



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa

Administración de Empresas

TEMA:

**Mejora de los procesos productivos a través de la
metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil**

2021-2022.

AUTOR:

Suárez Triviño Juan Diego

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

Licenciatura en Administración de Empresas

TUTOR:

Esteves Palma Juan Miguel

Guayaquil, Ecuador

09 de febrero del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa
Administración de Empresas

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Suárez Triviño Juan Diego**, como requerimiento para la obtención del título de **licenciatura en administración de empresas**.

TUTOR

f. _____
Esteves Palma Juan Miguel

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Pico Versoza Lucía Magdalena

Guayaquil, a los 09 del mes de febrero del año 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa
Administración de Empresas

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Suárez Triviño Juan Diego**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Mejora de los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil 2021-2022**, previo a la obtención del título de licenciatura en administración de empresas, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 09 del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR

f.

Suárez Triviño Juan Diego



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa
Administración de Empresas

AUTORIZACIÓN

Yo, **Suárez Triviño Juan Diego**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Mejora de los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil 2021-2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 09 del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR:

f.

Suárez Triviño Juan Diego



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa
Administración de Empresas

REPORTE URKUND

The screenshot shows the URKUND report interface. On the left, document details are listed: 'Documento: Juan Suarez.docx (0158112066)', 'Presentado: 2023-02-08 10:45 (-05:00)', 'Presentado por: juan.treino@hotmail.com', 'Recibido: juan.esteves.ucsp@analisis.arkund.com', and 'Mensaje: Texto: Mostrar el mensaje completo'. A note indicates '2% de estas 30 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.' On the right, a 'Lista de fuentes' (List of sources) is shown with columns for 'Categoría' and 'Enlace/nombre de archivo'. Two sources are listed: 'Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / TEMA 01 FINAL OCU SR. JUAN SUAREZ' and 'Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / Trabajo Vinculación Juan Diego Suarez'. The second source has a 100% match for the first 50% of the document.

Econ. Juan Miguel Esteves Palma.
Profesor tutor

Juan Suarez
Estudiante

TUTOR

f. _____
Esteves Palma Juan Miguel



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Facultad de Economía y Empresa
Administración de Empresas

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ec. Pico Versoza Lucía, Mgs.
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Gerson Sopo Montero
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

José Pérez Villamar
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	2
Formulación del problema y preguntas de investigación.....	3
Formulación del Problema	5
Sistematización del Problema	5
Objetivos	6
Objetivo General.....	6
Objetivo Específicos	6
Justificación de la Investigación.....	7
Limitación.....	8
Capítulo I: Marco Teórico	9
Antecedentes	9
Teorías	17
Teoría de Sistemas	17
Teoría basada en recursos	19
Teoría de la contingencia.....	20
Teoría de las Restricciones	21
Teoría de la Calidad.....	24
Revisión histórica de la teoría de la calidad.....	28
Deming.....	28
Joseph Juran.....	33
Philip Crosby	34
Genichi Taguchi.....	34
Armand V. Feigenbaum	35
Shigeo Shingo.....	36
Frederick Taylor.....	37
Mejora Continua	38
Kaizen.....	39
Metodología 5S.....	41
Matriz de Consistencia	44
Capítulo II: Metodología.....	47
Tipo de Investigación	47
Enfoque Metodológico	47
Diseño de la Investigación	47
Levantamiento de información	48
Muestra	48

Capítulo III: Desarrollo de la Propuesta y Resultados	49
Diagrama de Flujo de Proceso de la Fabricación de Muebles	49
Propuesta de Implementación de la 5S.....	54
Rediseño de la propuesta	54
Distribución de la nueva planta	55
Elementos que forman parte de la nueva distribución de la planta	55
Propuesta de organización para los materiales del taller	56
Señalética para utilizar en la fábrica	57
Estudio Financiero.....	66
Ahorros en Costos.....	66
Presupuesto para la ejecución de la metodología 5S	68
Capacitación de Empleados	68
Inversiones	68
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	72
Bibliografía.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	11
Tabla 2	24
Tabla 3	27
Tabla 4	45
Tabla 5	50
Tabla 6	52
Tabla 7	58
Tabla 8	60
Tabla 9	61
Tabla 10	62
Tabla 11	64
Tabla 12	65
Tabla 13	67
Tabla 14	69
Tabla 15	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	4
Figura 2	36
Figura 3	41
Figura 4	42
Figura 5	49
Figura 6	54
Figura 7	55
Figura 8	57

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil durante el período 2021-2022. En este trabajo se aplicó un estudio de caso que sirvió como base para identificar los aspectos que se deberían mejorar en los procesos de la empresa en función de los lineamientos y fundamentos de las 5S. Como parte de la estrategia, se presentó una propuesta que contempla un rediseño de las áreas que permitan la aplicación de las 5S en el lugar de trabajo. Se evalúa la metodología 5S en todas sus fases y se toma una decisión respecto al rendimiento de la misma en la mueblería. La implementación de esta herramienta permite generar beneficios en el área de producción por lo cual se recomienda invertir en este proyecto, además de estar sustentada su factibilidad en función de los resultados financieros obtenidos.

Palabras Claves: 5S, Manufactura Esbelta, Proceso, Mueblería, Mejora
Continua

ABSTRACT

The following research work aims to improve production processes through the 5S methodology in a furniture store in the city of Guayaquil during the period 2021-2022. In this study, a case study was applied that served as a basis to identify the aspects that should be improved in the company's processes based on the guidelines and foundations of the 5S. As part of the strategy, a proposal was presented that contemplates a redesign of the areas that allow the application of 5S in the workplace. The 5S methodology is evaluated in all its phases and a decision is made regarding its performance in the furniture store. The implementation of this tool allows generating benefits in the production area, for which it is recommended to invest in this project, in addition to supporting its feasibility based on the financial results obtained.

keywords: 5S, Lean Manufacturing, Process, Furniture, Continuous
Improveme

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación examina la utilización de herramientas LEAN tales como la metodología 5S en los procesos operativos de la mueblería MADERKAMUEBLERÍA. Dicho esto, el hecho científico que se desea analizar es la aplicación de la metodología 5S como variable independiente y la mejora de los procesos productivos como dependiente. El objetivo general tiene como fin mejorar los procesos productivos de MADERKAMUEBLERÍA aplicando la metodología 5S.

Al comienzo del trabajo se plantean lo siguiente: Introducción, Objetivo General, Objetivos Específicos, Justificación, Limitación y Delimitación.

Este trabajo se divide de la siguiente manera: En el primer capítulo, se detalla el marco teórico donde se analizaron trabajos de investigación referentes a la implementación de la metodología 5S y su incidencia en los procesos productivos de la mueblería. En función de estos trabajos, se pudo identificar teorías relacionadas a las variables de estudio de este trabajo; es decir la incidencia de la metodología 5S como variable independiente y mejora en procesos productivos como variable dependiente. Con relación a las variables, se tomaron en cuenta teorías relacionadas a la manufactura esbelta o Lean Manufacturing (LM), por su acrónimo en inglés.

En el segundo capítulo, se plantea la metodología de investigación, la cual es de tipo descriptivo, no experimental. En sí, se aplicará un caso de estudio ya que se quiere analizar un fenómeno en específico a profundidad. Para este estudio, la hipótesis de investigación es la siguiente: “La

metodología 5S inciden positivamente en los procesos productivos de la empresa MADERKAMUEBLERÍA”.

En el tercer capítulo, se explican los resultados de la investigación, mediante la tabulación de las respuestas de la encuesta y analizando el costo beneficio de la propuesta

Finalmente, en el cuarto capítulo se discuten los resultados de la investigación y se establecen las conclusiones y recomendaciones, las cuales estarán respaldadas con una propuesta basada en la herramienta 5S con el fin de poner orden en la organización.

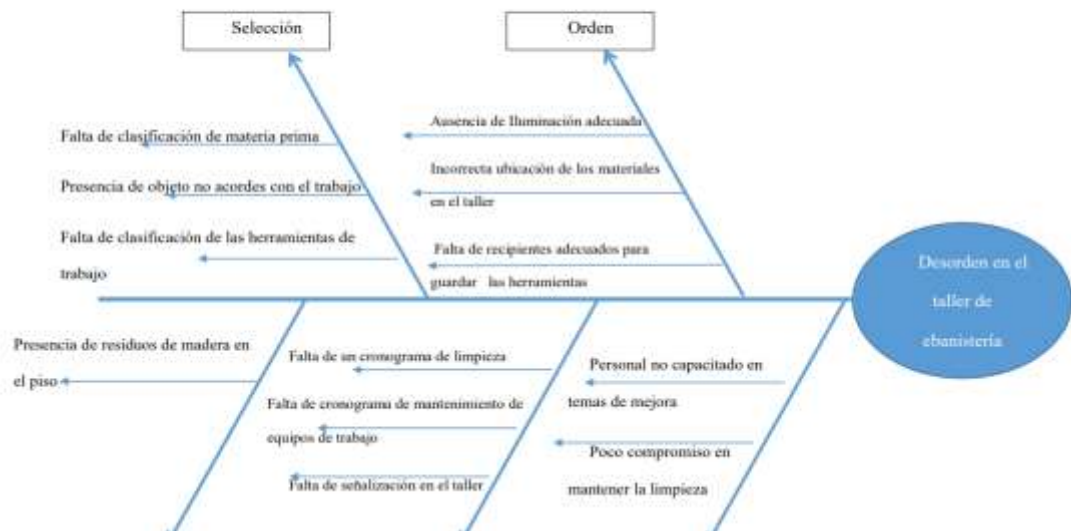
Formulación del problema y preguntas de investigación

La empresa Maderkamueblería se dedican al desarrollo, la renovación y comercialización de muebles. El personal de la empresa está compuesto por: 1 Gerente, 4 ebanistas que a la vez cumplen las funciones de tapizadores, talladores y pintores.

Se realizó un diagnóstico a través de un Diagrama de Ishikawa el cual se puede ver a continuación:

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



A continuación, se detalla los problemas que presenta la planta de producción de la empresa:

1. Suelen mezclar clavos de diferentes tamaños en un mismo recipiente
2. Falta de clasificación de las herramientas de trabajo por facilidad de uso.
3. Presencia de objetos que no corresponden a la obra.
4. Falta de contenedores adecuados y aptos para almacenar todas las herramientas y materiales de trabajo.
5. Falta de iluminación adecuada para las actividades normales de producción.
6. Presencia de residuos de madera por operación de máquina cortadora.
7. Falta de limpieza regular de los implementos y herramientas de trabajo.
8. Falta de un cronograma que permita planificar las actividades para la adecuada distribución del tiempo.

9. Falta identificación del trabajo asignado.
10. Personal no capacitado en temas de mejora que puedan ser utilizados para mejorar la productividad del taller a escala.
11. Poco compromiso con la limpieza del lugar de trabajo

Formulación del Problema

Ante este problema de investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo contribuye la metodología 5S al aumento de la productividad en Maderkamueblería?

Sistematización del Problema

- ¿Cómo se puede mejorar la secuenciación y clasificación de máquinas, herramientas y materiales en el taller?
- ¿Qué beneficios traerá la implementación de controles en el área de limpieza y mantenimiento?
- ¿Cómo se capacitará a los empleados para que apliquen lo sugerido en este trabajo?

Objetivos

Objetivo General

Realizar una propuesta de los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de Guayaquil.

Objetivo Específicos

1. Identificar los factores que inciden en la clasificación y ordenamiento de la planta con el propósito de determinar las fallas relacionadas con las 5S que servirán de base para construir la propuesta.
2. Diseñar una propuesta que contemple mejoras en los procesos operativos de la empresa contemplando la aplicación de herramientas de lean manufacturing tales como la metodología 5S.
3. Analizar la incidencia en el ahorro a través de un estudio de factibilidad

Variable Independiente y Dependiente

En este trabajo se utilizarán como variable independiente las diferentes etapas de la metodología 5S y su incidencia en la mejora de los procesos productivos. De esta manera se realizará un campo.

Por otro lado, la variable dependiente es la incidencia en el ahorro a través de un análisis costo beneficio.

Variable Independiente: Aplicación de la metodología 5S.

Variable Dependiente: Incidencia en el ahorro a través del análisis costo beneficio

Justificación de la Investigación

A nivel empresarial

Las mueblerías del país se beneficiarán ya que en esta investigación se plantean alternativas enfocadas a mejorar la productividad en un ambiente donde se presenten problemas relacionados al orden en un lugar de trabajo. Esta herramienta permite obtener eficiencia en las operaciones y crear una cultura de orden en la organización.

Para la Academia

Aportará con conocimiento previo para que investigadores tengan un punto de partida para futuras investigaciones relacionadas con la metodología 5S. Además, podrá servir para revisión teórica y también como modelo metodológico.

Para la mueblería MADERKAMUEBLERÍA

Este trabajo es importante con el fin de capacitar a los empleados a nivel operativo y administrativo sobre las ventajas de la aplicación de metodologías lean manufacturing tales como 5S y de esta manera mejorar los niveles de satisfacción del cliente ya que la empresa ha tenido devoluciones de pedidos por alrededor de 30,000 dólares en el presente año, lo cual es significativo para la empresa ya que es una PYME.

Limitación

En este estudio se toma en consideración solo la Mueblería MADERKAMUEBLERÍA debido a que no se cuenta con los recursos necesarios para poder investigar de manera exhaustiva otras mueblerías.

Cabe aclarar que dicha información podría estar sesgada, no queriendo decir con esto que la investigación no brinde un acercamiento a la realidad o la verdad.

Capítulo I: Marco Teórico

Habiendo definido el problema, sus objetivos, la justificación, preguntas de investigación y sus debidas limitaciones y delimitaciones se procede a presentar los antecedentes y marco teórico de la investigación.

Antecedentes

Para sustentar este trabajo se revisó autores que hayan elaborado trabajos similares en los último diez años. A continuación, se presentarán los estudios que analizan la temática de 5S, los cuales se derivan en función del problema, objetivos, justificación y preguntas de investigación.

Uno de los objetivos de las empresas es tratar de optimizar el uso de los recursos con el fin de aumentar la rentabilidad y disminuir los costos. Para lograr estos objetivos, las empresas implementan técnicas de Lean Manufacturing (LM), las cuales son una extensión de la producción just-in-time ó el sistema Toyota de producción, considerado como una estrategia comercial integral que mejora el desempeño.

El trabajo elaborado por Quispe Choqqemamani (2019) tiene como objetivo general diseñar una propuesta de metodología 5S para contribuir a la mejora de productividad de un planta que fabrica muebles de madera. Los objetivos específicos se relacionan en como la metodología 5S puede mejorar la eficiencia y la eficacia de la planta de la mueblería.

En relación con la metodología, este fue un estudio de tipo cuantitativo ya que utiliza tablas para obtener y analizar datos; y por ende probar las hipótesis de investigación. En cuanto a los resultados, en este estudio se establece que la metodología 5S permitió mejorar la productividad, eficiencia

y eficacia, ya que sus respectivos indicadores aumentaron a niveles ubicados entre el 80% y 90%. Para la implementación de las 5S se invirtió 5,280 soles, un costo de 2,296 soles y permitió un ahorro de 38,400 soles por año. Con esta información, se calculó el beneficio/costo, el cual dio como resultado 1,17 soles. Al ser mayor que 1, se recomienda la inversión.

En el segundo estudio realizado por Veres (Harea) et al. (2018) tenía como objetivo estudiar la relación entre la evolución de 5S y la productividad en una empresa local del condado de Mures, Rumania, que opera en la industria automotriz desde hace más de 10 años, y forma parte de un grupo austriaco. Se aplicó un estudio de caso, en el cual se elaboró una medición comparativa entre la evolución de 5S y productividad. El estudio se realizó utilizando los datos de 2016 (meses), en una empresa de producción automotriz representativa en el condado de Mures, Rumania, llamada Hirschmann Automotive. Como resultado de los análisis realizados, se comprobó la hipótesis la correlación muestra una relación positiva entre el Nivel 5S y la Productividad en una planta de producción de cables automotrices, y las metas definidas al inicio se ha cumplido. Esto significa que implementar y mantener el método y los estándares 5S en la empresa conduce a actuaciones mejoradas.

En el estudio realizado por Agrahari et al. (2015) tenía como objetivo general implementar la metodología 5S en una industria de pequeña escala. Como metodología se utilizó un caso de estudio, el cual fue aplicado a una empresa fabricante de piezas de autos. Durante el estudio se analizaron los procesos/procedimientos de la empresa que se realizan en las áreas productivas de la empresa. Se realizaron preguntas a los trabajadores sobre

los problemas existentes en el proceso productivo y de esta manera hacer un levantamiento de procesos. Con dicha información se procedió aplicar la metodología 5S, en la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1

Resultados de la aplicación de las 5s en el estudio de Agrahari et al. (2015)

Etapas de la 5S	Resultados
Seiri (Clasificar)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de procesos por reducción de costes • Confinamiento de existencias. • Mejor uso del lugar de trabajo. • Prevención de pérdida de herramientas.
Seiton (Poner en orden)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la eficiencia productiva • Acortamiento del tiempo requerido para la búsqueda necesaria de cosas para la producción
Seiso (Brillar)	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las condiciones de trabajo de los trabajadores. • El número de clientes se ha incrementado después de mantener un diseño limpio y ordenado.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha reducido el costo de mantenimiento de la máquina.
<p>Seiketsu (Estandarizar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estándares de la empresa alcanzaron un mejor nivel. • La mejora en la seguridad ha ayudado a reducir las lesiones de los trabajadores. • Se han reducido los resbalones y caídas del material. • Se reduce el tiempo de viaje de los materiales, lo que lleva a reducción de riesgos laborales
<p>Shitsuke (Mantener)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Da un margen para la participación de los trabajadores en el trabajo de diseño y mantenimiento del área. • Se ha reducido el ausentismo de los trabajadores. • Aumento de la conciencia y la moral. • Disminución de la cantidad de errores resultantes de la falta de atención. • Procedimientos según sentencias. • Mejora de la comunicación interna de los procesos. • Mejora de las relaciones interhumanas.

Fuente: Tomado de Agrahari et al. (2015)

En otro estudio realizado por (Jiménez et al., 2015), tenía como objetivo analizar la experiencia en la implementación de la metodología 5S para optimizar el trabajo y seguridad de los laboratorios universitarios de ingeniería, de tal forma que los resultados obtenidos puedan ser extendido a otros centros similares. Para este estudio, se utilizó el método del caso, cuya metodología consistía en establecer un modelo de trabajo para crear una estructura 5S y así establecer un proceso de implementación. Con la implementación de la metodología 5S, los laboratorios se han convertido en laboratorios industriales; se han adaptado a las condiciones de seguridad y organización que, normalmente se encuentran en la industria metalúrgica. Aprendizaje, control y mantenimiento de los recursos y actividades involucradas se realizan en menor tiempo y con una reducción considerable de costo. También se incrementa el espacio disponible para la ubicación de los recursos.

En otro caso, en el estudio realizado por Subburaman, K. (2019), tenía como objetivo general utilizar 5S para un proceso de inspección en un cigüeñal. En cuanto a la metodología, se aplicó el método del caso. A través del levantamiento de procesos y preguntas realizadas a los principales directivos se pudo identificar los problemas más comunes. Según este análisis, la empresa se caracterizaba por tener una configuración desordenada de las herramientas, mal ambiente de trabajo y un flujo de procesos ineficiente. La empresa no podía satisfacer la demanda del cliente. Por eso, la empresa se propuso no solo a reorganizar sino también a restablecer el entorno de trabajo y mejorar el flujo del proceso con el uso de la herramienta 5S. Después de la implementación de 5S en el departamento

de inspección, se obtuvo un ahorro de tiempo del 39,60%. El departamento de inspección en el lugar de trabajo se volvió ordenado y efectivo.

En el trabajo realizado por (Chourasia & Nema, 2016), tenía como objetivo hacer una revisión de la literatura de trabajos en el sector servicios donde se aplicó la metodología 5S. En esta metodología se utilizaron varias palabras claves tales como '5S', 'procesos', 'servicios'. Al terminar la revisión, los resultados indican que el uso de 5S en una organización proporciona un entorno seguro, utilización óptima del espacio y conducción a una mejor calidad. Los resultados indicaron que varias industrias de servicios como hospitales, hoteles, bancos y la educación superior han utilizado los principios y herramientas LEAN para aumentar su competitividad. Las 5S describen cómo se almacenan y cómo se mantiene el nuevo orden. Ayuda en el aumento de coordinación entre empleados y mejora del personal productividad. Reduce el tiempo de servicio y aumenta la satisfacción del cliente. La metodología 5S proporciona una base para crear una cultura organizacional y empezar a trabajar con criterios de mejora continua. 5S se propone como una cualidad en modelos de negocios orientados al valor y adecuado a las industrias de servicio. El éxito del programa 5S puede ser atribuido a la fuerte cooperación y participación de todos los miembros del personal de la organización.

En otro estudio realizado por (Ashraf et al., 2017), cuyo objetivo era experimentar la implementación de 5S a un escenario de producción en una industria de alimentos y bebidas. Inicialmente, se analizó todo el sistema de producción a través de un método de observación, posteriormente se preparó un cuestionario y se recogieron los resultados de las incongruencias

existentes en diferentes áreas, para finalmente realizar una propuesta de implementación de 5S. En este documento, se pudo mejorar en varias áreas funcionales en una industria de alimentos y bebidas se demostraron utilizando las técnicas de 5S. Los resultados mostraron que la metodología 5S puede ser efectivamente utilizado en este sector. Se encontraron varias ventajas que incluyen: desarrollo de procesos por reducción de costos, mejor uso del lugar de trabajo, prevención de pérdida de herramientas, crecimiento de procesos, aumento de eficiencia, reducción de tiempos requeridos para buscar cosas necesarias, mejora en las condiciones para los trabajadores y reducción del costo de mantenimiento de la máquina. Aunque este trabajo experimental muestra numerosos beneficios de las 5s en una industria de alimentos y bebidas, los mismos puede aplicar a cualquier industria.

Finalmente, en el artículo realizado por (Rizkya et al., 2021), se tiene como objetivo evaluar y aplicar la metodología 5S. Respecto a la metodología, se tomó como objeto de estudio el departamento de almacén de una empresa envasadora de aceite de cocina. Se aplicó el método de caso a dicho compañía donde se hizo un pre-análisis de los procesos actuales de la empresa. Posteriormente, se realizó la aplicación de las 5S. Los resultados indicaron que la 5S son capaces de eliminar residuos en los procesos de producción. El desarrollo de la evaluación muestra una puntuación de 1,82, lo cual significa que la aplicación 5S en el área de almacén es más adecuado con el concepto actual. Por lo que es necesario mejorar mediante la implementación de los principios de 5S, tales como Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

Al finalizar la revisión de los trabajos, se pudo evidenciar los efectivos positivos de las 5S en los procesos y productividad de las empresas, inclusive para sectores donde la producción son intangibles, tal como lo es en el sector servicios, lo cual fue corroborado en el estudio realizado por Chourasia & Nema (2016). En cuanto las metodologías aplicadas, en su mayoría los estudios realizados con el método del caso, el cual permite estudiar un fenómeno en específico. Dada la limitación de recursos para poder recolectar información primaria para este estudio, el método del caso permitirá que al estudiar una sola mueblería, los resultados del mismo puedan ser generalizados para otros estudios de la metodología 5S donde el objeto de estudio sea una mueblería.

De igual manera, este estudio llenará un vacío en el conocimiento ya que existe poca literatura sobre la aplicación de 5S en el contexto ecuatoriano. Dentro de la revisión solo se encontraron estudios de otros contextos, tal como lo fue el estudio realizado por Quispe Choquemamani (2019) en el Perú. Dicho esto, es necesario generar conocimiento en otros contextos tales como el Ecuador.

Por otro lado, muchos de estos estudios han utilizado cuestionarios, sin embargo, en este caso de estudio se utilizará mapeo de procesos entrevistas a profundidad y un levantamiento de procesos con el fin de obtener mayor precisión en los resultados.

Teorías

Se realizó un recorrido a través del tiempo sobre las teorías que fundamentan este trabajo. Entre las teorías utilizadas se destacan las siguientes: teoría de sistemas, la teoría basada en recursos, teoría de la contingencia, teoría de las restricciones y teoría de la calidad.

Se consideraron estas teorías ya que el problema principal de la mueblería radica en los procesos productivos desde un punto de vista de la producción, por lo cual no se han considerado teorías que se relacionan con el comportamiento organizacional, gestión de las personas ni teorías financieras.

Teoría de Sistemas

La teoría de sistemas es un marco que fue diseñado para permitir un enfoque holístico a la investigación de fenómenos en una variedad de disciplinas. La idea principal, que se remonta a Aristóteles, es que todo es más que la suma de sus partes. En otras palabras, una comprensión adecuada de un sistema no puede ser alcanzada estudiando sus componentes de forma aislada unos de otros (reduccionismo).

La teoría de sistemas ganó vigencia en investigaciones relacionadas a la administración y producción durante la década del 60 y siguió siendo bastante influyente durante la década de 70. A lo largo del tiempo, se ha hecho uso sustancial de un enfoque de sistemas en estableciendo sus conceptos de sistemas gerenciales mecanicistas y orgánicos.

Para este caso particular, la metodología 5S tiene fundamentos basados en la teoría de sistemas, ya que la misma se explica analizando las distintas etapas de forma conjunta. En un estudio

La lógica de la teoría de sistemas finalmente se incorporó a una teoría de congruencia ampliamente utilizada de alineación organizacional. Todavía es invocado a veces por la gerencia académicos que quieren enfatizar la naturaleza integrada de los elementos en un modelo. La teoría de sistemas ve a las organizaciones como sistemas sociales compuestos por subunidades que deben interrelacionarse en una manera armoniosa (congruente) para que la organización sea eficaz.

Esta teoría es de importancia en la técnica de las 5S ya que la misma funciona como un sistema ya que cada una de las etapas se relacionan entre sí con el fin de generar un orden en las culturas organizacionales.

En el estudio realizado por Omogbai & Salonitis (2017) se investigaron las implicaciones dinámicas de corto plazo de los aspectos clasificatorios de las 5S. Se desarrolló un modelo de sistemas dinámicos basado en un caso de estudio en el sector manufacturero en el cual se simuló el efecto de la actividad de la clasificación en el rendimiento de fabricación.

El objetivo de este estudio fue evaluar, los resultados de rendimiento del sistema cuando se mejoran las prácticas 5S

Los resultados de la simulación fueron el estímulo para mejoras en el sistema, debido a que los resultados de la simulación fueron similares a resultados de la vida real. Si bien los resultados de la simulación alientan a que se implementen mejoras adicionales, el modelo desarrollado en esta

investigación es replicable en otros casos, ya que las variables utilizadas en el mismo son comunes en la mayoría de los sistemas de fabricación. Los análisis de teoría de sistemas no son comunes en prácticas esbeltas o lean tales como las de 5S. En sí, este estudio revela que las 5S mejoran el rendimiento de los sistemas de producción

Teoría basada en recursos

La teoría basada en recursos ó resource -based view (RBV) theory, por su acrónimo en inglés, es una teoría que considera a la empresa como un conjunto determinado de bienes que están vinculados "semipermanentemente" a la empresa. Esta teoría distingue los recursos que son totalmente atribuibles por la empresa, como el capital físico o marcas, de activos menos tangibles, como como rutinas organizacionales y capacidades.

En este sentido, esta teoría es importante para entender como las organizaciones juntan sus capacidades para desarrollarse y manejarse eficientemente.

La heterogeneidad de los recursos es la condición más básica esta teoría ya que supone que los paquetes de recursos y las capacidades subyacentes a la producción son heterogéneos entre las empresas. Sin embargo, la heterogeneidad no es suficiente para alcanzar la ventaja competitiva. Por ejemplo, una empresa puede tener activos heterogéneos, pero no las otras condiciones sugeridas por la teoría, y aquellos activos solo generaran ventaja a corto plaza hasta que sean imitados.

Dicho esto, esta teoría es importante para esta investigación ya que las mueblerías deben ser eficientemente manejada por la empresa pueda obtener una ventaja competitiva. Además, esta teoría se puede usar en varias áreas de una empresa ya que permite integrar diferentes recursos con el fin de explicar los efectos sinérgicos y diferenciales del rendimiento.

Teoría de la contingencia

La teoría de la contingencia establece que la adaptación de las estrategias de una organización está sujetas al medio ambiente y estados de adversidad u oportunidad.

En esa misma línea, en un estudio realizado por McAdam et al. (2019), la teoría de la contingencia sugiere que la efectividad organizacional resulta de ajustar características de la organización respecto a las contingencias que reflejan la situación de la organización. Dentro de las variables de contingencia existen la cultura y la estrategia como las más conocidas.

Desde esta perspectiva, las organizaciones buscan mejorar su rendimiento al ajustarlo con su conjunto definido de variables de contingencia y, por tanto, el cambiante entorno externo.

Este proceso de ajuste es visto como un proceso dinámico y continuo, especialmente en entornos comerciales de rápido movimiento. En otras palabras, las organizaciones buscan adaptarse al entorno, es decir que los factores determinan el comportamiento de las estructuras organizacionales.

De acuerdo con Prajogo & Oke (2016), los hallazgos de su estudio demuestran que el valor de la innovación como capacidad de una empresa mejora en un ambiente más dinámico y menos competitivo ya que la teoría de

la contingencia muestra la influencia contrastante de los ambientes dinámicos y competitivos como moderadores para aprovechar ventaja innovativa con el fin de alcanzar un mejor desempeño.

En segundo lugar, en este estudio se demuestra la complementariedad entre la teoría basada en recursos (RBV) y la teoría de la contingencia ya que incorpora la perspectiva de contingencia en la evaluación del valor competitivo de los recursos de las empresas y capacidades; es decir utilizar los recursos estratégicamente en un ambiente de incertidumbre.

Esta teoría se ajusta de manera importante al estudio ya que por un lado la mueblería se encuentra en una industria bien competitiva y esta teoría permite a la empresa identificar los fundamentos para mitigar los efectos de la incertidumbre

Teoría de las Restricciones

Al principio, la teoría de las restricciones se identificó como la gestión de las dificultades que impiden la llegar a las empresas a sus objetivos. Pero después fue mejorado por Goldratt y así también utilizarla en la gestión y la contabilidad de costos (K. Bazan-Rios et al., 2019).

Según Goldratt, las actividades en la empresa se asemejan a una cadena y cada cadena tiene un eslabón débil que se define como restricción según la teoría de restricciones. Ya que la fuerza de la cadena depende del eslabón más débil, primero el eslabón más débil debe fortalecerse.

Fortalecer el eslabón más débil significa eliminar la restricción y las fugas que existen para mejorar todo el sistema (Vanzela et al., 2017). De

acuerdo con la teoría, hay al menos una restricción en cualquier empresa que impide que a la dirección alcanzar sus metas.

La teoría de las restricciones básicamente afirma que la capacidad de una empresa está limitada por las limitaciones en el proceso de producción. Por lo tanto, es necesario definir y eliminar las limitaciones para aumentar la capacidad de la empresa. Según la teoría de las restricciones la eliminación de una restricción conduce a la aparición de otra restricción y esta nueva restricción también debe ser eliminada.

Por tanto, la teoría de las restricciones lleva a las empresas a centrarse en constantes proceso de mejora (Csanády et al., 2019). Los principales supuestos de la teoría de las restricciones son resumidos a continuación:

- **El principal propósito de la empresa es generar utilidades:** Si una empresa piensa como una cadena, entonces esta cadena como es tan fuerte como el eslabón más débil. Desde este punto de vista, se debe encontrar el eslabón más débil y fortalecerse. En un método de costeo, los costos se cargan por igual a los enlaces y el eslabón más débil también obtiene la misma participación que los eslabones fuertes. Entonces, los métodos de contabilidad de costos tradicional tales como el método de costo total que no se enfoca en aumentar la participación en el resultado de la parte más débil, mientras que la teoría de las restricciones lo hace.
- **El costo de mano de obra se reconoce como gastos de funcionamiento:** En teoría, todos los gastos son considerados como gastos de funcionamiento excepto los gastos directos de materias primas y suministros. La utilidad o pérdida neta es la

diferencia entre el flujo de efectivo limitado y gastos de funcionamiento. En teoría, la rentabilidad se calcula con el precio de venta, el tamaño de ventas y gastos directos de materias primas y suministros. Además de eso, la mano de obra directa y los gastos generales y los costos generales de fabricación se definen como costos fijos.

- **Existe al menos una restricción para cada producto:**

Existen factores internos y externos que no permiten que las empresas generen utilidades. Es necesario identificar qué restricciones tienen efectos a corto plazo (cuellos de botella) y a largo plazo (restricción). Es fácil identificar las limitaciones de capacidad, ya que generalmente ocurren en los procesos de producción. Es difícil identificar y controlar las restricciones, las cuales son inesperadas y afectan a las empresas externamente.

- **Planificar el flujo de producto en la cadena es difícil:**

Este supuesto sugiere que se definan las prioridades y se planifique todo en caso de limitaciones y circunstancias inesperadas. Mientras se planifica, se deben definir las restricciones y se debe tomar en cuenta el cambio en los productos y la combinación de productos (product mix).

Las empresas deben utilizar sus recursos de manera eficiente para alcanzar sus objetivos principales. Uno de los factores que afectan la rentabilidad de una empresa es el costo y el mismo es utilizado para calcular la cantidad de dinero gastado por los recursos utilizados. Por lo tanto, los costos deben administrarse eficientemente para hacer sostenible el beneficio. En este sentido, se puede decir que el objetivo principal de las empresas de

hoy se revisa como un aumento de la rentabilidad al reducir los costos. Pero llegar a estos objetivos no siempre es posible debido a los cuellos de botella en las empresas.

Esta teoría es importante para este trabajo de investigación ya que siempre existen restricciones a nivel macro y micro; es decir por un lado obtener materia prima puede ser difícil porque la misma está sometida a períodos de escasez y por otro lado, al estar en un mercado competitivo hay tiempos en los cuales alcanzar niveles de producción óptimos en función de la capacidad instalada, se convierte en una restricción importante.

Teoría de la Calidad

La calidad es el efecto de la opinión de un determinado cliente sobre algo que recibe. Los clientes comparan el producto recibido con sus expectativas para ese producto/servicio en particular. Esto es independientemente de la percepción del fabricante sobre la calidad de sus productos o servicios. Por otro lado, el área de Marketing/Ventas tiene un gran impacto en las opiniones de los clientes y su percepción de la calidad. Eso depende principalmente de la calidad y del estándar del producto. Por ejemplo, un cliente está insatisfecho cuando el producto entregado no es tan bueno como lo promocionaron los departamentos de ventas y marketing. Por lo tanto, la calidad no está asegurada (Luthra et al., 2020)

Calidad de los productos y servicios

A continuación, en la siguiente tabla se presentan las características que debería tener la calidad de un producto

Tabla 2*Calidad de un producto*

Características	Descripción
Funcionalidad	Es el conjunto de alternativas que están relacionadas con la existencia de un conjunto de funciones. Todas las funciones tienen propiedades específicas que explican la calidad del producto y sus servicios. Las funciones son también aquellas que justifican las necesidades declaradas para la fabricación de productos.
Fiabilidad	La fiabilidad es también otra característica principal de un producto de calidad. La medición de la confiabilidad del producto se realiza encontrando el "tiempo medio entre fallas", el cual es un indicador de la durabilidad de los productos. Por ejemplo, un automóvil no debería averiarse con frecuencia, por lo que el "tiempo medio entre fallas" de un automóvil se puede especificar como 1000 horas de funcionamiento o 10 000 km.
Usabilidad	La usabilidad es también un sello distintivo de la calidad del producto, y se refiere a la capacidad del cliente para usar el producto. Se espera que el cliente pueda utilizar cualquier tipo de producto de manera fácil y sin la ayuda de expertos.
Mantenibilidad	Se refiere a la facilidad de que un producto pueda mantenerse en su estado original sin crear un problema. La capacidad de mantener un producto por un tiempo lo hace

	costoso, pero finalmente se podrá usar el producto por mucho tiempo. Se podrán presentar defectos durante el uso y debe repararse para mantener su calidad original al menor costo.
Eficiencia	La eficiencia es la relación entre la producción y el insumo. Significa lo que hacemos después de consumir fuentes de insumos. Por lo tanto, un producto de calidad debe medirse por su eficacia.
Portabilidad	La calidad del producto también tiene la particularidad de la portabilidad. Se define como un conjunto de atributos que afectan la capacidad del software para transferirse de un entorno a otro. Simplemente transfiere diferentes atributos de un lugar a otro. El entorno puede ser hardware, software o una organización.

Fuente: Tomado de (Luthra et al., 2020)

Por otro lado, la calidad también ha ganado importancia en las empresas de servicios. Básicamente, estas organizaciones se centran en la satisfacción del cliente. La calidad del servicio tiene características adicionales; al usar un servicio, el cliente se conecta más con el proveedor del servicio. La calidad del servicio depende en gran medida de un correcto entendimiento de los requerimientos del cliente en dichas interacciones, es decir; proporciona a los clientes la calidad adecuada en el momento adecuado. Cada servicio debe estar diseñado específicamente para el cliente.

Dicho esto, a continuación, en la siguiente tabla se presentan las características de la calidad en función de un servicio

Tabla 3*Características de la calidad en función del servicio*

Características	Descripción
Calidad del servicio al cliente	En el sector servicios, satisfacer a los clientes y conocer sus requisitos implícitos es una tarea difícil. Por ejemplo, empresas como Amazon brindan servicios en línea, cuyo fin es satisfacer las necesidades de sus clientes.
Calidad del diseño del servicio	El diseño de los servicios de calidad consiste en formular un plan para satisfacer una necesidad o problema específico. Los servicios se suelen realizar por encargo, por lo cual es importante que el servicio se diseñe de acuerdo a los requerimientos específicos del cliente. Por ejemplo, el software desarrollado para una organización requiere el programa específico completo para los requisitos de diseño únicos del software.
Calidad de la entrega del servicio	La calidad de la entrega es importante en todos los sectores, pero para el sector servicios es un criterio clave para el éxito.

Fuente: Tomado de Luthra et al. (2020)

Revisión histórica de la teoría de la calidad

Frederick Taylor realizó estudios de tiempo y movimiento en la década de 1920. El movimiento de calidad total tuvo sus raíces en tales estudios. Taylor es popularmente identificado como el padre de la administración científica ya que contribuyó con sus esfuerzos al crecimiento de la gestión industrial. Después de su contribución, muchos otros expertos en calidad siguieron sus esfuerzos en calidad.

Deming

Según Deming una mayor productividad conduce a generar una competitividad a largo plazo en el mercado, lo cual resulta en lograr una mayor calidad en todos los procesos. La mejora en los estándares de calidad conduce a una disminución de los costos y mejora en la productividad (cantidad de productos aceptables). Esto es evidente por la menor cantidad de trabajo (principalmente reelaboración) y menos errores con menos retrasos, los cuales conducen a un mejor uso del tiempo. Conquistar una mayor cuota de mercado para mantenerse en el negocio es posible cuando una empresa ofrece una mejor calidad a un precio más bajo.

Filosofía de Deming

Un sistema de conocimiento profundo con comprensión hacía los diferentes aspectos del sistema, con la teoría del conocimiento y los aspectos psicológicos involucrados en diferentes sectores de la sociedad como individuos o grupos, era parte integral de la teoría de Deming. Deming aportó el concepto de control de calidad. Las teorías de 14 puntos más conocidas de

Deming eran parte de su extenso sistema de conocimiento. Su conocimiento y contribución a la calidad definitivamente mejora el crecimiento de una organización. El sistema de conocimiento de Deming constaba de cuatro teorías: la teoría de la optimización, la variación, el conocimiento y la psicología. A continuación, se explica cada una de ellas:

- **Teoría de la Optimización:** Esta teoría sugiere optimizar todo un sistema. El objetivo de una organización o empresa es la optimización de todo el sistema, que incluye todas las partes y no la optimización de subsistemas individuales. El sistema completo incluye todos los componentes: clientes, empleados, proveedores, distribuidores, fabricantes, accionistas, comunidad y medio ambiente. El objetivo a largo plazo de una empresa es crear una situación beneficiosa para todos sus socios. El proceso de optimización de subsistemas funciona en contra de este objetivo y puede conducir a un sistema total subóptimo. De acuerdo con Deming esto es lo mala gestión; como cuando se compra materiales al precio más bajo sin importar los niveles de calidad. Esto podría dar lugar a un aumento excesivo de los costos durante la reelaboración en la fase de fabricación y montaje.

- **Teoría de la variación:** Deming estimó que la variación era una de las principales causas de la mala calidad. En los ensamblajes mecánicos, por ejemplo, las variaciones en las especificaciones dimensionales de las piezas pueden provocar un mayor desgaste y provocar fallas prematuras y un rendimiento inconsistente. Los clientes frustrados pueden obstaculizar la reputación

comercial de cualquier organización que surge principalmente con un servicio que carece de consistencia. Deming enfatizó y enseñó cómo determinar si un proceso estaba bajo control estadístico, y enfatizó que dicho control con gráficos de control sirve para observar las desviaciones en un proceso.

- **Teoría del Conocimiento:** Deming creía que la generación de conocimiento solo era posible con la teoría y la experiencia en conjunto. El conocimiento profundo de la teoría describe el sistema y proporciona experiencia después de mucho tiempo. Su práctica y posteriormente su experiencia pueden describir que una teoría puede ser validada con experiencia y que por sí sola sin experiencia no puede ayudar en su administración. La teoría por otro lado muestra causalidad (diagrama de Ishikawa), lo cual es importante ya que la convierte en una herramienta beneficiosa para hacer predicciones para el futuro.

- **Teoría de la Psicología:** Un estudio científico de la psicología ayuda a comprender a las personas y sus interacciones entre ellos y otros en diferentes circunstancias o condiciones, y las interacciones dentro de la jerarquía de cualquier sistema de gestión. La psicología conecta a las personas que componen el sistema de gestión. Por lo tanto, la gestión de personas requiere conocimientos de psicología. También requiere el conocimiento de lo que motiva a las personas. Con la debida motivación, pueden trabajar de manera más eficiente. La satisfacción laboral y la motivación para sobresalir son parte de la necesidad. La recompensa y el reconocimiento son

extrínsecos; no significa una necesidad, sino una motivación. Por lo tanto, la gerencia debe crear la combinación correcta de factores intrínsecos y extrínsecos para motivar a los empleados.

Los 14 puntos de Deming para la gestión de la calidad total

El seguimiento y la preparación de planes de acción/planes comerciales a largo plazo requieren el desarrollo de conocimientos en el lugar de trabajo. Por lo tanto, el Dr. Deming abordó y creó 14 puntos para el mismo. La interpretación ha sido extensa tanto sobre la calidad como sobre varias disciplinas de gestión.

Los 14 puntos de Deming se detallan a continuación:

1. Crear confiabilidad de propósito hacia la mejora del producto y servicio, con el objetivo de volverse competitivo, permanecer en el negocio y generar empleos.
2. Adoptar la nueva filosofía. La gerencia occidental debe verse estimulada por el desafío, debe aprender sus responsabilidades y asumir el liderazgo para el cambio.
3. Poner fin a la dependencia de la inspección masiva; construir calidad en el producto desde el principio.
4. Poner fin a la práctica de otorgar negocios sobre la base únicamente del precio de etiqueta. En cambio, minimice el costo total. Seleccione en base a una conexión a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar continuamente y para siempre el sistema de producción y servicio para mejorar la calidad y reducir los desperdicios.
6. Apostar por la capacitación y el reciclaje.

7. Liderazgo del Instituto. El objetivo de la observación debe ser para guiar y ayudar a las personas a desempeñar mejor sus funciones.
8. Expulsar el miedo para que todos puedan trabajar eficazmente para la empresa.
9. Elimine los obstáculos paso a paso entre varios departamentos tales como investigación, diseño, ventas y producción para ayudarlos a trabajar de manera cohesiva, más como un grupo, para predecir y resolver problemas en la producción.
10. Eliminar consignas, exhortaciones y metas para la fuerza laboral, ya que no necesariamente logran sus objetivos.
11. Eliminar las cuotas numéricas para tener en cuenta la calidad y los métodos, en lugar de solo los números.
12. Eliminar las barreras al orgullo de la mano de obra.
13. Introducir un programa dinámico de educación y reentrenamiento tanto para la gerencia como para la fuerza laboral.
14. La gerencia y la fuerza laboral deben trabajar juntas.

El Ciclo de Deming

Shewhart inventó el concepto de Plan-Do-Check-Act (ciclo PDCA), que luego fue propagado por el Dr. Deming. Su enfoque cíclico para fines de planificación y prueba es realizar una implementación de mejora a gran escala para finalmente formalizarla. Este ciclo proporciona la información completa de evaluación e ideas básicas. Una idea de mejora necesita probarse a menor escala antes de que pueda utilizarse para una implementación a gran escala.

Al realizar pruebas a pequeña escala, es posible validar su beneficio antes de emprender la implementación a gran escala. Además, la resistencia de los empleados también se reduce debido a que tienen más tiempo disponible para aceptar y adaptarse a los métodos más nuevos. De esta manera, es más probable que los empleados apoyen tales iniciativas.

El ciclo PDCA de Deming brinda oportunidades para la evaluación y mejora continuas. Los pasos en el ciclo PDCA se detallan a continuación:

1. El primer paso es hacer un plan para una mejora que provoque un cambio o prueba (P).
2. El segundo paso es hacerlo (D). Realizar pruebas a pequeña escala del cambio de mejora planificado.
3. El tercer paso es comprobarlo (C). Comprobar los efectos derivados del ensayo realizado. También se le llama 'estudio' a veces (S).
4. El próximo y último paso es actuar sobre el aprendizaje del primer paso (A).
5. Siga repitiendo el Paso 1, con el conocimiento generado a partir de los pasos anteriores.

Joseph Juran

La trilogía de la calidad se centra en las funciones de la planificación avanzada de la calidad, el control de la calidad y la mejora de la calidad. La planificación de la calidad aspira a ayudar a los operadores con competencia para producir bienes y servicios con el fin de satisfacer las expectativas y

necesidades del cliente. También proporciona un método que se implementará para la satisfacción del cliente. En la etapa de planificación de la calidad, es importante que la organización identifique a los clientes y sus necesidades. Con base en un conocimiento profundo de la planificación de la calidad, se desarrollan las características del producto o servicio que satisfagan sus necesidades, así como los procesos de productos y servicios, y la transferencia de los planes a las fuerzas operativas.

Philip Crosby

Philip Crosby sugirió el significado de la calidad en diferentes aspectos, y enseñó el significado de la calidad sobre la base de los defectos, la prevención, los requisitos y el precio de la no conformidad, etc.

1. La calidad se ajusta, no a la bondad, sino al requisito.
2. La calidad se define como un sistema donde la prevención lleva a la calidad, y no la valoración.
3. El estándar de desempeño debe ser 'sin defectos en absoluto', en lugar de que el estándar sea 'lo suficientemente cercano'.

Genichi Taguchi

Las contribuciones de Genichi Taguchi se traducen en un diseño robusto en el área de desarrollo de productos y fabricación optimizada de productos. La función de pérdida de Taguchi, el método de Taguchi (diseño de experimentos) y otras metodologías han contribuido en gran medida a reducir las variaciones y mejorar en gran medida la calidad de la ingeniería y la productividad. Este método optimiza los resultados tomando diferentes parámetros. Mediante una consideración cuidadosa y decidida de estos

factores, la reducción de fallas en el campo y, en última instancia, las metodologías de Taguchi ayudarán a garantizar la satisfacción del cliente.

El desarrollo de productos Taguchi incluye tres etapas:

1. Diseño del sistema. - En el diseño del sistema, se determina la etapa no estadística de ingeniería, marketing, clientes y otros conocimientos.

2. Etapa de parámetros. - Determina cómo se debe ejecutar el producto contra los parámetros definidos. Por ejemplo, para optimizar el resultado de la tasa de eliminación de material, se utilizan diferentes parámetros como la velocidad de corte, la velocidad de avance, la profundidad de corte, etc.

3. Diseño de tolerancia. - Determina el equilibrio entre el costo de fabricación y la pérdida.

Armand V. Feigenbaum

El experto estadounidense en control de calidad es el hombre detrás del concepto de Control de calidad total (TQC). Ya en la década de 1950, Feigenbaum había advertido contra los efectos costosos de no producir buena calidad por primera vez, una idea compartida por todos los conceptos de calidad posteriores.

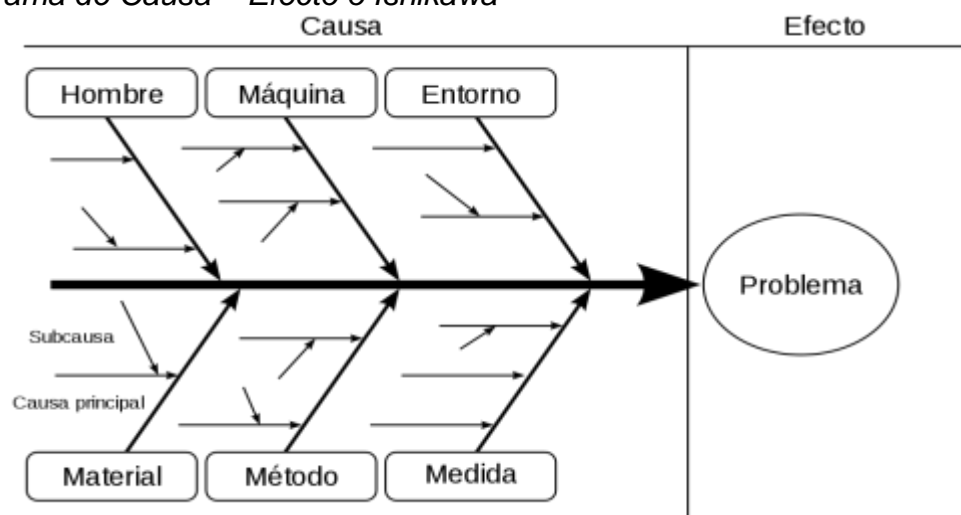
Karou Ishikawa

A Ishikawa se lo conoce por el diagrama de causa y efecto de Ishikawa (diagrama de espina de pescado). Ishikawa sugirió lineamientos y establecimiento de círculos de calidad. El Dr. Ishikawa también hizo énfasis

en que el concepto de calidad en toda la organización. Su estudio también señaló que la calidad no solo ocurre en la industria. El Diagrama de Ishikawa, es una herramienta que se utiliza para representar gráficamente los factores que influyen el problema junto con una sesión de lluvia de ideas para llegar a la causa raíz del problema identificado (Ríos, N. et al., 2019).

Figura 2

Diagrama de Causa – Efecto ó Ishikawa



Fuente: Tomado de Ríos, N. et al. 2019

Shigeo Shingo

Su contribución al sistema de producción de Toyota fue a través de los métodos Poka Yoke (Intrinsic Security), Just-in-Time y Single-Minute Exchange of Die (SMED). Hoy, uno de los premios corporativos más prestigiosos del mundo lleva su nombre: el Shingo Award for Manufacturing Excellence

Frederick Taylor

Taylor es llamado el padre de la administración científica. Su experiencia al nivel más bajo de la organización le permitió conocer primero los problemas de los trabajadores. La principal preocupación de Taylor era aumentar la eficiencia de la producción, no solo para reducir costos y aumentar las ganancias, sino también para aumentar los salarios de los trabajadores a través de una mayor productividad.

Los principios fundamentales que Taylor vio subyacentes al enfoque científico de la gestión se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Reemplazar los métodos de trabajo de la regla de oro por métodos basados en un estudio científico de las tareas.
2. Seleccionar y formar científicamente a cada uno de los trabajadores en lugar de promover la formación pasiva.
3. Se requiere cooperación para asegurar la implementación de métodos desarrollados científicamente.
4. Dividir el trabajo entre trabajadores y gerentes de tal manera que los gerentes puedan usar los principios de la administración científica para la planificación del trabajo, mientras que los trabajadores ejecutan las tareas asignadas.

Taylor fue un defensor de la productividad y los salarios basados en la productividad alcanzada por los trabajadores. Se centró en el estudio del tiempo y el movimiento y otras técnicas para medir el trabajo. Sus ideas eran humanistas, con el pensamiento de proteger los intereses de todos los empleados de la firma, asegurando la armonía entre los diferentes stakeholders.

Todos estos autores realizaron un importante aporte para establecer la ruta hacía donde va la calidad. Todas estas teorías forman la base para el desarrollo de este trabajo, el cual es sobre la mejora continua ya que tal como se describió en el problema la empresa presenta dificultades en sus procesos productivos los cuales se derivan de una mala organización en cuanto a la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina

Mejora Continua

Otra teoría de la filosofía de la Gestión de la Calidad es la concentración en la mejora continua. Los métodos convencionales dependen principalmente de la hipótesis de que una vez que una organización ha obtenido una etapa definida de calidad, tiene que ser tratado como una medida de éxito para la organización.

Generalmente, mejorar el comportamiento de cualquier organización se mide en términos de reducir los defectos de los productos fabricados por la misma empresa. Convencionalmente, en los EE. UU., la mejora de la calidad implica un importante cambio de comportamiento para la alta dirección o una reforma a nivel de empresa. En contraste con los EE. UU., los japoneses piensan que los cambios más excelentes y a largo plazo pueden ser obtenidos de mejoras continuas. Por ejemplo, esto puede entenderse mejor tomando una analogía de que las dosis diminutas de medicamentos para el cuidado de la salud son más efectivas que una dosis grande. La mejora continua, denominada 'kaizen' por los japoneses, exige que una organización debe intentar continuamente ser superior en su cultura y comportamiento para resolver problemas. Dado que una empresa no puede alcanzar la perfección,

por lo tanto, una organización siempre debe estimar su desempeño y tomar acciones continuas para mejorarlo.

Kaizen

Kaizen es una palabra japonesa que significa mejora continua del proceso, cultura laboral y otros aspectos de la organización para la mejora continua de la calidad (Perico et al., 2019). Uno de los conceptos importantes de kaizen es el proceso de mejora continua continua e interminable. Cabe señalar que la introducción de algún producto o tecnología innovadora en cualquier organización no es una tarea difícil. La tarea difícil es mantener y mantener todo el procedimiento que se ha establecido una vez, y también seguir la mejora continua de forma regular. Muchas organizaciones han tratado de iniciar iniciativas tales como controles de calidad, reingeniería y manufactura esbelta, etc. Sin embargo, solo algunas de ellas han tenido éxito; la mayoría de ellos no pudo iniciar los proyectos anteriores por razones obvias. Por ejemplo, muchas organizaciones extranjeras han introducido controles de calidad vinculando a los trabajadores, pero la mayoría de las organizaciones simplemente no han adoptado este concepto. Esto ocurrió debido a los requerimientos de nueva infraestructura de instalaciones internas, sistemas y medidas que garantizarían la continuación de las acciones de control de calidad. Esto sucedió porque la mayoría de las organizaciones extranjeras carecían de la idea de kaizen.

Kaizen consiste básicamente en seis elementos o pilares, los cuales se describen a continuación:

- Kanban, lo cual significa enfocarse en el cliente.

- Enfoque sistemático para la gestión de programas de calidad.
- Mejora continua de procesos.
- Políticas de cero defectos para la reducción de defectos.
- Eficacia de las actividades del procedimiento para la mejora de la calidad.
- Adecuada interconexión de cada departamento de la organización.

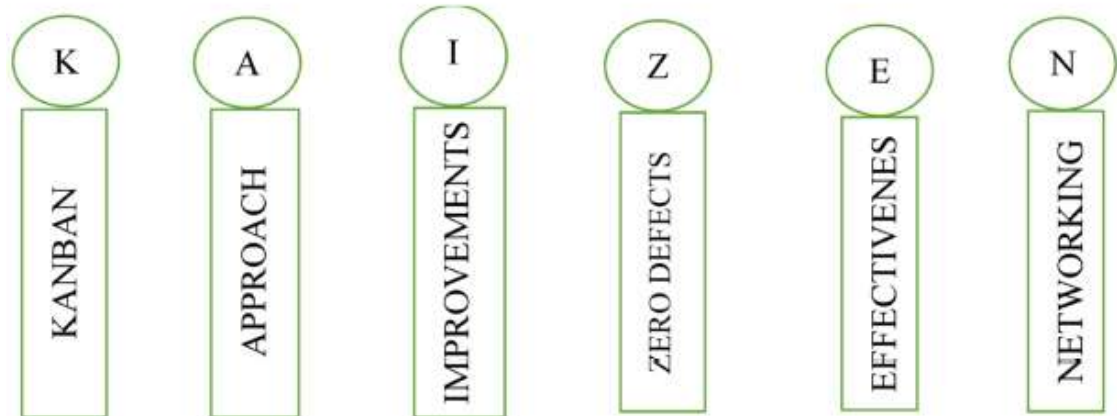
Para la correcta implementación de los elementos anteriores, se deben llevar a cabo las siguientes actividades en la filosofía kaizen:

- Correcta orientación al cliente.
- Mantenimiento total de la productividad para la mejora continua.
- Enfoque justo a tiempo.
- Automatización de las instalaciones de la organización.
- Poka-yoke, que significa flexibilidad.

En el siguiente gráfico se muestra la descripción de cada letra de la filosofía KAIZEN

Figura 3

Kaizen



Fuente: Tomado de Luthra et al. (2020)

Metodología 5S

La base de kaizen es el modelo '5S', presentado por expertos japoneses como una combinación de bienes, costumbres y comportamiento, tomado del enfoque convencional del comportamiento en el hogar y las instituciones educativas. Básicamente, el concepto '5S' se toma de cinco palabras japonesas.

Según Veres (Harea) et al. (2018), el término 5S es una abreviatura de las palabras Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu y Shitsuke, que en gran medida se refieren al mantenimiento de la limpieza. Estas cinco palabras se traducen como clasificar, poner en orden, limpiar, estandarizar y sostener., lo cual corresponde a un conjunto de prácticas diseñadas para mejorar la organización y Productividad. El método de gestión 5S (en adelante abreviado como '5S') se conoce como la base de los enfoques LEAN, que busca maximizar el valor eliminando el desperdicio. Esta metodología evolucionó en

el sector manufacturero japonés, y se introdujo en Occidente en la década de los 80(2).

Figura 4

Metodología 5S



Fuente: Tomado de Baškarada & Koronios (2018)

La metodología 5S también se fundamenta en las teorías ágiles de la administración que tienen como objetivo mejorar los procesos productivos enfocándose en la reducción de desperdicios con el fin último de alcanzar la calidad total. Las teorías ágiles remontan el origen del concepto de ‘*agilidad*’ en una entrevista realizado a Jack Welch por parte de la revista Harvard Business Review, en la cual destacó la importancia de la “velocidad, agilidad y sencillez”. La agilidad también ganó notoriedad en la comunidad de ingenieros de software a principios de la década de 2000 (Baškarada & Koronios, 2018).

En sí, los procesos ágiles tales como 5S, pueden verse desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, la agilidad estratégica se refiere a la capacidad de detectar y aprovechar nuevas oportunidades, la agilidad de la cartera se refiere a la capacidad de cambiar los recursos de forma rápida y eficaz entre las áreas de negocio y la agilidad operativa se refiere a la capacidad de explotar oportunidades dentro del modelo de negocio existente (Yang & Liu, 2012).

La agilidad estratégica es la capacidad de detectar estratégicamente información relevante de toda la organización, aprovechar las oportunidades emergentes y explotar los límites de la empresa (Cheuk et al., 2017). Otros han diferenciado entre la agilidad de los recursos, que trata sobre el acceso a los recursos humanos y tecnológicos necesarios, procesos ágiles, que se ocupan de la flexibilidad de los procesos centrales, y agilidad de vinculación, que se ocupa con la naturaleza de la interacción de las partes interesadas.

Por otro lado, la herramienta 5S también se fundamenta en las teorías de *reingeniería de procesos de negocio*, las cuales se basan en responder al QUÉ tiene que hacer una empresa y luego COMO lo hará. Se centra en “lo que debería ser”, por lo cual juega un papel estratégico (Jiménez et al., 2015)

La reingeniería se inició con la idea de que todos los cambios en el entorno deben ser superados. Estos cambios son causados por la implementación de nuevas tecnologías, el rápido envejecimiento de las organizaciones y sus procesos de negocios. Las empresas pueden lograr una mejora radical de sus desempeños si utilizan reingeniería de procesos de

negocio, en otras palabras, si logran abandonar metodologías anticuadas sobre gestión de organizaciones.

Ambas fundamentaciones teóricas se ajustan a herramientas tales como 5S, ya que permiten obtener resultados que se esperan generar a través de dicha metodología. Tanto la fundamentación basada en procesos ágiles, así como la reingeniería de procesos que permiten cumplir los preceptos de 5S; es decir seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y auto disciplinarse.

Matriz de Consistencia

Habiendo descrito el Marco teórico se toman en consideración las teorías seleccionadas, para poder realizar el despliegue de variables con el fin de dar un direccionamiento a la metodología. A continuación, se expone el despliegue de las variables.

Tabla 4

Matriz de Consistencia

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento de Recolección
Variable Independiente: Metodología 5S	Es un método que permite que la clasificación, el orden, la limpieza y estandarización se vuelva un hábito en el área de trabajo de la misma	Seiri: Identificar la naturaleza de cada elemento. Se separa lo que sirve de lo que no	Seiri (Clasificar)	Indice de recursos necesarios a retirar	Reportes Internos
		Seiton: Disponer de un sitio adecuado para cada elemento	Seiton(Ordenar)	Indice de recursos organizados	Reportes Internos
		Seiso: Integrar la limpieza como parte del trabajo	Seiso (Limpiar)	Indice de limpieza de area	Reportes Internos
		Seiketz: Mantener la organización, orden y limpieza	Seiketz (Estandarizar)	Indice de cumplimiento mensual de orden	Reportes Internos
		Shitsuke: Establecer una cultura de respeto por los estandares establecidos	Shitsuke (Disciplina)	Indice de cumplimiento de reglas	Reportes Internos
Variable Dependiente: Productividad	Es importante incrementar la productividad porque esta provoca una reacción en cadena en el	Eficacia: Es la capacidad de alcanzar el efecto esperado tras una acción	Eficacia	Indice de cumplimiento de metas	Entrevista

	interior de las empresas, fenomeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menos precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo	Eficiencia: Es la relación que existe entre los recursos empleados en un proyecto y los resultados obtenidos con el mismo	Eficiencia	Indice de tiempo de producción	Entrevista
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------------------------------------	------------

Fuente: Teorías revisadas. Elaboración autor

Capítulo II: Metodología

Basado en la definición del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, marco teórico, el despliegue de las variables de estudio y definida la hipótesis, en este capítulo se desarrolla la metodología a seguir, con el propósito de capturar la información y en base a los mismos, determinar los resultados acordes al problema y los objetivos, tanto general como específicos.

Tipo de Investigación

Esta investigación será de tipo descriptiva ya que se detallan rasgos, cualidades y atributos del objeto de estudio

Enfoque Metodológico

En este estudio se aplicará una metodología de tipo cualitativo, la cual consiste en la aplicación de un caso de estudio queriendo ver como la aplicación de las 5S inciden en los resultados de producción de la empresa

El enfoque cualitativo pretende interpretar y comprender la conducta humana desde los significados e intenciones de los sujetos. En este caso se pretende observar cual fue la relación de la implementación de la 5S, tomando en cuenta las interacciones de los departamentos que participan en los procesos productivos.

Diseño de la Investigación

Dado el campo de la Administración y las Finanzas, el diseño de la investigación más aceptable para esta investigación es la no experimental, de definición transaccional o transversal de carácter exploratorio-descriptivo.

Levantamiento de información

La investigación se centra en el levantamiento de procesos a través de diferentes herramientas que permitan realizar un diagnóstico de la situación actual de los procesos productivos y de esta manera poder diseñar el modelo 5S que se adapte a la unidad de observación a estudiar. Los resultados se medirían en el comportamiento de las variables que influyen en la mejora de los procesos productivos.

Este proceso comienza inicialmente con el mapeo del estado actual del proceso con el fin de tener una idea de este, desde la recepción de las materias primas, pasando por la conversión a producto final, almacenaje, hasta la entrega final del cliente. Esta herramienta permite tomar decisiones para mejorar las fallas de los procesos y por ende incrementar la productividad (Stadnicka & Litwin, 2019)

Muestra

Para este trabajo se utilizará como objeto de estudio a una mueblería de la ciudad de Riobamba con el fin de analizar la implementación de las 5S

Capítulo III: Desarrollo de la Propuesta y Resultados

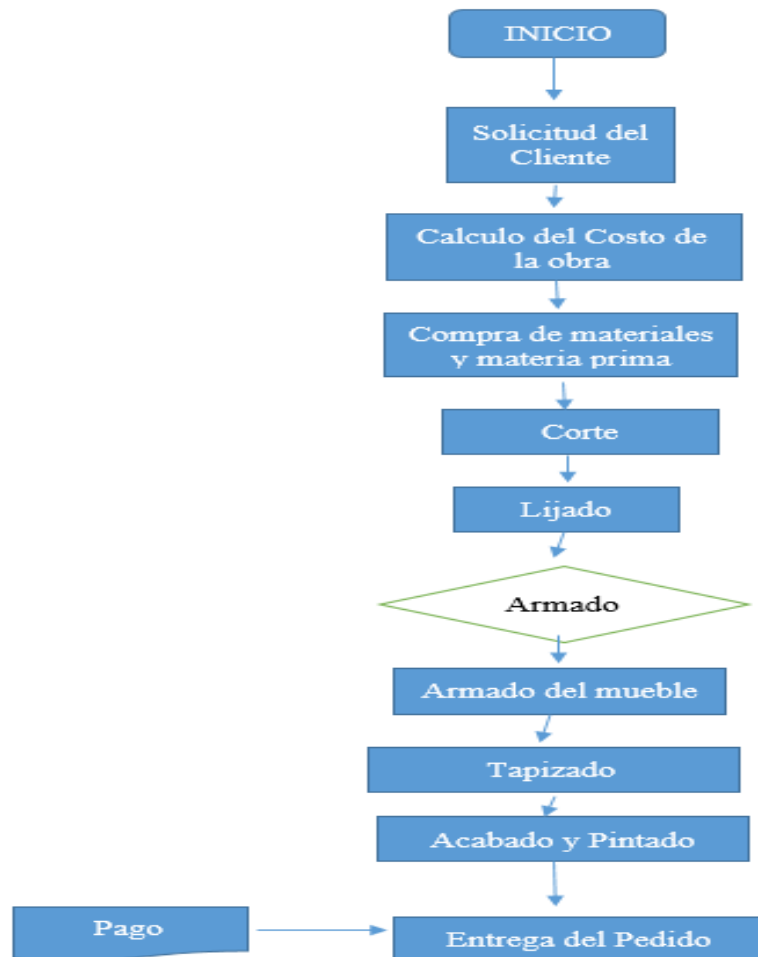
Con el fin de identificar los posibles problemas que se presentan en la planta de la empresa, se desarrolló un diagrama de flujo que establece los pasos de la cadena de valor en la producción de un mueble. A través de una matriz de observación se analizaron los problemas a nivel de procesos productivos que enfrenta la empresa en la actualidad

Diagrama de Flujo de Proceso de la Fabricación de Muebles

Para poder desarrollar el primer resultado en relación al objetivo específico No. 1, se inicia la explicación con el diagrama de flujo del proceso productivo, que se pone a continuación:

Figura 5

Flujo de procesos de la fabricación de muebles



Fuente: Elaboración propia del autor

La figura anterior es importante para explicar el resultado, porque de ello se deriva las observaciones que tienen que salir en relación al objetivo de la investigación que es la implementación de las 5S.

Se realizó una matriz de observación con el fin de apreciar el movimiento de las unidades que ingresan al sistema de la empresa, tal como se lo puede constatar en la siguiente tabla:

Tabla 5

Matriz de Observación

Matriz de Observación									
Análisis Mensual de la Secuencia del Proceso									
Procesos	Documento Impulsor de entrada	Ingreso Mensual de Artículos	Artículos efectivizados	Diferencia	5S				
					Clasificación	Orden	Limpieza	Estandarización	Disciplina
Pedido Cliente	Orden de Pedido	68	68	0	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Calculo de Costo de Obra	Orden de Cálculo	68	68	0	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Compra de materia prima	Orden de Compra	68	40	28	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Proceso de Corte	Orden de Traslado	68	25	43	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Proceso de Lijado	Orden de Traslado	68	25	43	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Proceso de Armado	Orden de Traslado	68	12	48	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Tapizado	Orden de Traslado	68	12	56	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Acabado y Pintado	Orden de Traslado	68	12	56	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple

Almacenamiento en Bodega									
Producto No terminado	Orden de Traslado	68	56	12	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple
Producto Terminado	Orden de Traslado	68	12	56	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple

Fuente: Elaborado por autor

A través de la matriz de observación se pudo observar que cuando el cliente realiza un pedido, se encontró que todos los documentos correspondientes a los pedidos de los clientes no están en clasificados ni por orden de llegada, ni por nivel de complejidad. Como consecuencia, durante el mes de diciembre de 2021 de un total de 27 órdenes, solo se completaron 6 órdenes de trabajo; mientras que 21 no fueron completadas. Esto quiere decir que, de un total de 68 artículos distribuidos en todas las órdenes, solo 12 artículos están listos para ser entregados a los clientes.

A lo largo del proceso se puede observar que existen cuellos de botella a lo largo de la cadena, ya que, a partir de los 68 artículos pedidos, solo se compró materia prima para la fabricación de 40 artículos. Además, en el proceso de corte y lijado solo 25 artículos fueron desarrollados; mientras que solo 12 artículos pasaron a los tres últimos procesos dentro de la cadena valor.

Otra parte fundamental del análisis consistió en levantar fotografías de diferentes áreas con el fin de apreciar la organización de la planta. A continuación, en la siguiente tabla, se muestran los hallazgos con su respectiva evidencia.

Tabla 6

Matriz de Hallazgos y Evidencias

Hallazgo	Evidencia
<p>Herramientas apiladas en un solo lugar sin contar con una estantería de separación.</p>	 A photograph of a workshop. A wooden workbench is covered with various tools, including wrenches, sockets, and other hand tools. The background shows a wall with more tools hanging on it, and the overall appearance is one of disorganization and clutter.
<p>Hay repisas sucias sin marcar, las cuales se pueden usar para ordenar los materiales</p> <p>Aglomeración de viruta en el área de corte causado por la falta de limpieza</p>	 A photograph of a metal shelf in a workshop. The shelf is cluttered with various items, including containers, tools, and debris. The shelf itself appears dirty and unorganized.  A photograph showing a large, messy pile of wood shavings or chips on a workbench. The shavings are piled high and appear to be the result of a cutting process. A metal wheel is visible in the foreground, partially obscured by the shavings.

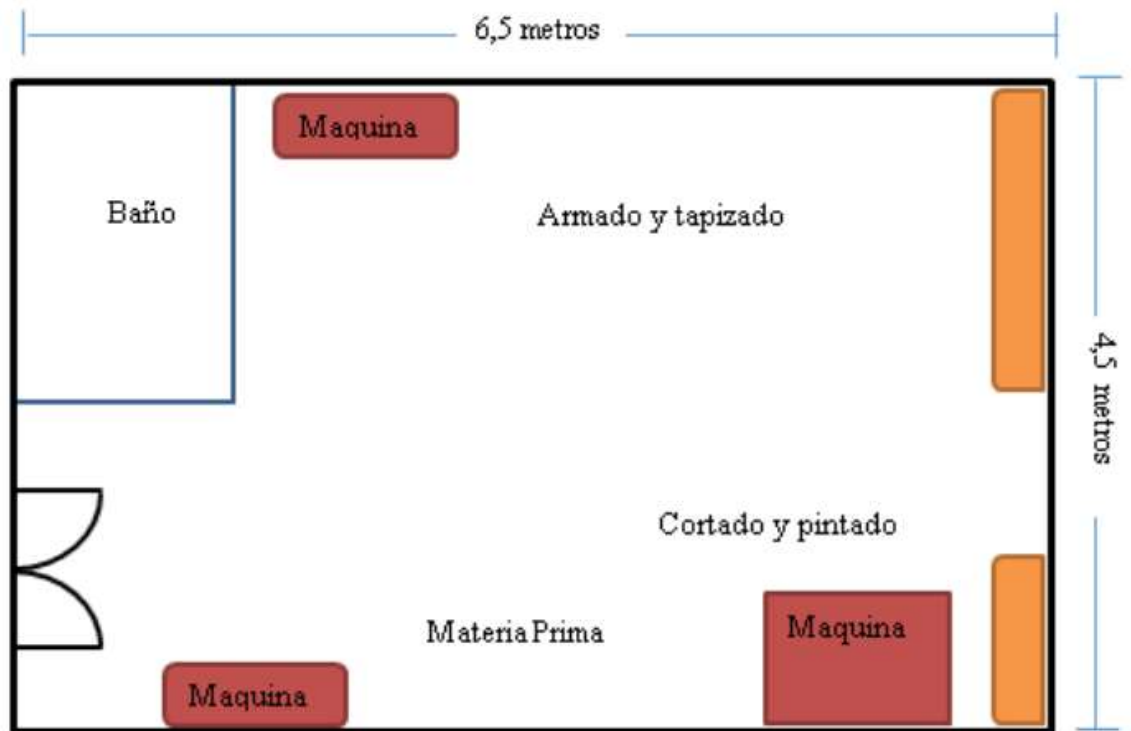
<p>Diferentes tipos de materiales de trabajo en un contenedor.</p>	
<p>Desorganización de las materias primas utilizadas en el proyecto.</p>	

Fuente: Elaborado por autor

Como parte de la investigación, se solicitó a la empresa la distribución actual de la planta de la empresa, la cual se aprecia en la figura No. Al momento de su análisis, se pudo apreciar que no existe una división entre las diferentes áreas, lo cual a su vez impide que exista un orden. En sí, las áreas no están ubicadas de acuerdo a los pasos necesarios para producir el producto, lo cual no permite que exista un traslado eficiente del producto entre cada una de las etapas.

Figura 6

Distribución Actual



Fuente: Elaborado por autor

En función de los resultados encontrados en esta etapa, se propone un rediseño de las diferentes áreas y procesos que son parte del 'core' del negocio, con el fin de aplicarlo específicamente a la mueblería, que es la empresa que forma parte de este estudio.

Propuesta de Implementación de la 5S

Rediseño de la propuesta

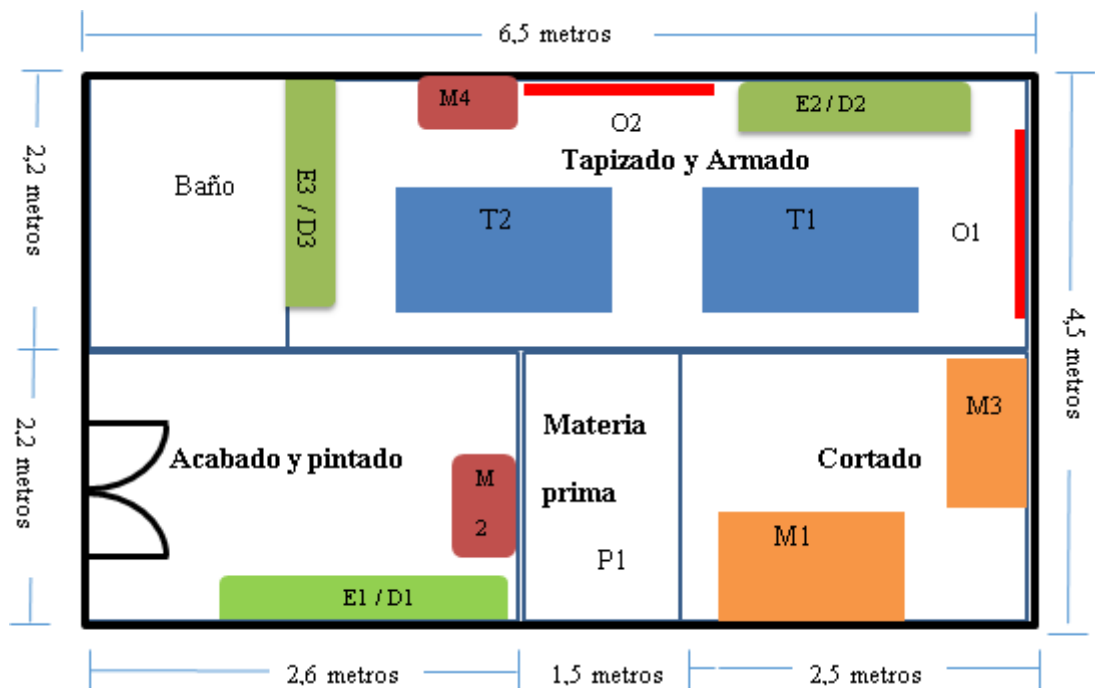
En función de los resultados encontrados en un previo análisis, se propone un rediseño de las diferentes áreas y procesos que son parte del 'core' del negocio, con el fin de que sea adaptado específicamente a la mueblería, que es la empresa que forma parte de este estudio.

Distribución de la nueva planta

En la siguiente distribución, se puede apreciar que existe una división de las diferentes áreas y que están ubicadas en orden de acuerdo a los procesos. Se puede observar que tanto la bodega de la materia prima, está a un costado del área de cortado, y esta a su vez se encuentra conectada al área de tapizada y armado, dejando el área de acabado y pintado cerca de la puerta de la planta con el fin de trasladar de manera más rápida los productos terminados hacia los camiones para su transporte a otras dependencias.

Figura 7

Distribución nueva



Fuente: Elaborado por autor

Elementos que forman parte de la nueva distribución de la planta

M1: Cepilladora 1.25m x 0.85m x 0.99m

M4: Máquina de coser 1.55m x 0.92m x 0.97m

M1: Cortadora 1.39m x 0.88m x 1.00m

M2: Compresor de pintura 0.62m x 0.26m x 0.34m

E1: Repisas de Acabado y Pintado

E2: Repisa de Armado

E3: Repisa de Tapizado

O1-2: Caja de herramientas

T1-2: Mesas 1.27m x 0.65m x 1.00m

P1: Espacio para materia prima


D1-3: Organizadores para tornillos, tachuelas, clavos, tuercas, etc...

Propuesta de organización para los materiales del taller

En función de la evidencia encontrada, es decir al tener una bodega desordenada, lo cual se pudo constatar en las fotos, se propone ubicar de manera óptima las herramientas, maquinaria y otros artículos que son necesarios para la producción. Para cumplir con este objetivo, fue necesario adquirir elementos que permitan una buena organización de herramientas y materiales, que a su vez ofrecen soluciones que ayudan a mantener estos insumos en las posiciones correctas, organizados y que evitan que se desgasten.

Figura 8

Adecuaciones de la planta

ET-3	Estante		Organizar los materiales de trabajo usados para cada área	Ancho: 55 cm Alto: 210 cm
OT	Organizador de pared tipo 1		Organizar permanentemente las usadas en el área	largo: 100 cm Alto: 100 cm
OT	Organizador de pared tipo 2		Organizar permanentemente las usadas en el área	largo: 85 cm Alto: 75 cm Ancho: 55 cm
OT	Organizador de pared tipo 2		Organizar permanentemente las usadas en el área	largo: 85 cm Ancho: 55 cm
OT-3	Cajetas clasificadas		Organizar los materiales de trabajo a nivel detallado	Varios tamaños
PT	Separador de tablas		Organizar las planchas de madera y tablas	Alto: 2.00 m Ancho: 1.2 m Profundidad: 1.00 m

Fuente: Elaborado por autor



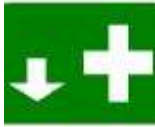
Señalética para utilizar en la fábrica

La señalética tiene como objetivo comunicar a los empleados las preocupaciones que se deben considerar al usar las maquinarias en las diferentes zonas de la fábrica. La Señalética es escasa en la planta, por lo cual se propone su inclusión para mejorar la identificación de los diferentes elementos de las áreas por parte de los trabajadores.

Tabla 7

Señalética

Descripción	Señalética
Prohibido Fumar	
Señal de Obligación	
Utilización indispensable de protección visual	
Utilización indispensable de zapatos de protección	
Utilización indispensable de guantes	
Utilización indispensable de cubrebocas	
Ordenar las herramientas	
Cuidado con sustancias tóxicas	
Cuidado con elementos inflamables	

Cuidado con superficies resbaladizas	
Salida de Emergencia	
Estación de botiquín de primeros auxilios	

Fuente: Elaborado por autor

Horario de Aseo

El horario se hace en base a las horas de trabajo de los empleados. Esto sucede durante la conversación con cada empleado por separado. Si uno de los trabajadores está ausente, otro trabajador ocupará su lugar, y el día que tenga que limpiar, el trabajador ausente lo tendrá que realizar. El objetivo es crear una cultura de aseo en la que cada empleado se rija por la planificación del cronograma

Tabla 8*Horario de Limpieza*

Horario de Limpieza									
Áreas para limpiar	Responsable	Horario	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Baño	Empleados en general	6h00 - 7h00							
Tapicería y Armado	Encargado del tapizado	16h00 – 17h00							
Acabados	Pintor	17:00 – 18h00							
Corte y Materia Prima	Tallador	18h00 – 19h00							

Fuente: Elaborado por autor

Mantenimiento Preventivo

Tabla 9

Máquinas y Herramientas

	Primera Semana	Segunda Semana	Tercera Semana	Cuarta Semana	Quinta Semana
Máquinas y Herramientas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Cepilladora					
Taladro					
Compresor de Pintura					
Cortador					
Sierra circular					
Máquinas de coser					
Lijas					

Fuente: Elaborado por autor

Para comprobar el rendimiento de cada máquina y herramienta, se establece un plan de mantenimiento preventivo, que tiene como objetivo comprobar el estado de cada máquina y herramienta y evitar la prolongación del ciclo de mantenimiento y el ciclo de revisión de cada máquina lo establecerán los empleados. Los indicadores de mantenimiento incluyen la inspección electrónica, lubricación y aseo.

Propuesta para capacitar a los empleados en la metodología 5S

Con el fin de capacitar a los trabajadores, se ofrece a los trabajadores que están directa e indirectamente relacionados con la fabricación de todo tipo de muebles, donde los temas ofrecidos se centrarán en la importancia del enfoque 5S y su implementación.

Tabla 10

Tópicos de las 5S

Tópicos	Objetivos de Aprendizaje	Recursos
Fundamentos de 5S	Concientizar a los trabajadores sobre la relevancia de las 5S en las organizaciones	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector
Clasificación	Enseñar a los trabajadores a como clasificar los artículos en generadores de valor y de no valor	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector
Organización	Enseñar a los trabajadores a como ordenar los artículos y ubicándolos en los lugares más adecuados	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector
Fase de Limpieza	Desarrollar capacidades de aseo en los trabajadores	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector

Estandarización	Capacitar a los trabajadores en estandarización de actividades y procesos	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector
Disciplina	Desarrollar en los trabajadores habilidades de control y monitoreo de las actividades	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector
Mejora Continúa	Generar interés en el aprendizaje continuo para el crecimiento del taller	Suministros de Oficina, Auditorio, PCs, Proyector

Fuente: Elaborado por autor

Control de Asistencia y Registro

Los controles son fundamentales para verificar la consecución de las actividades objetivo, por lo que se utiliza un formato de control de formación basado en la participación de las capacitaciones sobre los tópicos descritos anteriormente

Tabla 11*Control de Asistencia y Registro*

Tema de la Capacitación		
Capacitador		
Fecha		
Hora de Inicio		
Hora de Finalización		
Contenido	Recursos	
Asistentes		
Nombre y Apellidos	Cargo	Firma
Elaborado	Revisado	Aprobado

Fuente: Elaborado por autor

Tabla 12

Check list de cumplimiento

Área ()	Fecha:		
Tapicería () Corte ()	Hora de Inicio:		
Acabados () Todas las áreas ()	Hora de Finalización:		
Calificador	Sí	No	Observación
Criterios a Evaluar			
Clasificación (SEIRI)			
Existencia de artículos inapropiados en el área			
Existencia de artículos dañados			
Existencia de máquinas dañadas			
Si existen artículos, insumos y máquinas dañados, proceder con su identificación			
Uso correcto de los métodos de clasificación (mapa)			
Zona libre de obstaculo			
Organización (SEITON)			
Posición correcta del instrumento en la ubicación especificada			
Colocación correcta del material en la ubicación especificada			
Almacenamiento de herramientas y materiales en buen estado.			
Se cumple con el orden de las herramientas del trabajo al finalizar la jornada laboral			
Limpieza (SEISO)			
Presencia de suciedad en bodegas			

Ejecución correcta del cronograma de limpieza			
Separación de residuos			
El área de almacenamiento de material se encuentra en buenas condiciones.			
Estandarizar (Seiketsu)			
Señalética en los lugares de la fábrica			
Presencia de avisos de precaución en el lugar de trabajo			
Correcta identificación de las áreas			
Relización correcta del programa de mantenimiento			
Relización correcta del programa de limpieza			
Shitsuke (Disciplina)			
Compromiso con trabajadores por estándares			
Compromiso con iniciativas de trabajo			
Eficiente comunicación en referencia a nuevos hallazgos en el lugar de trabajo			

Fuente: Elaborado por autor

Después de la implementación del plan de mejora, se propone un formulario de confirmación para el uso de auditorías, durante el cual se realiza el control de cada fase 5s por parte del jefe del lugar de trabajo o el responsable designado

Estudio Financiero

Ahorros en Costos

La aplicación de 5S permitirá ahorrar 8.000 anuales los cuales se derivan del:

- Ahorro por compra de materia prima excesivo: \$4.000
- Ahorro por pago de horas extras de trabajadores: \$2.500
- Ahorro por compra excesiva de insumos: \$1.500

Tabla 13

Ahorro en Costos

Ahorro en Costos	Año				
	1	2	3	4	5
Ahorro en Costos	\$8,000	\$8,000	\$8,000	\$8,000	\$8,000

Fuente: Elaborado por autor

Presupuesto para la ejecución de la metodología 5S

Para la aplicación de la metodología 5S es importante considerar dos erogaciones: los gastos en capacitaciones y las readecuaciones que se debe realizar a la planta.

Capacitación de Empleados

Por concepto de capacitación en 5S, se destinará un pago de 1000 dólares anuales.

Inversiones

En relación a las readecuaciones de la planta, a continuación, se detalla las inversiones para reacondicionar la planta, las cuales ascienden a \$14,761.84. Para el cálculo de la depreciación se consideró un 10% anual

Tabla 14

Plan de Inversiones

DETALLE	UNIDAD	MATERIAL	MOBRA	EQUIPO	COSTO TOTAL	CANT.	COSTO TOTAL
ENLUCIDOS							
Enlucido vertical	m	1,32	3,47	0,28	5,07	330,00	1.673,10
Enlucido liso exterior	m	1,32	3,47	0,33	5,12	330,00	1.689,60
							3.362,70
PISOS							
Contrapiso y alisado de piso	m	6,62	6,56	0,56	13,74	260,00	3.572,40
							3.572,40
CARPINTERIA METAL							
Cerradura principal tipo NOVA	u	25,31	3,20	0,16	28,67	4,00	114,68
Cerradura baño tipo NOVA	u	18,87	3,20	0,16	22,06	4,00	88,26
Cerradura pasillo tipo NOVA	u	19,60	3,20	0,16	22,96	2,00	45,92
Puerta de tol	u	51,81	17,80	1,09	70,70	2,00	141,40
							390,26
RECUBRIMIENTOS							
Pintura caucho interior dos manos	m	1,00	1,48	0,12	2,60	300,00	780,00
Pintura caucho exterior dos manos	m	1,16	1,53	0,12	2,81	300,00	843,00
							1.623,00
CUBIERTAS							
Cubierta Eurolit clásica superior (planta)	m	11,92	6,16	0,31	18,39	307,00	5.645,73
							5.645,73
VARIOS							
Señalética	u				1,5	12	18,00
Separadores de Herramientas	u				15	3	45,00
Separadores de Insumos	u				3	22	66,00
Pintura	Galón				8	4	32,00
Tarjetas de Clasificación	u				0,15	45	6,75
							167,75
Total						\$	14.761,84

Fuente: Elaborado por autor

Análisis Financiero

Para el análisis del proyecto se realizó un flujo de caja a 5 años, considerando una tasa de descuento del 20%, el cual es exigido por los inversionistas

Tabla 15

Flujo de Caja

Flujo de Caja	0	1	2	3	4	5
Ahorro en Costos		\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Capacitación 5S		\$ 1.000,00	\$ 1.050,00	\$ 1.102,50	\$ 1.157,63	\$ 1.215,51
Depreciaciones		\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476
EBITDA		\$ 5.524	\$ 5.474	\$ 5.421	\$ 5.366	\$ 5.308
Impuesto 25%		\$ 1.381	\$ 1.368	\$ 1.355	\$ 1.342	\$ 1.327
Utilidad Neta		\$ 4.143	\$ 4.105	\$ 4.066	\$ 4.025	\$ 3.981
Depreciaciones		\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476	\$ 1.476
Inversión Inicial	\$-14.761,84					
Flujo de Caja	\$-14.761,84	\$ 5.619,05	\$ 5.581,55	\$ 5.542,17	\$ 5.500,83	\$ 5.457,42

VAN	\$ 1.850,05
TIR	26%

Fuente: Elaborado por autor

Valor Actual Neto (VAN)

Al obtener un VAN del \$1850,05 se puede determinar que el proyecto proporciona una cantidad remanente o adicional sobre lo exigido. De esta manera el proyecto tiene la capacidad de amortizar la inversión, cubrir todos los costos y entregar un adicional monetario, por lo tanto, el proyecto económicamente es viable.

Tasa interna de retorno (TIR)

El rendimiento de la inversión es de 26% lo que significa que el proyecto es viable porque cumple con la condición en que la TIR debe ser igual o mayor a la de la tasa de descuento del 20%.

Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Como resultado de esta investigación, se evidencio que la mueblería tiene procesos ineficientes a nivel de gestión y a nivel de producción

En función de los resultados, se puede concluir en lo siguiente:

- En relación al objetivo específico no. 1 se identificaron los procesos que generan desorden y problemas en su clasificación. A través de una matriz de observación y a través de los hallazgos respaldados con su respectiva evidencia. Por un lado, a través de la matriz de observación cuyo objetivo era recoger información sobre los procesos establecidos en el diagrama de flujo y de esta manera visualizar el recorrido que se debe realizar para fabricar un mueble, el cual va desde la solicitud del cliente para realizar un pedido hasta la terminación del pedido en producto terminado, el cual es destinado para su almacenamiento en la bodega. En dicha matriz, se puede observar que ninguno de los procesos detallados en el flujo cumplieron con las diferentes etapas de las 5S. Esto también pudo ser corroborado a través de los hallazgos que se encontraron en el sitio. A través de las fotos que se tomaron en el lugar se pudo evidenciar que había lo siguiente: herramientas apiladas en un solo lugar sin estar separadas por estantes, repisas sucias sin marcar, falta de limpieza en la planta cuya suciedad era ocasionada en su mayoría por la acumulación de viruta, diferentes tipos de materiales e insumos ubicados en un solo

recipiente y desorganización de las materias primas utilizadas en la fabricación de muebles.

- En relación al objetivo específico No. 2, se realizó una propuesta que consistía en realizar un rediseño que contemplan mejoras en los procesos operativos contemplando la metodología 5S. Con el fin de implementar a futuro dicha metodología, se propuso realizar un rediseño de la planta, que contempla la reubicación de los departamentos, compra de repisas, estanterías, separadores para mantener una correcta clasificación y orden de las herramientas e insumos, elaborar cronogramas para mantener el cumplimiento de los objetivos alineados a las 5S, establecer cronogramas para mantener el lugar aseado y dar seguimiento a los procesos a través de matrices de cumplimiento.

- Finalmente, se realizó un análisis de factibilidad del proyecto el cual analiza la rentabilidad del proyecto en términos monetarios. Según este análisis, la empresa debería invertir no solo por obtener un VAN y una TIR positivos, sino por los beneficios que genera las 5S a nivel de los procesos de la empresa.

Recomendaciones

Se recomienda que en futuras investigaciones se replique el estudio en otras partes de la ciudad, con el fin de analizar nuevas mueblerías y de esta manera considerar otras variables que permitan trabajar en diferentes perspectivas y conocer si hay nuevos resultados o los mismos resultados se mantienen.

Es importante también profundizar en abarcar otros aspectos teóricos debido a que este estudio también podría ser aplicado a otros temas que están relacionados con la gestión de la calidad

Al mismo tiempo, se recomienda considerar la medición de la flexibilidad más profundamente en el espacio de trabajo, y luego experimentar con nuevas soluciones. Se espera que la investigación apunte a empresarios, con el fin de crear una cultura de eficiencia en las organizaciones

Bibliografia

- Agrahari, R., Dangle, P., & Chandratre, K. (2015). Implementation of 5S methodology in the small scale industry: A case study. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(4), 180-187.
- Arunagiri, P., Suresh, P., & Jayakumar, V. (2020). Assessment of hypothetical correlation between the various critical factors for lean systems in automobile industries. *International Conference on Future Generation Functional Materials and Research 2020*, 33, 35-38.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.890>
- Ashraf, S. R. B., Rashid, M. M., & Rashid, A. (2017). Implementation of 5S methodology in a food & beverage industry: A case study. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(3), 1791-1796.
- Başkarada, S., & Koronios, A. (2018). The 5S organizational agility framework: A dynamic capabilities perspective. *International Journal of Organizational Analysis*, 26(2), 331-342. <https://doi.org/10.1108/IJOA-05-2017-1163>
- C. R. A. Hallam & C. Contreras. (2016). The interrelation of Lean and green manufacturing Practices: A case of push or pull in implementation. *2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1815-1823.
<https://doi.org/10.1109/PICMET.2016.7806669>
- Cheuk, K. P., Başkarada, S., & Koronios, A. (2017). Contextual factors in knowledge reuse. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 47(2), 194-210. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-10-2016-0056>
- Chourasia, R., & Nema, A. (2016). Review on Implementation of 5S methodology in the Services Sector. *International Research Journal of Engineering and*

Technology, 3(4), 1245-1249.

- Csanády, E., Kovács, Z., Magoss, E., & Ratnasingam, J. (2019). Furniture Production Processes: Theory to Practice. En E. Csanády, Z. Kovács, E. Magoss, & J. Ratnasingam (Eds.), *Optimum Design and Manufacture of Wood Products* (pp. 367-421). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-16688-5_5
- Jiménez, M., Romero, L., Domínguez, M., & Espinosa, M. del M. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. *Safety Science*, 78, 163-172.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.022>
- K. Bazan-Rios, C. Chavez-Canales, E. Ramos-Palomino, J. Eyzaguirre-Munarriz, & R. Mesia. (2019). An Integrated System: Lean, Six Sigma and Theory of Constraints, a Study Applied in Wooden Furniture Industry in Lima, Peru. *2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)*, 347-352. <https://doi.org/10.1109/IESTEC46403.2019.00070>
- Kafuku, J. M. (2019). Factors for Effective Implementation of Lean Manufacturing Practice in Selected Industries in Tanzania. *Sustainable Manufacturing for Global Circular Economy: Proceedings of the 16th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, 33, 351-358.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.043>
- Kolla, S., Minufekr, M., & Plapper, P. (2019). Deriving essential components of lean and industry 4.0 assessment model for manufacturing SMEs. *52nd CIRP Conference on Manufacturing Systems (CMS), Ljubljana, Slovenia, June 12-14, 2019*, 81, 753-758. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.189>
- Luthra, S., Garg, D., Agarwal, A., & Mangla, S.K. (2020). *Total Quality*

Management (TQM): Principles, Methods, and Applications (1st Edition).
CRC Press.

McAdam, R., Miller, K., & McSorley, C. (2019). Towards a contingency theory perspective of quality management in enabling strategic alignment.

International Journal of Production Economics, 207, 195-209.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.07.003>

Omogbai, O., & Salonitis, K. (2017). The Implementation of 5S Lean Tool Using System Dynamics Approach. *Complex Systems Engineering and*

Development Proceedings of the 27th CIRP Design Conference Cranfield University, UK 10th – 12th May 2017, 60, 380-385.

<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>

Palange, A., & Dhattrak, P. (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *2nd International Conference on*

Manufacturing Material Science and Engineering, 46, 729-736.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>

Perico, P., Arica, E., Powell, D. J., & Gaiardelli, P. (2019). MES as an Enabler of Lean Manufacturing. *9th IFAC Conference on Manufacturing Modelling,*

Management and Control MIM 2019, 52(13), 48-53.

<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.306>

Pötters, P., Schmitt, R., & Leyendecker, B. (2018). Effectivity of quality methods used on the shop floor of a serial production – how important is Poka Yoke?

Total Quality Management & Business Excellence, 29(9-10), 1200-1212.

<https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1488559>

Prajogo, D. I., & Oke, A. (2016). Human capital, service innovation advantage, and business performance. *International Journal of Operations & Production*

- Management*, 36(9), 974-994. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-11-2014-0537>
- Quispe Choquemamani, J. E. (2019). *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad de la planta en una empresa de fabricación de muebles de madera, Villa el Salvador, 2019*. Universidad César Vallejo.
- Rahani, A. R., & al-Ashraf, M. (2012). Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012 (IRIS 2012)*, 41, 1727-1734. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.375>
- Rajesh, K. (2014). Perception and Behaviour of Mutual Fund Investors. *Journal of Commerce and Management Thought*, 1(6), 43-54. <https://doi.org/10.5958/0976-478x.2015.00003.8>
- Ríos, N., R. Oliveira Spínola, M. Mendonça, & C. Seaman. (2019). Supporting Analysis of Technical Debt Causes and Effects with Cross-Company Probabilistic Cause-Effect Diagrams. *2019 IEEE/ACM International Conference on Technical Debt (TechDebt)*, 3-12. <https://doi.org/10.1109/TechDebt.2019.00009>
- Rizkya, I., Sari, R. M., Syahputri, K., & Fadhilah, N. (2021). Implementation of 5S methodology in warehouse: A case study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1122(1), 012063. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012063>
- Rohani, J. M., & Zahraee, S. M. (2015). Production Line Analysis via Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process of Color Industry. *2nd International Materials, Industrial, and Manufacturing Engineering Conference, MIMEC2015, 4-6 February 2015, Bali, Indonesia*, 2, 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.002>

- Salonitis, K., & Tsinopoulos, C. (2016). Drivers and Barriers of Lean Implementation in the Greek Manufacturing Sector. *Factories of the Future in the digital environment - Proceedings of the 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 57, 189-194.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.033>
- Stadnicka, D., & Litwin, P. (2019). Value stream mapping and system dynamics integration for manufacturing line modelling and analysis. *International Journal of Production Economics*, 208, 400-411.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.12.011>
- Subburaman, K. (2019). *A Case study of 5S Implementation in Inspection Process*. 5, 1514-1519.
- Vanzela, M., Melega, G. M., Rangel, S., & Araujo, S. A. de. (2017). The integrated lot sizing and cutting stock problem with saw cycle constraints applied to furniture production. *Computers & Operations Research*, 79, 148-160.
<https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.10.015>
- Veres (Harea), C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5-6 October 2017, Tirgu Mures, Romania*, 22, 900-905.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>
- Wahab, A. N. A., Mukhtar, M., & Sulaiman, R. (2013). A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. *4th International Conference on Electrical Engineering and Informatics, ICEEI 2013*, 11, 1292-1298.
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.327>
- Wu, Z., Liu, W., & Nie, W. (2021). Literature review and prospect of the

development and application of FMEA in manufacturing industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 112(5), 1409-1436. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-06425-0>

Yang, C., & Liu, H. (2012). Boosting firm performance via enterprise agility and network structure. *Management Decision*, 50(6), 1022-1044. <https://doi.org/10.1108/00251741211238319>

Zayat, W., & Senvar, O. (2020). Framework Study for Agile Software Development Via Scrum and Kanban. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(04), 2030002. <https://doi.org/10.1142/S0219877020300025>

Zhou, B., Cheng, G., Liu, Z., & Liu, Z. (2019). A preventive maintenance policy for a pull system with degradation and failures considering product quality. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 233(2), 335-347. <https://doi.org/10.1177/0954408918784414>

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Suárez Triviño Juan Diego**, con C.C: # 0925669186 autor del trabajo de titulación: **Mejora de los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil 2021-2022**, previo a la obtención del título de **licenciatura en Administración de Empresas** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **09 de febrero de 2023**



f. _____

Nombre: **Suárez Triviño Juan Diego**

C.C: **0925669186**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN		
TEMA Y SUBTEMA:	Mejora de los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil 2021-2022.	
AUTOR	Juan Diego Suárez Triviño	
REVISOR/TUTOR	Juan Miguel Esteves Palma	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:	Facultad de Economía y Empresa	
CARRERA:	Administración de Empresas	
TITULO OBTENIDO:	Licenciatura en Administración de Empresas	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	09 de febrero del 2023	No. DE PÁGINAS: 80
ÁREAS TEMÁTICAS:	Productividad, Estrategias de Marketing	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	5S, Lean Manufacturing, Procesos, Mueblería, Mejora, Fundamento	
RESUMEN:	<p>El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar los procesos productivos a través de la metodología 5S en una mueblería de la ciudad de Guayaquil durante el período 2021-2022. En este trabajo se aplicó un estudio de caso que sirvió como base para identificar los aspectos que se deberían mejorar en los procesos de la empresa en función de los lineamientos y fundamentos de las 5S. Como parte de la estrategia, se presentó una propuesta que contempla un rediseño de las áreas que permitan la aplicación de las 5S en el lugar de trabajo. Se evalúa la metodología 5S en todas sus fases y se toma una decisión respecto al rendimiento de la misma en la mueblería. La implementación de esta herramienta permite generar beneficios en el área de producción por lo cual se recomienda invertir en este proyecto, además de estar sustentada su factibilidad en función de los resultados financieros obtenidos.</p>	
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-4- 6014956 +593-993146681	E-mail: juan.trivino@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: David Coello Cazar Teléfono: +593-4-3804600 E-mail: david.coello@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		