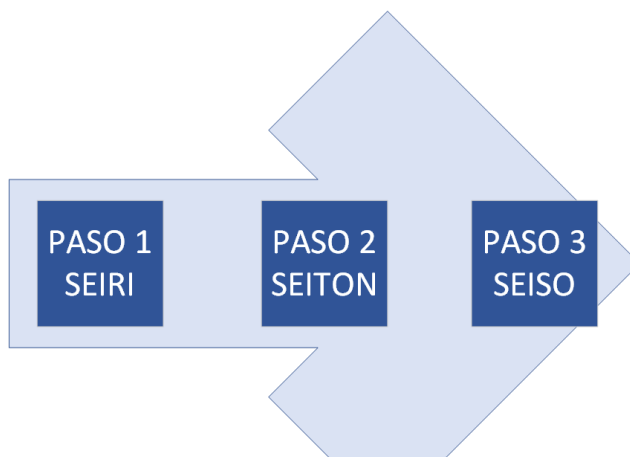


Figura 37: Pasos para la aplicación del objetivo específico 02

Fuente: G y S Publicidad

Elaboración propia

- Situación Post Test

Al implementar de manera secuencial los pilares de Seiri, Seiton y Seiso; para la reducción de los tiempos de espera que no agregan valor al producto, se obtuvo como resultado una disminución de espera en la cual incurría el trabajador al realizar la búsqueda de algún elemento, debido a que estos se encuentran con una mejor distribución en el área de trabajo y están correctamente colocados según la necesidad y la secuencialidad del trabajo que realizan los operarios.

Además, se redujo el tiempo de espera que incurría el operario cada vez que ocurría una falla en el equipo o herramienta por la suciedad presente en estos; debido a que se realizó una limpieza rutinaria como parte del trabajo y a la vez se incrementó la vida útil de los elementos presente en el área de trabajo.

- Muestra Post test

Se apreció la reducción de los tiempos semanales de espera que no agregan valor al producto por semana de acuerdo como se observa en la tabla 13.

Tabla 13

Datos Post test de los tiempos de espera que no agregan valor

TIEMPOS DE ESPERA QUE NO AGREGAN VALOR (min)					
Semana 26	129	Semana 27	134	Semana 28	121
Semana 29	133	Semana 30	137	Semana 31	136

Fuente: Elaboración propia

De forma gradual y secuencial la implementación de los tres pilares: Seiri, Seiton y Seiso; se logró un tiempo promedio de 131.7 minutos en despilfarros concerniente a la espera.

Promedio tiempos de espera que no agregan valor x 6 semanas Pre test =
209.2 min/semana

Promedio tiempos de espera que no agregan valor x 6 semanas Post test =
131.7 min/semana

$$\% \Delta = \frac{209.2 - 131.7}{209.2} \times 100\% = 37.05\%$$

Como se aprecia los tiempos de espera que no agregan se redujo un 37.05% durante la post implementación de los cinco pilares.

c) Objetivo Especifico 03. Implementar la Metodología 5S (1 al 5) para reducir los accidentes y/o incidentes

- Situación Pre test

Se observó que todas las actividades para la elaboración del producto se realizaban en una sola área, esto ocasionaba que los operarios no tengan un lugar adecuado y fijo para las herramientas, equipo, merma, materia prima, etcétera. Dichos elementos se encontraban dispersos en el área de trabajo interrumpiendo el paso del personal y obstaculizando las labores diarias, por lo cual ocasionaba incidentes dentro del área de trabajo.

- Muestra Pre test

Se contabilizó los incidentes del trabajador en el transcurso de la semana 12 a la semana 17. A continuación, se muestra la tabla 14 el número de accidentes y/o incidentes.

Tabla 14

Datos Pre test del número de accidentes y/o incidentes

NUMERO DE ACCIDENTES Y/O INCIDENTES					
Semana 12	7	Semana 13	7	Semana 14	8
Semana 15	7	Semana 16	7	Semana 17	8

Fuente: Elaboración propia

- Implementación

Se determinó que los pilares necesarios para reducir los accidentes y/o son los siguientes: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. De los cuales los tres primeros pilares fueron detallados en el primer y segundo objetivo específico; en esta sección se detallará las herramientas usadas en Seiketsu y Shitsuke. A

continuación, se muestra en la figura 38 los pasos de la Metodología 5S (1 al 5) que se aplicó al objetivo específico 03.

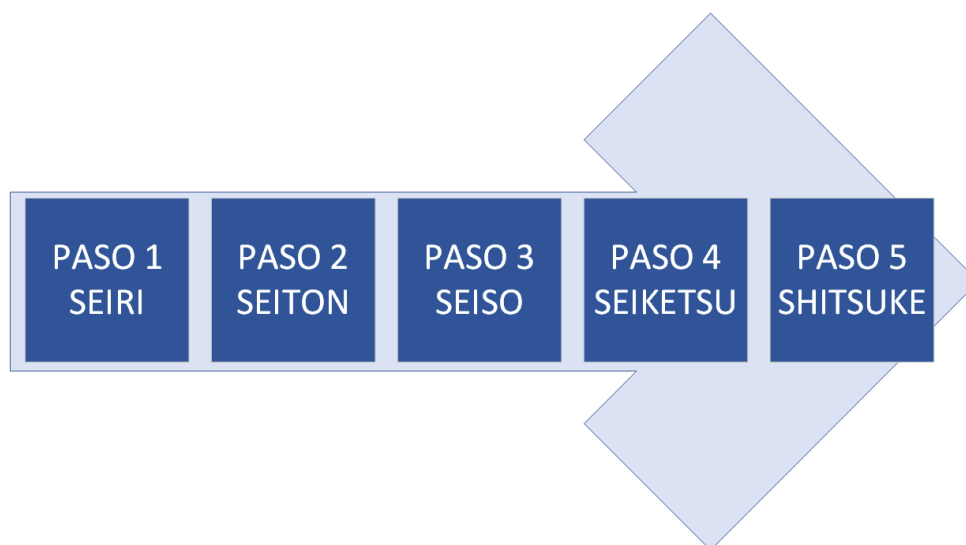


Figura 38: Pasos para la aplicación del objetivo específico 03
Fuente: Elaboración propia

PASO 4: Estandarizar (Seiketsu)

El propósito de este pilar es asegurarnos del cumplimiento de los tres pilares anteriores y crear un hábito diario en los trabajadores. Por tal motivo se realizó una Lista de verificación de las 3S que será entregado al supervisor que es el operario que tiene más experiencia y tiempo en la empresa, para que evalúe a los operarios acerca del cumplimiento de la aplicación del Seiri, Seiton y Seiso. A continuación, se observa en la tabla 15 el formato de Lista de verificación de las 3S.

Tabla 15
Lista de verificación de las 3S

AREA		FECHA	
EVALUADOR			
PILARES	OBSERVACION	PUNTAJE (0 - 3)	
SEIRI	Se eliminan los objetos innecesarios		
SEITON	Se observa orden y rotulación en el área		
SEISO	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros		
	Puntaje total		

Fuente: Elaboración propia

También, se realizó Instrucciones de limpieza para ciertos equipos como: caladora, sierra circular y ruteador; ya que estos elementos presentan una ligera complejidad en cuanto a la limpieza para sus componentes. Dichas instrucciones de limpieza fueron colocadas en la entrada de la empresa, para que los operarios visualicen y conozcan dichas instrucciones. A continuación, se visualiza la figura 39, 40 y 41 las instrucciones de trabajo de la caladora, sierra circular y ruteador.

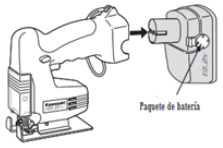
INSTRUCCIÓN DE LIMPIEZA	
FECHA:	
MATERIALES REQ:	
PROCEDIMIENTO:	
1. Desenchufar el cargador.	
2. Retirar el paquete de batería de la herramienta.	
3. Con un paño húmedo limpiar la herramienta.	
4. Limpiar el paquete de la batería con un paño seco.	
5. Limpiar con paño seco las ranuras de ventilación en la herramienta y el cargador.	
6. Revisar regularmente todos los tornillos de montaje. Apriete los tornillos sueltos, de lo contrario podría sufrir lesiones graves.	
OBSERVACION:	
-	
-	

Figura 39: Instrucción de limpieza de la caladora
Fuente: Elaboración propia

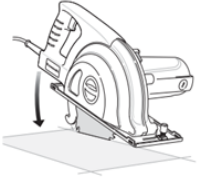
INSTRUCCIÓN DE LIMPIEZA	
FECHA:	
MATERIALES REQ:	
PROCEDIMIENTO:	
1. Desenchufar la equipo.	
2. Utilizar un detergente suave y paño humedo para limpiar la herramienta.	
3. Limpiar regularmente las ranuras de ventilación.	
4. Limpiar el paquete de la batería con un paño seco.	

Figura 40: Instrucción de limpieza de la sierra circular
Fuente: Elaboración propia

INSTRUCCIÓN DE LIMPIEZA	
FECHA:	
MATERIALES REQ:	
PROCEDIMIENTO:	
1. Desconectar la herramienta.	
2. Retirar accesorios utilizados.	
3. Limpiar la fresa de polvo y virutas que estén adheridas con un paño.	
4. Limpiar con un paño húmedo el polvo abrasivo que se adhiere a la máquina y las ranuras de ventilación.	
OBSERVACION:	
-	
-	

Figura 41: Instrucción de limpieza del ruteador
Fuente: Elaboración propia

Por último, se realizó una política 5S para que involucre a los trabajadores en la participación activa sobre las herramientas relacionadas a las 5S y así fomentar una cultura de mejora continua; dicha política estará ubicada en la entrada de la empresa y también se utilizará como canal de comunicación el uso de whatsapp que nos permitirá mantener una conversación directa y ágil con nuestros operarios; para que puedan tener a disposición la política 5S. A continuación, se observa en la figura 42 la política 5S.


 POLITICA 5S
<ol style="list-style-type: none"> 1. Es obligatorio que los operarios conozcan y ejecuten las diferentes herramientas mencionadas en la metodología 5S. 2. Todo operario es responsable de mantener ordenado y limpio el área de trabajo. Formar un hábito con las actividades realizadas en orden y limpieza. 3. El responsable principal de conservar la metodología 5S es el

Figura 42: Política 5S
Fuente: Elaboración propia

PASO 5: Disciplina (Shitsuke)

Este último pilar es el más importante, debido a que los resultados alcanzados en las anteriores S deben mantenerse y mejorar a lo largo del tiempo. Por ello, se realizó la Evaluación 5S que nos permitirá medir y hacer un seguimiento a todos los pilares: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke; dicha evaluación posee preguntas diseñadas en base a los requerimientos del área de trabajo. La evaluación será imprevista por consenso del gerente y el supervisor, además las preguntas tendrán una calificación máxima de 5 y una mínima de 0.

Se realizó la evaluación de 5S para conocer el estado actual del área con respecto a los pilares implementados. A continuación, se muestra en la tabla 16 los criterios para la evaluación 5S y también la tabla 17 evaluación 5S.

Tabla 16
Criterios para la evaluación 5S

PUNTUACION	VALORACION	DESCRIPCION
5	Excelente	Se efectúa totalmente la petición
4	Muy bueno	Se efectúa de manera parcial la petición
3	Bueno	Cuenta con falencias referente a la petición, pero es aceptable
2	Regular	Falencias relevantes referente a la petición
1	Malo	Manifiesta problemas referentes al desempeño de la petición
0	Muy malo	No se ejecuta por completo la petición

F

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17
Evaluación 5S

EVALUACION 5S							
EVALUADOR: Jefferson Ruiz		EV 0001					
		FECHA: 01/08/2022					
CLASIFICAR		PUNTUACION					
		0	1	2	3	4	5
1	¿Se encuentran las mesas de trabajo libre de elementos innecesarios?				x		
2	¿Correcta disposición de elementos innecesarios?				x		
3	¿Se tiene dentro del área todo lo necesario para realizar las labores?				x		
4	¿No existen objetos que obstaculicen y cause algún incidente o accidente?			x			
TOTAL		0	0	0	3	12	0
TOTAL PROMEDIO		3.75					
ORDENAR							
1	¿Existe un orden establecido para los elementos ubicados en el área de trabajo?				x		

2	¿Se puede visualizar claramente el contorneado de la materia prima y productos terminados; que se realizó en el mapa 5S?					x	
3	¿Existe seguridad en el área debido a un buen orden?				x		
4	La distribución y el orden de los elementos es entendible				x		
TOTAL		0	0	0	6	8	0
TOTAL PROMEDIO		3.5					
LIMPIAR							
1	Se cumplen los procedimientos de limpieza establecidos en el manual de limpieza					x	
2	Las áreas de trabajo se encuentran limpias					x	
3	¿Se cumple el cronograma de limpieza?						x
4	Se tiene controlados las condiciones inseguras debido a la limpieza				x		
TOTAL		0	0	0	3	8	5
TOTAL PROMEDIO		4					
ESTANDARIZAR							
1	¿Se tiene especificado una instrucción de limpieza del equipo?					x	
2	Se cumplen lo implementado en las 3S anteriores				x		
3	Se difunde correctamente la política 5S						x
4	Se ubican correctamente los controles visuales					x	
TOTAL		0	0	0	3	8	5
TOTAL PROMEDIO		4					
DISCIPLINA							
1	Los operarios conocen y cumplen la política 5S						x

2	El operario toma conciencia de los controles visuales.				x		
3	Los operarios utilizan los equipos de protección personal al momento de realizar su trabajo				x		
4	Los operarios conocen sus obligaciones y responsabilidades					x	
TOTAL		0	0	0	6	4	5
TOTAL PROMEDIO		3.75					

Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado de realizar la Evaluación 5S se procederá a realizar un resumen con los promedios de cada pilar comparando con el puntaje óptimo y así saber nuestro porcentaje en cuanto al cumplimiento de los pilares aplicados. Como se puede observar en la tabla 18, el valor alcanzado en la evaluación 5S es de 3.8 sobre 5 lo que constituye a un 76% de la aplicación total de la Metodología 5S en el taller de elaboración de módulos.

Tabla 18
Resultado de la evaluación 5S

TABLA RESUMEN EVALUACION 5S			
5S	OPTIMO	REAL	%REAL
Clasificar	5	3.75	75%
Orden	5	3.5	70%
Limpieza	5	4	80%
Estandarización	5	4	80%
Disciplina	5	3.75	75%
PROMEDIO	5	3.80	76%
% CUMPLIMIENTO	76%		

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener los porcentajes de cumplimiento para cada pilar, se procede a realizar un diagrama radar, el cual nos facilitará la visualización del nivel cumplimiento de cada pilar de las 5S. Como podemos observar en la figura 43 Diagrama radar evaluación 5S.

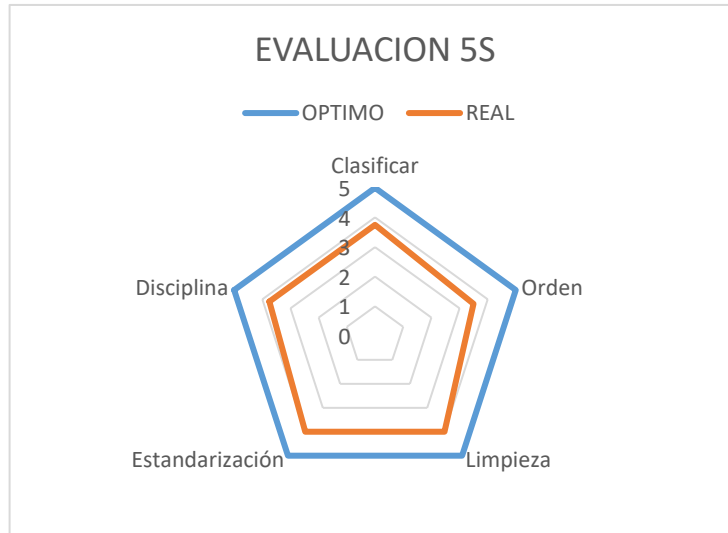


Figura 43: Diagrama radar 5S
Fuente: Elaboración propia

- Situación Post Test

Al culminar la implementación de todos los pilares, se obtuvo una reducción en los accidentes y/o incidentes de los operarios, debido a que los pasillos se encuentran libres de objetos que obstaculicen el tránsito. Además, el cumplimiento de la política 5S por parte de los operarios con llevó a crear un hábito en sus labores que se reflejó en el uso de equipo de protección personal. También, por medio de la evaluación 5S se logró evaluar el grado de cumplimiento de los 5 pilares a los operarios y así definir acciones correctivas de mejora.

- Muestra Post test

Se apreció la reducción de los accidentes y/o incidentes de los trabajadores por semana de acuerdo como se observa en la tabla 19.

Tabla 19

Datos Post test del número de accidentes y/o incidentes

NUMERO DE ACCIDENTES Y/O INCIDENTES					
Semana 26	2	Semana 27	2	Semana 28	3
Semana 29	2	Semana 30	3	Semana 31	3

Fuente: Elaboración propia

De forma gradual y secuencial la implementación de los cinco pilares; se logró un tiempo promedio de 2.5 accidentes y/o incidentes por semana.

Promedio accidentes y/o incidentes x 6 semanas Pre test = 7.3/semana

Promedio accidentes y/o incidentes x 6 semanas Post test = 2.5/semana

$$\% \Delta = \frac{7.3 - 2.5}{7.3} \times 100\% = 65.75\%$$

Como se aprecia los accidentes y/o incidentes se redujo un 65.75% durante la post implementación de los cinco pilares.

El resumen de los resultados se puede ver en la tabla 20.

Tabla 20
Resumen de resultados

	Hipótesis Específica	Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicador VD	Pre test	Pos test	Diferencia	%
Problema específico 1	Si se implementan la 1S: Seini, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor	Metodología 5's (1S: Seini, 2S: Seiton y 3: Seiso)	Tiempo de transporte que no agregan valor (minutos)	Tiempo transporte /Semana	127.80	84	43.80	34.27
Problema específico 2	Si se aplica la 1S: Seini, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.	Metodología 5's (1S: Seini, 2S: Seiton y 3S: Seiso)	Tiempos de espera que no agregan valor (minutos)	Tiempos de espera / Semana	209.20	131.70	77.50	37.05
Problema específico 3	Si se implementa la metodología 3S (1 al 5), entonces se reducirán los accidentes y/o incidentes	Metodología 5's (1 a 5)	Accidentes y/o incidentes	Número de accidentes y/o incidentes / Semana	7.30	2.50	4.80	65.75

Fuente: G y S Publicidad
Elaboración: Propia

4.2. Análisis de resultados

La estructura para el análisis de resultados es la siguiente:

- Generalidades

En este capítulo se detalla el desarrollo de las pruebas de normalidad y las pruebas de hipótesis; además los resultados obtenidos para el desarrollo de la investigación. Luego se presentará el detalle de la información recopilada de las muestras en el pre test y en el post test, de forma tal que se pueda verificar la variación entre las muestras, a través de la estadística inferencial desarrollada en la investigación para cada una de las hipótesis específicas. Se utilizó el software estadísticos SPSS versión 27 para todos los resultados de las pruebas.

El presente estudio maneja variables dependientes, debido a que las muestras de las 03 hipótesis específicas pertenecen a una muestra relacionada pues los resultados mostrados pertenecen a datos recopilados de los operarios, además de ser variables del tipo cuantitativo numérico. A continuación, se visualiza la figura 43 con la aplicación de pruebas en variable cuantitativa.

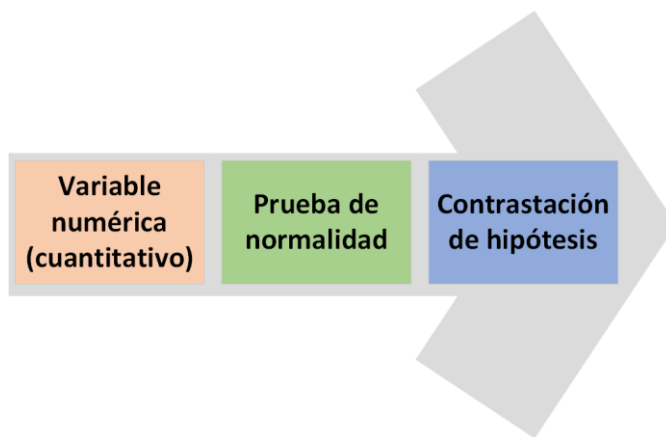


Figura 44: Aplicación de pruebas en variable cuantitativa
Fuente: Elaboración propia

Pruebas de Normalidad (para las tres hipótesis)

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H0: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

H1: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0). Por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.
- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1). Por lo tanto, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Contrastación de hipótesis (para las tres hipótesis)

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H0: Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

H1: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

➤ Primera hipótesis específica: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso entonces se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.

Prueba de normalidad

- Pre Test: Muestra variable dependiente 01

Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (21 de marzo del 2022 hasta 01 de mayo del 2022). (Ver tabla 21)

Tabla 21

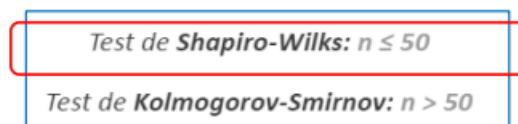
Valores de la primera variable dependiente – Pre Test

Semanas	Tiempos de transporte que no agregan valor (minutos)
Semana 12	123
Semana 13	130
Semana 14	127
Semana 15	119
Semana 16	128
Semana 17	140
Promedio	127.80

Fuente: G y S Publicidad

Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad empleando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.



Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 45):

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEMPO DE TRANSPORTE ANTES (MIN)	,214	6	,200*	,950	6	,737

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 45: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test – Primera hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.737) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: El nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Post Test: Muestra variable dependiente 01

Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (27 de junio del 2022 hasta 07 de agosto del 2022). (Ver Tabla 22)

Tabla 22

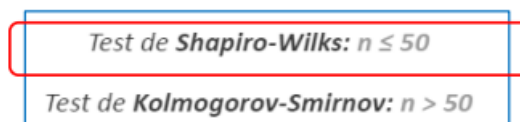
Valores de la primera variable dependiente – Post Test

Semanas	Tiempos de transporte que no agregan valor (minutos)
Semana 26	84
Semana 27	87
Semana 28	80
Semana 29	81
Semana 30	82
Semana 31	90
Promedio	84

Fuente: Área de producción

Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad dentro del SPSS se harán uso de valores del test de Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.



Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 46):

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEMPO DE TRANSPORTE DESPUES (MIN)	,198	6	,200 [*]	,929	6	,571

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 46: Resultado de la prueba de normalidad Post Test – Primera hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.571) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: El nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal

Muestra Pre Test: Sig. = 0.737 > 0.05 la distribución es normal

Muestra Post Test: Sig. = 0.571 > 0.05 la distribución es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este procedimiento se podrá evidenciar si las muestras basadas en la hipótesis de nuestra investigación tienen una validación o un enunciado razonable. Para contrastar la prueba de hipótesis, definiremos nuestra hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso entonces se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.

• Validez de la hipótesis específica

H0: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces NO se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.

H1: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces SI se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.

Como primer paso procedemos a organizar la información de nuestras muestras (Ver Tabla 23) considerando que están son relacionadas, debido a que la información obtenida durante el tiempo de investigación corresponde a los operarios, herramientas y equipos de trabajo utilizadas en el proceso de elaboración de módulos en el escenario Pre y Post.

Tabla 23

Valores Pre Test y Post Test obtenidos – Primera hipótesis

Semanas	Tiempo de transporte que no agregan valor (min)	Semanas	Tiempo de transporte que no agregan valor (min)
Semana 12	123	Semana 26	84
Semana 13	130	Semana 27	87
Semana 14	127	Semana 28	80
Semana 15	119	Semana 29	81
Semana 16	128	Semana 30	82
Semana 17	140	Semana 31	90

Fuente: Área de operación

Elaboración: Propia

Conociendo ello, y con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post siguen una distribución normal:

Pre	normal	Post	normal
-----	--------	------	--------

Por lo que al ser ambos normales, estamos ante un escenario de muestras paramétricas con un nivel de significancia mayor al 5% y la prueba de hipótesis que aplicaremos será la T - Student para muestras relacionadas.

Por lo que se procede a ingresar en el software SPSS, la información obtenida.

- Resultados de la contrastación

Se pueden visualizar en la Figura 47 y Figura 48.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Tiempo de transporte Pre Test (min)	127,83	6	7,139	2,915
	Tiempo de transporte Post Test (min)	84,00	6	3,847	1,571

Figura 47: Resultado de la estadística de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Primera hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Par 1	Tiempo de transporte Pre Test (min) - Tiempo de transporte Post Test (min)	43,833	4,708	1,922	38,892 48,774	22,805	5	<.001

Figura 48: Resultado de la prueba de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Primera hipótesis
Fuente: SPSS v-27
Elaboración: Propia

- Regla de decisión

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H_0), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

La prueba T: Sig. 0.001 < 0.05 rechazamos la H_0 y se acepta la H_1 .
 H_1 : Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que aplicar la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, SI redujo los tiempos de transporte que no agregan valor.

- Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 24:

Tabla 24
Estadísticos descriptivos - Primera hipótesis específica

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
Tiempos de transporte que no agregan valor Pre Test	Media	127,83	2,915
	Mediana	127,50	
	Varianza	50,967	
	Desviación estándar	7,139	
Tiempos de transporte que no agregan valor Post Test	Media	84,00	1,571
	Mediana	83,00	
	Varianza	14,800	
	Desviación estándar	3,847	

Fuente: Área Producción – G y S Publicidad
Elaboración: Propia

- Segunda hipótesis específica: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso entonces se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.

Prueba de normalidad

- Pre Test: Muestra variable dependiente 02

Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (21 de marzo del 2022 hasta 01 de mayo del 2022). (Ver tabla 25)

Tabla 25
Valores de la segunda variable dependiente - Pre Test

Semanas	Tiempos de espera que no agregan valor (minutos)
Semana 12	212
Semana 13	192
Semana 14	216
Semana 15	205
Semana 16	210
Semana 17	220
Promedio	209.20

Fuente: Área de Producción – G y S Publicidad
Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad empleando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Test de Shapiro-Wilks: $n \leq 50$
 Test de Kolmogorov-Smirnov: $n > 50$

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 49):

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEMPO DE ESPERA ANTES (MIN)	,200	6	,200*	,933	6	,603

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 49: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Segunda hipótesis
 Fuente: SPSS v-27
 Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.603) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: El nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Post Test: Muestra variable dependiente 02

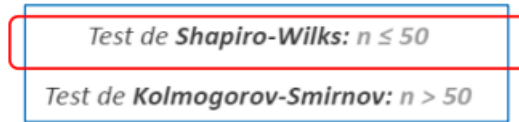
Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (27 de junio del 2022 hasta 07 de agosto del 2022). (Ver Tabla 26)

Tabla 26
 Valores de la segunda variable dependiente - Post Test

Semanas	Tiempos de espera que no agregan valor (minutos)
Semana 26	129
Semana 27	134
Semana 28	121
Semana 29	133
Semana 30	137
Semana 31	136
Promedio	131.70

Fuente: Área de producción
 Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad empleando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.



Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 50):

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TIEMPO DE ESPERA DESPUES (MIN)	,256	6	,200 [*]	,869	6	,221

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 50: Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Segunda hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.221) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: El nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

Muestra Pre Test: Sig. = 0.603 > 0.05 la distribución es normal

Muestra Post Test: Sig. = 0.221 > 0.05 la distribución es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este procedimiento se podrá evidenciar si las muestras basadas en la hipótesis de nuestra investigación tienen una validación o un enunciado razonable. Para contrastar la prueba de hipótesis, identificaremos nuestra hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso entonces se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.

- Validez de la hipótesis específica

H0: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces NO se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.

H1: Si se implementa la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces SI se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.

Como primer paso procedemos a organizar la información de nuestras muestras (Ver Tabla 27) considerando que estas son relacionadas, debido a que la información obtenida durante el tiempo de investigación corresponde a los operarios, herramientas y equipos de trabajo utilizadas en el proceso de elaboración de módulos en el escenario Pre y Post.

Tabla 27
Valores Pre Test y Post Test obtenidos – Segunda hipótesis

Semanas	Tiempo de espera que no agregan valor (min)	Semanas	Tiempo de espera que no agregan valor (min)
Semana 12	212	Semana 26	129
Semana 13	192	Semana 27	134
Semana 14	216	Semana 28	121
Semana 15	205	Semana 29	133
Semana 16	210	Semana 30	137
Semana 17	220	Semana 31	136

Fuente: Área de operación

Elaboración: Propia

Conociendo ello, y con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post siguen una distribución normal:

Pre	normal	Post	normal
-----	--------	------	--------

Por lo que al ser ambos normales, estamos ante un escenario de muestras paramétricas con un nivel de significancia mayor al 5% y la prueba de hipótesis que aplicaremos será la T - Student para muestras relacionadas.

Por lo que se procede a ingresar en el software SPSS, la información obtenida.

Resultados de la contrastación

Se pueden visualizar en la Figura 51 y Figura 52.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	TIEMPO DE ESPERA ANTES (MIN)	209,17	6	9,847	4,020
	TIEMPO DE ESPERA DESPUES (MIN)	131,67	6	5,922	2,418

Figura 51: Resultado de la estadística de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Segunda hipótesis
Fuente: SPSS v-27
Elaboración: Propia

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	TIEMPO DE ESPERA ANTES (MIN) - TIEMPO DE ESPERA DESPUES (MIN)	77,500	12,724	5,195	64,147	90,853	14,919	5	<.001

Figura 52: Resultado de la prueba de muestras emparejadas Pre Test y Post Test – Segunda hipótesis
Fuente: SPSS v-27
Elaboración: Propia

- Regla de decisión

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H0), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. ≤ 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

La prueba T: Sig. 0.001 < 0.05 rechazamos la H₀ y se acepta la H₁.

H₁: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que aplicar la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, SI redujo los tiempos de espera que no agregan valor.

- Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 28:

Tabla 28

Estadísticos descriptivos - Segunda hipótesis específica

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
Tiempos de espera que no agregan valor Pre Test	Media	209,17	4,020
	Mediana	211	
	Varianza	96,967	
	Desviación estándar	9,847	
Tiempos de espera que no agregan valor Post Test	Media	131,67	2,418
	Mediana	133,50	
	Varianza	35,067	
	Desviación estándar	5,922	

Fuente: Área Producción – G y S Publicidad

Elaboración: Propia

- Tercera hipótesis específica: Si se implementa la metodología 5S, entonces se reducirán los accidentes y/o incidentes.

Prueba de normalidad

- Pre Test: Muestra variable dependiente 03

Para el desarrollo de esta tercera muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (21 de marzo del 2022 hasta 01 de mayo del 2022). (Ver tabla 29)

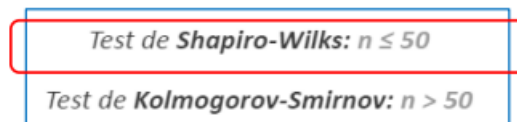
Tabla 29

Valores de la tercera variable dependiente - Pre Test

Semanas	Número de accidentes y/o incidentes
Semana 12	7
Semana 13	7
Semana 14	8
Semana 15	7
Semana 16	7
Semana 17	8
Promedio	7.33

Fuente: Área de Producción – G y S Publicidad
 Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad empleando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.



Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 53):

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NUMERO DE ACCIDENTES Y/O INCIDENTES ANTES	,407	6	,002	,640	6	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 53: Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Tercera hipótesis
 Fuente: SPSS v-27
 Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.001) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. ≤ 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1), por lo tanto, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

- Post Test: Muestra variable dependiente 03

Para el desarrollo de esta tercera muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (27 de junio del 2022 hasta 07 de agosto del 2022). (Ver Tabla 30)

Tabla 30

Valores de la tercera variable dependiente - Post Test

Semanas	Número de accidentes y/o incidentes
Semana 26	2
Semana 27	2
Semana 28	3
Semana 29	2
Semana 30	3
Semana 31	3
Promedio	2.50

Fuente: Área Producción – G y S Publicidad

Elaboración: Propia

Al aplicar la prueba de normalidad dentro del SPSS se harán uso de valores del test de Shapiro-Wilk debido a que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 54):

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NUMERO DE ACCIDENTES Y/O INCIDENTES DESPUES	,319	6	,056	,683	6	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 54: Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Tercera hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

Con el resultado de significancia obtenido (Sig. = 0.004) procedemos a verificar las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y en base a ello determinar si la distribución obtenida es normal.

De acuerdo a nuestra regla de decisión para esta prueba normalidad se determina que: el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual

al 5.00% (Sig. ≤ 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H1), por lo tanto, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

Muestra Pre Test: Sig. = $0.001 \leq 0.05$ la distribución NO es normal

Muestra Post Test: Sig. = $0.004 \leq 0.05$ la distribución NO es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este procedimiento se podrá evidenciar si las muestras basadas en la hipótesis de nuestra investigación tienen una validación o un enunciado razonable. Para contrastar la prueba de hipótesis, identificaremos nuestra hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se aplica la metodología 5's, entonces se reducirán los accidentes y/o incidentes.

Validez de la hipótesis específica

H0: Si se aplica la metodología 5's, entonces NO se reducirán los accidentes y/o incidentes.

H1: Si se aplica la metodología 5's, entonces SI se reducirán los accidentes y/o incidentes.

Como primer paso procedemos a organizar la información de nuestras muestras (Ver Tabla 31) considerando que están son relacionadas, debido a que la información obtenida corresponde a los operarios tanto en el escenario Pre y Post.

Tabla 31

Valores Pre Test y Post Test obtenidos – Tercera hipótesis

Semanas	Número de accidentes y/o incidentes	Semanas	Número de accidentes y/o incidentes
Semana 12	7	Semana 26	2
Semana 13	7	Semana 27	2
Semana 14	8	Semana 28	3
Semana 15	7	Semana 29	2
Semana 16	7	Semana 30	3
Semana 17	8	Semana 31	3

Fuente: Área de Producción – G y S Publicidad

Elaboración: Propia

Conociendo ello, y con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post NO siguen una distribución normal:

Pre	No normal	Post	No normal
-----	-----------	------	-----------

Por lo tanto, estamos ante un escenario de muestras no paramétricas con un nivel de significancia menor al 5% para el Pre Test y un nivel de significancia menor al 5% para el Post Test, por lo que la prueba de hipótesis que aplicaremos será la Wilcoxon para muestras relacionadas.

Por lo que se procede a ingresar en el software SPSS, la información obtenida.

- Resultados de la contrastación

Cuyo resultado se puede visualizar en la Figura 55.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre Número de accidentes y/o incidentes ANTES y Número de accidentes y/o incidentes DESPUES es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,020	Rechaza la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Figura 55: Resultado contraste de hipótesis Pre Test y Post Test - Tercera hipótesis

Fuente: SPSS v-27

Elaboración: Propia

- Regla de la decisión

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H_0), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

La prueba Wilcoxon: Sig. 0.020 < 0.05 rechazamos la H0 y se acepta la H1.

H1: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que aplicar la metodología 5S, SI redujo los accidentes y/o incidentes.

- Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 32:

Tabla 32
Estadísticos descriptivos - Tercera hipótesis específica
Descriptivos

		Estadístico	Error estándar
Número de accidentes y/o incidentes Pre Test	Media	7,33	0,211
	Mediana	7,00	
	Varianza	0,267	
	Desviación estándar	0,516	
Número de accidentes y/o incidentes Post Test	Media	2,50	0,224
	Mediana	2,50	
	Varianza	0,300	
	Desviación estándar	,0,538	

Fuente: Área Producción – G y S Publicidad
Elaboración: Propia

Teniendo los resultados de las pruebas de normalidad en la Tabla 33 y el análisis de resultados en la Tabla 34.

Tabla 33
Resultados de pruebas de normalidad

Muestra variable dependiente 01	Pre Test	Normal	Post Test	Normal
Muestra variable dependiente 02	Pre Test	Normal	Post Test	Normal
Muestra variable dependiente 03	Pre Test	No Normal	Post Test	No Normal

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34
Análisis de resultados

Hipótesis	Prueba de normalidad	Tipo de variable	Tipo de muestreo	Inferencias
Primera hipótesis específica	Paramétricas (Distribución normal)	Cuantitativa (razón)	Relacionadas	T de Student de muestras relacionadas
Segunda hipótesis específica	Paramétricas (Distribución normal)	Cuantitativa (razón)	Relacionadas	T de Student de muestras relacionadas
Tercera hipótesis específica	No Paramétricas (Distribución no normal)	Cuantitativa (razón)	Relacionadas	Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la metodología 5S es la más adecuada para afrontar la problemática presente en la organización, debido a que la empresa carece de orden y limpieza; y eso se reflejó en un mayor tiempo de transporte, espera y número de accidentes y/o incidentes.
2. El resultado de la aplicación de los pilares Seiri, Seiton y Seiso, disminuyó el tiempo promedio de transporte que no agrega valor de 127.80 minutos a 84 minutos, con una variación de 43.8 min, lo que representa un 34.27% de reducción; esto debido a que se desarrolló las tarjetas rojas que conllevó a una correcta clasificación de los elementos necesarios e incensarios y se realizó una organización de las áreas mediante un layout.
3. Mediante la aplicación de los pilares Seiri, Seiton y Seiso se disminuyó el tiempo promedio de espera que no agrega valor de 209.20 minutos a 131.70 minutos con una variación de 77.50 min, lo que representa un 37.05% de reducción; esto debido a que se realizó un mapa 5S permitiendo una correcta ubicación de los elementos. También, se realizó un manual de limpieza que permitió a los operarios mantener limpio los equipos, herramientas y lugar de trabajo.
4. Mediante la aplicación de la metodología 5S se obtuvo la reducción promedio semanal de los números de accidentes y/o incidentes en el área de producción de 7.30 a 2.50 con una variación de 4.80, lo que representa un 65.75% de reducción; esto debido a la realización de la lista de verificación de las 3S, política 5S y evaluación 5S.

RECOMENDACIONES

1. Realizar capacitaciones relacionadas a metodologías de mejora continua para adquirir en un futuro certificados de calidad.
2. Se recomienda realizar charlas motivacionales a los operarios, para elevar el rendimiento, toma de conciencia, generar compromiso y facilitar la adaptación; todo ello relacionado a la implementación de la metodología 5S.
3. Se recomienda a la empresa realizar una inducción por medio de charlas acerca de la metodología 5S a todo personal nuevo que ingrese a la organización, para que así se mantengan los beneficios de la metodología.
4. A la gerencia se recomienda involucrarse más en la participación y seguimiento en cada fase de la metodología 5S.
5. Se recomienda el uso de equipos de protección personal (EPP) durante la jornada laboral para evitar accidentes y/o incidentes.
6. Motivar el cumplimiento de los operarios en la aplicación de la metodología 5S, a través de sorteos, bonos, incentivos.

REFERENCIAS

- AENOR y Renault Consulting (2012). *Lean Certification. Certificación de un sistema de gestión lean*. Madrid, España: AENOR.
- Aldavert, J., Vidal, E., Antonio, J. y Aldavert, X. (2016). *Guía práctica 5S para la mejora continua hacer más con menos*. Cims Midac
- Anvari, A., Zulkifli, N. y Yusuff, R. (2011). Evaluation of Approaches to Safety in Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them. *World Applied Sciences Journal*, 15(1), 19-26.
Recuperado de:
<https://pdfs.semanticscholar.org/475e/092ca564d9c26cbbbcfe07c665c06792dac3.pdf>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme, C.A.
- Arias, J., Villasis, M. y Miranda (2016, 2 abril-junio) El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia México*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Baca, G., Gutiérrez, J., Pacheco, A., Rivera, A., Rivera, I., y Obregón, M. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. México: Grupo Editorial Patria
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
- Barbosa R. (2009). *Monitoreo y análisis estadístico de procesos con aplicaciones*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Benavides, K., & Castro, P. (2010). *Diseño e implementación de un programa de 5S en industrias metalmecánicas San Judas LTDA*. (Tesis para Licenciatura). Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson Educación.
- Cabrera, R. (2012). *Manual de Lean Manufacturing. Simplificado para PYMES*. España: EAE Editorial Académica Española

- Ccaipane, J., Corzo, P., Soria, L. y Orrellana, S. (2011, 01 de agosto). Hombres y mujeres emprendedores en la industria del mueble de madera en Lima Sur. *Programa Urbano de DESCO*. p.12-13-14.
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. McGraw-Hill Interamericana
- Chun, J y Villegas, C. *Implementación de la Metodología 5S para mejorar el proceso productivo de una empresa metalmecánica en Huaura, Lima 2021*. (Tesis para Licenciatura). Ricardo Palma, Lima. Recuperado de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4884>
- Del Águila, E. y Villaseca, M. (2008). Situación de la industria maderera en Lima Sur *Programa Urbano de DESCO*.
- Equipo de Desarrollo Productivity Press. (s.f). *5S para todos. 5 pilares de la fábrica visual*. Madrid, España: Serie Producción
- Fernández, P., Vallejo, G., Livacic-Rojas, P., y Tuero, E. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. *Anales de Psicología*, 30(2), 756–771. Recuperado de <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.166911>
- Germaná, G. (2018). El mueble en el Perú en el siglo XVIII: estilos, gustos y costumbres de la elite colonial. *Anales del museo de América*. (16), p. 189.
- González, A. (2004). Investigación básica y aplicada en el campo de las ciencias económico administrativas. *Ciencia Administrativa*. (01). p.39 -50
- Guerrilla, F. (29 de Julio de 2009). *¿Qué es BTL?* Recuperado de <https://codigovisual.wordpress.com/2009/07/29/%C2%BFque-es-el-btl/>
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicos e implantación*. Madrid, España: EOI Escuela de organización industrial.
- Huillca, M y Monzón, A. Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S'S y mantenimiento autónomo en la planta metal mecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Pontifica Universidad Católica del Perú. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6501>

- Hurtado, A (2021). *Implementación de la Metodología “5S’s” en el área de mantenimiento de la empresa constructora Vargas Soria Cia. Ltda. del Cantón Baños, Provincia de Tungurahua*. Tecnológica Indoamérica, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uti.edu.ec/>
- Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing. Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Madrid, España: Bubok Publishing S.L.
- Maldonado, J. (2018), *Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U
- Mora. A. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Niño, V. (2011). *Metodología de investigación*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogota, Colombia: Ediciones de la U.
- Palma, S. (2021). *Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la fabricación de muebles para oficina en melamina*. (Tesis de maestría). Ricardo Palma, Lima. Recuperado de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4307>
- Pérez, F. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. Bucaramanga, Colombia: Ediciones USTA.
- Rajadell, M y Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Díaz Santos
- Ramos E. (2018, 1 julio). Métodos y técnicas de investigación. *Gestiopolis*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- Rodriguez, J. (2010). *Manual estrategia de las 5S gestión para mejora continua*. Tegucigalpa, Honduras.

- Schellenberg, T. (1956). *Modern archives: principles and techniques*. Chicago, Estados Unidos: University of Chicago
- Seas, C. (2019). *Lean manufacturing*. Grupo SanValero.
- Silva, A. & Silva, G. (2005). *Herramientas básicas de la calidad*. Ocotlán, México: Instituto Tecnológico de Ocotlán
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona, España: Marge Books
- Socconini, L., & Barrantes, M. (2005). *El proceso de las 5's en acción*. México: Norma

ANEXOS

1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general				
¿Cómo mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos?	Implementar la metodología 5's para mejorar la eficiencia de un taller de elaboración de módulos	Si se implementa 5's entonces se mejorará la eficiencia de un taller de elaboración de módulos	Metodología 5's	-	Eficiencia	-
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
¿Cómo reducir los tiempos de transporte que no agregan valor?	Implementar la 1S: Seiri y 2S: Seiton y 3S: Seiso, para reducir los tiempos de transportes que no agregan valor.	Si se implementan la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de transporte que no agregan valor.	Metodología 5's (1S: Seiri, 2S: Seiton y 3: Seiso)	Si/No	Tiempo de transporte que no agregan valor	Tiempo transporte que no agregan valor/Semana
¿Cómo reducir los tiempos de espera que no agregan valor?	Aplicar la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso para reducir los tiempos de espera que no agregan valor.	Si se aplica la 1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso, entonces se reducirán los tiempos de espera que no agregan valor.	Metodología 5's (1S: Seiri, 2S: Seiton y 3S: Seiso)	Si/No	Tiempos de espera que no agregan valor	Tiempos de espera que no agregan valor/Semana
¿Cómo reducir los accidentes y/o incidentes?	Implementar la metodología 5S (1 al 5), para reducir los accidentes y/o incidentes.	Si se implementa la metodología 5S (1 al 5), entonces se reducirán los accidentes y/o incidentes.	Metodología 5's (1 a 5)	Si/No	Accidentes y/o incidentes	Número de accidentes y/o incidentes/Semana

2: Matriz de operacionalización de variables

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Metodología 5's	-	La metodología 5S se refiere a un concepto de negocio en el que el objetivo es minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, y su énfasis está en eliminar todas las formas de desperdicio (Anvari, Zulkifli & Yusuff, 2011)	Es una metodología para el orden y limpieza, constituida por cinco fases.
Variable Dependiente Específica	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo de transporte que no agregan valor	Tiempos de transporte que no agregan valor / semana	Todos los movimientos de materiales cuestan mucho dinero y tiempo. Este despilfarro se refiere a esos continuos movimientos de material desde o hacia el almacén u otros puestos de trabajo, aunque las distancias sean muy cortas (Vinacia,2019).	Se refiere al transporte innecesario del producto a otro puesto de trabajo.
Tiempo de espera que no agregan valor	Tiempos de espera que no agregan valor / semana	Este despilfarro se refiere a tiempos de pérdida, tales como los que se escapan cuando tenemos operarios esperando una información, averías de máquina, falta de material, etc (Vinacia,2019).	Tiempo muerto del operario al realizar sus actividades.
Accidentes y/o incidentes	Accidentes y/o incidentes/semana	Accidente de trabajo (AT): Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (Ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783). Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios (Ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783).	Reporte mensual de accidentes y/o incidentes



AGENCIA DE PUBLICIDAD BTL

Lima, 30 de mayo del 2022

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres **Rodolfo Jose Dianderas Hurtado** y al señor **Kevin Jeanmarco Ortega Almonacid**, a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,



G&S GRUPO EMPRESARIAL S.A.C.
GINO G. BELLINA FLORES
Gerente General

Gino Bellina Flores
DNI: 41730484
(Gerente General)