

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
POR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE CONTROL DE INVENTARIO PARA
MEJORAR EL ORDENAMIENTO DE STOCK DE
MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA “MUEBLES
PERÚ” UBICADA EN SAN JOSÉ, PARA EL
PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2024**

ESTUDIANTE: ALDAIR SAMUEL LOZANO ESPINOZA

TUTORA: LIC. LEONOR MURILLO ALPÍZAR

SAN JOSE, ENERO, 2024

DECLARACIÓN JURADA

Yo Aldair Samuel Lozano Espinoza, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 801390965 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **DISEÑO DE CONTROL DE INVENTARIO PARA MEJORAR EL ORDENAMIENTO DE STOCK DE MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA "MUEBLES PERÚ" UBICADA EN SAN JOSÉ, PARA EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2024**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 30 días del mes de agosto del año dos mil veinticuatro.

ALDAIR
SAMUEL
LOZANO
ESPINOZA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por ALDAIR SAMUEL
LOZANO ESPINOZA
(FIRMA)
Fecha: 2024.08.30
11:08:35 -06'00'

Firma del estudiante

Cédula 8-0139-0965

CARTA DEL TUTOR

San José, 30 de Agosto del 2024

*Departamento de Registro
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana*

Estimados señores:

El estudiante Aldair Samuel Lozano Espinoza, cédula de identidad número 8-0139-0965, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado Diseño de Control de inventarios para mejorar el ordenamiento de stock de materia prima en la empresa Muebles Perú, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		94%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

LEONOR MURILLO ALPIZAR (FIRMA)
Firmado digitalmente por
LEONOR MURILLO ALPIZAR
(FIRMA)
Fecha: 2024.08.30 10:21:47 -06'00'

Nombre: Leonor Murillo Alpizar
Cédula identidad N° 1-1080-0184
Carné Colegio Profesional N° IPI-35610

CARTA DEL LECTOR

San José, 09 de Noviembre del 2024

Departamento de Servicios Estudiantiles Universidad Hispanoamericana

A quien corresponda

En mi calidad de lectora del proyecto de graduación presentado por la estudiante Aldair Lozano Espinoza, titulado **"DISEÑO DE CONTROL DE INVENTARIO PARA MEJORAR EL ORDENAMIENTO DE STOCK DE MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA "MUEBLES PERÚ"**, para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, marco teórico, marco metodológico, diagnóstico, propuestas conclusiones y recomendaciones.

Debido a lo anterior considero que dicho trabajo reúne los requisitos suficientes para ser aprobado.

Atentamente,

JACQUELINE DE LOS ANGELES BRENES GRANADOS (FIRMA)
Firmado digitalmente por
JACQUELINE DE LOS ANGELES
BRENES GRANADOS (FIRMA)
Fecha: 2024.11.09 00:18:07
-06'00'

Jacqueline Brenes Granados

Cédula: 7-0138-0274

IPI-27267

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 11 de noviembre del 2024

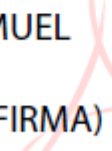
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Aldair Samuel Lozano Espinoza con número de identificación 8-0139-0965 autor (a) del trabajo de graduación titulado "DISEÑO DE CONTROL DE INVENTARIO PARA MEJORAR EL ORDENAMIENTO DE STOCK DE MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA "MUEBLES PERÚ" UBICADA EN SAN JOSÉ, PARA EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2024" presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de LICENCIATURA; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

**ALDAIR SAMUEL
LOZANO
ESPINOZA (FIRMA)**  Firmado digitalmente por
ALDAIR SAMUEL LOZANO
ESPINOZA (FIRMA)
Fecha: 2024.11.11
12:02:33 -06'00'

Cédula 8-0139-0965

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi familia los cuales han estado siempre a mi lado apoyándome y motivándome en cada etapa de mi vida. Y en especial a mis padres los cuales gracias a su esfuerzo lograron que terminara esta etapa de manera exitosa.

Agradecimientos

Agradezco a todos los profesores que formaron parte de esta etapa y que me enseñaron sobre esta prestigiosa carrera. A mi tutora la cual con paciencia y dedicación hizo que este trabajo sea realizado de manera exitosa.

También a mi familia ya que me brindaron de su ayuda y apoyo en cada momento. A mi padre por aconsejarme y guiarme en todas las decisiones que tomo. A mi madre por ese cariño y apoyo que siempre me muestra. Y a mis hermanas por siempre estar ahí para mí.

Y a Dios por permitirme llegar hasta aquí con bien y guiarme por el mejor camino para lograr mis objetivos.

Tabla de contenidos

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	14
1.1 Descripción general del proyecto.....	15
1.2 Identificación de la empresa o institución	15
1.3 Definición del problema	18
1.4 Objetivos del proyecto	20
1.5 Alcances y limitaciones.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera	23
2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto	25
2.4 Antecedentes del proyecto o experiencias semejantes	38
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO	40
3.1 Metodología para la definición del problema	41
3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto	40
3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	42
3.4 Metodología para la implementación del proyecto.....	44
3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	47
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ	49
4.1 Entrevistas	50
4.2 Inspección visual.....	55
4.3 Diagrama de flujo del proceso de alisto de materiales.....	59
4.4 Toma de tiempos	61
4.5 Lista de verificación	62
4.6 Diagrama de Ishikawa	66
4.7 Multivoto	67

4.8 Diagrama de Pareto.....	68
4.9 Conclusiones del capítulo	70
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	71
5.1 Implementación de la plantilla de «Excel» para el control de inventarios	72
5.2 Metodología «5´s»	76
5.3 Análisis costo-beneficio de la solución propuesta.....	87
5.4 Diagrama de Gantt.....	92
5.5 Estudio de tiempos actuales	93
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
6.1 Conclusiones	97
6.2 Recomendaciones	98
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA	100
CAPÍTULO VIII: ANEXOS	103

Índice de tablas

Tabla 1. Simbología de diagrama de procesos.....	29
Tabla 2. Primera fase de la metodología DMAIC.....	39
Tabla 3. Segunda fase de la metodología DMAIC.....	41
Tabla 4. Tercera fase de la metodología DMAIC.....	43
Tabla 5. Cuarta fase de la metodología DMAIC.....	45
Tabla 6. Quinta fase de la metodología DMAIC.....	48
Tabla 7. Toma de tiempos inicial.....	61
Tabla 8. Dato inicial de las 5´s.....	65
Tabla 9. Multivoto.....	68
Tabla 10. Categoría de la clasificación de los artículos.....	78
Tabla 11. Seiri – Organización del área de trabajo.....	78
Tabla 12. Seiton - Orden en el área de trabajo.....	81
Tabla 13. Seiso – Limpieza en el área de trabajo.....	83
Tabla 14. Seiketsu – Estandarización del área de trabajo.....	84
Tabla 15. Shitsuke - Mantener implementaciones en el área de trabajo.....	85
Tabla 16. Resumen de la implementación de las 5´s.....	85
Tabla 17. Tabla comparativa de las 5´s.....	86
Tabla 18. Costos iniciales de Implementación.....	88
Tabla 19. Beneficios Estimados Anuales.....	89
Tabla 20. Cálculo manual del VAN.....	91
Tabla 21. Cálculo manual del TIR.....	91
Tabla 22. Toma de tiempos - Actual.....	94

Índice de gráficos

Gráfico 1. Organigrama	17
Gráfico 2. Metodología DMAIC.....	26
Gráfico 3. Diagrama de Ishikawa	32
Gráfico 4. Entrevista al personal	51
Gráfico 5. Respuesta 1.....	52
Gráfico 6. Respuesta 2.....	52
Gráfico 7. Respuesta 3.....	53
Gráfico 8. Respuesta 4.....	53
Gráfico 9. Respuesta 5.....	54
Gráfico 10. <i>Respuesta 6</i>	54
Gráfico 11. Respuesta 7.....	55
Gráfico 12. Diagrama de Proceso – Alisto de materiales.	60
Gráfico 13. 5´S antes de la implementación.....	66
Gráfico 14. Diagrama de Ishikawa	67
Gráfico 15. Diagrama de Pareto.....	69
Gráfico 16. Plantilla del control de inventarios propuesto.....	74
Gráfico 17. Tabla de control de inventario.....	75
Gráfico 18. Proveedores.....	76
Gráfico 19. Comparativa del puntaje ideal con el puntaje obtenido.....	86
Gráfico 20. Comparativo de las 5´s	87
Gráfico 21. Diagrama de Gantt de orden y limpieza.....	93
Gráfico 22. Comparativa de la toma de tiempos	95

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Foto #1 de referencia	57
Ilustración 2. Foto #2 de referencia	58
Ilustración 3. Antes de la implementación (seiton)	63
Ilustración 4. Antes de la implementación (seiso).....	64
Ilustración 5. Implementación de la segunda etapa (seiton).....	80
Ilustración 6. Comparación del antes y después.	82

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 Descripción general del proyecto

La línea de investigación del presente proyecto es la de diseñar un sistema de inventario de la operativa industrial diaria, generando así un control y por consiguiente un orden de las entradas y salidas de la materia prima.

El proyecto se lleva a cabo en la empresa Muebles Perú, la cual se dedica a la fabricación de todo tipo de muebles como juegos de comedor y cocina, también realizan enchapes de madera, entre muchas otras. Cuenta con clientes como empresas constructoras las cuales realizan el diseño y muebles Perú les brinda el servicio de fabricación hasta la instalación del producto.

En relación con lo anterior muchos clientes solicitan grandes proyectos, sin embargo, la empresa desde sus inicios ha sido muy empírica haciendo que el material en inventario se desperdicie o simplemente no haya un control estipulado; siendo este el principal problema y en el cual se va a enfocar el desarrollo del presente proyecto.

En los siguientes capítulos se aplicarán diferentes herramientas ingenieriles de medición, mediante la metodología DMAIC para determinar las causas raíz del problema, con el fin de diseñar un sistema de control y así cumplir el objetivo brindando una mejora en el área de inventario dentro de la empresa.

1.2 Identificación de la empresa o institución

Esta sección proporciona información general de la empresa desde sus inicios hasta la fecha. Creada por dos hermanos peruanos, de los cuales solo uno permaneció en el negocio, logró llevar a cabo grandes proyectos en diversos sectores, como escaleras y estanterías de Charles Loft, amueblado y mantenimiento de Furca, proyectos junto a CONCASA, y muchos otros. A pesar de tener proyectos a mediana y gran escala no se tenía un registro de los procesos ni un inventario de los materiales en almacenamiento. Por lo tanto, esta subelemento fue creado por mi persona con la ayuda del jefe de la organización.

1.2.1 Descripción general de la empresa.

Muebles Perú es una empresa ubicada en San Francisco de Dos Ríos en Curridabat, San José; su fundador Daniel Lozano Vallejos y el actual dueño Samuel

Lozano Vallejos desde el año 2002 se han dedicado a la fabricación y venta de todo tipo de muebles de madera.

En todo este tiempo se han dedicado a satisfacer las necesidades de los clientes fabricando todo tipo de muebles desde mesas, sillas, sofás, camas, accesorios para el hogar, entre otros. Su principal característica, la calidad y finos acabados, le han dado una buena reputación a la empresa sin nombrar la alta experiencia de los dos hermanos dueños que desde muy temprana edad empezaron con este noble oficio.

1.2.2 Misión.

Ofrecer a nuestros clientes productos de alta calidad, diseñados y fabricados con maestría artesanal, utilizando materiales de primera calidad dando soluciones de mobiliario innovadoras y productos que reflejen la belleza natural de la madera. (Muebles Perú, 2024)

1.2.3 Visión.

Nuestra visión es convertirnos en la principal referencia en el mercado de muebles de madera, reconocidos por nuestra excelencia en diseño y calidad, ofreciendo una amplia gama de productos innovadores. Buscamos inspirar y enriquecer los hogares de nuestros clientes con muebles que reflejen la belleza, la calidad y la autenticidad del arte peruano en madera. (Muebles Perú, 2024)

1.2.4 Política de calidad.

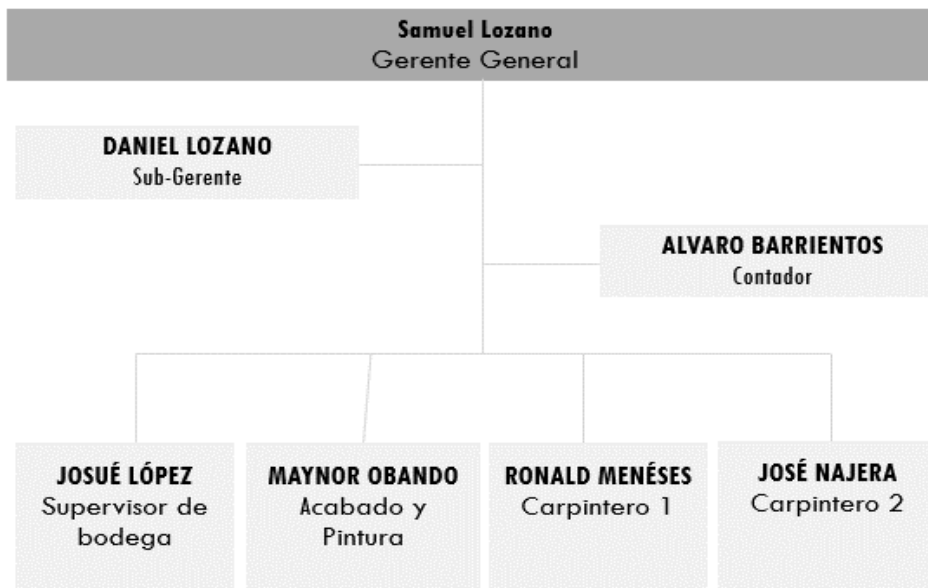
- Compromiso con la excelencia: Motivar a nuestros colaboradores a dar un producto y servicio de calidad a nuestros clientes.
- Mejoramiento continuo: Buscar siempre la mejora en cada uno de los procesos de las diferentes áreas de trabajo.
- Utilización de materiales de primera calidad: Usar madera de primera calidad y a un buen precio para los clientes.
- Atención al cliente: Brindar un servicio de calidad a nuestros clientes y que se sientan satisfechos con el trabajo brindado.

1.2.5 Organigrama.

A continuación, en la figura 1, se muestra la estructura organizacional donde se expondrá a los responsables de la ejecución de la estrategia dentro de la empresa. En dicho organigrama se tiene como gerente general y dueño de la empresa a

Samuel Lozano, como subgerente a Daniel Lozano, el contador se llama Álvaro Barrientos, el supervisor de bodega es Josué López, el encargado del acabado y pintura de los trabajos es Maynor Obando y se cuenta con dos carpinteros, Ronald Meneses y José Nájera. Siendo un total de 7 personas las que forman parte de la empresa y de los cuales 5 se encargan de llevar a cabo el proceso de los proyectos.

Gráfico 1. Organigrama



Fuente: Elaboración propia (2024).

Nota: El gráfico muestra la estructura organizacional de la empresa Muebles Perú.

En esta organización, se realizan todos los productos hechos en madera, desde rodapiés hasta escaleras, puertas, juegos de comedor, variedades de estantes de cocina o mostradores para tiendas, pisos, entre otros. A demás, se ofrecen servicios de mantenimiento o retoques de pintura a todos los artefactos de madera hechos por Muebles Perú.

De forma general, Samuel Lozano recibe las solicitudes de proyectos y junto a Daniel Lozano realizan la cotización y presupuesto para enviársela al cliente, una vez aprobado, se realiza la compra del material y se empieza con la elaboración del producto hasta darle el acabado final y pintura de acuerdo con lo establecido con el cliente, terminando con la instalación del producto si este lo requiere.

1.2.2 Antecedentes de la empresa.

La empresa maderera "Muebles Perú" fue fundada en 2002 en San José, Costa Rica. Desde su fundación, la empresa se dedica a la producción y venta de muebles de madera de alta calidad.

Con una visión clara de ofrecer productos duraderos y bellos, Muebles Perú se ha posicionado exitosamente como una empresa líder en el mercado de muebles de madera en la región. Su compromiso con la excelencia en el diseño y la artesanía ha sido reconocido a nivel local e internacional.

Muebles Perú ha diversificado su catálogo a lo largo de los años hasta ofrecer una amplia gama de mobiliario, que incluye desde mesas y sillas hasta camas y armarios, entre muchos otros. Su compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente se hace patente en cada pieza que sale de tienda.

La empresa ha establecido con éxito alianzas estratégicas con arquitectos y diseñadores, lo que le ha permitido ampliar su presencia en el mercado y participar en grandes proyectos, como reformas de hoteles, casas y locales comerciales.

En general, Muebles Perú es una empresa maderera con una trayectoria sólida y respetable en la producción de muebles de alta calidad. Su compromiso con la sostenibilidad, la personalización y la excelencia en el diseño lo convierten en una opción confiable para quienes buscan muebles hermosos y duraderos.

1.3 Definición del problema

1.3.1 Idea del problema.

Muebles Perú es líder en todo tipo de muebles de madera. Ha experimentado un crecimiento significativo a lo largo de los años, lo que ha resultado en una mayor demanda del producto. Sin embargo, este crecimiento también ha generado problemas de almacenamiento y desperdicio de materiales por falta de control y orden en los almacenes.

Desde sus inicios, la empresa ha adoptado un enfoque empírico para la gestión de inventarios. La práctica notable es comprar todo lo que necesita y almacenar lo que no necesita sin mucho control. Esto crea una acumulación desordenada de madera y otros materiales como pegamento, tornillos, enchapados y herramientas de corte. De acuerdo con una visita realizada a "Muebles Perú", el gerente general

refirió que esta falta de control y orden provocó retrasos en la adquisición de materiales e incluso desperdicios.

Hay que destacar que el comportamiento de los consumidores en la industria del mueble ha cambiado en los últimos años. Por lo general, las personas reemplazan los muebles por razones estéticas y cambian la decoración de su hogar con regularidad. Como resultado, los muebles se renuevan con más frecuencia y, por tanto, aumenta la demanda del producto, este crecimiento, generó problemas de orden y organización en el almacenamiento, así como desperdicio de materiales, lo que forma pérdidas en tiempo y dinero.

Con todo, Muebles Perú es una empresa líder en la fabricación de muebles de madera. Aunque ha crecido significativamente, enfrenta problemas relacionados con el almacenamiento y desperdicio de materiales. Implementar un sistema de gestión de inventario eficaz puede ayudar a abordar estos problemas y mejorar la eficiencia operativa de su empresa.

1.3.2 Justificación.

En los últimos años el incremento de las solicitudes de producto de parte de los clientes ha generado que la bodega se vea afectada; el incremento de pedidos ha hecho que se compre material y muchas veces este material se ha desperdiciado por la falta de un control generando así pérdidas económicas que rondan los ₡525,000.00 colones de materiales que están en mal estado.

Así mismo la pérdida de tiempo a la hora de buscar los materiales o insumos requeridos en la fabricación de los muebles hace que el proceso de elaboración de un producto se tarde más, al no encontrar lo que se necesitaba, este tiempo adicional incurre en pérdidas económicas para la empresa.

Muebles Perú podría considerar implementar un sistema de gestión de almacenes más eficiente. Esto incluirá el establecimiento de controles y procedimientos específicos en el almacén, asegurando que los materiales estén organizados y fácilmente disponibles. Además, se puede implementar un sistema de seguimiento de inventario para registrar con precisión el inventario disponible y evitar el desperdicio.

Es por esta razón que el proyecto se enfocará en controlar el stock de inventario y en la correcta gestión de los insumos; el beneficio directo lo tendrán los clientes por

el producto de calidad, y el tiempo de respuesta que les brindará la empresa, ya que traerá ahorro de tiempo y dinero; y finalmente los colaboradores ya que contarán con un área más organizada donde podrán disponer del material requerido.

Muebles Perú enfrenta importantes desafíos en la gestión y organización del inventario de materias primas y herramientas. Abordar estos desafíos requiere implementar sistemas efectivos de gestión y control de inventarios, establecer procedimientos claros y utilizar herramientas tecnológicas para automatizar y mejorar la gestión de recursos.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general.

- Diseñar un control de inventarios para el ordenamiento de stock de materia prima de la zona de bodega en la empresa “Muebles Perú” ubicada en San José para el primer cuatrimestre 2024.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar la situación actual de la empresa Muebles Perú por medio de entrevistas con el personal del área de bodega con el fin de analizar las practicas actuales de la gestión de inventario.
- Implementar un control en Excel donde se registren las entradas y salidas de materia prima con el fin de organizar y ordenar el área de inventario de bodega y elaborando la metodología 5´S.
- Controlar y darle seguimiento a las mejorar realizadas para que exista una automatización en el área de bodega.
- Realizar un análisis económico con el fin de verificar si es factible a corto y mediano plazo la implementación de la solución.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances.

La propuesta conlleva a lo siguiente:

- Realizar un control de inventario en una hoja de Excel que ayude a controlar y ordenar el inventario en la bodega de materia prima en la empresa “Muebles Perú” durante el I cuatrimestre del 2024.

1.5.2 Limitaciones.

- La empresa al ser empírica no cuenta con datos históricos o alguna documentación que puedan fundamentar las herramientas a desarrollar para la gestión del inventario.
- No existen antecedentes ni gestión administrativa de la empresa donde se pueda extraer información o datos básicos como misión, visión, valores e historia lo cual implicó la elaboración de cada una de ellas para poder incluirlos en el documento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

2.1.1 Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial es por definición la rama de las ingenierías encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación, control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios.

Según Álvarez (2014): “La ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la creación, perfeccionamiento e implementación de estructuras (tanto físicas como teóricas) para la resolución de problemas que afectan la actividad del día a día de la sociedad” (p. 1).

Como lo indica el autor, la ingeniería industrial es muy flexible respecto a su implementación ya que los conocimientos adquiridos pueden ser usados para el perfeccionamiento o la estandarización de diferentes tipos de proceso y así mejorar las habilidades de la persona.

Tal y como señala Salazar (2019): “La Ingeniería Industrial es por convicción una herramienta interdisciplinar de conocimientos cuyo propósito es la integración de técnicas y tecnologías con aras a una producción y/o gestión competente, segura y calificada” (parr. 2).

El autor indica que la ingeniería industrial es muy útil para una correcta implementación de un proceso ya que hace la producción más capaz, segura y calificada.

2.1.2 Control de Inventarios.

La gestión de inventario es un aspecto importante de las operaciones comerciales. Se basa en diferentes conceptos y definiciones de diferentes autores. A continuación, se presenta un resumen del marco teórico para la gestión de inventarios.

- El control de inventario se refiere a la gestión y seguimiento de los bienes y productos almacenados de una empresa.
- El principal objetivo de la gestión de inventarios es optimizar el uso de los recursos financieros de la empresa y evitar el exceso o escasez de inventario.

- Algunos de los beneficios de la gestión de inventario incluyen el uso eficiente de los recursos financieros, la planificación de la gestión de inventario, la disponibilidad de inventario para satisfacer las necesidades de los clientes y la prevención de fraudes o malentendidos de inventario.
- Existen diferentes tipos de sistemas de gestión de almacenes como el almacén de materias primas, el almacén de trabajo en proceso o el almacén de productos terminados. Estos sistemas se clasifican por procesos logísticos, ya sea inventario (productos en almacenes) o inventario en tránsito (productos en movimiento a través de una red logística).
- Los métodos de gestión de inventarios más utilizados son el método ABC (clasificación de productos según su importancia y demanda), el método JIT (Just inTime) y el método EOQ (Cantidad de pedido económica).

En otras palabras, la gestión de inventarios se basa en la comprensión conceptual, la optimización de los recursos financieros en la gestión, planificación y pedidos de inventarios, así como en el uso de diversos métodos y sistemas de control.

2.1.3 TIR y VAN.

La TIR (Tasa Interna de Retorno) y el VAN (Valor Actual Neto) son dos indicadores financieros que se utilizan para evaluar la viabilidad y rentabilidad de un proyecto de inversión o negocio.

2.1.3.1 TIR.

- La TIR es la tasa de rendimiento de las inversiones realizadas, que muestra el porcentaje de ganancia o pérdida obtenida de una inversión.
- Determina la rentabilidad y viabilidad de un proyecto, utilizando las entradas y salidas netas de efectivo, así como la inversión total realizada.
- Se calcula encontrando la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

2.1.3.2 VAN.

- El VAN es la diferencia entre el dinero que ingresa a la empresa y el monto invertido en el mismo proyecto.

- Este es uno de los indicadores financieros más utilizados para evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión.
- Se calcula mediante una fórmula matemática que utiliza el valor del flujo de caja actualizado (ingresos y desembolsos de efectivo) hasta la fecha, restándolo de una tasa de interés específica.
- Los resultados se expresan en unidades de valor monetario.

En resumidas cuentas, TIR es la tasa de rendimiento de una inversión e indica la tasa de interés requerida para que el VAN sea igual a cero, mientras que el VAN es la diferencia entre los ingresos y los gastos en efectivo actualizados a una tasa de interés determinada. Estos dos indicadores se utilizan para evaluar la rentabilidad y sostenibilidad de un proyecto o inversión.

2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

A continuación, se presenta los principales referentes teóricos que sustentan el proyecto.

2.2.1 Metodología DMAIC.

DMAIC es una herramienta de calidad enfocada en la mejora de procesos existentes basada en estadística, que da mucha importancia a la recolección de información y a la veracidad de los datos como base de mejora.

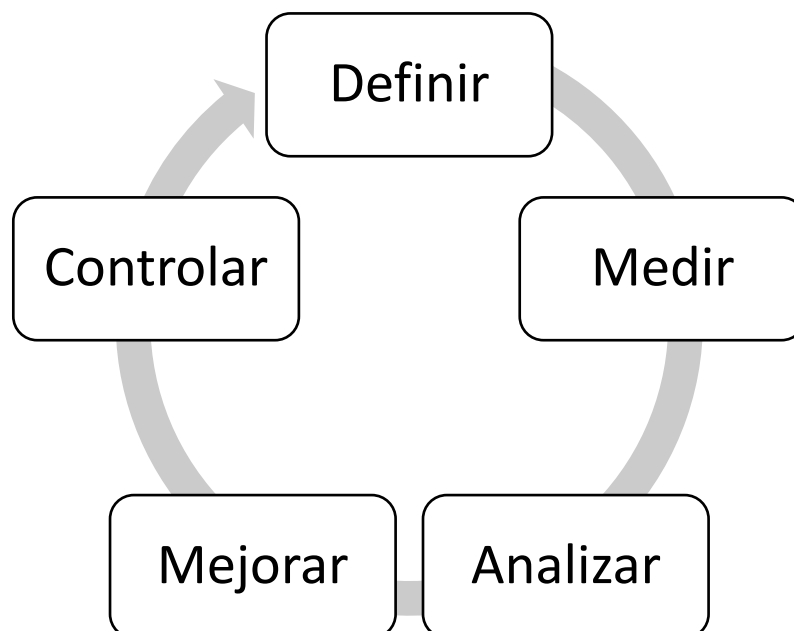
Cada uno de los procesos del DMAIC lleva consigo diversas tareas u objetivos, los cuales deben evaluarse puntualmente para así lograr establecer la lógica del proceso a mejorar.

Según Minetto (2019): “DMAIC es una herramienta interactiva utilizada para la mejora de procesos. Su uso más común es en proyectos que utilizan la metodología Seis Sigma, pero su aplicación no es exclusiva para proyectos guiados por dicha estrategia, o sea, usted puede utilizar esa herramienta en cualquier situación en la cual desee implantar mejoras” (parr. 1)

Tal y como lo indica el autor, la metodología DMAIC puede ser usada en cualquier tipo de proceso ya que es una herramienta que guiada por una correcta estrategia puede generar mejoras a corto y largo plazo.

DMAIC es el acrónimo en inglés para cinco pasos: Definir, Medir, Analizar, Controlar y Mejorar (Define, Measure, Analyze, Improve y Control). Cada uno de estos pasos debe realizarse en el orden D-M-A-I-C y, si al final del ciclo el resultado esperado no se alcanza, el ciclo se debe reiniciar. Este proceso debe repetirse hasta que se alcance la mejora deseada. A continuación, en el gráfico se puede observar un ejemplo de ciclo DMAIC.

Gráfico 2. Metodología DMAIC



Nota: La figura muestra el ciclo de la metodología DMAIC.

Fuente: Elaboración propia (2024).

De acuerdo con Grima, Almagro, Santiago & Tort-Martorell (2014):

Desde su creación la metodología Seis Sigma ha sido ampliamente utilizada para reducir variabilidad e incrementar calidad y productividad de las empresas que la aplican. La misma se ha considerado por diferentes autores como filosofía, metodología, meta, herramientas, métrica, que utiliza datos y herramientas estadísticas para evaluar y mejorar los procesos con el objetivo de satisfacer al cliente y, por ende, elevar las utilidades de una organización.

El éxito de Seis Sigma radica en la mejora del rendimiento de los procesos y en el aumento de la satisfacción de los clientes. (p. 198)

El método DMAIC o Seis Sigma según los autores han sido utilizados para aumentar la calidad y productividad de las empresas, es por ello de la importancia de aplicar correctamente el método siguiendo las métricas trazadas y utilizando los datos y herramientas suministradas para generar un mejor proceso. Seguidamente la correcta aplicación llevara a una mejora del rendimiento del proceso.

Este método tiene un proceso de implementación o pasos a seguir las cuales están compuestas por cinco etapas las cuales se detallan de la siguiente forma:

Definir.

- Definir el proyecto.
- Definir el estado actual y el objetivo, y seleccionar el proceso a ser mejorado.
- Definir claramente los requisitos del cliente y del negocio.

Medir.

- Se desarrollan los principales parámetros y la definición operativa, se completa el análisis del sistema de medida y se recogen los datos.

Analizar.

- Identificar las causas del problema.
- Recolectar todas las posibles causas a través del proceso de análisis de datos.

Implementar.

- Implementar la solución.
- Generar posibles soluciones con base al análisis de las causas principales, posteriormente seleccionarlas de manera sistemática y prepararlas para su implementación.

Controlar.

- Asegurar la sostenibilidad de los resultados.
- Las soluciones implementadas se controlan y se monitorizan por medio de los parámetros necesarios.

- El plan de reacción asegura una pronta intervención.

2.2.1.1 Definir

Inspección visual

La inspección visual es un método de recopilación de datos que se utiliza para obtener información sobre un individuo, fenómeno o situación específica. Se caracteriza porque el investigador está presente en el lugar donde se desarrolla el evento, sin intervenir ni cambiar el entorno para asegurar la validez de los datos obtenidos.

Este método de recolección de datos, también conocido como investigación primaria, se utiliza cuando otros sistemas (como encuestas o cuestionarios) no son efectivos para obtener la información requerida. La observación directa puede tomar dos formas: encubierta, cuando el sujeto no sabe que está siendo observado, o abierta, cuando el sujeto sabe que está siendo observado. Sin embargo, el segundo método no es adecuado para algunas situaciones, como el análisis del comportamiento humano, porque las personas pueden comportarse de manera diferente cuando saben que están siendo observadas.

Características de la observación directa:

- La observación directa significa que el investigador está físicamente presente donde y cuando ocurre el fenómeno o situación en estudio.
- Esto permite obtener datos directos sin intermediarios ni explicaciones adicionales.
- Proporcionar información detallada y contextualizada sobre temas de investigación.
- Permite observar y registrar aspectos no verbales como gestos, expresiones faciales y comportamiento observado.
- Puede utilizarse en diversos campos de estudio como la psicología, la sociología, la antropología y la investigación de mercados.

La observación directa como método de recopilación de datos se puede utilizar en varios tipos de investigación, como la investigación del comportamiento humano, el análisis de procesos industriales, la observación de fenómenos naturales, etc. Es

una herramienta valiosa para obtener información detallada y precisa sobre el tema de investigación, lo que permite una comprensión más profunda de los fenómenos observados.

Así mismo es un método de recolección de datos que implica la presencia física del investigador en el lugar y momento donde se está produciendo el fenómeno o situación en estudio. Proporciona información detallada y contextualizada que permite una comprensión más profunda del tema de estudio.

2.2.1.2 Medir

Diagrama de flujo

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.


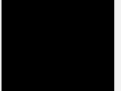



Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes. A continuación, en la tabla uno se encuentra la simbología de diagramas procesos

Según Valdez (2018):

El Diagrama de procesos es una buena herramienta para acercarse al proceso y poder planear adecuadamente las etapas posteriores de análisis con mayor detalle. Es muy conveniente usarlo como primer paso durante el diseño de un proceso nuevo o cuando se analizan modificaciones tendientes al mejoramiento. (p. 5)

De acuerdo con el autor el diagrama de proceso permite una mayor facilidad de observación y análisis del proceso en general es por lo que se recomienda usar cuando se va a implementar un nuevo proceso dentro de una organización.

Tabla 1. Simbología de diagrama de procesos

Actividad	Definición	Símbolo
Operación	Objeto es modificado en sus características.	
Transporte	Objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar.	
Inspección	Examinar un objeto o grupo de ellos para su identificación.	
Demora	Interferir en el flujo de un objeto.	
Almacenaje	Objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos.	
Actividad combinada	Actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo.	

Nota: La tabla muestra las simbologías que se visualizan en un diagrama de flujo, así como su definición. Fuente: Elaboración propia (2024).

Toma de tiempos

Se trata de una técnica fundamental en la administración de operaciones y la mejora de procesos, utilizada para evaluar la duración de las tareas en un entorno laboral. Este enfoque posibilita a las organizaciones detectar deficiencias, optimizar recursos y establecer estándares de rendimiento. Se fundamenta en la observación directa y el registro sistemático de las actividades, lo cual brinda datos cuantitativos fundamentales para la toma de decisiones.

El análisis de tiempos se enfoca en el establecimiento de métodos de trabajo. Esto requiere examinar cada tarea con el propósito de determinar el tiempo que debería dedicarse a realizarla en condiciones habituales de funcionamiento. La

estandarización no solo brinda la oportunidad de establecer un tiempo límite para las actividades, sino que también brinda la posibilidad de detectar variaciones en el desempeño y la adopción de mejoras.

La aplicación más habitual para la toma de tiempos es el cronómetro, lo cual posibilita la identificación del tiempo de ejecución de cada tarea. Existen también tecnologías avanzadas, como cronómetros electrónicos y software de análisis de datos, que pueden proporcionar mediciones más precisas y análisis más detallado de los procesos (estudio de tiempos y movimientos).

La asignación de tiempos es fundamental para el progreso constante de las organizaciones. Al establecer plazos establecidos, las organizaciones pueden:

- Descubrir deficiencias: Al comparar los tiempos reales con los tiempos habituales, se pueden detectar situaciones en las que se pierde tiempo o se generan cuellos de botella.
- Optimizar las operaciones: Con los hallazgos obtenidos, se pueden modificar procesos para optimizar la eficiencia y disminuir los costos.
- Implementar expectativas claras: Los períodos de tiempo estándar sirven como referencia para evaluar el desempeño de los empleados y establecer metas alcanzables.

Asimismo, la asignación de tiempos contribuye a la formación del personal, ya que posibilita la identificación de las aptitudes necesarias para llevar a cabo tareas de manera eficiente y eficaz.

En resumen, la asignación de tiempos es un instrumento fundamental en la administración de operaciones que posibilita a las organizaciones incrementar su eficiencia y eficacia. Dado que se brindan datos precisos acerca de la duración de las tareas, esta técnica no solo brinda asistencia a detectar áreas de mejora, sino que también establece un marco para la estandarización y optimización de los procesos. En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la capacidad de evaluar y mejorar constantemente el rendimiento es esencial para el logro a largo plazo.

2.2.1.3 Analizar

Diagrama Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

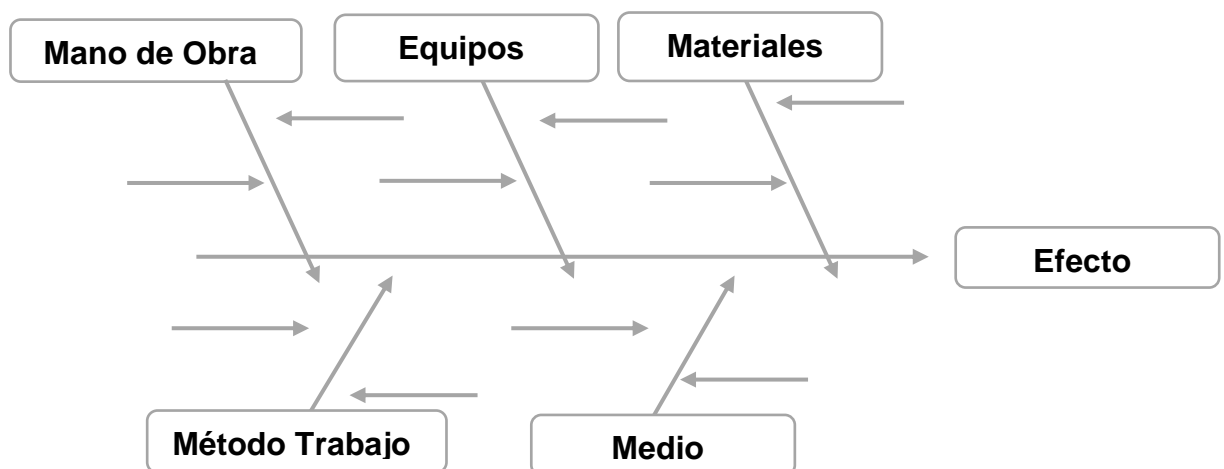
Como lo indica Bermúdez & Camacho (2010):

El “diagrama de causa-efecto”, conocido también “espina de pescado”, por la similitud de su apariencia física con la de un esqueleto de un pez, o como diagrama de Kaoru Ishikawa, en honor a su creador, desarrollado por este profesor en 1943 en Tokio; tiene como fin permitir la organización de grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas y, finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. (p. 3).

Según el autor, el fin del diagrama de causa-efecto es la organización de los posibles fallos o problemas (bien sean grandes o algunos más específicos) con el objetivo de identificar cuáles fueron las causas que lo provocaron.

Pasos para la construcción de un diagrama causa-efecto o de Ishikawa.

Gráfico 3. Diagrama de Ishikawa



Nota: El gráfico muestra algunas de las clasificaciones que ayudan a visualizar las causas de un problema mediante el diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia (2024).

- Se debe concretar cuál va a ser el problema o “efecto” a solucionar, se dibuja una flecha y se pone el tema a tratar al final de esta.
- Identificar las causas principales a través de flechas secundarias que terminan en la flecha principal, se pueden establecer categorías dependiendo de cada problema.
- Se debe identificar las causas secundarias a través de flechas que terminan en las flechas secundarias, esto se puede realizar mediante un análisis de cada parámetro, escribiendo cada causa de forma concisa.
- Se puede hacer una asignación de la importancia de cada factor.
- Se usan 5 categorías para definir el esquema de Ishikawa: materiales, equipos, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente; conocidas como las 5M's.

Tal y como dice Nuño (2017): “Gracias al método de Ishikawa detectas de manera bastante rápida y sencilla las posibles causas a un problema concreto y defines correcciones de manera óptima y eficaz, para dar solución de manera inmediata.” (parr. 9).

Según el autor, el diagrama de Ishikawa ayuda a resolver de manera más eficaz un problema dentro de la empresa y te da soluciones que se pueden implementar de manera rápida ayudando así a eliminar las causas raíz del problema.

Multivoto

El análisis multivoto es un método de toma de decisiones que posibilita a un grupo de individuos evaluar y priorizar múltiples opciones o alternativas de forma estructurada. Este método es particularmente útil en situaciones en las que se requiere la implicación de diversos interesados y se pretende establecer un acuerdo acerca de las mejores opciones a seguir.

Como lo indica Schmidt & Jones (2004):

El Análisis Multivoto es una técnica de toma de decisiones que permite a un grupo de personas evaluar y priorizar múltiples alternativas de manera estructurada. Este método es especialmente valioso en contextos donde se requiere la participación activa de varios interesados, buscando llegar a un consenso sobre las mejores

opciones a seguir. El proceso se basa en la premisa de que las decisiones grupales pueden ser más efectivas cuando se utilizan métodos sistemáticos para evaluar las preferencias de los participantes. (p. 42)

Según el autor la investigación multivoto se fundamenta en que las decisiones grupales pueden ser más eficaces cuando se emplean métodos sistemáticos para evaluar las preferencias de los participantes. Esta perspectiva se fundamenta en teorías sobre la toma de decisiones colectivas y en la psicología del grupo, que señalan que la interacción y la deliberación pueden mejorar la calidad de las decisiones.

El proceso habitual del análisis multivoto comprende diversas fases:

- Identificación de posibilidades: Se presentan todas las opciones que se desean evaluar. Esto puede incluir ideas, proyectos o soluciones a una cuestión específica.
- Evaluación inicial: Cada participante dispone de un número limitado de votos que puede repartirse entre las opciones presentadas. Esto posibilita que cada persona exprese sus gustos de manera individual.
- Recopilación de resultados obtenidos: Se evalúan los votos y se identifican las opciones más votadas. Esto brinda una primera evidencia de las preferencias del grupo.
- La discusión y el comentario: Se realiza una discusión acerca de las opciones más votadas, lo cual posibilita que los participantes argumenten a favor o en contra de cada opción. Esto puede conducir a una evaluación de las opciones.
- La votación final será: Se lleva a cabo una segunda ronda de votación, en la que los participantes pueden votar de nuevo, a menudo con un enfoque más detallado debido a la discusión previa.
- Seleccione la opción de ganador: La opción que obtiene la mayor cantidad de votos en la votación final es considerada como la opción más adecuada.

Beneficios del análisis multivoto.

- Participación en equipo: Permite que todos los integrantes del grupo participen en el proceso de toma de decisiones, lo cual puede incrementar el compromiso y la aceptación de la decisión final.

- Se compone de una estructura clara: Proporciona un ámbito claro para evaluar y priorizar opciones, lo cual puede aportar a evitar la confusión y el desorden en discusiones grupales.
- Se requiere flexibilidad: Se puede ajustar a diversos contextos y dimensiones de grupo, lo cual lo hace idóneo para diversas situaciones.

La evaluación multivoto se puede aplicar en diversos contextos, tales como:

- Dirección de proyectos: Para asignar prioridades en tareas o recursos.
- Proporcionar productos: Para seleccionar características o mejoras que se fundamentan en las opiniones del cliente.
- La planificación estratégica es: Para evaluar y priorizar las iniciativas en una organización.

En conclusión, se trata de una excelente herramienta para la toma de decisiones grupales, que combina la participación de los interesados con un enfoque estructurado para evaluar opciones. Su aplicación puede proporcionar decisiones más detalladas y consensuadas, lo cual aumenta la efectividad de los procesos de toma de decisiones en diversas áreas.

2.2.1.4 Implementar

Metodología 5'S

El método 5S es una herramienta de gestión que se originó en Japón y se utiliza para mejorar la organización y la eficiencia en el lugar de trabajo. Cada "S" representa un paso o etapa del proceso.

- El primer paso es "Seiri" (clasificación), que consiste en eliminar todo lo innecesario del área de trabajo. Esto implica una revisión cuidadosa de los elementos existentes y separar lo esencial de lo no esencial. Los artículos no esenciales deben retirarse o almacenarse en un lugar adecuado fuera del área de trabajo. Este proceso de clasificación ayuda a optimizar el espacio y reducir el desorden, lo que facilita la identificación y el acceso rápido a los elementos que necesita.

- El segundo paso es "Seiton" (secuencia), creando una secuencia lógica para organizar los elementos básicos. Es importante asignar a cada artículo un lugar específico y asegurarse de que estén claramente etiquetados. Esto facilita la identificación y recuperación rápida de las herramientas, materiales o documentos que necesita para sus tareas diarias. Además, el orden ayuda a mantener un ambiente de trabajo seguro y libre de riesgos al reducir la probabilidad de accidentes o lesiones causadas por artículos desorganizados o almacenados incorrectamente.
- El tercer paso es el "Seiso" (limpieza), que implica limpiar periódicamente y mantener en buen estado el área de trabajo. Esto va más allá de la limpieza de superficies e incluye una limpieza profunda y sistemática de todas las áreas y equipos. La limpieza regular ayuda a prevenir la acumulación de suciedad, polvo y mugre que pueden afectar la calidad del trabajo y la salud de sus empleados. Además, una limpieza adecuada también puede ayudar a identificar posibles problemas o defectos del equipo para poder tomar medidas preventivas o correctivas a tiempo.
- La cuarta etapa es "Seiketsu" (estandarización), que establece estándares y procedimientos claros para mantener las tres primeras etapas. Esto incluye la creación de pautas y protocolos que todos los empleados deben seguir para mantener el lugar de trabajo organizado y limpio en todo momento. Estos estándares pueden incluir instrucciones específicas sobre cómo clasificar y organizar artículos, qué agentes de limpieza usar, cómo realizar tareas de limpieza y cómo mantener y monitorear el orden y la limpieza a lo largo del tiempo.
- El quinto y último paso es "Shitsuke" (disciplina), que se refiere a la disciplina y el compromiso de mantener las prácticas de las 5S a largo plazo. Esto incluye fomentar una cultura de responsabilidad y compromiso en todos los niveles de la organización. Todos los miembros del equipo deben ser conscientes de la importancia de mantener un ambiente de trabajo organizado y limpio y cumplir con los estándares establecidos. La disciplina y el compromiso a largo plazo son esenciales para lograr beneficios sostenibles de la implementación de las 5S.

En resumen, el método 5S es una estrategia eficaz para mejorar la organización, la eficiencia y la seguridad del trabajo. Siguiendo los pasos de las 5S, las empresas pueden optimizar el uso del espacio, reducir el tiempo dedicado a buscar los elementos necesarios, mejorar la calidad del trabajo, eliminar riesgos y promover una cultura de responsabilidad y disciplina. Una implementación exitosa de las 5S garantiza un ambiente de trabajo más eficiente, seguro y agradable para todos los empleados.

2.2.1.5 Controlar

Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt es una herramienta de planificación y gestión de proyectos que permite visualizar tareas e hitos clave de forma práctica. Se utiliza para organizar y representar gráficamente las actividades del proyecto en un calendario que muestra la duración, las fechas de inicio y finalización y las dependencias entre cada tarea.

Los diagramas de Gantt son útiles para establecer hitos y realizar un seguimiento del progreso del proyecto para que pueda identificar posibles retrasos o avances en su plan. Inclusive se utilizan ampliamente en la gestión de proyectos debido a su capacidad para crear planes complejos, especialmente aquellos que involucran a varios equipos y plazos cambiantes. Estos gráficos ayudan a los equipos a planificar el trabajo según los plazos y realizar un seguimiento del progreso del proyecto.

En pocas palabras, un diagrama de Gantt es una representación gráfica que muestra las tareas, fechas y dependencias de un proyecto, lo que facilita la planificación y el seguimiento del progreso. Es una herramienta muy utilizada en la gestión de proyectos.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

Se espera que con la implementación de este plan se logren importantes beneficios que repercutirán positivamente en la organización de Muebles Perú logrando un efecto positivo en el tiempo y afectando con ellos al costo beneficio del proyecto. A corto plazo se espera que la limpieza y el orden aplicado gracias a la herramienta de las 5's genere esa pulcritud que las áreas de la empresa requieren y así se pueda evitar accidentes y se mejore el aseo en las diferentes zonas de trabajo.

Así mismo se busca que la mejora de los tiempos repercuta en el proceso de la fabricación de muebles y generar un alisto más eficiente y eficaz gracias a la correcta organización de las herramientas y materiales. Se busca también que los empleados busquen esa estandarización en el almacén, dejar las cosas en su lugar y procurar mantener el área libre de objetos y herramientas. A largo plazo se verá que mantener las correcciones realizadas y aplicarlas día con día generará un ambiente más cómodo y agradable para los mismo empleados, así como mejorar los tiempos de alisto.

2.4 Antecedentes del proyecto o experiencias semejantes

La tesis presentada por Manuel Andrey Arce Ballesteros en 2023 en el Hotel WYNDHAM TAMARINDO se centra en mejorar la gestión del inventario en una empresa. El problema identificado es similar al que enfrenta Muebles Perú, donde se han notado falta de suministros en ciertas horas del día y en otros momentos un exceso de inventario. Esta situación está causando pérdidas de materiales y despilfarro.

Para abordar este problema, se han utilizado herramientas de ingeniería, una es las 5's, la cual se usa para mejorar los procesos y obtener beneficios para la empresa. Las 5's es una metodología de origen japonés que se utiliza para crear orden y organización en el área de trabajo. En este caso, se aplicaron en el área de bodega para evitar los excesos y la falta de material.

A su vez, se implementó una lista de materiales con la cual se podrá dar seguimiento a las herramientas y materiales que hay en el taller, evitando así compras innecesarios de los mismos.

Por último, se hizo una hoja de control o diagrama de Gantt, donde cada operario o trabajador que forma parte del proceso se le asignará una actividad de la cual se hará responsable por semana o mes, así se llevará un mejor control del orden en el área de trabajo.

La implementación de estas herramientas de ingeniería tiene como objetivo mejorar la eficiencia en la gestión del inventario, reducir el despilfarro y las pérdidas de materiales, y en última instancia, generar beneficios para la empresa.

El proyecto de Manuel Andrey Arce Ballesteros demuestra la importancia de una gestión de inventario eficiente y el valor de las herramientas de ingeniería en la optimización de los procesos empresariales. [Obj]

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO

El capítulo de este proyecto se basa en la metodología DMAIC, herramienta de gestión de inventario, que divide el cumplimiento del objetivo por fases, que define, medir, analizar, implementar y controlar por sus siglas.

3.1 Metodología para la definición del problema

Como parte de la primera fase del DMAIC, y con el fin de identificar el estado actual de la empresa en la que se está realizando el proyecto, y de esta forma desarrollar una propuesta de mejora, se llevó a cabo entrevistas a los colaboradores para entender el manejo y control de las herramientas y materiales de trabajo, realizando, a su vez, visitas al área de almacenaje con el fin de realizar un recuento de lo que se tiene en el inventario por medio de una revisión física del mismo.

También, para obtener datos más precisos, se inspeccionó el área de trabajo y el manejo de las herramientas, materiales y los desechos.

En la tabla 2, se presentan las herramientas y actividades que se llevaron a cabo en esta fase del proyecto, así como el tiempo que tomó y el responsable principal de su ejecución.

Tabla 2. Primera fase de la metodología DMAIC.

OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PLAZOS	RESPONSABLE
Definir la situación actual de la empresa Muebles Perú, en el área de bodega o almacenaje de herramientas.	Entrevistas	Entrevistas al personal.	Entrevistas al personal del área de bodega para entender cómo se maneja actualmente el almacenaje y el control de inventario de herramientas, así como su cuidado, también para tener conocimiento de los materiales en stock. Teniendo un mejor alcance de los materiales y herramienta que hay.	Del 22 de febrero al 9 de marzo 2024.	Director General
	Inspección visual.	Revisión física del inventario de herramientas. Levantamiento y fotos de la bodega con herramientas encontradas.	Revisión física del inventario para obtener un recuento preciso de lo disponible, para entender cómo se registran las entradas y salidas de materiales y productos. Se llevará a cabo un registro detallado de todas las herramientas y materiales disponibles en el taller incluyendo madera, tornillos, pegamento, etc.		

Fuente: Elaboración Propia.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

En esta fase del ciclo DMAIC, corresponde a la medición, en ella, se realizó una lista de verificación de las 5's, se recopiló toda la información perteneciente a inventarios y se generaron preguntas que fueron la base para la realización de la lista, esto con el fin de ir moldeando el trabajo para la implementación.

Así mismo para identificar el problema y las causas que lo ocasionan, se optó por realizar un diagrama de flujo del proceso actual para visualizar la secuencia de la operación, desde que se verifica la falta de insumos hasta la compra y almacenamientos de los diferentes materiales y herramientas que día con día requiere la empresa.

Así mismo se realizó un estudio de tiempos, para conocer cuánto tiempo toma realizar procesos específicos, como la duración de búsqueda de las herramientas y materiales.

En la tabla 3, se visualizan más detalles de lo explicado.

Tabla 3. Segunda fase de la metodología DMAIC.

OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PLAZOS	RESPONSABLE
Medir las condiciones y prácticas actuales implementadas por la empresa, en cuanto al almacenaje y control del inventario.	Diagramas de Flujo y Proceso actual	Creación de diagramas de flujo y proceso para visualizar los riesgos potenciales.	Se montan diagramas de flujo para visualizar la secuencia de operaciones y los puntos críticos donde se evidencian riesgos potenciales que afectan a los operarios, a la herramienta o al producto.	<i>Del 30 de marzo al 29 de abril 2024</i>	<i>Estudiante</i>
	Toma de tiempos	Toma de tiempos del proceso actual para ver cuánto se tarda en el alisto de materiales.	Realizar una toma de tiempos en el proceso actual de alisto de materiales para realizar un comparativo con la mejora y realizar un análisis del costo.		
	Lista de verificación para 5s	Identificar los posibles riesgos de seguridad en la bodega	Realizar una segunda inspección del taller para identificar los posibles riesgos de seguridad.		

Fuente: Elaboración propia

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Tras definir y medir la situación en la empresa, se analizó los datos, y con las herramientas adecuadas se identificaron los factores principales que ocasionaron el problema del proceso de estudio y otorgaron oportunidades de mejora, con respecto a los factores más frecuentes y prioritarios.

Durante la elaboración del inventario se utilizaron herramientas como multivoto y se escucharon las opiniones de los empleados para seleccionar los elementos más importantes. La votación múltiple o multivoto es una técnica que permite a un grupo de trabajo llegar a un consenso sobre la importancia de un tema, problema o solución bajo revisión. En este caso, se utilizó para identificar los elementos más importantes del proceso de preparación del almacén.

Además, se realizó una hoja de Excel para lograr el adecuado orden y organización del cuarto de almacenamiento. Se utilizó hojas de cálculo de Excel para rastrear eficazmente los artículos en su almacén, facilitando la gestión y el control del inventario.

También se efectuó el diagrama Ishikawa, también llamado diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado, el cual se utilizó para identificar y categorizar las causas fundamentales del problema, se clasificó y se analizó las principales fuentes de problemas y se identificaron varias áreas de mejora

Por último, se implementaron las 5's en el área de inventario, lo cual ayudó mucho en la organización, orden y aseo. Ahora todas las herramientas, materiales e insumos tienen una ubicación, los materiales están organizados y las áreas están debidamente demarcadas.

En la tabla 4, se muestra el detalle de esta etapa:

Tabla 4. Tercera fase de la metodología DMAIC.

OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PLAZOS	RESPONSABLE
Analizar los resultados de las mediciones de almacenaje y control del inventario.	Diagrama de Ishikawa	Identificar las causas de los principales problemas por medio del diagrama de Ishikawa.	Se usa el diagrama de Ishikawa, con el propósito de analizar las causas de los problemas identificados en el manejo y control del inventario.	Del 30 de abril al 17 de mayo 2024	Estudiante
	Multivoto	Utilizar la técnica de multivoto para priorizar las causas encontradas.	Por medio del multivoto, se abordan los aspectos más críticos encontrados.		
	Generar inspección inicial de la bodega	Generar las 5 etapas del 5s en la condición actual de la bodega.	Generar clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, etapas del 5s con el fin de mejorar el manejo del inventario.		

Fuente: *Elaboración Propia.*

3.4 Metodología para la implementación del proyecto

En esta etapa de implementación, se deben llevar a cabo las mejoras planteadas, donde se realizó un reacomodo debido a la implementación de la metodología de las 5's, esto generó un mayor orden y mejor control enfocado en máquinas, herramientas y materiales. El reacomodo permitió optimizar el espacio de almacenamiento y facilitar la búsqueda y acceso a los elementos necesarios en la bodega.

Por medio de Excel, se elaboró una hoja de registro para gestionar el inventario, la cual permitió llevar un mejor control de las entradas y salidas de los productos, así como actualizar de manera manual las existencias de los productos en los inventarios esto con el fin de mejorar el tiempo de alisto de materiales.

También se elaboró un Diagrama de Gantt para definir los responsables de la limpieza. Esto permitió planificar e inclusive programar la actividad de limpieza del área de bodega.

En la tabla 5, se muestra cómo se realizó la implementación de las mejoras en el área de bodega de inventario.

Tabla 5. Cuarta fase de la metodología DMAIC.

OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PLAZOS	RESPONSABLE
Implementar un control de inventarios de acuerdo con los problemas identificados.	<p>Uso de hojas de cálculo Excel.</p> <p>Diagrama de Gantt.</p> <p>Implementación del 5s.</p>	<p>Elaborar una hoja de cálculo en Excel como sistema de registro y control.</p> <p>Diseñar un diagrama de Gantt de limpieza.</p> <p>Crear una lista de comprobación de herramientas como sistema de verificación de limpieza y orden.</p>	<p>Elaborar una hoja de cálculo en Excel para registrar y gestionar el inventario de herramientas y materiales, incluyendo columnas para nombre, código, cantidad, estado, ubicación, entre otros.</p> <p>Crear un diagrama de Gantt detallado, que sirva para coordinar y dar seguimiento de las actividades para los encargados de limpieza y mantenimiento de las herramientas y espacios de trabajo.</p> <p>El check list se utilizó para verificar el proceso de limpieza y orden que se llevó a cabo, para que de esta forma se garantice las buenas condiciones del equipo, materiales y área de trabajo.</p>	<p><u>Del 18 de mayo al 20 de junio 2024</u></p>	<p>Director General, operario 1 y estudiante</p>

--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

En la etapa final del DMAIC, se controló las mejoras implementadas, donde una vez que se manifestaron los progresos, se trabajó para que se mantengan en el tiempo, esto por medio de una revisión periódica y mantenimiento del inventario y la hoja de Excel que se elaboró en la etapa previa la cual ayudara a que las mejoras implementadas se mantengan.

A pesar de que el gestor de la hoja de cálculo sea solo unas personas, se capacitó al personal que labora en las instalaciones manteniendo los cambios en el manejo y orden del inventario a través del tiempo.

En la tabla 6, se pueden detallar los pasos a seguir para el correcto seguimiento de los planes de mejora.

Tabla 6. Quinta fase de la metodología DMAIC.

OBJETIVO ESPECÍFICO	HERRAMIENTA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PLAZOS	RESPONSABLE
Controlar el sistema de gestión y control de inventarios que se desarrolló.	Capacitaciones. Seguimiento y revisión Checklist. Planes de acción	Capacitar a los operadores que usarán la herramienta. Mantenimiento y revisión de la hoja de cálculo. Desarrollar planes de acción con base a los desafíos encontrados durante la implementación de las mejoras.	Capacitar a los operadores en el uso de la herramienta de control de inventarios, así como los protocolos del uso de los materiales y equipamiento de seguridad. Generar mantenimiento preventivo y revisión de la hoja de cálculo tras 2 meses uso continuo. Se desarrollan planes de acción específicos que aborden los principales problemas que surgieron, como la resistencia al cambio, para garantizar la mejora continua.	Del 21 de junio al 30 de julio 2024	Gestor determinado por el director general.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ

Este capítulo presenta un análisis integral de las causas fundamentales de los problemas de gestión de inventario en Muebles Perú. Este análisis es importante para comprender los inconvenientes de inventario y proporciona una base sólida para futuras recomendaciones y soluciones. El método utilizado en esta fase se basa en los principios de "medición" y "análisis" del proceso DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, controlar).

La falta de control y organización en el área de almacenamiento de materia prima y herramientas de la empresa Muebles Perú afecta las operaciones diarias de la empresa. Trabajan 8 horas del día a un ritmo acelerado agrava aún más la situación, ya que el tiempo en la fabricación de muebles es un recurso valioso porque la mayoría de los contratistas dan un lapso estimado para la entrega de los trabajos y se busca cumplir con estos horarios para que los clientes estén satisfechos; esto depende de cada cliente ya que son trabajos y proyectos diferentes y varía en el tamaño del producto o servicio que se está ofreciendo..

A continuación, se pusieron en práctica herramientas ingenieriles las cuales ayudaron a dar con la raíz del problema. Se empezó con una entrevista a los colaboradores para escuchar lo que les afecta a partir de esto caracterizar el problema.

Después se realizaron inspecciones visuales las cuales ayudaron a crear el diagrama de flujo del proceso en general y se tomaron fotos para que quede registro del área antes de la implementación, así mismo gracias a las observaciones realizadas se hicieron las preguntas de las 5's de acuerdo con las etapas ayudaron a establecer un panorama de la situación de la empresa. También se procedió a realizar un levantamiento de materiales y herramientas para conocer las existencias de estas y con esa base se realizó el instrumento de control de inventario. Además, se llevó a cabo un análisis multivoto para poder clasificar los diferentes problemas en la bodega.

4.1 Entrevistas

El principal problema es la inexistencia de un control de inventarios en la empresa Muebles Perú, esto genera que en ocasiones haya falta de materiales o herramientas haciendo que los operarios pierdan tiempo en la compra y el alisto de ellos. Asimismo, el no saber que hay en bodega y el exceso de materia prima como madera

apilada y herramientas guardadas en cajas hacen que se pierda material y equipos por la falta de uso.

Para diagnosticar de manera certera el problema se realizó una entrevista al personal haciendo preguntas muy directas referente al acomodo y alisto de materiales, así como el manejo del inventario y poder indagar las causas del problema.

En el gráfico 4 se puede observar las preguntas planteadas al personal tanto de bodega como los operarios en general y el gerente de la empresa.

Gráfico 4. Entrevista al personal

Entrevista al personal

1. ¿Considera que los procedimientos que sigue para mantener un control adecuado de los inventarios son correctos?
Si
No
2. ¿Lleva a cabo el registro y seguimiento de los productos en la bodega?
Si
No
3. ¿Alguna vez ha presentado una falta de materia prima por causa de la gestión de inventario?
Si
No
4. ¿Considera que se desperdicia materiales y herramientas a causa de la mala gestión de inventarios?
Si
No
5. ¿Se realiza un seguimiento para ver las necesidades de insumos o materiales dentro de la empresa? Esto para abastecer de materia prima o herramientas si fuera necesario.
Si
No
6. ¿Las herramientas están etiquetadas y organizadas de manera que se lleve un control y seguimiento en caso de alguna perdida?
Si
No
7. ¿Se utiliza algún sistema o hoja de Excel para el control de los inventarios?
Si
No

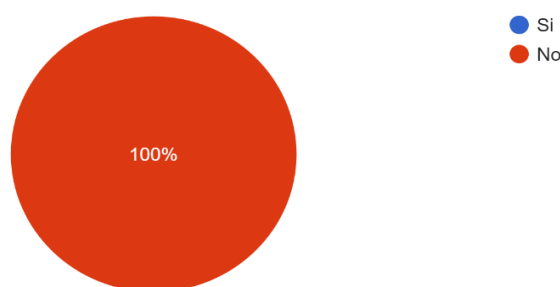
Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta un análisis de las respuestas y de la opinión de los 5 colaboradores sobre el manejo de inventarios. Se trata de detallar ampliamente cada respuesta y generar propias conclusiones partiendo de cada declaración dada.

Gráfico 5. Respuesta 1

1. ¿Considera que los procedimientos que sigue para mantener un control adecuado de los inventarios son correctos?

5 respuestas



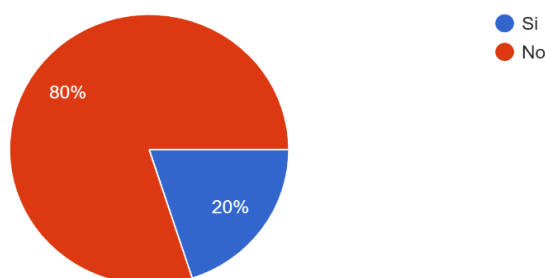
Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta uno de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 5 se puede observar que la situación en la empresa Muebles Perú con respecto al control y organización del inventario de materia prima y herramientas es preocupante. Se ha identificado que no existe un procedimiento o guía establecida para el correcto control de inventarios, haciendo que las personas simplemente apilen las herramientas. Como se puede observar un 100% de los colaboradores respaldan este aspecto.

Gráfico 6. Respuesta 2

2. ¿Lleva a cabo el registro y seguimiento de los productos en la bodega?

5 respuestas

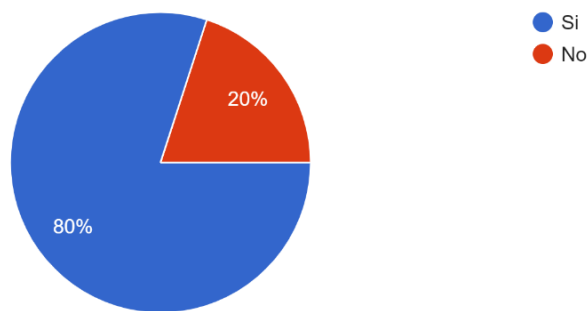


Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta dos de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 6 se puede ver que el no tener un procedimiento estandarizado del área de bodega hace que haya una falta de seguimiento y registro de las entradas y salidas de los insumos de materia prima. Esta falta de control ha generado problemas como la escasez de materiales o herramientas debido a un manejo inadecuado del inventario.

Gráfico 7. Respuesta 3

3. ¿Alguna vez ha presentado una falta de materia prima por causa de la gestión de inventario?
5 respuestas

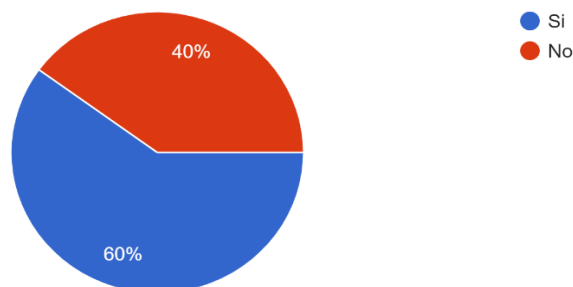


Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta tres de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 7 se puede observar que el 80% de los colaboradores han presentado una falta de materia prima por el mal manejo de inventarios.

Gráfico 8. Respuesta 4

4. ¿Considera que se desperdicia materiales y herramientas a causa de la mala gestión de inventarios?
5 respuestas



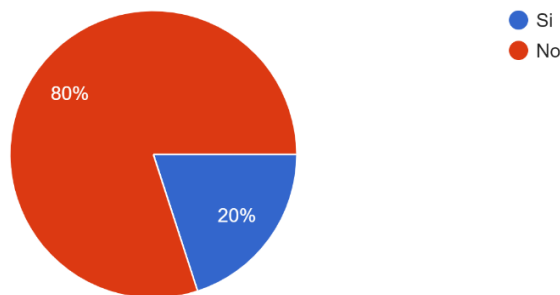
Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta cuatro de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar en el gráfico 8 que la mala gestión conlleva al desperdicio de materiales, esto genera pérdidas económicas en la empresa, lo que genera atrasos en la operativa diaria haciendo que cada vez más la compañía tenga que suplir de herramientas que se perdieron las cuales rondan en la suma de ₡525,000.00 o de insumos que simplemente perdieron caducidad.

Gráfico 9. Respuesta 5

5. ¿Se realiza un seguimiento para ver las necesidades de insumos o materiales dentro de la empresa? Esto para abastecer de materia prima o herramientas si fuera necesario.

5 respuestas



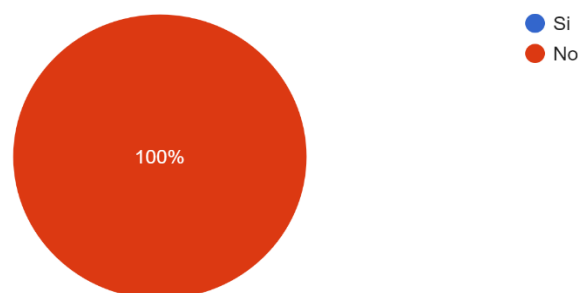
Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta cinco de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 9 se puede ver que la falta de un seguimiento adecuado también ha llevado a situaciones en las que se descubre la falta de materiales o herramientas en el momento en que se necesitan o cuando se está empezando con la producción y esto ha causado retrasos en la elaboración de los productos ya que se tarda aún más en alistar los materiales aproximadamente 29.66 minutos.

Gráfico 10. Respuesta 6

6. ¿Las herramientas están etiquetadas y organizadas de manera que se lleve un control y seguimiento en caso de alguna pérdida?

5 respuestas



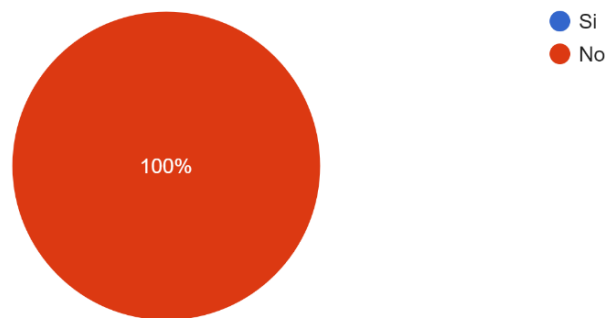
Nota: El gráfico muestra los porcentajes de la respuesta seis de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

Así mismo, en el gráfico 10 se evidencia la ausencia de un orden y etiquetado sistemático en la bodega, lo que dificulta aún más la gestión del inventario. Sin un sistema claro de clasificación y etiquetado, es difícil tener un registro preciso de la cantidad de herramientas e insumos disponibles.

Gráfico 11. Respuesta 7

7. ¿Se utiliza algún sistema o hoja de Excel para el control de los inventarios?

5 respuestas



Nota: El gráfico muestra la gráfica con los porcentajes de la respuesta uno de la encuesta realizada al personal. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 11 se puede notar que el total de los empleados sabe que no hay un orden en la bodega por lo tanto no existe un sistema que pueda dar ese control requerido al área de inventario.

Cabe destacar que la gestión y organización del inventario no sólo mejora la eficiencia y productividad de la empresa, sino que también ayuda a reducir costos y evitar pérdidas innecesarias. Muebles Perú, a través de un almacén bien administrado, podrá asegurar la disponibilidad de los materiales y herramientas necesarios en el momento adecuado.

4.2 Inspección visual

La falta de orden y organización en el almacén induce a que los trabajadores pierdan tiempo buscando los materiales adecuados para realizar su trabajo. Esto genera retrasos y afecta la eficiencia en el proceso de producción.

Además, sin un sistema organizativo claro, los trabajadores pueden dejar herramientas en todas partes, lo que dificulta aún más encontrar y acceder rápidamente a los materiales que necesitan. Este acomodo de stock se hacía de manera visual.

Así mismo la presencia de herramientas en mal estado en las cajas o estanterías, supone un riesgo para la seguridad de los trabajadores, sino que también puede provocar problemas adicionales, como daños a los productos acabados o herramientas las cuales rondan en la suma de \$525,000.00. Además, el mal estado de las herramientas dificulta el trabajo eficiente ya que se tarda en promedio 29.66 minutos y puede provocar que haya que sustituirlas con mayor frecuencia, lo que supone costos adicionales para la empresa.

En otras palabras, la falta de control y organización en el área de almacenamiento de materia prima y herramientas de Muebles Perú genera dificultades en el proceso de producción de muebles. Se debe implementar un sistema de gestión de inventario eficaz para crear pedidos claros en el almacén y promover la capacitación de los empleados y la comprensión de la importancia de los pedidos y el uso adecuado de las herramientas.

Así mismo uno de los principales problemas identificados fue que no había un orden específico en la bodega. Los materiales se apilan sin un sistema claro, lo que dificulta encontrarlos y acceder a ellos cuando sea necesario. Además, los insumos que se utilizan o necesitan de primera mano suelen estar escondidos en el fondo de estantes o cajas que también contienen herramientas en mal estado. Esta falta de organización conlleva una serie de inconvenientes, tanto para los trabajadores como para el proceso de fabricación del mueble.

Ilustración 1. Foto #1 de referencia



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Ilustración 2. Foto #2 de referencia



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar la falta o inexistencia de un orden y organización que pueda ayudar a los colaboradores con el alisto de los materiales. Es por eso la importancia de un buen manejo y control de inventarios.

4.2.1 Lista de materiales actuales.

Como parte del análisis de la mala gestión de inventarios, se realiza un registro general de todas las herramientas (ver anexo 2) que paulatinamente se van incorporando al inventario, así como de los materiales disponibles. Este registro tiene como objetivo proporcionar una visión global de los elementos del inventario y ayudar a identificar posibles problemas o deficiencias en la gestión. Con esta lista se podrá implementar un control en Excel para que los colaboradores tengan un mejor registro y acomodar las herramientas de manera que las más utilizadas queden de primera

mano (como taladros, tornillos, pegamentos y madera) las cuales se acomodaran en un estante ubicado en el almacén.

Al revisar esta lista de materiales, se descubrió que muchas herramientas estaban en malas condiciones (se contabilizaron 10) las cuales se guardaron para su pronta restauración, esto provoca un almacenamiento innecesario en bodega. Abordar esta situación es importante para optimizar el espacio de almacenamiento, en dado caso las herramientas que se logren reparar se les dará un lugar en las herramientas que están en buen estado y así mejorar la eficiencia de la gestión del inventario.

4.3 Diagrama de flujo del proceso de alisto de materiales

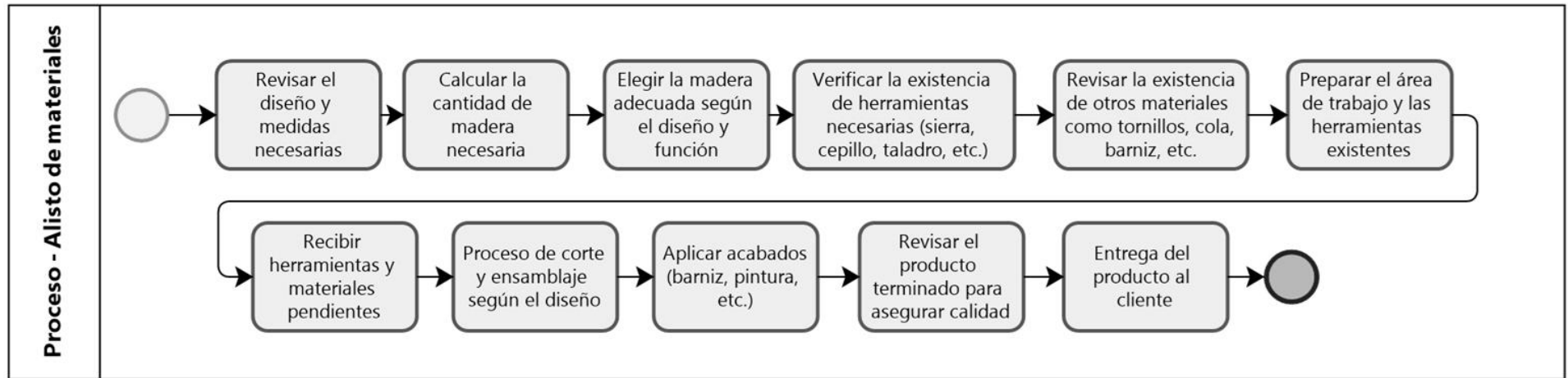
A continuación, se describirá el proceso de alisto de materiales a través de un diagrama de flujo el cual ayudará a visualizar de manera más general de inicio a fin de este proceso.

El proceso inicia con la aceptación de la cotización por parte del cliente por consiguiente se hace revisión del diseño que se estableció para hacer el producto y las medidas propuestas con el fin de calcular la cantidad de madera necesaria para empezar con el proyecto.

Durante este proceso se elige la madera adecuada según la función y diseño y partiendo de esto se alistan las herramientas adecuadas para el proceso como: las sierras, cepillos, taladros, formones, etc. Por consiguiente, se revisa la existencia de materiales como pegamentos, tornillos y barnices las cuales en algunas ocasiones no hay unidades disponibles y se incurre en un atraso.

Se reciben los materiales faltantes, en su mayoría tardan de 3 a 4 horas y se inicia con el proceso de corte y ensamblaje de los materiales para poder realizar el producto. Como último paso se aplican los acabados en la madera como barniz y sellador o se pinta con el color que pidió el cliente, se da una última inspección y se procede a entregar el producto al cliente.

Gráfico 12. Diagrama de Proceso – Alisto de materiales.



Nota: El gráfico muestra el diagrama de flujo del alistado de materiales. Fuente: Elaboración propia (2024).

4.4 Toma de tiempos

Para este apartado se logra hacer un estudio de tiempos centrado en el proceso de alisto de materiales en el área de bodega, cabe recalcar que se realizan 20 alistos por operario, este análisis tiene como finalidad cuantificar y verificar el estado actual del almacén por medio de la toma de tiempos de alisto de materiales lo cual es importante para identificar oportunidades de mejora en la eficiencia operativa de Muebles Perú. Cabe aclarar que no había ningún estimado de tiempos de alisto, se toma la primera como base y de ahí se busca reducirlos.

La fórmula para hallar el tamaño de la muestra es la siguiente

$$n = \frac{(z_{\alpha/2}\sigma)^2}{e}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (que queremos encontrar)

Z = Valor crítico para el nivel de confianza (para un 95% de confianza ≈ 1.96)

σ = Desviación estándar (9.78 en este caso)

e = Margen de error (5% del valor medio estimado)

Se tiene como resultado un $n = 14.70$, redondeando a un tamaño de muestra de 15:

Tabla 7. Toma de tiempos inicial.

n°	Tiempo (min.)
1	15.16
2	15.46
3	35.12
4	21.36
5	29.13
6	32.40
7	15.43
8	21.76
9	43.54
10	40.10
11	25.70
12	31.55
13	28.43

n°	Tiempo (min.)
14	23.11
15	37.56
16	20.30
17	35.75
18	32.10
19	41.10
20	48.20
Promedio	29.66
Desviación Estándar	9.78

Nota: Resultado de los tiempos tomados en un estudio realizado en la empresa “Muebles Perú” centrado en el alisto de materiales que se tenía previo a las mejoras. Fuente: Elaboración propia (2024).

Considerando los pedidos de mediana escala, es decir, proyectos que duran aproximadamente 3 a 4 semanas, se puede observar, en la tabla 7, que la toma de tiempos da un promedio de 29.66 minutos lo cual es un número muy alto para el alisto de materiales. Se puede observar ahí la problemática de la empresa al no tener un orden o una estandarización de sus procesos. Esta causa raíz se busca erradicar por lo tanto estos tiempos generan un insumo para un análisis de tiempos después de la implementación de la mejora.

4.5 Lista de verificación

Se realiza una segunda inspección visual con el fin de generar una lista de verificación (ver anexo 2) para el correcto aplicación de la metodología 5’s y de la cual se pueden observar varias problemáticas respondiendo a las preguntas planteadas (ver anexo 3).

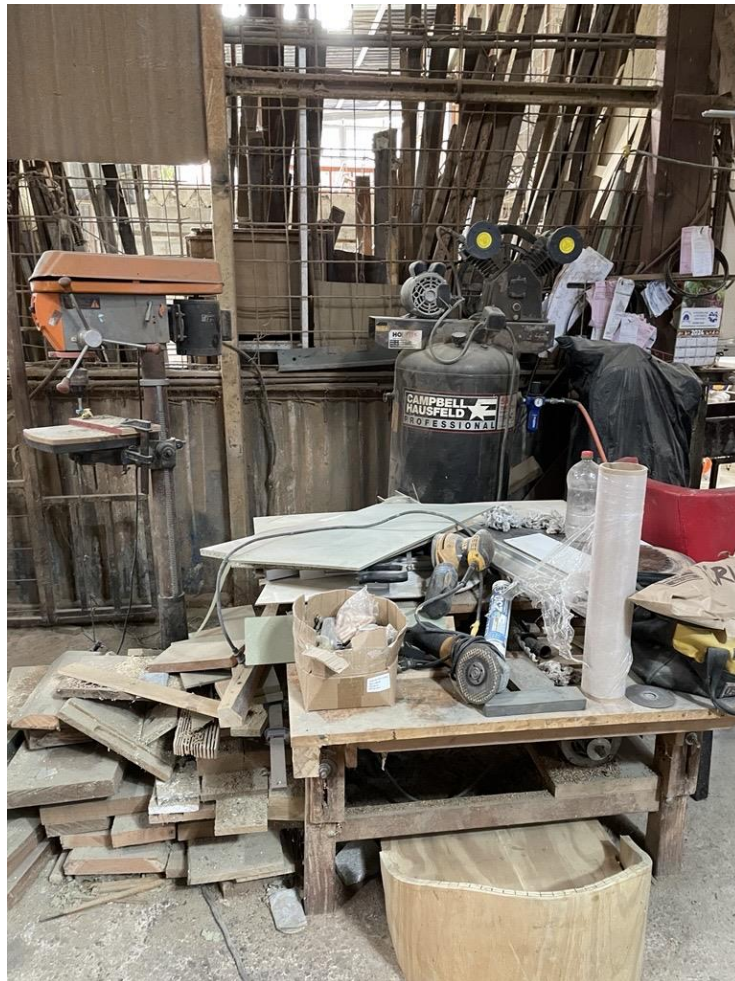
4.5.1 Seiri

Empezando con la primera etapa de “seiri” (organización) se identifican muchas herramientas que están en mal estado las cuales rondan la suma de \$525,000.00 pero que siguen ocupando un 17% de espacio en los estantes. Esta falta de organización hace que el buscar herramientas que se necesitan para la fabricación de muebles de madera sea más tedioso o tardado generando así pérdidas de tiempo.

4.5.2 Seiton

En la segunda etapa “seiton” (orden) se puede observar una falta de orden en la bodega de inventario, muchas herramientas no tienen un lugar y simplemente están apiladas en los estantes de manera desordenada haciendo que incluso mucha materia prima se deteriore incurriendo en gastos en la empresa Muebles Perú.

Ilustración 3. Antes de la implementación (seiton)



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú.

Fuente: Elaboración propia (2024).

4.5.3 Seiso

En la tercera etapa “seiso” (limpieza) se puede ver el área de bodega con una evidente falta de limpieza y lugares como pasillos y entrada principal con objetos o

herramientas que obstruyen el paso de las personas. Esto puede generar un accidente.

Ilustración 4. Antes de la implementación (seiso)



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú.

Fuente: Elaboración propia (2024).

4.5.4 Seiketsu

En la cuarta etapa “seiketsu” (estandarización) se corrobora la falta de normas o reglas que ayuden a mantener el ambiente de trabajo limpio, organizado y agradable. Se estandarizo en gran manera el hecho de no organizar y se realizan malas prácticas como ubicar herramientas en donde no van, no tener un plan de limpieza de las zonas de trabajo, no tener un inventario de las máquinas he insumos, todas estas prácticas se buscan erradicar.

4.5.5 Shitsuke

En la quinta etapa “shitsuke” (disciplina) se busca lograr que los colaboradores tengan esa mentalidad de limpiar, ordenar y organizar el área de bodega y las áreas comunes para mejorar el entorno del trabajo y crear la mejora continua que tanto se requiere ya que actualmente es una gran problemática que afecta a cada uno de los colaboradores en sus funciones diarias.

Para entender más a fondo la problemática, se plantearon los siguientes valores a modo de resumen donde se observa el puntaje ideal para cada etapa de las 5´s los cuales se pusieron de acuerdo a unas preguntas realizadas por cada una de las etapas y por otro lado está el puntaje obtenido siendo este muy bajo las cuales fueron el resultado de la mala calificación de las preguntas. A continuación, la tabla 8:

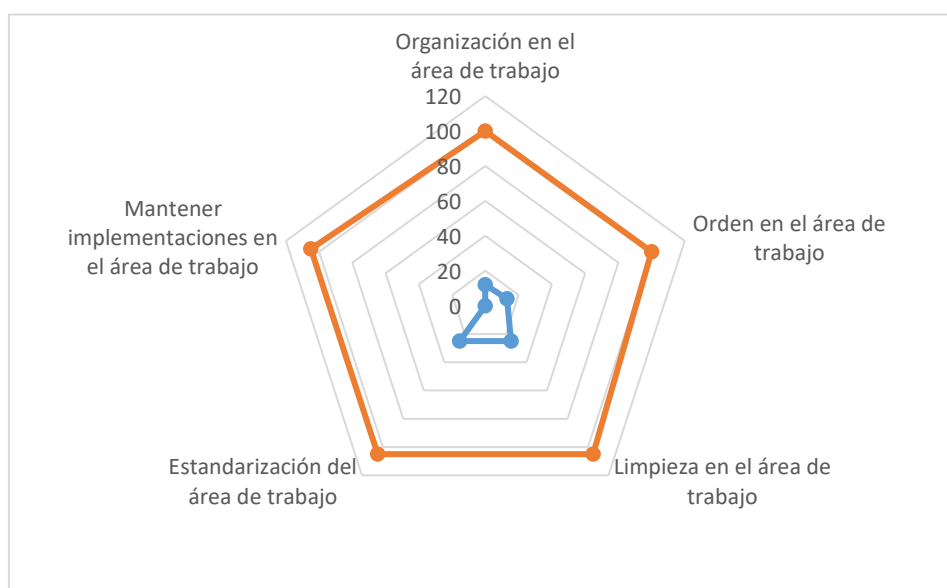
Tabla 8. Dato inicial de las 5´s.

Resumen	Puntaje Obtenido	Puntaje Ideal
Organización en el área de trabajo	12	100
Orden en el área de trabajo	13	100
Limpieza en el área de trabajo	25	105
Estandarización del área de trabajo	25	105
Mantener implementaciones en el área de trabajo	0	105
Total	75	515

Nota: Primer resultado de preguntas sobre las 5´S realizado en la empresa “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

En la figura 14 se puede observar una oportunidad de mejora en las diferentes etapas ya que lo ideal es alcanzar el máximo puntaje posible (línea naranja) sin embargo es todo lo contrario por la falta de orden, limpieza, una inexistente estandarización y organización en el área de trabajo.

Gráfico 13. 5'S antes de la implementación.



Nota: El gráfico es la respuesta a las preguntas de las 5's previo a implementar algún tipo de mejora. Fuente: Elaboración propia (2024).

4.6 Diagrama de Ishikawa

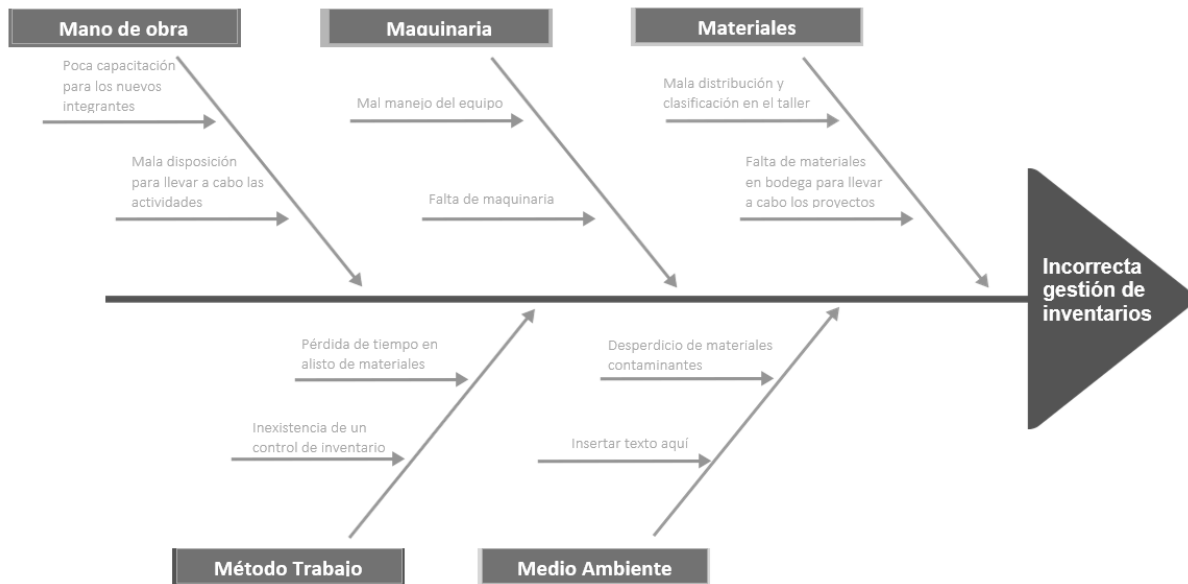
A continuación, en el gráfico 14 se detalla el diagrama Ishikawa el cual ayudará a ver la situación actual del área de inventario.

Con respecto a la mano de obra se evidencia la falta de capacitación del personal hacia una correcta gestión de inventarios, no se cuenta con una metodología para el almacenaje y control de inventarios, es por eso por lo que las herramientas en su mayoría quedan en desorden y a esto sumándole la mala disposición de los empleados agrava más la situación del inventario en bodega. También se observa que el taller cuenta con maquinaria que está en mal estado que en costos se traduce en ₡525,000.00, esto genera retrasos significativos en el alisto de materia prima ya que muchas veces se selecciona pensando que están funcionando correctamente sin embargo no es así y esto hace que se frustren y por consiguiente atrase la producción.

Problemas como la falta de organización y de orden afectan considerablemente el entorno de trabajo ya que dificulta las labores del almacén respecto al alisto de materiales para la producción porque todo esta apilado en los estantes sin mencionar el peligro en el que se incurre cuando se dejan materiales o herramientas sobre

máquinas de corte. Respecto al método de trabajo no se cuenta con registros de las entradas y salidas de bodega por ende no hay un control de inventarios.

Gráfico 14. Diagrama de Ishikawa



Nota: Resultado de una encuesta realizados a colaboradores. Fuente: Elaboración propia (2024).

4.7 Multivoto

El análisis multivoto es un medio eficaz para priorizar las causas fundamentales de los problemas. Esto implica recopilar opiniones y perspectivas de colaboradores que están directamente involucrados en la situación. En este caso específico, se mantuvo una reunión con los colaboradores que utilizan diariamente la bodega de inventario. Durante la reunión, los colaboradores tuvieron la oportunidad de expresar sus ideas y sugerencias sobre posibles causas del problema. Cada compañero pudo votar o elegir el factor que creyó más relevante o que tenga un impacto significativo. Esto brinda la oportunidad de reunir diferentes puntos de vista y opiniones para lograr una comprensión más completa de las causas del problema.

Una vez que se recopilaron los votos, se pudo analizar la información y determinar quién recibió la mayor cantidad de votos. Esto permite priorizar las razones más importantes y menos importantes. Al centrarse en menos causas, los recursos y la energía se pueden asignar de manera más eficiente, lo que resulta en una resolución de problemas más rápida y eficiente.

En la siguiente tabla 9 se pueden mostrar los resultados donde “M” son los colaboradores que participaron en la encuesta los cuales fueron 5; partiendo de estos resultados se puede obtener un análisis de la problemática y generar mejoras y propuestas de implementación.

Para establecer esta relación se utilizarán los siguientes valores:

5: Muy fuerte. 3: Media. 1: Nula.

Tabla 9. Multivoto

	FACTORES	M1	M2	M3	M4	M5	Total
1	Orden y limpieza en el almacén	5	3	5	4	4	21
2	No existe estandarización en el acomoda de máquinas y herramientas	5	4	4	4	3	20
3	Atrasos en el alisto de materiales	3	3	4	4	3	17
4	Equipo en mal estado	2	5	3	2	2	14
5	Falta de materiales en bodega	3	3	2	2	3	13
6	Falta de compromiso por parte de los empleados	2	1	3	3	2	11
	TOTAL						96

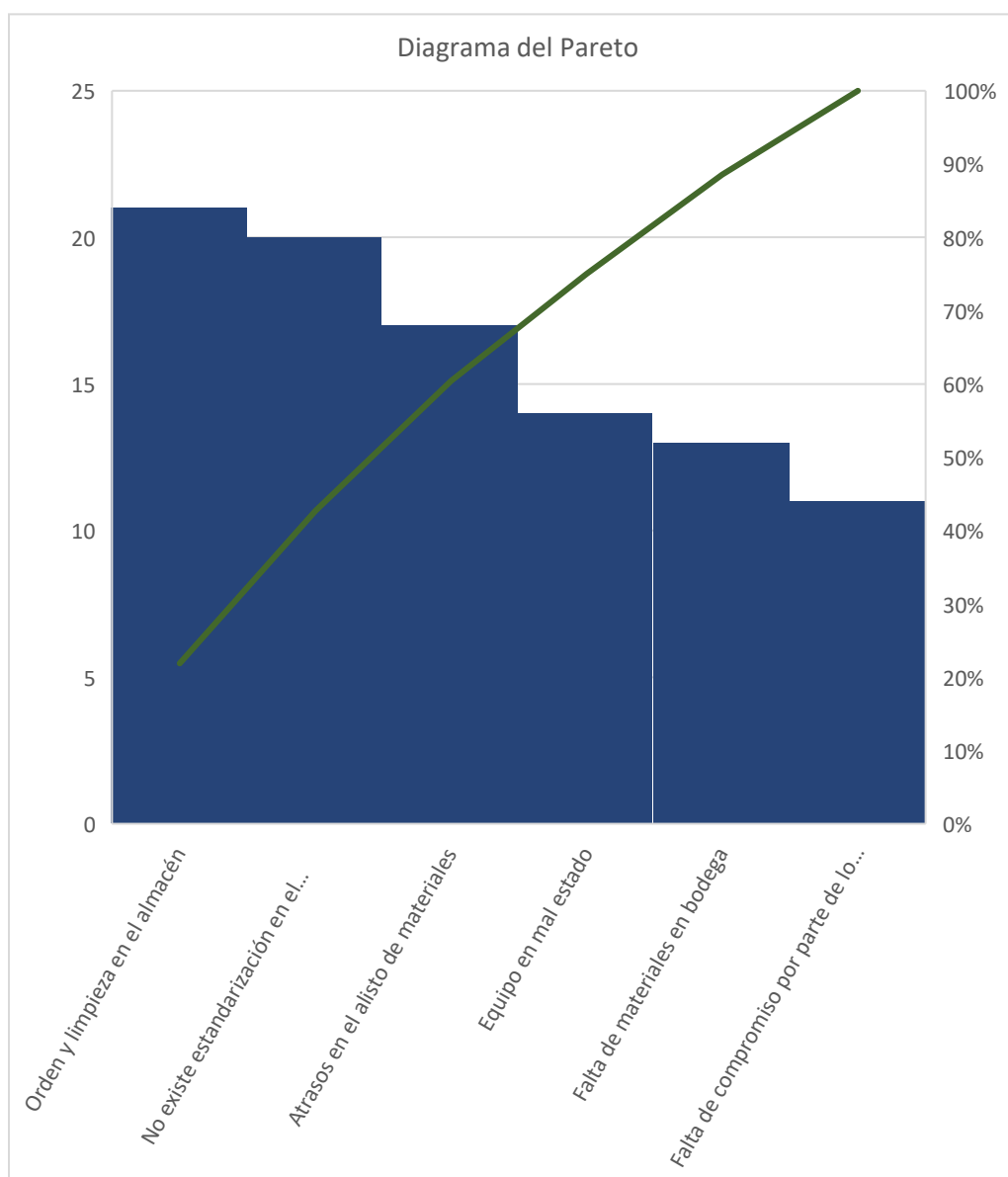
Nota: La tabla muestra los factores principales del problema. Fuente: Elaboración propia (2024).

4.8 Diagrama de Pareto

A continuación, se detalla el siguiente diagrama de Pareto el cual muestra las causas que impactan al área de bodega o almacenamiento. Este diagrama se basó en las respuestas del análisis multivoto realizada a los 5 colaboradores de la empresa los cuales clasificaron cada una de las problemáticas del 1 al 5 donde 5 es muy fuerte o urgente y 1 es nula.

El objetivo con esta información también es tener mayor cercanía al personal escuchando sus puntos de vista y tomando en cuenta los principales problemas y dificultades que presenta la empresa en el área de bodega.

Gráfico 15. Diagrama de Pareto



Nota: Resultado del multivoto realizado a colaboradores. Fuente: Elaboración propia (2024).

En el gráfico 15 del diagrama de Pareto se muestra las principales causas del problema como: el orden y limpieza en el almacén, así como la inexistencia de una estandarización en el área de la bodega, problemas que se procurarán reducir con la implementación de este proyecto.

En este caso se observa que el problema más grande según la figura 16 es el orden y la limpieza. Un entorno desordenado puede provocar una pérdida de tiempo buscando materiales o herramientas, lo que puede afectar la productividad. Así mismo la falta de limpieza puede crear un riesgo de accidentes en el lugar de trabajo,

lo que no sólo afecta la moral de los empleados, sino que también puede acarrear consecuencias legales y financieras.

Otro problema es la falta de estandarización en el ámbito laboral, sin procedimientos estandarizados las tareas pueden realizarse de manera inconsistente, lo que afecta la calidad del producto o servicio. La falta de estándares claros dificulta la capacitación de nuevos empleados, lo que puede provocar errores y retrabajos.

Esta herramienta ingenieril (diagrama de Pareto) es un método eficaz para identificar y priorizar problemas en el área de almacén. Al abordar las causas fundamentales de la disrupción y la falta de estandarización e implementar estrategias de mejora, se pueden lograr cambios significativos en la productividad y la calidad. Esto no sólo beneficia a la organización, sino que también crea un mejor ambiente de trabajo para todos los empleados.

4.9 Conclusiones del capítulo

El estudio efectuado señala que la fábrica de mobiliario se encuentra con graves dificultades de organización en su zona de inventario. Esta ausencia de orden se ha transformado en una costumbre estandarizada entre los trabajadores, que siguen sin ubicar las herramientas y materiales en sus sitios adecuados. Esta situación afecta directamente los tiempos de alisto para la producción de mobiliario. Los trabajadores tienen que buscar y movilizarse para localizar las herramientas o materiales requeridos, lo que demora el proceso productivo y puede impactar la eficiencia global de la fábrica. La ausencia de un sistema de inventario apropiado no solo provoca desperdicios de tiempo, sino que también puede provocar fallos en la producción y un incremento en los gastos operacionales.

Se ha corroborado que las demoras en la fabricación son bastante habituales en la fábrica de muebles. Esta circunstancia se intensifica debido a la ausencia de orden en la zona de inventario, lo que no solo incide en los periodos de alisto, sino que también provoca pérdidas considerables de materiales. Muchos de estos materiales no se emplean correctamente y, en consecuencia, su durabilidad se ve afectada o incluso pueden llegar a expirar.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La empresa Muebles Perú ha experimentado dificultades en la gestión de su inventario de materias primas, evidenciando un estado de desorden, falta de limpieza y una inexistencia de un control de inventarios. Para abordar esta problemática de los 3 principales aspectos del Diagrama de Pareto, se propone la implantación de un sistema de control de inventario que permita optimizar el orden, así como la implementación de cada una de las etapas de las 5'S.

5.1 Implementación de la plantilla de «Excel» para el control de inventarios

La gestión del inventario en Muebles Perú ha sido optimizada mediante la implementación de una herramienta digital integral, materializada en una plantilla de Excel. Esta plataforma digital, se encuentra a disposición del encargado de bodega y el gerente. La sinergia entre estos actores se cristaliza en la participación en sesiones mensuales dedicadas a la evaluación de la demanda y el estado del inventario, garantizando así la actualización constante y la precisión absoluta de la información.

5.1.1 Gestión Detallada del Inventario.

La plantilla de Excel está diseñada para el seguimiento de las métricas mensuales que deben mantenerse por encima del stock mínimo, evaluando aspectos críticos como:

- Registro de fechas de entrada y salida: seguimiento de cada movimiento de producto en la bodega.
- Evaluación de Cumplimiento: Revisión mensual para asegurar que los objetivos de inventario sean alcanzados.

La figura 21 muestra cómo se estructura la plantilla de control de inventario en Excel en donde se puede observar el nombre de la herramienta o insumo, el estado de la misma si buena o mala (esto porque había muchas herramientas en mal estado), el stock mínimo, máximo y actual, el precio unitario y costo general de las existencias y el estado del inventario ósea que si la cantidad es óptima o no.

5.1.2. Descripción General del Control de Inventario.

Como se observa en la figura 21, la plantilla de Excel desarrollada por el estudiante para la empresa Muebles Perú ofrece una solución integral para

supervisar cada aspecto del inventario de materiales y herramientas que posee la empresa para elaborar sus productos. Esta solución no solo registra las entradas y salidas de materiales o productos, sino que también proporciona alertas sobre niveles bajos o excesivos de stock colocándose en rojo si la cantidad de stock es insuficiente. Esto permite a los responsables de inventario tomar decisiones informadas y oportunas para mantener el equilibrio óptimo de inventario haciendo las previsiones correspondientes como la compra de materiales para no carecer de insumos o herramientas.

Gráfico 16. Plantilla del control de inventarios propuesto

Nombrez	Bueno Estado	Mal Estado	Stock Mínimo	Stock Máximo	Stock Act.	Precio Unitario	Costo de Existencia	Entrad	Salid	Fecha de Entrada	Estado del inventario
BARNIZ	✓		3	35	5	₺ 10,150.00	₺ 50,750.00	7	2	10/07/2024	Optimo
CLAVOS	✓		100	500	250	₺ 35.50	₺ 8,875.00	100	50	03/07/2024	Optimo
MADERA DE CEDRO (1 in.)	✓		5	300	15	₺ 850.00	₺ 12,750.00	15	10	01/07/2024	Optimo
PEGAMENTO	✓		2	35	2	₺ 23,400.00	₺ 46,800.00	5	3	10/07/2024	Optimo
TORNILLOS	✓		100	500	200	₺ 99.58	₺ 19,916.67	200	100	03/07/2024	Optimo

Nota: Plantilla de control de inventarios propuesto para “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

5.1.3 Implementación y acceso a la Plantilla.

La plantilla se le comparte al encargado de la bodega y al gerente de Muebles Perú, asegurando que el inventario se encuentre actualizado. Se establece un proceso regular de reuniones mensuales como mínimo para revisar y actualizar la información, garantizando que la plantilla siempre refleje con precisión el estado actual del inventario.

El gráfico 17, muestra cómo se estructura la tabla de control de inventario en la plantilla de Excel adaptada para Muebles Perú, incluyendo más productos y detalles específicos de cada elemento como que se tiene que realizar pedido (en rojo):

Gráfico 17. Tabla de control de inventario

Código	Nombrez	Bueno Estado	Mal Estado	Stock Mínimo	Stock Máximo	Stock Actú.	Precio Unitario	Costo de Existencia	Entrad	Salid	Fecha de Entrada	Estado del inventario
C002	COMPRESOR	✓		2	5	5	€ 475,960.00	€ 2,379,800.00				Optimo
C017	ENGALLETADORA	✓		2	5	1	€ 284,800.00	€ 284,800.00				Realizar Pedido
C006	ESCALERA DE TIJERA	✓		2	5	4	€ 105,235.00	€ 420,940.00				Optimo
C035	FORMONES	✓		3	5	6	€ 2,370.00	€ 14,220.00				Realizar Pedido
C034	GUBIAS	✓		2	5	8	€ 15,100.00	€ 120,800.00				Realizar Pedido
C001	INGLETEADORA	✓		2	5	3	€ 79,200.00	€ 237,600.00				Optimo

Nota: Tabla de control de inventarios propuesto para “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

El gráfico 17, a su vez, ilustra cómo la plantilla permite un seguimiento detallado de cada producto, desde su entrada inicial hasta su estado actual en la bodega, asegurando que se mantenga un inventario óptimo en todo momento.

5.1.4 Optimización del Ciclo de Pedido y Proveedores.

La plantilla de Excel diseñada para Muebles Perú se erige como un instrumento invaluable en la gestión de proveedores, dotando a los responsables de inventario con la capacidad de mantener registros que comprenden, entre otros, los términos de pago y los plazos de entrega acordados con cada proveedor. Esta herramienta, al permitir un seguimiento exhaustivo y una gestión centralizada, posibilita la realización de pedidos oportunos, contribuyendo así a la consolidación de relaciones sólidas con proveedores confiables. De esta manera, se optimiza el ciclo de pedido y se minimiza el riesgo de interrupciones en la cadena de suministro, elemento crucial para la continuidad y el éxito de las operaciones de la empresa.

Continuando con la exploración de la plantilla, el gráfico 18 presenta un ejemplo de la estructura del registro de proveedores, adaptado a las necesidades específicas de Muebles Perú. Esta ilustración permite visualizar cómo se organiza la información, facilitando la comprensión del funcionamiento y la potencialidad de la herramienta.

Gráfico 18. Proveedores

Proveedores					
D	Nombre del proveedor	Producto Suministrado	Contacto	Teléfono	Email
1	MAYZAP TORINILLOS Y MÁS	Tornillos	Gestor de ventas	2222-7748	mayzapcr@gmail.com
2	CAPRIS CR	Herramientas	Gestor de ventas	2519-5000	servicio@capris.co.cr
3	Pinturas SUR	Barniz	Gestor de ventas	2211-3600	surelinea@gruposur.com
4	Deposito De Maderas Finas Pepe	Madera	Gestor de ventas	8747-2128	maderasfinaspepe@yahoo.com
5	Forestales Latinoamericanos	Melamina y madera	Gestor de ventas	2271-3636	www.forestaleslatinoamericanos.com
6	Maderas Importadas	Madera	Gestor de ventas	2431-1113	servicioalcliente@maderasimportadas.com

Nota: Información de los proveedores de materiales y herramientas de “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

El registro, que se presenta en el gráfico 18, constituye un instrumento eficaz que permite a Muebles Perú acceder de forma expedita a información crucial referente a sus proveedores. Esta accesibilidad facilita la toma de decisiones estratégicas en la gestión de inventarios, optimizando así la eficiencia operativa de la empresa. De esta manera, la información recopilada en este registro se transforma en un catalizador de agilidad y precisión en los procesos de adquisición y control de inventarios, contribuyendo a la optimización de los recursos y al fortalecimiento de la competitividad de Muebles Perú en el mercado.

5.2 Metodología «5´s»

La empresa Muebles Perú ha experimentado dificultades en la gestión de su inventario de materias primas, evidenciando un estado de desorden y falta de limpieza. Para abordar esta problemática de los 3 principales aspectos del Diagrama de Pareto, se propone la implantación de un sistema de control de inventario que permita optimizar el orden.

La aplicación de la metodología '5S' es un enfoque de gestión que prioriza la organización, la limpieza y la eficiencia, busca optimizar el entorno laboral haciéndolo

más productivo y evite así los atrasos en el proceso de alisto de materiales. Esta metodología, al propiciar un espacio despejado y organizado, permitirá a los empleados ejecutar sus tareas de manera eficiente y eficaz.

Los objetivos específicos se centran en la optimización del espacio de la bodega. Se busca, primordialmente, mejorar las condiciones de organización, orden y limpieza en la bodega, facilitando de esta manera la localización rápida de los materiales e insumos, y contribuyendo a la consecución de una operación más eficiente.

Asimismo, se aspira a fomentar un entorno de trabajo seguro, motivador y eficiente, erradicando el desorden que impera actualmente, y en el que los restos de materiales ocupan el espacio de manera caótica. La implementación del sistema de control de inventario pretende incrementar la calidad de la organización al minimizar la acumulación de material en la bodega. Esto permitirá mantener la calidad de los insumos por un período más extenso, previniendo la necesidad de reemplazar artículos dañados. Esta medida generará un ahorro significativo para la empresa, optimizando la gestión de los recursos.

Con la implementación de este sistema de control de inventario basado en la metodología «5´s», se espera que "Muebles Perú" optimice sus procesos de gestión de materia prima, mejore la eficiencia reduciendo los tiempos del alisto de materiales. Es esencial que esta propuesta se ejecute de manera proactiva y sistemática, involucrando a todos los miembros de la organización en el proceso de cambio y asegurando su compromiso con la mejora continua de la empresa.

5.2.1 Clasificación (Seiri).

Para optimizar la gestión del inventario de materiales en la empresa Muebles Perú se implementará una meticulosa clasificación de los elementos presentes en el almacén. Esta acción se considera crucial para discernir entre los elementos útiles e inservibles, abarcando desde la maquinaria y herramientas hasta los materiales.

En relación con el inventario de materia prima, será imperativo depurar las láminas y piezas de madera que no cumplan con los estándares de calidad preestablecidos, con el objeto de satisfacer las exigencias de los clientes. Es primordial utilizar únicamente materiales de óptima calidad para la confección de las estructuras de los

muebles, garantizando de esta manera la satisfacción plena del consumidor. Los materiales descartados serán destinados a un área específica para su reciclaje.

La precisión y la actualización del sistema de inventario son elementos fundamentales para la fluidez y eficiencia del proceso de producción. En esta etapa, se ha considerado la clasificación de los artículos en cuatro categorías bien definidas las cuales se ven en la tabla 10:

Tabla 10. Categoría de la clasificación de los artículos

Categoría	Descripción
Elementos esenciales	Materiales en perfecto estado que constituyen la base para la fabricación de muebles.
Artículos deteriorados	Materiales que presentan defectos que impiden su utilización en la producción.
Elementos residuales	Materiales que no son útiles para la empresa, pero que pueden ser donados o vendidos a otras entidades.

Nota: Clasificación de los artículos en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

Con la implementación de estas mejoras la clasificación y organización del área de trabajo se vieron afectadas positivamente. Se realizó nuevamente las preguntas a los colaboradores del capítulo IV con el mismo puntaje ideal, pero con la diferencia de que esta vez se obtuvieron mejores resultados. Como se muestra en la siguiente tabla de los puntajes obtenidos después de la implementación de la 5’s en esta etapa:

Tabla 11. Seiri – Organización del área de trabajo

Organización en el área de trabajo	100 (Puntaje ideal)	85 (Puntaje obtenido)
¿Existe en la bodega materiales o herramientas clasificados? (bueno o malo)	20	20
¿Las áreas comunes como pasillos o accesos se encuentran sin obstrucciones?	20	15
¿El cableado de los diferentes equipos están debidamente canalizados y no genera ningún tipo de riesgo?	20	20
¿Los estantes de las herramientas contienen solo herramientas en buen estado?	20	15
¿Las máquinas tienen guardas de protección?	20	15

Nota: Clasificación de la 1° etapa de las 5´s en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar en la tabla 11, que una correcta clasificación de los materiales hizo que la organización en el área de trabajo sea mucho más eficiente logrando en muchas preguntas un 100% de su puntaje ideal generando así un cambio significativo en esta etapa.

5.2.2 Orden (Seiton).

En el segundo paso del proceso, se debe llevar a cabo el orden del espacio de almacenamiento. Para ello, es imperativo establecer un espacio específico para cada elemento, procurando que cada unidad posea un lugar de resguardo único. De esta manera, se erradicará la práctica inadecuada de depositar los materiales indiscriminadamente en la bodega.

Ilustración 5. Implementación de la segunda etapa (seiton)



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú después de la implementación. Fuente: Elaboración propia (2024).

El propósito primordial de esta iniciativa es establecer una gestión disciplinada del almacén, facilitando la circulación por los pasillos y eliminando la imperiosa necesidad de emplear fuerza desmedida para manipular artículos inapropiadamente colocados y que todo el proceso de alisto sea más fácil y rápido. Esta ordenación forma parte del sistema de control visual, que redundará en múltiples ventajas para la empresa, entre las que destacan:

- Optimización de las condiciones de seguridad en el almacén, un aspecto vital que actualmente no se cumple en su totalidad y que es casi nula.
- Estandarización de procesos, ya que las operaciones en el almacén actualmente carecen de uniformidad.

- Contribución a la pulcritud y al orden.
- Reducción de gastos por tiempo/hombre.

Después de implementar estas mejoras y realizar el análisis se logró ver un cambio significativo llegando casi al puntaje ideal en las preguntas realizadas en la implementación de las 5's. En la tabla 12 se muestra el resultado:

Tabla 12. Seiton - Orden en el área de trabajo

Orden en el área de trabajo	100 (Puntaje ideal)	98 (Puntaje obtenido)
¿El área de bodega se encuentra demarcada o identificada?	20	20
¿Los interruptores se encuentran en un lugar visible para evitar complicaciones y tener un fácil acceso?	20	20
¿Las herramientas cuentan con un lugar definido?	20	20
¿El tiempo de búsqueda de las herramientas o materia prima es menor a 120 segundos?	20	18
¿Los estantes cumplen con la correcta identificación de los materiales? (cada cosa con su nombre)	20	20

Nota: Clasificación de la 2° etapa de las 5's en "Muebles Perú". Fuente: Elaboración propia (2024).

Al implementar estas medidas, se mejoró sustancialmente la gestión de inventarios y el ordenamiento de las existencias de materia prima en 'Muebles Perú'.

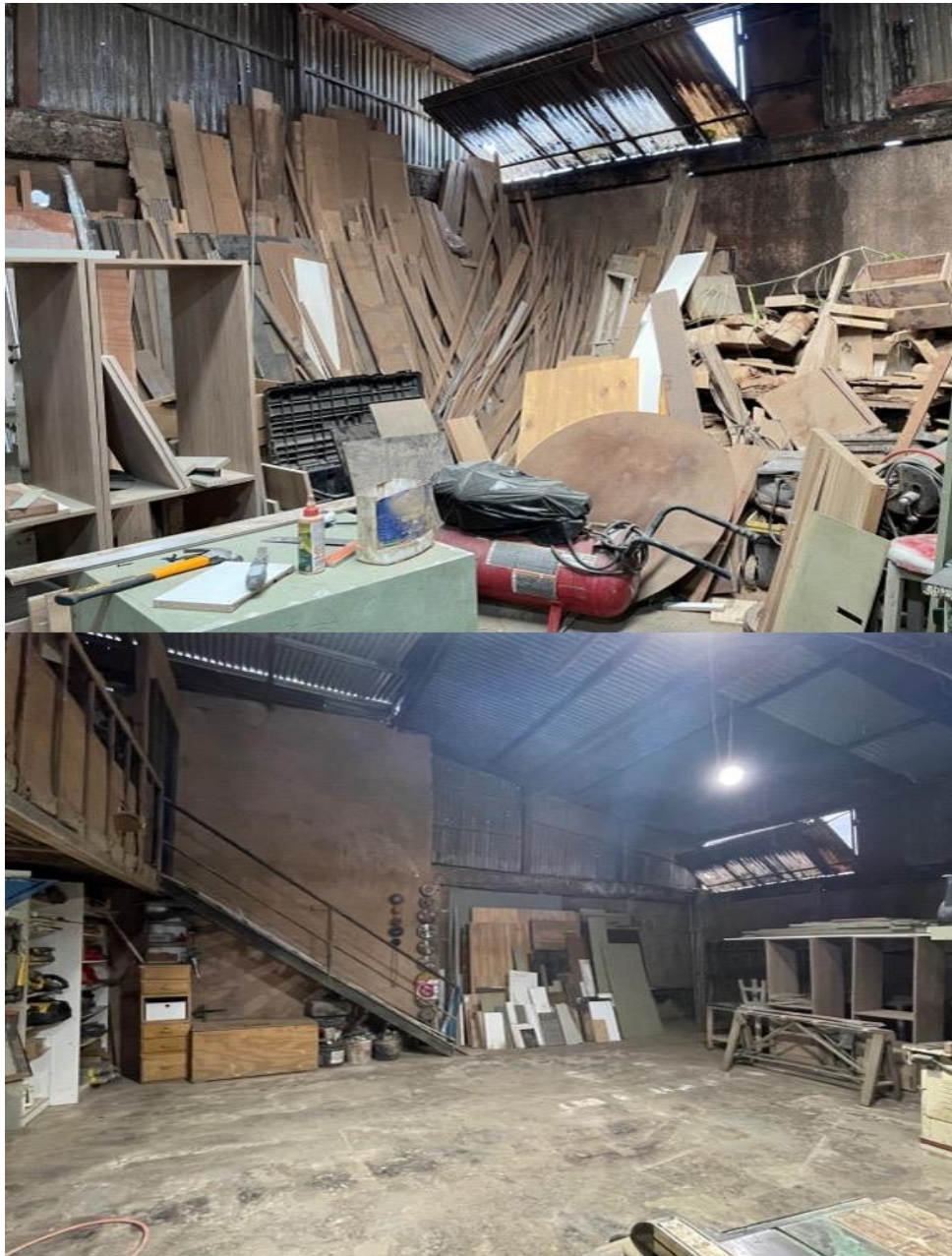
5.2.3 Limpieza (Seiso).

Durante la fase de purificación, el almacén se sometió a un exhaustivo proceso de limpieza, eliminando el polvo acumulado en las superficies de las diferentes áreas de almacenamiento de materia prima y de los artículos albergados, preservando así su integridad. Además, es importante ocuparse de la limpieza meticulosa de la maquinaria, particularmente de los dispositivos eléctricos y maquinaria pesada, dada la susceptibilidad del polvo a provocar fallas incipientes y pérdidas irrecuperables.

En consonancia con la etapa Seiton, se ha formulado un protocolo de orden y limpieza (diagrama de GANTT) para el almacén, esto consiste en la realización de un cronograma para que cada colaborador tenga la responsabilidad de realizar la

debida limpieza del taller. Este protocolo complementa la tercera S, pues permite la identificación y eliminación sistemáticas de fuentes de suciedad, garantizando la óptima disposición de los puestos de trabajo y asegurando que los equipos estén siempre listos para su inmediata utilización.

Ilustración 6. Comparación del antes y después.



Nota: La figura muestra una foto tomada en las instalaciones de Muebles Perú después de la implementación. Fuente: Elaboración propia (2024).

Después de realizar la limpieza meticulosa se hicieron las preguntas después de la implementación. Los resultados en la siguiente tabla 13:

Tabla 13. Seiso – Limpieza en el área de trabajo

Limpieza en el área de trabajo	105 (Puntaje ideal)	92 (Puntaje obtenido)
¿El área de bodega se encuentra todo el tiempo limpia?	15	12
¿Los estantes se encuentran libres de polvo o químicos?	15	10
¿Existe un cronograma de limpieza para el área de bodega o inclusive áreas comunes?	15	15
¿El piso se encuentra siempre libre de polvo y sin ningún objeto que obstruya el paso?	15	10
¿Se cuenta con basureros las diferentes áreas de trabajo?	15	15
¿Los equipos de trabajo están siempre limpios y sin objetos colgados sobre los mismos?	15	15
¿Existen áreas en la que sea fácil el correcto aseo o limpieza de estas?	15	15

Nota: Clasificación de la 3° etapa de las 5´s en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar un cambio importante en la limpieza de la mueblería, generando que las diferentes áreas estén pulcras, salubres y libres de polvo y suciedad, algo que es tan básico, pero no era una practica frecuente dentro de la empresa. Paralelamente, se implementará un diagrama de Gantt que se verá más adelante con el objetivo de obstaculizar la reaparición de suciedad en el entorno laboral.

5.2.4 Estandarización («Seiketsu»).

En esta etapa, se procurará preservar el grado de seguridad mediante la organización, el orden y la limpieza que caracterizó las tres fases precedentes. Este propósito se sustenta en la pretensión de instaurar una cultura de estandarización gracias a los espacios demarcados y letreros implementados para un fácil acomodo de los insumos en el proceso de gestión de inventarios, así como el programa

implementado para realizar la limpieza y el mantenimiento de las herramientas. En este contexto, resulta fundamental la instrucción y motivación de los operadores para que se comprometan activamente con este proceso de estandarización, evitando así la regresión a las etapas anteriores.

En la tabla 14 se puede observar los cambios que se realizaron en esta etapa, generando una importante mejora en la estandarización de la bodega e inclusive aplicando las 3 primeras etapas de las 5's.

Tabla 14. Seiketsu – Estandarización del área de trabajo

Estandarización del área de trabajo	105 (Puntaje ideal)	95 (Puntaje obtenido)
¿Los protectores auditivos, lentes ocupacionales y demás elementos de protección se usan regularmente?	20	18
¿Se cuenta con material adecuado para realizar la limpieza de las diferentes áreas y dar mantenimiento a las herramientas?	20	20
¿Se tienen asignadas las responsabilidades de limpieza?	20	20
¿Existe un estándar para las demarcaciones? (tamaño de fuente, tipo de letra, etc.)	20	17
¿Se están aplicando las 3 primeras "s"?	25	20

Nota: Clasificación de la 4° etapa de las 5's en "Muebles Perú". Fuente: Elaboración propia (2024).

5.2.5 Disciplina («Shitsuke»).

La culminación de la metodología '5's' es la implementación de una cultura de mejoramiento incesante, imbuida por un profundo apego a los preceptos establecidos y los éxitos alcanzados en materia de organización, orden y aseo. Es imperativo que el autogobierno y la responsabilidad individual sean fomentados en la bodega, asignando a cada colaborador el encargo de observar este método en su espacio de trabajo.

Para el éxito de esta fase, es crucial que las altas esferas relacionadas con el proceso de inventario ejemplifiquen esta metodología, evitándose que sea percibida únicamente como un mandato para los empleados. Se inculcará la filosofía de mejora continua, que actualmente es una deficiencia en la empresa. La evidencia tangible

de progreso será demostrada a través de listas de verificación que estandarizarán la aplicación del '5's'. A continuación, la tabla 15 muestra el resultado de esta quinta y última etapa:

Tabla 15. Shitsuke - Mantener implementaciones en el área de trabajo

Mantener implementaciones en el área de trabajo	105 (Puntaje ideal)	97 (Puntaje obtenido)
¿Están siendo aplicados los diferentes principios de orden?	35	35
Referente al seguimiento, ¿se están llenando los planes de mejora?	35	30
¿Se están aplicando las 4 primeras "s"?	35	32

Nota: Clasificación de la 5° etapa de las 5's en "Muebles Perú". Fuente: Elaboración propia (2024).

5.2.6 Resumen de la implementación 5's

A modo de resumen se realizó una comparativa general del check list antes y después de la implementación para tener un análisis más detallado del cambio que realizó la herramienta de las 5's. En la tabla 16 se puede observar los puntos obtenidos con las mejoras:

Tabla 16. Resumen de la implementación de las 5's

RESUMEN	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE IDEAL
Organización en el área de trabajo	85	100
Orden en el área de trabajo	98	100
Limpieza en el área de trabajo	92	105
Estandarización del área de trabajo	95	105
Mantener implementaciones en el área de trabajo	97	105
Total	467	515

Nota: Puntajes obtenidos en la implementación de las 5's en "Muebles Perú".

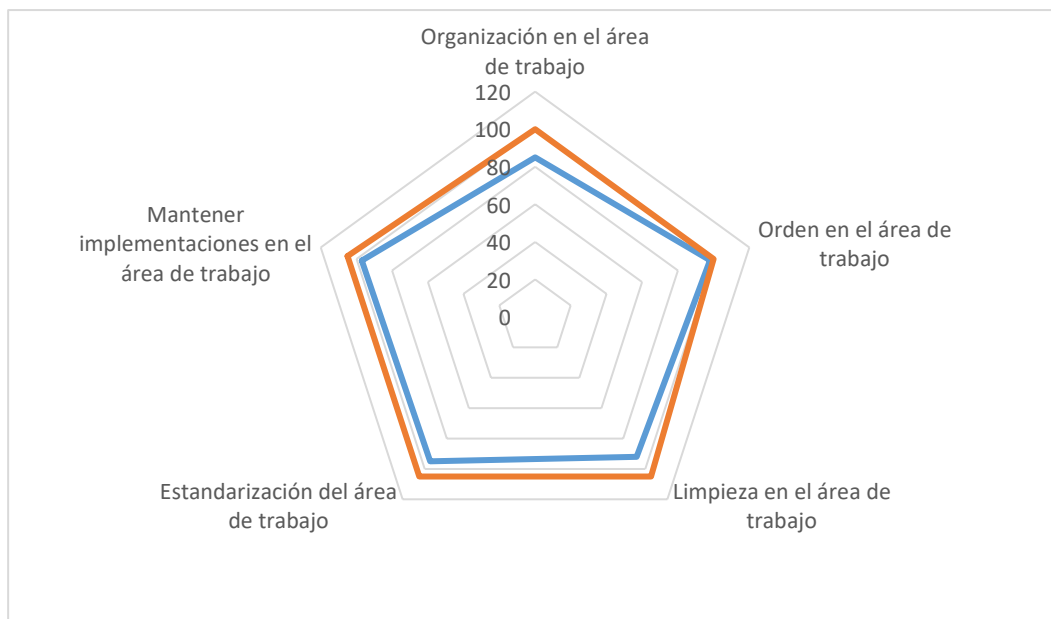
Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar que después de la aplicación de la herramienta de las 5's se obtuvo un puntaje final de 467 puntos de 515 posibles dando como puntaje más alto y mejor la etapa 2 que es sobre orden en el área de trabajo esto gracias a la ayuda

de los colaboradores y gerente que hicieron lo posible para hacer un cambio en la empresa.

En el gráfico 19, el cual es un gráfico de radiales, se observa la comparativa del puntaje ideal con el puntaje obtenido.

Gráfico 19. Comparativa del puntaje ideal con el puntaje obtenido



Nota: Gráfico de los puntajes obtenidos en la implementación de las 5's en "Muebles Perú". Fuente: Elaboración propia (2024).

En resumen, se puede deducir que en efecto existe una mejoría en las diferentes áreas de Muebles Perú sin embargo aun cuenta con puntos de mejora los cuales quedan en propuesta para una implementación a corto o largo plazo dentro de la compañía.

A modo de comparativa se puede ver en la tabla 17 el puntaje antiguo o antes de la implementación con el puntaje nuevo.

Tabla 17. Tabla comparativa de las 5's

TABLA COMPARATIVA	PUNTAJE ANTIGUO	PUNTAJE NUEVO
Organización en el área de trabajo	12	85
Orden en el área de trabajo	13	98
Limpieza en el área de trabajo	25	92
Estandarización del área de trabajo	25	95
Mantener implementaciones en el área de trabajo	0	97

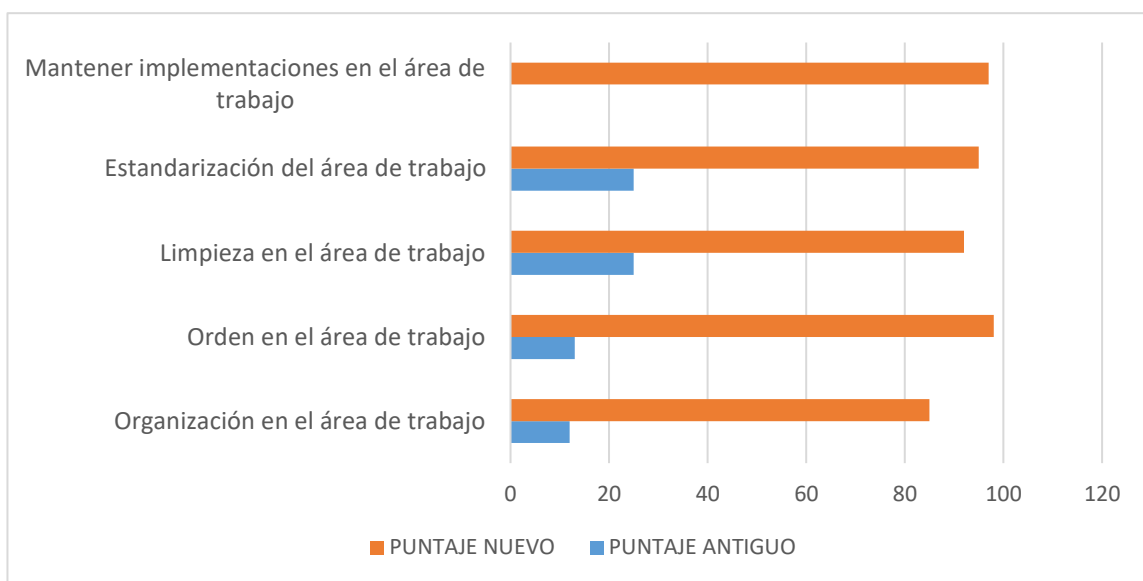
Total	75	467
--------------	-----------	------------

Nota: Tabla comparativa de los puntajes obtenidos en la implementación de las 5´s en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

Como es de esperar en la tabla comparativa anterior se muestra una mejora significativa en cada una de las etapas donde se traduce en una disminución de tiempos los cuales se verán en el gráfico 20.

En el gráfico 20 se puede observar de manera grafica la mejoría en cada una de las etapas.

Gráfico 20. Comparativo de las 5´s



Nota: Gráfico comparativo de los puntajes obtenidos en la implementación de las 5´s en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

Se puede observar que gracias a la herramienta de las 5's se pueden obtener grandes cambios, ahora lo importante es llevar el debido control de estas implementaciones y tener disciplina para que el uso de esta herramienta quede estandarizado.

5.3 Análisis costo-beneficio de la solución propuesta

Este apartado presenta el análisis costo-beneficio del proyecto de implementación de un control de inventarios basado en Excel para la empresa Muebles Perú, sita en San José. Dicho proyecto tiene como finalidad optimizar la gestión del stock de materias primas y acrecentar la eficiencia operativa durante el primer semestre del 2024.

En este análisis, se ponderarán exhaustivamente los costos de implementación y los beneficios anticipados. Además, se calcularán indicadores financieros relevantes como la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN), el Retorno sobre la Inversión (ROI) y la Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR) para evaluar la viabilidad económica del proyecto. Estos indicadores permitirán determinar el potencial de rentabilidad y el riesgo asociado a la inversión.

5.3.1. Identificación y detalle de los costos.

Tabla 18. Costos iniciales de Implementación

Artículo	Proveedor	Cantidad	Precio \$	Precio colones	Precio total colones
Vinil adhesivo impreso	Administración	1	15.00	8,250	8,250
Licencia Excel (anual)	Microsoft	1	69.99	38,500	38,500
Capacitación en Gestión de Inventarios	Administración	1	150.00	82,500	82,500
Computadora Portátil	Amazon	1	800.00	440,000	440,000
Implementación de las tres propuestas	Estudiante	1	400.00	220,000	220,000
Total					789,250

Nota: Costos iniciales de los gastos de implementación en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

La tabla 18 presenta una disgregación exhaustiva de los costos directos inherentes a la implantación del control de inventarios en Excel. La inversión inicial total, cifrada en ₡789,250, engloba tanto los recursos de hardware y software indispensables para su funcionamiento, así como la instrucción del personal y el tiempo requerido por el estudiante la implementación de las soluciones (acomodo de la bodega, levantamiento del inventario y el control por medio del Excel). Es imperativo destacar que este desembolso constituye un pilar fundamental para garantizar la correcta puesta en marcha y la eficiente operatividad del sistema.

5.3.2. Estimación de beneficios esperados.

La tabla 19 expone una cuantificación detallada de los beneficios esperados, con un promedio de 20 alistos semanales por operario que gracias a las mejoras implementadas generan un ahorro anual que asciende a la respetable cifra de ₡1,088,441.20 colones. Estos ahorros son el fruto de mejoras en los tiempos de alisto de materiales, así mismo se obtiene que por semana el tiempo ahorrado por operario son 10.59 minutos los cuales al año da 508.37 minutos traducidos en horas a 8.47. Esas 8.47 horas por colaborador multiplicado por los 5 operarios que laboran actualmente en la empresa con un salario distinto debido a la antigüedad o por la función que realizan (pintores o ebanistas) da 42.364 horas los cuales multiplicados por el costo de la mano de obra total de cada uno de los operarios (₡13,300.00 colones) da ₡563,441.20 colones en beneficios esperados anuales; eso sumado al ahorro que se obtiene gracias al correcto orden y rotación de las herramientas lo cual da ₡525,000.00 se obtiene una suma de ₡1,088,441.20 de estimación de beneficios anuales.

Tabla 19. Beneficios Estimados Anuales

Mejora en la eficiencia operativa		
Promedio de tiempos tomados	Min.	Horas
Promedio de toma de tiempos antiguo	29.66	0.49
Promedio de toma de tiempos actual	19.07	0.32
Tiempo ahorrado semanal	10.59	0.18
Desglose de tiempo ahorrado por operario por año		
SEMANA	10.59	0.18
MES	42.36	0.71
AÑO	508.37	8.47
Tiempo ahorrado por 5 operarios por año		
año	2541.84	42.364
Salario Operario 1	₡ 41.67	₡ 2,500.00
Salario Operario 2	₡ 38.33	₡ 2,300.00
Salario Operario 3	₡ 41.67	₡ 2,500.00
Salario Operario 4	₡ 41.67	₡ 2,500.00
Salario Operario 5	₡ 58.33	₡ 3,500.00

Gasto total de los operarios	₺ 221.67	₺ 13,300.00
Ahorro anual por 5 operarios	₺ 563,441.20	₺ 563,441.20
Ahorro en herramientas dañadas		₺ 525,000.00
TOTAL		₺ 1,088,441.20

Nota: Información de los de los tiempos y costos ahorrados debido a las mejoras implementadas en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

En consecuencia, la puesta en marcha de este control de inventarios promete un impacto positivo en la dinámica diaria de la empresa, generando un flujo continuo de beneficios que redundarán en una mayor eficiencia y rentabilidad.

3. Cálculo de indicadores financieros

a. Valor Actual Neto (VAN)

Fórmula del VAN:

Donde:

B_t = Beneficios en el año t

C_t = Costos en el año t

r = Tasa de descuento (10%)

C_0 = Inversión inicial

Cálculo del VAN:

El VAN se calcula sumando los flujos de caja descontados de cada año menos la inversión inicial.

Para un proyecto con una inversión inicial de ₺ 789,250.00, beneficios anuales de ₺1,088,441.20 y una tasa de descuento del 10%, el VAN se calcula de la siguiente manera:

- Descuento de los beneficios anuales a la tasa del 10% para cada año.
- Sumar los beneficios descontados.
- Restar la inversión inicial.

Cálculo manual del VAN:

Tabla 20. Cálculo manual del VAN

Año	Beneficios Anuales ¢	Tasa de Descuento	Beneficios Descontados ¢
1	1,088,441.20	1.1	989,492
2	1,088,441.20	1.21	899,538
3	1,088,441.20	1.331	817,762
4	1,088,441.20	1.4641	743,420
5	1,088,441.20	1.61051	675,836
Total Beneficios Descontados		4,126,049	
Inversión Inicial		789,250	
VAN		3,336,799	

Nota: Cálculo detallado del Valor Actual Neto. Fuente: Elaboración propia (2024).

El VAN es ¢3,336,799, indicando que el proyecto es rentable ya que el valor es positivo.

b. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa que hace que el VAN sea igual a cero. Para calcular la TIR, podemos usar una calculadora financiera o Excel.

Tabla 21. Cálculo manual del TIR

Año	Beneficios Anuales ¢	Tasa de Descuento	Beneficios Descontados ¢
Inversión Inicial			-789,250
1	1,088,441.20	1.1	989,492
2	1,088,441.20	1.21	899,538
3	1,088,441.20	1.331	817,762
4	1,088,441.20	1.4641	743,420
5	1,088,441.20	1.61051	675,836
Total Beneficios Descontados		4,126,049	
VAN		3,336,799	
TIR		115%	

Nota: Cálculo detallado de la Tasa Interna de Retorno. Fuente: Elaboración propia (2024).

La TIR se calcula iterativamente y representa la tasa de retorno que iguala el valor presente de los flujos de caja netos con la inversión inicial. La TIR en este caso es de un 115% el cual es mayor que la tasa de descuento (10%), por lo tanto, el proyecto es viable.

c. Retorno de la Inversión (ROI)

Fórmula del ROI:

$$\text{ROI} = \text{Beneficio Neto} / \text{Inversión Inicial} \times 100$$

El ROI mide la rentabilidad del proyecto como un porcentaje de la inversión inicial. Un ROI positivo indica que los beneficios del proyecto superan los costos.

Cálculo del ROI:

$$\begin{aligned} \text{Beneficio Neto: Total beneficios anuales} - \text{Inversión inicial} &= \text{€}5,442,206 - \text{€} 789,250 \\ &= \text{€} 4,652,956 \end{aligned}$$

$$\text{ROI} = 4,652,956 / 789,250 \times 100 = 589.5\%$$

Un ROI del 589.5% indica que el proyecto generará un retorno del 589.5% sobre la inversión inicial, lo cual es altamente favorable.

El análisis costo-beneficio para la implementación de un control de inventarios en Excel en 'Muebles Perú' revela inequívocamente su viabilidad económica. El valor actual neto (VAN) asciende a un notable €3,336,799 lo que indica una rentabilidad prometedora para la empresa. Además, la tasa interna de retorno (TIR) excede la tasa de descuento con un 115%, lo que corrobora la atractiva perspectiva financiera del proyecto.

Asimismo, el retorno de la inversión (ROI) del 589,5% anticipa ahorros sustanciales y una mejora en la eficiencia operativa. La implementación del control de inventarios no solo optimizará la gestión de las existencias, sino que también proporcionará una base sólida para futuras expansiones y mejoras en las operaciones de la empresa. Por consiguiente, la decisión de implementar el control de inventarios se sustenta sólidamente en el análisis costo-beneficio, que prefigura un retorno de la inversión altamente beneficioso para 'Muebles Perú'.

5.4 Diagrama de Gantt

Como parte de la implementación de la mejora se plantea realizar un diagrama de Gantt con el fin de llevar un orden de las diferentes actividades a realizar donde

cada uno de los colaboradores serán responsables de ejecutar. Por ejemplo, una de las actividades es la limpieza semanal cuyos responsables son los operarios, los cuales rotarán por semana.

Así mismo la inspección del correcto funcionamiento de las máquinas, así como el afilado y engrasado de las máquinas de corte será responsabilidad de operarios expertos los cuales fueron designados por el gerente, la frecuencia de este mantenimiento será de dos días por semana.

A continuación, en el gráfico 21 se puede observar un ejemplo de cómo se realizó el diagrama de Gantt para la correcta limpieza y orden en el área de bodega en el mes de julio del presente año.

Gráfico 21. Diagrama de Gantt de orden y limpieza

N°	Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Asignado	Estado	01.07.2023	02.07.2023	03.07.2023	04.07.2023	05.07.2023
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO JULIO										
1	Limpieza diaria de superficies de trabajo - Sem. 1	01/07/2023	05/07/2023	Josué	Terminado					
2	Limpieza diaria de superficies de trabajo - Sem. 2	08/07/2023	12/07/2023	Minor	Terminado					
3	Limpieza diaria de superficies de trabajo - Sem. 3	15/07/2023	19/07/2023	Josué	Terminado					
4	Limpieza diaria de superficies de trabajo - Sem. 4	22/07/2023	26/07/2023	Minor	Abierto					
5	Limpieza diaria de superficies de trabajo - Sem. 5	29/07/2023	31/07/2023	Josué	Abierto					
6	1° Inspeccion semanal de herramientas y equipos	04/07/2023	05/07/2023	Ronald	Terminado					
7	2° Inspeccion semanal de herramientas y equipos	11/07/2023	12/07/2023	Ronald	Terminado					
8	3° Inspeccion semanal de herramientas y equipos	18/07/2023	19/07/2023	Ronald	En progreso					
9	4° Inspeccion semanal de herramientas y equipos	25/07/2023	26/07/2023	Ronald	Abierto					
10	Orden y limpieza mensual del almacén	29/07/2023	31/07/2023	José	Terminado					
11	Revisión del inventario	01/07/2023	02/07/2023	Josué	En progreso					
12	Mantenimiento preventivo trimestral de las máquinas	02/07/2023	03/07/2023	Samuel	Terminado					
13	Afilado de herramientas mensualmente	04/07/2023	05/07/2023	Samuel	Terminado					

Nota: Diagrama de Gantt implementado para el control de limpieza y mantenimiento de equipos en “Muebles Perú”. Fuente: Elaboración propia (2024).

5.5 Estudio de tiempos actuales

Como siguiente paso de la implementación de la metodología DMAIC se realiza una segunda toma de tiempos del proceso de alisto de materiales los cuales fueron realizados después de las mejoras implementadas a un operario experto en la fabricación de muebles el cual realiza 20 alistos por semana en el área de bodega, esto con el objetivo de poder cuantificar y comparar las mejoras que se obtuvieron.

Este estudio de tiempo fue realizado con el apoyo de los colaboradores y del gerente de la empresa los cuales muy amablemente accedieron a realizar el estudio.

La tabla 23 muestra los diferentes tiempos actuales obtenidos de la segunda toma de tiempos del proceso de alisto.

Tabla 22. Toma de tiempos - Actual

n°	Tiempo (min.)
1	13.20
2	11.36
3	15.14
4	28.55
5	21.46
6	13.31
7	11.45
8	21.21
9	25.43
10	15.22
11	15.50
12	29.57
13	35.33
14	14.35
15	14.10
Promedio	19.07
Desviación Estándar	7.58

Nota: Tabla de la toma de tiempos actuales, después de la implementación de las 5's en "Muebles Perú". Fuente: Elaboración propia (2024).

La fórmula para hallar el tamaño de la muestra es la misma que en el capítulo 4

$$n = \frac{(z_{\alpha/2}\sigma)^2}{e}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (que queremos encontrar)

Z = Valor crítico para el nivel de confianza (para un 95% de confianza ≈ 1.96)

σ = Desviación estándar (7.58 en este caso)

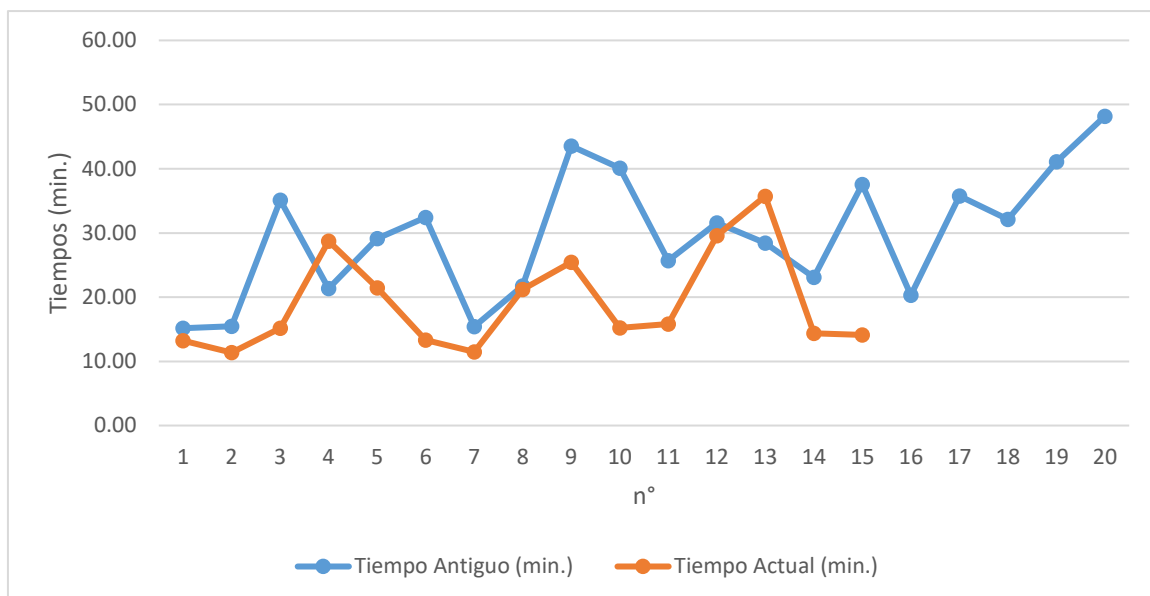
e = Margen de error (5% del valor medio estimado)

En la cual da un resultado de $n = 8.84$, redondeando a un tamaño de la muestra de 9 observaciones por lo que se decide mantener el número de observaciones ya registradas.

Se puede visualizar en la tabla que el alisto de materiales en la empresa ha disminuido considerablemente, el tiempo promedio después de las implementaciones es de 19.07 minutos viéndose así una mejora en el proceso de alisto.

Se puede observar esta comparativa en el gráfico 22:

Gráfico 22. Comparativa de la toma de tiempos



Nota: Gráfica que muestra una comparación de la toma de tiempos después de la implementación de las 5's y los tiempos previos a eso.

Fuente: Elaboración propia (2024).

En la comparación en el gráfico 22 se puede destacar que el proceso de alisto de materiales se redujo en un 35.7% según las muestras anteriores con las actuales. En la tabla 7 se puede ver que el tiempo promedio es de 29.66 minutos y en el segundo tiempo en la tabla 22 disminuyó a 19.07 minutos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

6.1.1 Mejora en orden y limpieza

Por medio del diagrama de Ishikawa se identificaron algunas causas del problema las cuales por medio del multivoto se lograron priorizar para saber cual abordar con urgencia. Se identifico la deficiencia en el orden y limpieza del área de trabajo necesitando un cambio radical para minimizar este problema. Se hizo un plan de limpieza mensual con el fin de garantizar la frecuencia de esta actividad.

6.1.2 Eficiencia operativa mejorada

Se ha demostrado que la implementación de sistemas de gestión de almacenes mejora la eficiencia operativa de una empresa. Con registros precisos y actualizados de los niveles de inventario, se reduce el tiempo dedicado a buscar materiales, lo que permite a los trabajadores concentrarse en las tareas de producción.

6.1.3 Reducir costos

La gestión de inventario está diseñada para permitir la identificación y reducción de tiempos. Esto significa menores costos asociados con el alisto de materiales y la gestión de inventarios, lo que aumenta la rentabilidad de la empresa.

6.1.4 Optimización del proceso de reabastecimiento

Con un sistema de control eficaz, se pueden crear suficientes puntos de reabastecimiento para garantizar la disponibilidad de materias primas sin sobreproducción. Esto nos permite mantener un proceso de producción estable y satisfacer la demanda del mercado de manera oportuna.

6.1.5 Habilidades mejoradas para la toma de decisiones

La implementación de herramientas de gestión de inventario proporciona datos y análisis relevantes que facilitan la toma de decisiones estratégicas. La gerencia de Muebles Perú ahora cuenta con información precisa sobre el consumo y las tendencias de materiales, lo que permite una planificación más eficiente.

6.1.6 Mejoras en la organización del almacén

Los nuevos sistemas de gestión favorecen una mejor organización física del almacén, facilitan el acceso a los materiales y optimizan el espacio disponible. No sólo mejora la estética del lugar de trabajo, sino que también aumenta la seguridad al reducir el riesgo de accidentes.

En general, el desarrollo y la implementación de un control de inventario efectivo tuvo un impacto positivo en Muebles Perú, que no solo mejoró el inventario de materia prima, sino que también aumentó la eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad de la empresa.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Implementación de tecnología de gestión de inventarios

Se recomienda innovar y utilizar un software de gestión de inventario que pueda monitorear los niveles de inventario en tiempo real. Herramientas como la planificación de recursos empresariales (ERP) se pueden integrar con otras áreas del negocio, facilitando la sincronización de datos y mejorando la visibilidad del inventario. Esto facilitará la identificación de necesidades de reabastecimiento, la gestión de pedidos y la creación de informes, aumentando la precisión de la gestión de inventario y reduciendo el riesgo de escasez o exceso de material.

6.2.2 Capacitación al personal

Es esencial proporcionar capacitación periódica al personal involucrado en la gestión de inventarios. Talleres, cursos y sesiones informativas ayudarán a los empleados a familiarizarse con los nuevos procesos y herramientas que se están introduciendo. Además, la formación debe incluir temas sobre la importancia de la gestión de inventarios para la rentabilidad de una empresa y el impacto de una buena gestión en la satisfacción del cliente. Esto ayudará a mejorar la eficiencia y eficacia de la gestión y creará un entorno de aprendizaje continuo.

6.2.3 Establecer políticas de inventario

Se recomienda desarrollar una política clara de gestión de inventarios que incluya estándares de clasificación de materiales, procedimientos de reabastecimiento y

manejo de artículos en desuso. Estas políticas deben documentarse y comunicarse a los colaboradores, asegurando que todos comprendan su papel en el proceso.

6.2.4 Seguimiento y evaluación de resultados.

Es importante establecer indicadores de desempeño (KPI) para monitorear la efectividad de su sistema de gestión de almacenes. Estas métricas pueden incluir cosas como rotación de inventario, niveles promedio de inventario y tasas de escasez. La evaluación periódica de estos indicadores ayudará a realizar los ajustes necesarios y garantizar el logro de los objetivos establecidos. Además, se recomiendan reuniones periódicas para revisar estos resultados y discutir posibles mejoras.

6.2.5 Revisión del proveedor

Evaluar y seleccionar proveedores de materias primas que ofrezcan condiciones favorables y un servicio confiable es esencial para una buena gestión de inventario. Mantener buenas relaciones con los proveedores puede ayudar a mejorar la eficiencia de la gestión de inventario y reducir los plazos de entrega. Se recomienda celebrar un acuerdo de cooperación que contenga condiciones de entrega flexibles y precios competitivos.

El objetivo de estas recomendaciones es fortalecer el sistema de control de inventarios de “Muebles Perú” y así mejorar el ordenamiento de existencias de materia prima.

La implementación de estas estrategias no solo ayudará a mejorar la eficiencia y rentabilidad de la empresa, sino que también creará un ambiente de trabajo más organizado y colaborativo que beneficiará a todos en la organización.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, R. (2014). *INGENIERIA DE SISTEMAS*. calameo.com.

<https://www.calameo.com/read/001273680dcd35c5d0bbb>

Bermúdez, E. R., & Camacho, J. D. (2010). *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos*. 17.

Ciencia y Técnica Administrativa. (s. f.). Recuperado 23 de junio de 2020, de http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causa_efecto.htm

Giandini, R., Pérez, G., & Pons, C. (s. f.). *Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio*. 14.

López, E. G. (2013). BPMN: Estándar para modelar procesos de negocio. *INNOTEC Gestión*, 5 ene-dic, 56-60.

Minetto, B. (2019, febrero 12). ¿Qué es DMAIC? *Blog de La Calidad*. <https://blogdelacalidad.com/que-es-dmaic/>

Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf. (s. f.). Recuperado 23 de julio de 2020, de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-

[disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf.](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf)

[pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[ARxZR4NzkVcn-TEGNPmM8JX-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[2leJTKo7RrHn~CwIDKy6kLFvqarDsycoJcGKAzrmGcZ6XNAnPI~i7p5LoRrz8](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[1YFN1Qd~XL-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[aGVSGiTdHiTCC9oJ0S2xfV5I8BtCFaBSJwTyOXaMOIQKn9n~5AI66P7WTT](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[AU1-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[J01B4uWYHbFtYVMYwGzrk4VA8HMsYeToeAeObeioyZDDDTI~LHeMy3gj](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

[v1OuNxQwXX7HTpp7M3loT9D8NdRNRyumWmw16IOmzVzIfnYROKAjhqdF](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47441470/Pensamiento_Americano_n6_2011.pdf?1469232609=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_Americano_n6_2011.pdf&Expires=1595557486&Signature=VMKwfYh~5fNnNp3lsgBk-)

FRM46z67cYa3DJ94pRWGQQHFKp9TQORiN9Va4dPrFy6nZCirw__&Key-
Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=17

Salazar López, B. (2019, junio 5). ¿Qué es Ingeniería Industrial? *Ingenieria Industrial Online*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>

Schmidt, R. C., & Jones, A. D. (2004). The Multivoting Technique: A Tool for Group Decision Making. *Journal of Extension*, 42(5).

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

Anexo 1

Foto de antes de la implementación



Anexo 2

Lista de materiales

Inventario Muebles Perú			
Nombre	Cantidad en existencias	Bueno Estado	Mal Estado
INGLETEADORA	3	✓	
COMPRESOR	5	✓	
SIERRA CIRCULAR	1	✓	
SIERRA CINTA	1	✓	
TALADRO DE PEDESTAL	1	✓	
ESCALERA DE TIJERA	4	✓	
METABO PEQUEÑA	2	✓	✓
LIJADORA DE BANDA	2		✓
METABO GRANDE	1		✓
JUEGO DE TALADRO	2		✓
PISTOLA DE CLAVOS	4		✓
PATIN MAKITA	2	✓	
ORBITAL	3	✓	
JUEGO DE TALADRO	2	✓	

LIJADORA DE BANDA	1		✓
MARTILLO	5	✓	
ENGALLETADORA	1	✓	
SARGENTOS PEQUEÑOS	29	✓	
ROUTER	3	✓	✓
CEPILLO ELECTRICO	2	✓	✓
LIJADORA	2	✓	
PISTOLA DE CLAVOS	1	✓	
CIERRA CIRCULAR PEQUEÑA	1	✓	
CANTEADORA	1	✓	
CEPILLARORA	1	✓	
METABO GRANDE	1	✓	
METABO CONEJA	1	✓	
TALADRO	1	✓	
CALADORA	1	✓	
CASCO DE SEGURIDAD	5	✓	
PISTOLA DE PINTURA	5	✓	
PISTOLA DE PINTURA	3		✓
SERRUCHO	5		✓
GUBIAS	8	✓	
FORMONES	6	✓	
CEPILLO (DIABLO)	1	✓	
LIMA REDONDA	1	✓	
LIMA PLANA	1	✓	
LIMA TRIANGULA	1	✓	

Anexo 3

Lista de verificación 5´s

CHECK LIST 5S - ACTUAL - "MUEBLES PERÚ"		
	Items	Puntaje Ideal
	Organización en el área de trabajo	100
1S	¿Existe en la bodega materiales o herramientas clasificados? (bueno o malo)	20
	¿Las áreas comunes como pasillos o accesos se encuentran sin obstrucciones?	20
	¿El cableado de los diferentes equipos están debidamente canalizados y no genera ningún tipo de riesgo?	20
	¿Los estantes de las herramientas contienen solo herramientas en buen estado?	20
	¿Las máquinas tienen guardas de protección?	20
	Orden en el área de trabajo	100
2S	¿El área de bodega se encuentra demarcada o identificada?	20
	¿Los interruptores se encuentran en un lugar visible para evitar complicaciones y tener un fácil acceso?	20
	¿Las herramientas cuentan con un lugar definido?	20
	¿El tiempo de búsqueda de las herramientas o materia prima es menor a 120 segundos?	20
	¿Los estantes cumplen con la correcta identificación de los materiales? (cada cosa con su nombre)	20
	Limpieza en el área de trabajo	105
3S	¿El área de bodega se encuentra todo el tiempo limpia?	15
	¿Los estantes se encuentran libres de polvo o químicos?	15
	¿Existe un cronograma de limpieza para el área de bodega o inclusive áreas comunes?	15
	¿El piso se encuentra siempre libre de polvo y sin ningún objeto que obstruya el paso?	15
	¿Se cuenta con basureros las diferentes áreas de trabajo?	15
	¿Los equipos de trabajo están siempre limpios y sin objetos colgados sobre los mismos?	15
	¿Existen áreas en la que sea fácil el correcto aseo o limpieza de las mismas?	15
	Estandarización del área de trabajo	105
4S	¿Los protectores auditivos, lentes ocupacionales y demás elementos de protección se usan regularmente?	20
	¿Se cuenta con material adecuado para realizar la limpieza de las diferentes áreas y dar mantenimiento a las herramientas?	20
	¿Se tienen asignadas las responsabilidades de limpieza?	20
	¿Existe un estándar para las demarcaciones? (tamaño de fuente, tipo de letra, etc)	20
	¿Se están aplicando las 3 primeras "s"?	25
	Mantener implementaciones en el área de trabajo	105
5S	¿Están siendo aplicados los diferentes principios de orden?	35
	Referente al seguimiento, ¿se están llenando los planes de mejora?	35
	¿Se están aplicando las 4 primeras "s"?	35