

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S
PARA EL ALMACÉN DE SEGUNDAS DE LA EMPRESA VECOL S.A.**

**WILLIAM DARÍO VELASCO AGUILAR
SOPHIA ALEXANDRA ACOSTA VILLAMIL**

**UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTA, D.C.
2021.**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S
PARA EL ALMACÉN DE SEGUNDAS DE LA EMPRESA VECOL S.A.**

WILLIAM DARÍO VELASCO AGUILAR

Código Estudiantil: 30707

SOPHIA ALEXANDRA ACOSTA VILLAMIL

Código Estudiantil: 15294

TUTOR PROYECTO DE GRADO: FRED GEOVANNY MURILLO

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO

BOGOTÁ, D.C.

2021.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Jose Manuel Guerrero, supervisor de mantenimiento de Vecol S.A., su acompañamiento en el desarrollo de nuestro proyecto de grado fue excepcional. Es una persona que lleva 35 años trabajando en la empresa y en los próximos meses se pensiona de la compañía. Es pleno conocedor de todos los procesos internos y externos, sigue al pie de la letra los procedimientos debidamente establecidos pero sobre todo se empeña en promover la mejora continua. En esta oportunidad nos dio pautas fundamentales sobre la problemática en el área de repuestos de segundas y con base a ello hoy tenemos la oportunidad de dar por culminado nuestro trabajo de grado.

¡Muchos éxitos para Jose en esta nueva etapa de su vida!

William Velasco

Sophía Acosta

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al profesor Fred Murillo por el acompañamiento en el proyecto, por proporcionarnos bases fundamentales para el desarrollo de nuestro trabajo de grado y por las retroalimentaciones que nos permitieron culminarlo teniendo en cuenta todos los criterios de la guía metodológica. También agradecemos al profesor Miguel Urían por su acompañamiento y apoyo.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, basados en la problemática planteada en cuanto a problemas logísticos en la operación del almacén de segundas perteneciente a la sección de mantenimiento de la empresa Vecol S.A. cuyos impactos se han reflejado en tiempos muertos en la búsqueda de cualquier elemento, problemas de tránsito y mal aspecto visual en este almacén, se orienta una propuesta de solución al problema ligada a los objetivos estratégicos de la compañía mediante la implementación de las 5s como metodología de clase mundial.

Mediante una metodología de investigación cuantitativa con enfoque experimental se realiza una tabulación asociada a tiempos de búsqueda de repuestos en las condiciones actuales y comparándolos contra un modelo óptimo de almacenamiento, al igual que monetizando todos los elementos que son almacenados en este almacén. A su vez con una alineación cualitativa se pone en evidencia el impacto visual negativo que genera el almacén en las condiciones actuales.

Tras el planteamiento de la solución mediante etapas para realizar la propuesta de implementación de las 5s, se demuestran los beneficios de esta implementación desde las perspectivas de objetivos estratégicos organizacionales, reducción de tiempos en los procesos de mantenimiento, el impacto visual y la alineación de esta metodología a modelos de mejoramiento continuo como lean Manufacturing o TPM.

Palabras Clave: Metodología 5s, Almacenes de repuestos, Kaisen, prácticas de clase mundial, TPM.

ABSTRACT

In the present research work, based on the problems raised in terms of logistical problems in the operation of the second-hand warehouse belonging to the maintenance section of the company Vecol S.A. whose impacts have been reflected in downtime in the search for any element, traffic problems and poor visual appearance in this warehouse, a solution proposal to the problem linked to the strategic objectives of the company is oriented through the implementation of the 5s as a methodology of World class.

Using a quantitative research methodology with an experimental approach, a tabulation associated with search times for spare parts under current conditions is carried out and comparing them against an optimal storage model, as well as monetizing all the elements that are stored in this warehouse. At the same time, with a qualitative alignment, the negative visual impact generated by the warehouse under current conditions is evidenced.

After proposing the solution through stages to carry out the implementation proposal of the 5s, the benefits of this implementation are demonstrated from the perspectives of strategic organizational objectives, reduction of times in maintenance processes, the visual impact and alignment of this methodology to continuous improvement models such as lean Manufacturing or TPM.

Keywords: 5s methodology, Spare parts warehouses, Kaisen, world-class practices, TPM.

Tabla de contenido

1. TÍTULO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5s EMPRESA VECOL S.A.	6
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
2.1. Descripción del Problema	7
2.2. Formulación del problema	9
3. OBJETIVOS	9
3.1. Objetivo General	9
3.2. Objetivos específicos.	9
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	10
4.1. Justificación	10
4.2. Delimitación	14
4.3. Limitaciones	14
5. MARCOS DE REFERENCIA	15
5.1. Estado del Arte	15
5.2. Marco Teórico	21
5.2.1. Metodología 5's	21
5.3. Marco legal	29
6. METODOLOGÍA	30
6.1. ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN	30
6.1.1 ETAPA 1:	30
6.1.2. ETAPA 2:	31
6.1.3. ETAPA 3:	32
6.1.4. ETAPA 4:	32
6.2. Cronograma	33
6.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.	34
6.3.1. Diagnosticar el estado actual del almacén de segundas de mantenimiento de la empresa Vecol S.A	34
6.3.2. Estimación del valor comercial de los materiales almacenados	38
6.3.3. Identificación de Aportes de la Metodología 5s al almacén de segundas	39

6.3.4. Elaborar un plan de acción semestral para la implementación definitiva de la metodología de las 5s en el almacén de segundas.	43
7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	49
7.1. Perspectiva de objetivos Estratégicos de Vecol S.A	49
8. ANÁLISIS FINANCIERO	55
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
9.1. Recomendaciones	68
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa	39
Ilustración 2 Estado antes de las 5s en el almacén de segundas.	40
Ilustración 3 Ubicación de repuestos por software en almacén de repuestos.	42
Ilustración 4 Gráfico de control de tiempos de búsqueda.	43
Ilustración 5 Recorrido desde el taller de mantenimiento al almacén inicial..	45
Ilustración 6 Recorrido desde el taller de mantenimiento hasta la ubicación propuesta para el almacén de segundas	46
Ilustración 7 Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 1) Fuente: Guía de procedimientos Vecol SA.	50
Ilustración 8. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 2) Fuente: Guía de procedimientos Vecol SA	51
Ilustración 9. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 3). Fuente: Guía de procedimientos Vecol S.A	52
Ilustración 11 Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 4)	53

Ilustración 11. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 5)	54
Ilustración 12 Objetivos estratégicos de Vecol S.A. Fuente: Plan estratégico de Vecol S.A	57
Ilustración 13 Estado inicial del almacén de segundas	59
Ilustración 14 Estado actual del almacén de segundas	59
Ilustración 15. Pilares de TPM	60

Tabla de tablas

Tabla 1 Objetivos estratégicos de Vecol S.A.	16
Tabla 2 Cronograma de realización del proyecto	38
Tabla 3 Registro de toma de tiempos iniciales.	40
Tabla 4 Valor comercial estimado de los elementos del almacén de segundas	43
Tabla 5 Optimización de tiempos de búsqueda de repuestos.	60
Tabla 6 Proyección financiera detallada.	62
Tabla 7. Proyección egresos talento humano	63
Tabla 8 Proyección cuantificación de equipos y software.	63
Tabla 9 Proyección capacitación y eventos.	64
Tabla 10. Proyección de materiales, insumos y documentación.	64
Tabla 11 Proyección infraestructura	64

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se basa en la propuesta de implementación de la metodología de las 5s para el almacén de segundas del área de Mantenimiento en la empresa Vecol S.A. La principal problemática identificada son las diversas dificultades que puede generar un espacio de trabajo en condiciones de desorden y desaseo y el enfoque se basa en la prevención de accidentes laborales, disminución de tiempos en la búsqueda de elementos, el impacto positivo a nivel visual ya que se genera la sensación de estar en un área segura y agradable.

La metodología utilizada se basa en establecer un modelo ideal a seguir dentro de la misma compañía, realizando comparaciones cuantitativas y cualitativas específicamente la diferencia en tiempos empleados para la búsqueda de un repuesto en dos escenarios completamente distintos. Uno en condiciones ideales (Almacén de repuestos liderado por el área de logística) y el otro el Almacén de Segundas, objeto de la investigación. Tras el planteamiento y desarrollo de cuatro etapas, iniciando por un hacer un diagnóstico de la situación actual y finalizando con elaborar un plan de acción, se elabora una propuesta de implementación de las 5s y se tiene un cumplimiento de los objetivos general y específicos de la investigación.

Las limitantes identificadas en el desarrollo de este trabajo, fue la amplia carga laboral que manifiestan los líderes del área de mantenimiento, dificultando así la disponibilidad ideal del personal técnico para desarrollar los ejercicios planteados inicialmente.

**1. TÍTULO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
LAS 5S PARA EL ALMACÉN DE SEGUNDAS DE LA EMPRESA VECOL S.A.**

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Descripción del Problema

VECOL S.A. es una empresa que tiene como objeto promover y estimular el incremento de la producción agropecuaria y sus insumos, así como el mejoramiento de la salud humana y animal, mediante la producción, venta, comercialización, importación, exportación e investigación científica de productos biotecnológicos, químicos, farmacéuticos, agrícolas e industriales. (VECOL S.A, 2019). La sección de mantenimiento cuenta con un almacén de segundas en donde actualmente se almacenan repuestos de segunda mano y sobrantes de materiales de montajes. Este almacén se encuentra en absoluto desorden presentando problemas de tránsito al interior y dificultando cualquier búsqueda de elementos requeridos de este inventario, acarreando demoras y retrasos en actividades de mantenimiento que requieran del uso de este almacén.

El almacén de segundas de la sección de mantenimiento no cuenta con mecanismos de seguridad para el acceso, desde el área encargada del almacén no se ha designado una persona responsable de este cuarto, cualquier persona puede retirar y depositar materiales sin ningún tipo de autorización y no existe un procedimiento documentado que respalde la dinámica del uso de los elementos almacenados.

Expuesta la situación actual y de no tomarse los correctivos requeridos, la sección de Mantenimiento se podría impactar negativamente, y hace necesaria la implementación

de las 5s como base fundamental para la aplicación de filosofías de Mantenimiento como el TPM, adicionalmente sería objeto de no conformidades en las futuras auditorías por desviación de recursos del almacén, pérdidas de tiempo en búsquedas de materiales, cuestionamientos gerenciales ya que se almacenan repuestos completamente nuevos y que se catalogan como sobrantes.

Mediante la implementación de los lineamientos de la metodología de las 5s, se lograría mejorar los aspectos de apariencia, selección, clasificación, ordenamiento, limpieza, monitoreo y control sobre los repuestos y materiales almacenados.

2.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los lineamientos según la metodología de las 5s enfocados al almacén de segundas, que pueden aportar a la futura implementación de la filosofía TPM en la sección de mantenimiento de la empresa Vecol S.A.?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Realizar una propuesta para implementar la metodología de las 5s en el almacén de segundas de Mantenimiento, como base fundamental para el desarrollo de modelos de mejora continua en la empresa Vecol S.A.

3.2. Objetivos específicos.

- Diagnosticar el estado actual del almacén de segundas perteneciente a la sección de mantenimiento en la empresa Vecol S.A. por medio de inspecciones visuales y comparación con modelos integrales de almacenamiento de repuestos.
- Estimar un valor comercial de los elementos depositados en el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A.
- Identificar los aportes de la metodología de las 5 S aplicables al almacén de repuestos de mantenimiento en la empresa Vecol S.A.
- Elaborar un plan de acción para la implantación definitiva de las metodologías de las 5s en el almacén de segundas.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

4.1. Justificación

Por medio de este trabajo se pretende realizar una propuesta para implementación de la metodología de las 5S en el almacén de segundas de mantenimiento en la empresa Vecol S.A. Esto en búsqueda de realizar una contribución a los objetivos estratégicos de la compañía establecidos para el plan estratégico a cinco años que se viene ejecutando. Puntualmente la implementación de esta metodología se relaciona al objetivo estratégico de Vecol S.A. número 7: “Excelencia Operacional” cuya estrategia es la “Identificación e implementación de buenas prácticas de clase mundial que se adapten a las necesidades estratégicas para optimizar los procesos”.

Este objetivo estratégico propende en su conceptualización por la optimización de procesos, beneficiando así ampliamente el desarrollo organizacional. Los beneficios que puedan llegar a tener la implementación de la metodología de las 5s desde la sección de mantenimiento son; el establecimiento de un punto de partida para la mejora continua en la prestación del servicio de mantenimiento a toda la compañía mediante el aprovechamiento del espacio, la agilización de procesos, el aumento en la seguridad personal, de equipos, procesos y maquinaria. Por ende, se establece como premisa determinar ¿Cuáles son los lineamientos según la metodología de las 5s enfocados al almacén de segundas, que pueden aportar a la futura implementación de la filosofía TPM en la sección de mantenimiento de la empresa Vecol S.A.

Tabla 1 Objetivos estratégicos de Vecol S.A. Fuente propia.

NOMBRE DE DEL OBJETIVO	NOMBRE DE LA ESTRATEGIA (SI APLICA)
1.Unidades Estratégicas de negocio rentables y sostenibles	1.Analizar, definir e implementar las unidades de negocio y estructurar los cambios que se requieran
2.Desarrollo y posicionamiento de la marca	<p>1. Crear un modelo de mercado sectorizado para crear planes de mercadeo focalizados para cada UEN</p> <hr/> <p>2.Implementar marketing digital</p>
3.Ambiente y sostenibilidad	<p>1.Desarrollar e implementar el plan de gestión ambiental de acuerdo a la norma</p> <hr/> <p>2.Generar como modelo de cultura VECOL la mitigación de impactos ambientales por el uso de nuestros productos</p>
4. Gobierno corporativo	<p>1.Implementar una estructura organizacional horizontal empoderada con orientación al logro a corto, mediano y largo plazo</p> <hr/> <p>2.Diseñar, implementar y divulgar un manual de relacionamiento interno y toma de decisiones.</p>
5. Enfoque organizacional centrado en el cliente	<p>1.Generar una cadena de valor para que el cliente tenga una experiencia positiva en momentos de verdad</p> <hr/> <p>2.Implementar la estrategia de administración del relacionamiento con el cliente.</p> <hr/> <p>3.Establecer un plan de capacitación con enfoque al cliente en todas las áreas de la compañía.</p>

	4.Implementar pensamiento de diseño.
	5.Montar una estrategia comercial integrada.
	6.Realizar talleres y capacitaciones en función del cliente.
6. Tecnología informática para el campo	1.Generar plan de desarrollo y acompañamiento en la productividad de grandes clientes haciendo uso de las tecnologías informáticas para el campo.
7. Excelencia operacional	1.Identificación e implementación de buenas prácticas de clase mundial que se adapten las necesidades estratégicas para optimizar los procesos
	2.Montar un modelo de mejoramiento continuo
	3.Implementación de una metodología a través de la PMO
8. Modernización tecnológica y de infraestructura	1.Revisión y actualización continua del plan de modernización de equipos e infraestructura de acuerdo al nuevo plan estratégico más apoyo de experto
9. Desarrollo de portafolio	1.Definir las necesidades reales del mercado y sus tendencias .
	2.Evaluación integral de los posibles productos que necesita el campo en cuanto a rentabilidad, mercado potencial y capacidad interna.
	3.Montar un modelo de inteligencia del negocio.
	4.Evaluación del crecimiento mediante compra de mercado
10. Alianzas estratégicas	1.Planificación de las alianzas estratégicas

	2.Creación de una unidad de negocio para vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva
	3. Identificar aliados que permitan ofrecer un portafolio integral
11. Desarrollo del talento humano	1.Desarrollo e implementación de un programa de gestión de talento
	2.Definir competencias organizacionales con base en el plan estratégico
12. Gestión del conocimiento	1.Aseguramiento de la información estratégica confidencial y el secreto empresarial
	2.Desarrollar e implementar el plan de backup y de sucesión
	3.Determinar cargos claves, procesos e información crítica de la empresa
	4.Implementar modelo de gestión documental electrónico con ayuda de expertos

4.2. Delimitación

El presente documento se enfoca únicamente en la identificación de lineamientos de la metodología de las 5s para el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A. No aplica para implementar la metodología en el taller de mantenimiento, ni en otras áreas de la compañía. La implementación de las 5s es la base fundamental para aplicar la filosofía del TPM, sin embargo, el documento tampoco se tratarán pilares de TPM.

4.3. Limitaciones

El integrante y co-autor del presente documento, William Velasco desde hace más de un año fue trasladado del área de mantenimiento, que es el departamento encargado de la administración del almacén de segundas. En la actualidad se debe coordinar cualquier actividad relacionada a la presente investigación con el área de Mantenimiento y se limitará a la disponibilidad del personal encargado.

De igual manera se restringe por parte de la compañía información relacionada a documentos que contengan firmas o información que ésta considere confidencial.

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1. Estado del Arte

El análisis de estado relacionado a investigaciones y desarrollos ejecutados previamente a este documento permite hacer una exploración significativa identificando las técnicas más adecuadas aplicables en diferentes tipos de industrias con el objetivo de establecer los lineamientos más indicados aplicables a la sección de mantenimiento de la empresa en estudio.

Si bien la metodología de las 5S es una herramienta aplicable ante cualquier situación y que a su vez parece basarse en 5 principios básicos, la aplicabilidad y ejecución de la misma, una vez se entra en estudio parece convertirse en un verdadero reto metodológico. El enriquecimiento en cuanto literatura es la base fundamental de la aplicación de las 5S, pero cada caso encontrado y estudiado aparenta ser particular y las técnicas pueden llegar a variar según el material estudiado en este capítulo.

Cada fuente, cada autor sugiere una serie de pasos y recomendaciones a la hora de aplicar la metodología de las 5S, por ejemplo, la Corporación Autónoma Regional de Santander desarrolló un manual de implementación para el programa de las 5S y en el mismo indica un diagrama en el que establece 4 etapas aplicables para casa “S” (clasificar, orden, limpieza, estandarización y disciplina).

ETAPA 1- LIMPIEZA INICIAL Se puede relacionar con todas las acciones que se toman con el fin de eliminar todos los innecesarios presentes en la metodología.

ETAPA 2- OPTIMIZACIÓN Consiste en identificar el mejor procedimiento para dar un buen manejo y reforzar a cada logro obtenido en la etapa anterior. Se relaciona a su vez con ejercicios como ejecutar una clasificación, orden, limpieza, estandarización y mantenimiento óptimo.

ETAPA 3- FORMALIZACIÓN Se basa principalmente en la identificación y establecimiento de normas y procedimientos de manera documental con el fin de fortalecer la metodología en implementación.

ETAPA 4- PERPETUIDAD Se orienta principalmente en establecer un mantenimiento, una continuidad, estabilización, mejora y evaluación al proceso, orientándose siempre a la mejora continua. (Rodriguez, 2004)

Por su parte Juan Manuel Rodríguez menciona en su proyecto de finalización de carrera “MEJORA EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL MONTAJE SÚPER JAGUAR CON APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS LEAN MANUFACTURING” sugiere que cada “S” debe manejarse como una etapa diferente donde es cada una es pre-requisito de la siguiente.

Adicionalmente sugiere no implementar la metodología en el 100% de las instalaciones de lleno, sino establecer un área piloto para que una vez implementada la metodología se identifiquen las lecciones aprendidas y se puedan desarrollar en el resto de las áreas.

Esto ya que es mucho más fácil realizar los controles en áreas reducidas y obtener una retroalimentación confiable de las mismas.

Por ende, se piensa considerar el almacén de segundas del taller de mantenimiento como área piloto para la implementación de la metodología de las 5S con miras a estandarizar la metodología o el paso a paso para poder extender su alcance a las demás áreas de la compañía. (Pedrero, 2012)

Uno de los principales retos antes de la implementación de la metodología seguramente es plantear una justificación concreta ya que como todo proyecto se espera obtener una tasa interna de retorno o una reducción de costos, por ende, la cuantificación de beneficios en la aplicación del programa es un factor clave y determinante.

En su Tesis de Grado, Laurely Cabanillas inicia realizando un análisis detallado del taller de mantenimiento, identificando los principales objetivos para la optimización de los procesos con el fin de lograr una reducción de costos, posteriormente realiza encuestas entre el personal para obtener diferentes puntos de vista para procurar la unificación de criterios y el establecimiento de las estrategias.

Cabe resaltar que en esta investigación optaron por técnicas adicionales a las 5S, como por ejemplo TPM, planes de capacitación y compra de maquinaria y herramienta, donde la obtención y cuantificación de resultados, principalmente de resumen en la reducción del 46,36% de los costos del taller de mantenimiento.

Para poder realizar la justificación del presente proyecto es primordial enlazar la implementación de la metodología de las 5S con TPM, es decir, hacer énfasis en que las 5S son la base fundamental para la ejecución de los 8 pilares del TPM (mejora continua, mantenimiento autónomo, mantenimiento preventivo, mantenimiento planificado, mantenimiento de calidad, trabajo administrativo, desarrollo y formación del personal y seguridad y entorno). Una vez se ejecuten las dos metodologías los resultados e indicadores de gestión sin duda se van a mejorar.(Rodriguez L. C., 2016)

Complementando la temática anteriormente tratada en cuanto la justificación para ejecutar el programa, no sólo se debe tener en cuenta el factor monetario sino también se sugiere realizar la toma de datos de la situación actual a manera experimental para de igual forma identificar las necesidades expresadas del área del alcance del proyecto.

“Se implementó la metodología 5S en el taller de mantenimiento de la empresa Matproin, la empresa se dedica a prestar servicios eléctricos y mecánicos a empresas industriales, realizando como primer paso su situación actual, luego se planteó una planificación para su mejora y posteriormente se detalla la situación mejorada”.(Cordova, 2017),pág VIII.

Córdova se basó en la recopilación de datos de manera experimental, para corroborar una hipótesis propuesta sobre la mala calidad del servicio de mantenimiento y posteriormente plasmando la información obtenida en diagramas de Ishikawa, Pareto y diferentes matrices de identificación de problemáticas(Cordova, 2017).

De lo anterior se concluye que la información recolectada para el soporte de la justificación de la metodología se debe plasmar de manera gráfica para facilitar tanto la visualización como la socialización de la misma.

Es importante que durante la implementación y desarrollo de las actividades se pueda realizar un monitoreo de los datos relacionados con la gestión de las 5S. Existen diferentes técnicas para ejecutar el monitoreo, pero es importante definir el alcance del mismo, estableciendo qué tipo de datos y de qué forma queremos analizar, pero como objetivo final se debe buscar evidenciar el impacto y el rendimiento de la metodología.

Por eso, Omogbai y Salonitis en su artículo “La implementación de lean 5S utilizando enfoque de sistemas dinámicos” desarrollan un modelo de dinámica de sistema para el estudio de un caso de fabricación y se simula para establecer el efecto de la actividad de clasificación en el rendimiento de fabricación. El propósito fue evaluar, de antemano, los resultados de rendimiento del sistema cuando se mejoran las prácticas 5S. (Omogbaia & Salonitis, 2017) Página 1.

Algunos de los sistemas a monitorear en la empresa Vecol S.A podrían ser el tiempo de respuesta ante las solicitudes de trabajos, el tiempo requerido para las jornadas de aseo en el taller de mantenimiento, el tiempo de búsqueda de un repuesto en el almacén de segundas y el tiempo de búsqueda de una herramienta específica, para realizar el análisis del cambio de cada factor antes, durante y después de la implementación de la metodología.

Como se menciona anteriormente, el presente proyecto se puede plantear como base para la implementación de filosofía del TPM. Si bien esta filosofía se lanzó en Japón en el año 1979 por la empresa Nippon Zeón, con el fin de aumentar la eficiencia global de sus equipos. En esa misma empresa ya se desarrollaba la metodología de las 5S como

una actividad de mantenimiento autónomo, Nippon Zeón concluyó que sin una buena estructura en cada “S” se evidenciaron serias falencias en el desarrollo del TPM.

Después de fortalecer la empresa en las 5S como punto de partida para TPM se ejecutaron con mayor facilidad sus pilares de manera óptima, consiguiendo en la compañía resultados sólidos y rápidos logrando el premio TPM otorgado por Japan Institute of Plant Maintenance (**JIPM**) .

5.2. Marco Teórico

5.2.1. Metodología 5's

Es un método japonés que surgió después de la segunda guerra mundial con el fin de reestructurar la industria para incrementar la calidad y ofrecer al mercado precios más competitivos. Clave fundamental para su gran éxito es que es un método organizado que es fácil de entender y aplicar en cualquier organización. Las 5's es un pilar que permite edificar un proceso de mejora continua. Garantiza el orden y control en cada una de las fases del proceso en la empresa, asigna un lugar para cada elemento, aumenta la eficiencia e incrementa las medidas de seguridad de la empresa.

Clasificación 5's

1. Seiri (Clasificar)

Consiste en determinar cuáles son los elementos necesarios en el proceso, desechar aquellos que no lo son. Está orientado al entorno físico.

Se espera que mediante este proceso sea posible identificar y eliminar obstáculos en los procesos y evitar interrupciones. Proporciona beneficios tales como: Menor probabilidad de accidentes laborales, se reducen movimientos innecesarios y se evita incurrir en gastos de tiempo injustificados.

2. Seiton (Orden)

Implica encontrar un orden adecuado para cada elemento que compone un proceso, es fundamental para garantizar que no habrá retrasos en la consecución de repuestos.

Permite crear un lugar para cada elemento debidamente señalado, motivo por el cual será de conocimiento común para todos los involucrados en el proceso. Mediante la frecuencia de uso se logra acordar su ubicación acorde a que tantas veces en una operación se debe utilizar el elemento. Se eliminan condiciones inseguras de funcionamiento en el proceso.

3. Seiso (Limpieza)

Se basa en identificar el origen de la suciedad y buscar la manera más óptima de eliminarlos. Se eliminan fuentes de contaminación y se incrementa la vida útil de los equipos y mejora la percepción visual del lugar de trabajo. Ayuda a encontrar con facilidad objetos o documentos, economizando tiempo y movimiento. Facilita regresar a su lugar los elementos e identificar cuando algo falta.

4. Seiketsu (Control visual)

Mantener el grado de organización, orden y limpieza logrado en las 3 primeras fases mediante la señalización, el uso de los manuales y seguimiento de procedimientos. el diseño de normas de apoyo. Utilizar evidencia visual acerca de cómo se deben mantener las áreas, los equipos y las herramientas. Utilizar moldes o plantillas para conservar el orden. Consiste en estandarizar todo y dejar visibles los estándares implementados.

5. Shitsuke (Disciplina)

Promueve una cultura de respeto sobre los estándares que la empresa ha establecido con el fin de que los empleados, incentiva a todos los participantes del proceso a cumplir a cabalidad las normas de la compañía.

Ventajas de las 5's:

Las 5's son una herramienta que se implantó primero en Japón y después en el mundo entero, utilizado para mejorar los procesos, disminuir riesgos de seguridad y salud en el trabajo, también es un concepto de negocio el cual se centra en minimizar el tiempo y reducir los gastos innecesarios y potenciar el aprendizaje de los empleados a través de cambios basados en la simplicidad. Genera rutinas de orden las cuales los puestos de trabajo permanecen aseados con el fin de reducir los tiempos de operación, mejorar la calidad, incrementar la productividad, garantizando su funcionalidad.

Esta metodología tiene el objetivo de realizar cambios a largo plazo ya que modifica la forma de operación de una organización, creando hábitos trabajo para los cuales debe haber un compromiso jerárquico para crear una filosofía de trabajo en todos los empleados.

Las 5's son fundamentales cuando en una compañía se decide implementar una metodología de procesos tal como Lean Manufacturing, o sistema de manufactura esbelta, o TPM. Debido a que se requiere tener controlados todos los procesos.

Metodología TPM

El mantenimiento productivo total (TPM) es un sistema japonés que se desarrolló a partir del mantenimiento preventivo enfocado en evitar todo tipo de pérdidas, puede ser tiempo o materiales de operación, lo que implica al final pérdidas monetarias para la empresa maximizando su eficiencia y garantizando que la compañía está ofreciendo el 100% de su capacidad. Un pilar fundamental de esta metodología es que los operarios son los primeros que se encargaban de velar por el correcto funcionamiento de la máquina asignada y después de ello hay un plan organizado de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. El origen de este plan inicia en Japón a finales de la década de los 60 en la planta JIPM.

El propósito del TPM, es garantizar que todas las máquinas operen dentro de las características de uso y cumplan con los requisitos de operación. Ayuda a mejorar la fiabilidad de las máquinas, lo que ayuda a reducir los costos, el inventario se controla, aumentan la productividad debida evita las paradas en la operación, también contribuye en aumentar el control sobre las operaciones, reducción de costes de mantenimiento, menor el costo de recambios de la empresa, mejora la confiabilidad en los equipos.

Pilares del TPM

Kobetsu Kaizen

Son un conjunto de actividades que se realizan en distintas áreas con el fin de maximizar la eficiencia general de las máquinas y los procesos.

Los pasos de Kobetsu:

1. Actuar
2. Planear
3. Hacer
4. Verificar

Es ciclo Deming o PHVA,

1. Seleccionar el tema de estudio.
2. Crear la estructura del proyecto
3. Identificar la situación actual y establecer objetivos de mejora.
4. Diagnóstico del problema de estudio.
5. Formular plan de acción.
6. Implantar mejoras.
7. Evaluación de los resultados.

Jishu Hozen

El propósito es generar que el operario sea quien cumpla el papel de máximo nivel de cuidado de la máquina, teniendo en cuenta que debe ser una persona capacitada por su grado de formación y preparación profesional. Es la capacidad que tiene el operador para identificar el estado de la máquina y conocer las condiciones de uso.

Hinshitsu Hozen

Mediante este tipo de mantenimiento se mejora la calidad del producto mediante el control del entorno de las máquinas y reduciendo así el impacto de cualquier condición en el resultado final del producto. Se enfoca en aquellas funciones principales de la máquina y adicionalmente en velar porque ellas se mantengan pese a que la máquina entre en falla.

Efectividad global de los equipos

Es un indicador que permite medir las pérdidas reales de un equipo en función del tiempo:

- Disponibilidad: Mide los tiempos en los cuales el equipo no estuvo disponible a causa de paradas no programadas.
- Eficiencia de rendimiento: Mide las pérdidas que se originan a causa de la incorrecta operación del equipo.

- Índice de calidad: Son las pérdidas por baja calidad en el producto, que no cumple con el estándar de fabricación.

Cálculo de la efectividad Global de los Equipos (EGE):

EGE = DISPONIBILIDAD X ÍNDICE DE RENDIMIENTO X TASA DE CALIDAD

Las seis grandes pérdidas:

El TPM incrementa la efectividad de una máquina a través de 2 actividades:

1. Cuantitativa que implica aumentar la disponibilidad total de la máquina lo que por consecuencia aumenta la productividad durante el tiempo de operación.
2. Cualitativa implica reducir el número de productos con defectos.

Tipos de pérdidas:

Pérdidas por averías:

Hay dos tipos de averías: la de pérdida de función y la de reducción de función, cómo su nombre lo dice una de ellas se centra en que de imprevisto y son de gran incidencia debido a que la máquina deja de operar. Y la otra no se puede detectar tan rápido porque la máquina baja su productividad.

Pérdidas por preparación y ajuste

Estas pérdidas ocurren cuando en un proceso productivo se debe realizar paradas en la máquina para re-ajustar parámetros o medidas de operación.

Pérdidas por tiempos muertos y paradas pequeñas

Son pequeñas pérdidas que se logran solucionar en un corto período de tiempo.

Pérdidas por reducción de velocidad

La máquina puede perder la capacidad de operar a cierta velocidad lo que implica que se reduce el índice de productos por un determinado período de tiempo

Defectos de calidad y repetición de trabajos

Como su nombre indica el producto final no cumple con los estándares de calidad y se debe repetir.

Pérdidas de puesta en marcha

Ocurren cuando la máquina tiene dificultades para ponerse en marcha.

5.3. Marco legal

Normatividad que rige a Vecol

Informes 32 y 45 de la OMS, y el decreto 3075/1997

Decretos:

- Decreto 124 del 2016 sustituye el título 4 de la parte 1 del libro 2 del decreto 1021 de 2015 “Plan anticorrupción y de atención al ciudadano”.
- Decreto 1071 del 2015 “Decreto Único Reglamentario Del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero Y De Desarrollo Rural”
- Decreto 066 del 2008 por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007.
- Decreto 615 de 1974 “Por el cual se ordena la transformación de la Empresa Colombiana De Productos Veterinarios”

Leyes:

- Ley 1150 del 2007: medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993.
- Ley 925 del 2004 Por la cual establece la propiedad accionaria del Estado en la Empresa Colombiana.
- Ley 489 de 1998 Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.

6. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolla mediante un tipo de investigación descriptiva con enfoques cuantitativos asociados a la gestión para la optimización del tiempo, para la asignación del valor comercial de los elementos almacenados, y para la estimación del presupuesto de implementación, además con enfoque cualitativa para evidenciar los impactos visuales de la implementación.

Como fuente de información para la investigación se tiene el modelo de almacenamiento ideal del almacén de repuestos, software organizacional AS400, los ejercicios de mediciones de tiempos y el acceso al almacén de segundas para hacer el diagnóstico inicial. En cuanto a la población participe en la investigación, se tiene la disposición de 10 técnicos de mantenimiento de la empresa Vecol S.A. para hacer efectivos los ejercicios propuestos.

Se plantea del desarrollo del proyecto por etapas, que están ligadas a los objetivos específicos de la investigación de la siguiente manera:

6.1. ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN

6.1.1 ETAPA 1: Diagnóstico del estado actual

- Levantar informes fotográficos del status actual del almacén de segundas, donde se evidencie la problemática actual de desorden y problemas a la seguridad del personal.

- Seleccionar un técnico de mantenimiento de cada especialidad del taller de mantenimiento, preferiblemente personas que tengan un tiempo inferior a un año de estadía en la empresa y hacer un test de medición de tiempo en la búsqueda de un repuesto aleatorio en el almacén de segundas.
- Identificar modelos óptimos de almacenamiento de repuestos y compararlo contra la situación actual, visitando el almacén de repuestos de Vecol S.A que es gestionado por el área de Logística y revisando el modelo de administración del Almacén, para puntualizar los aspectos que se puedan aplicar al Almacén de segundas de Mantenimiento.

6.1.2. ETAPA 2: Dar valor comercial a los elementos del almacén

- Categorizar los repuestos y materiales almacenados, en 4 grupos principales que serán: Repuestos Eléctricos, Mecánicos, de plomería e instrumentación, este ejercicio se debe hacer antes de implementar las 5s.
- Acudir al juicio de expertos para determinar el valor comercial de cada categoría de repuestos, programando una visita en compañía del Jefe de Mantenimiento, Supervisor de Mantenimiento e Ingeniero de Compras Técnicas.
- Realizar y socializar un informe de los valores estimados durante el ejercicio. El informe será socializado con la dirección de Ingeniería con el fin de fortalecer el argumento de implementar la metodología de las 5s.

6.1.3. ETAPA 3: Identificación de los aportes de las 5s

- Establecer planes de clasificación, orden, limpieza, estandarización y mantenimiento de la metodología, donde se manifiesten los recursos de tiempo y personal requeridos para la implementación de la metodología.
- Diseñar el modelo óptimo de almacenamiento de los repuestos en el almacén, emulando el modelo de almacenamiento y administración del almacén.
- Plantear la gestión de reducción de tiempos en la búsqueda de repuestos, repitiendo el ejercicio de medición de tiempo en la primera etapa esta vez en el almacén de Repuestos para tener una referencia del tiempo que se debería tomar un técnico para la búsqueda de un repuesto en el almacén de segundas.

6.1.4. ETAPA 4: Plan de Acción

- Elaborar plan de acción para estandarizar y mantener los lineamientos de la metodología de las 5s en los procesos de administración del almacén de segundas, mediante la creación de un procedimiento de aplicación de 5s, capacitación del personal y la identificación de los beneficios de la implementación de la metodología.

6.2. Cronograma

Tabla 2. Cronograma de realización del proyecto. Fuente propia del proyecto.

# Act	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	S e m a n a 1	S e m a n a 2	S e m a n a 3	S e m a n a 4	S e m a n a 5	S e m a n a 6	S e m a n a 7	S e m a n a 8	S e m a n a 9	S e m a n a 10	S e m a n a 11
1.1	Levantar informe fotográfico del estatus actual	1/03/2021	6/03/2021											
1.2	Medición de tiempos de búsqueda de repuestos en la condición actual	8/03/2021	13/03/2021											
1.3	Visitar almacén principal de repuestos y analizar el modelo de almacenamiento	8/03/2021	20/03/2021											
1.4	realizar comparativo del modelo de almacenamiento actual vs modelo ideal	15/03/2021	20/03/2021											
2.1	Definir categorías de repuestos (Mecánicos, plomería, instrumentación, eléctricos)	23/03/2021	27/03/2021											
2.2	Visitar almacén de segundas para valorizar cada categoría (juicio de expertos)	23/03/2021	31/03/2021											
2.3	Elaborar informe de valor comercial estimado de las categorías definidas	29/03/2021	31/03/2021											
2.4	Socializar informe para validar la implementación de la metodología	5/04/2021	10/04/2021											
3.1	Elaborar propuesta de disminución de tiempos de búsqueda de repuestos	12/04/2021	17/04/2021											
3.2	Diseñar modelo de almacenamiento y compararlo con la situación actual	19/04/2021	24/04/2021											
3.3	Hacer planes de clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener	26/04/2021	30/04/2021											
4.1	Hacer procedimiento de implementación de 5s	3/05/2021	8/05/2021											
4.2	Capacitar al personal	10/05/2021	15/05/2021											

6.3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

6.3.1. Diagnosticar el estado actual del almacén de segundas de mantenimiento de la empresa Vecol S.A

Mediante el diagrama de Ishikawa se evidencian las posibles causas a la problemática actual del almacén de segundas revisando principales enfoques dirigidos a disponibilidad de materiales, impacto del personal al estatus actual del almacén, el método con el que opera este recinto, la administración actual y cultura del personal frente a la utilización del almacén de segundas para que de este modo se busque una solución integral que recopile los diversos aspectos mencionados en el diagrama:

Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa. Fuente propia



- Levantamiento informe fotográfico del estatus actual

Se realiza levantamiento fotográfico en donde se evidencia el estatus actual en cuanto a orden y aseo del almacén de segundas. como se muestra en las ilustraciones 2 y 3

Ilustración 2 Estado antes de las 5s en el almacén de segundas. Fuente propia.



- Ejercicio de medición de tiempo en búsqueda de repuestos

Se realiza prueba de medidas de tiempo para búsqueda de repuestos en el almacén de segundas Vecol S.A, en el cual se le solicita a un empleado buscar un repuesto de cada especialidad.

Tabla 3 Registro de toma de tiempos iniciales. Fuente propia

Repuesto		Tiempo de búsqueda (min)
Eléctrico	Breaker tripolar 20A	14
Mecánico	Rodamiento 6205	12
Instrumentación	PT-100 1/4" x 8"	13
Plomería	Codo ss 150 lbs 1/2"	19

El tiempo promedio es de 15 minutos.

- Visita al almacén de Repuestos de Vecol S.A.

Se realiza visita al almacén de repuestos de Vecol S.A en donde se almacenan actualmente todos los repuestos y materiales inventariables de mantenimiento, identificando como principales pilares aspectos como el control de inventarios mediante el software administrativo AS400, el inventario mensual por parte del área financiera, los procedimientos adecuados para la entrada y salida de repuestos por la carga y descarga del sistema, rutinas de aseo de dos veces a la semana, aplicación de formatos para el retiro controlado de elementos, y el control permanente que ejerce el Almacenista. Se tiene un promedio de 2 minutos en el hallazgo de un repuesto, gracias a la coherencia entre la ubicación reflejada en el sistema y la adecuada identificación del estante y número de nivel del mismo. En el ejemplo se simula la búsqueda de un rodamiento 6205, que tiene la ubicación 1-C. Ilustración 3. Los dos minutos que se tarda el hallazgo de un repuesto más dos minutos de trámites administrativos para el descargue del sistema hace que el proceso en total se demore 4 minutos.

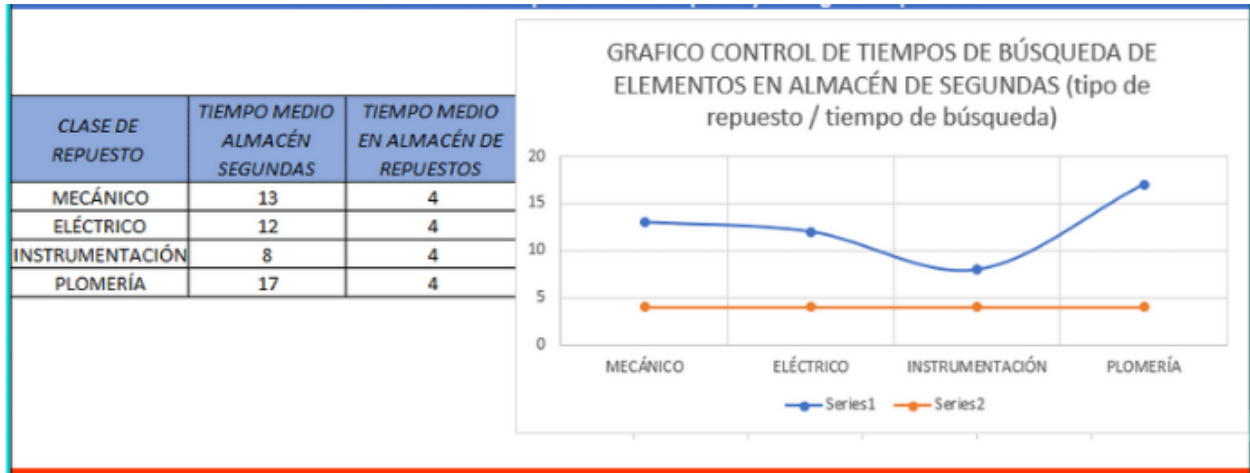
Ilustración 3 ubicación de repuestos por software en almacén de repuestos. Fuente software AS400 Vecol

```
Next opt.                STOCK STATUS INQUIRY      Master(1 of 3)      ICI201-1
Item number : 7614550      RODAMIENTO REF:6205-2Z
Warehouse ? RS
Cat / sub cat      : RGM / ROD      Consignment itm:
Codes-Group       : 03              Control code      : 0
  -Commodity      : RGM              Grouping codes   : 0 / 0
  -MSDS           : G                ABC class code   : B BAJA ROTACION
TX1 / TX2 / TX3   : N / N / N      Date 1st avail  : 26/01/00
Keyword 1         : RODAMIENTO      Keyword 2       : 6205-2Z
Loc / alt loc     : 1-C /           Alternate item    : /
```

- Comparativo del modelo actual vs modelo ideal

El comparativo se fundamenta en la evaluación de los resultados obtenidos anteriormente en cuanto a tiempos de búsqueda de repuestos similares tanto en el almacén de segundas como en el almacén de repuestos y utilizando una de las herramientas de control de calidad como lo son los gráficos de control. Para efectos de la investigación se plantea una línea base de 4 minutos para el retiro de cualquier tipo de repuestos.

Ilustración 4 Gráfico de control de tiempos de búsqueda. Fuente propia



6.3.2. Estimación del valor comercial de los materiales almacenados

- Categorización de Repuestos

En compañía del Supervisor de Mantenimiento, persona con más de 30 años de experiencia dentro de la empresa, El ingeniero de compras técnicas, con fundamentos idóneos para definir el costo de los diferentes repuestos se categoriza el almacén de segundas en 4 grupos principales según la aplicación de los elementos almacenados: Repuestos mecanicos, Repuestos eléctricos, Elementos de Plomería e Instrumentación Industrial.

- Elaboración de informe de costo estimado de los repuestos Almacenados

Luego de la categorización de repuestos se define un valor comercial estimado para cada categoría de repuestos obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4 Valor comercial estimado de los elementos del almacén de segundas. Fuente propia

Tipo de Repuesto	Valor estimado por Supervisor de Mantenimiento	Valor estimado por Ingeniero de Compras técnicas	Promedio
Eléctrico	\$ 4.000.000	\$ 6.000.000	\$ 5.000.000
Mecánico	\$ 2.000.000	\$ 2.500.000	\$ 2.250.000
Instrumentación	\$ 25.000.000	\$ 15.000.000	\$ 20.000.000
Plomería	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
TOTAL			\$ 28.250.000

- Validación de implementación de la metodología

Una vez realizado el cuadro del valor económico estimado de los elementos almacenados, se socializa junto con el material fotográfico del estatus inicial del almacén con el director del Departamento de Ingeniería. Como resultado de este encuentro, se reiteró la necesidad de la implementación de la metodología de las 5s en almacén de Segundas, de manera estructurada y con fundamentos orientados al establecimiento permanente de la metodología.

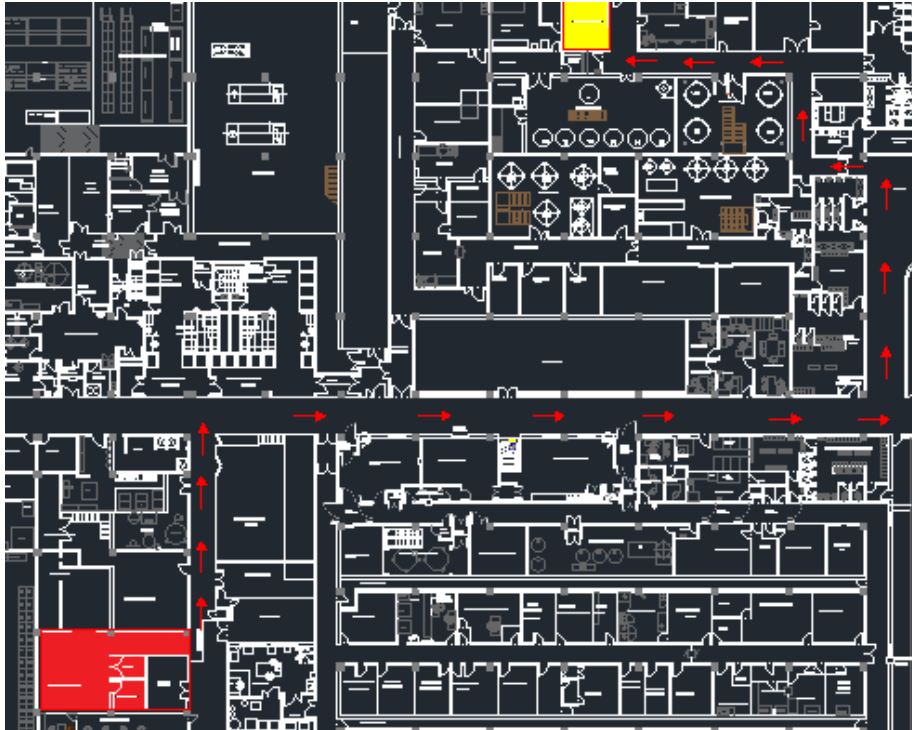
6.3.3. Identificación de Aportes de la Metodología 5s al almacén de segundas

- Propuesta de disminución de tiempos en búsqueda de materiales del almacén de segundas

Actualmente se tiene un desplazamiento actual del personal de 145 metros desde el taller de mantenimiento (achurado rojo) hasta el almacén de segundas (achurado amarillo) en la búsqueda de cada repuesto, que, sumado al estado de desorden del

almacén, se pudo evidenciar en el ejercicio de toma de tiempo inicial, un resultado de 15'00" en promedio.

Ilustración 5. Recorrido desde el taller de mantenimiento al almacén de segundas actual. Fuente Planoteca Vecol



En la nueva ubicación propuesta, se tiene un recorrido de 14 metros desde el taller de mantenimiento (achurado rojo) hasta el almacén de segundas (achurado amarillo). La ubicación propuesta corresponde a un espacio que se solicitó al área de proyectos de ingeniería con el fin de liberar y ceder el espacio actual para procesos productivos y obteniendo un nuevo espacio mucho más cercano.

Sumado a la implementación de las 5s en la ubicación propuesta se espera igualar los tiempos de búsqueda de repuestos al del almacén principal que fue tomado como modelo (4 minutos).

Ilustración 6 Recorrido desde el taller de mantenimiento hasta la ubicación propuesta para el almacén de segundas. Fuente Planoteca Vecol.



- Diseño del modelo de Almacenamiento y Administración del Almacén de segundas

Se propone por efectos de costo mantener la estantería actual, instalar canastas plásticas en cada entrepaño y dentro de ellas generar sub espacios con divisiones acrílicas para el almacenamiento de los diferentes repuestos. Cada estante y compartimento se deben identificar y codificar con el fin de facilitar la ubicación de cada repuesto y su posterior identificación en la etapa de inventariado. La administración del

almacén debe ser responsabilidad del supervisor de mantenimiento, quien permitirá el acceso del personal y manejará el inventario del almacén. Para el retiro e ingreso de repuestos se debe utilizar el formato actual.

- Plan de implementación de la metodología de las 5s

A continuación se describen las actividades propuestas por cada S para implementar la metodología de manera adecuada, basados en la literatura consultada y la documentación desarrollada con esta investigación:

Clasificar: Se debe destinar un equipo de trabajo compuesto por 3 personas y un supervisor para realizar la identificación de repuestos y separar lo útil de lo inútil. esta selección se debe realizar en un espacio abierto lo que implica retirar el 100% de los elementos. Lo útil se mantiene y lo inútil se entrega al área de servicios generales de la empresa para su disposición final, el concepto acerca de qué es útil y que no, es responsabilidad del jefe de mantenimiento de Vecol S.. Tiempo estimado en horas hombre: 24h.

Ordenar: Se debe destinar un equipo de trabajo compuesto por 3 personas y un supervisor para realizar el orden de los repuestos clasificados como útiles, el ordenamiento va de la mano con el ajuste de las alturas de entrepaños y anclaje de la estantería ya que es un requerimiento del área de Seguridad Industrial, posteriormente se instalarán las canastas en la estantería para iniciar el proceso de inventariado. Estas actividades se deben realizar en la nueva ubicación propuesta para el almacén de segundas . Tiempo estimado en horas hombre: 24h.

Limpiar: Se debe destinar un equipo de trabajo compuesto por 3 personas para realizar la limpieza de repuestos, canastas y estantes. De ser posible, solicitar el apoyo de la empresa contratista de aseo para la labor. En esta fase de limpieza, se debe garantizar que no queden residuos de polvo y especialmente de detergentes o humedad ya que puede generar oxidación en los materiales ferrosos. Tiempo estimado en horas hombre: 6h.

Estandarizar: En esta etapa se debe recurrir al análisis realizado en el modelo a seguir (Almacén de Repuestos) e identificar el modelo de codificación y seccionamiento que consiste en marcar cada estante con un patrón de letras, cada nivel con un número y cada caja o canasta con un decimal. Adicional a ello un inventario en archivo de Excel de repuestos según categorías definidas, la implementación de controles para el retiro e ingreso de repuestos mediante formato existente, designar como administrador y responsable de este almacén al supervisor de Mantenimiento. Se deben destinar dos personas más un supervisor para estas actividades. Tiempo estimado en horas hombre: 96h.

Mantener: El profesional y supervisor de mantenimiento deben establecer un plan de auditoría, seguimiento, inventario de repuestos y capacitación, según procedimiento generado con la implementación y generando los respectivos anexos. Se propone adicionalmente, involucrar el área de auditoría interna para gestionar un proceso de inventariado semestral y respaldar la continuidad de la implementación.

6.3.4. Elaborar un plan de acción semestral para la implantación definitiva de la metodología de las 5s en el almacén de segundas.

- Hacer procedimiento de Implementación de 5s para la empresa Vecol S.A.

Como estrategia que apoye la correcta implementación de la metodología y permita su continuidad en el tiempo, se desarrolla, se somete a revisión por parte del área de aseguramiento de calidad y se incluye en el sistema de gestión documental de Vecol S.A. un procedimiento llamado “Implementación metodología de las 5s” que tiene como objetivo brindar los lineamientos para la implementación de la metodología de las 5s en todas las áreas de la empresa.

VECOL	CLAVE	PRO-PL1-006
IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5'S	VERSION 00	PÁGINA 1 DE 4

1. OBJETIVO

Implementar la metodología de las 5'S para mantener organizadas, limpias, seguras y productivas todas las áreas de la empresa.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las áreas de la empresa.

3. DEFINICIONES

3.1 Acción de Mejora: Es una acción tomada para mejorar la eficacia o eficiencia de un proceso.

3.2. Gemba: Es el lugar de trabajo, donde ocurren las cosas.

3.3. Metodología 5'S: Es un sistema para mantener organizada, limpia, segura y productiva el área de trabajo. La metodología tiene origen en cinco palabras japonesas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke ("5S").

3.4. Seiri (Clasificar): Significa remover del área de trabajo todo lo que no se necesita para realizar las operaciones productivas.

3.5. Seiton (Ordenar): Es ordenar los artículos que se necesitan, para facilitar su uso e identificarlos en forma adecuada para localizarlos y, posteriormente, regresarlos a su lugar de origen.

3.6. Seiso (Limpiar): Quiere decir mantener en buenas condiciones los equipos de trabajo y conservar limpia la zona de trabajo.

3.7. Seiketsu (Estandarizar): Es definir una manera consistente de llevar a cabo las actividades de selección, organización y limpieza.

Ilustración 8. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 2). Fuente: Guía de procedimientos Vecol S.A

3.7. Seiketsu (Estandarizar): Es definir una manera consistente de llevar a cabo las actividades de selección, organización y limpieza.

3.8. Shitsuke (Disciplina): Crear las condiciones que fomenten el compromiso de los miembros de la organización para formar un hábito con las actividades relacionadas con las 5'S.

3.9. Tarjeta Roja: Herramienta visual que permite identificar los elementos no necesarios para las operaciones y/o actividades.

3.10. Uso frecuente: Equipo, instrumento o elemento que debe estar cerca del lugar donde se realiza la actividad o la operación.

3.11. Uso ocasional: Equipo, instrumento o elemento que no se requiere cerca del lugar donde se realiza la actividad u operación.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. Es responsabilidad de todas las personas conocer y aplicar el presente procedimiento, como también diligenciar los formatos respectivos.

VECOL	CLAVE	PRO-PL1-006
IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5´S	VERSION 00	PÁGINA 2 DE 4

4.2. Es responsabilidad de los directores y jefes de área, verificar que la implementación se realice acorde con el procedimiento y revisar el diligenciamiento de los formatos respectivos.

4.3. Es responsabilidad del profesional de Ingeniería la actualización, modificación y difusión de los lineamientos dados en este documento; la revisión es responsabilidad del profesional de Planeación y la aprobación del Gerente de Planeación.

4.4. Los formatos diligenciados en el presente procedimiento se deben archivar en el computador del profesional de Planeación en la carpeta de mejoramiento de Procesos por un periodo de 2 Años, cuando se cumpla este periodo se eliminan tras la aprobación por parte del Gerente de Planeación.

Ilustración 9. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 3). Fuente: Guía de procedimientos Vecol S.A

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- N/A

6. DESCRIPCIÓN

- 6.1. Previo a implementar la metodología de las 5'S, la persona líder del área debe hacer una reunión de apertura con las personas involucradas en los procesos del área que se quiere mejorar, con el propósito de definir el alcance de la implementación y capacitar o reforzar al personal en conceptos de la metodología.
- 6.2. Posteriormente el líder y las personas involucradas se deben dirigir al gamba y haciendo el recorrido del área deben diligenciar el FVC-PL1-1051 "Autoevaluación 5'S almacén y taller" (ANEXO 1) o el FVC-PL1-1052 "Autoevaluación 5'S oficinas" (ANEXO 2) según corresponda para determinar por casa "S" el porcentaje de cumplimiento que se tiene a la fecha de aplicación.
- 6.3. Para la etapa clasificar, se debe disponer de una zona roja dentro del área donde se va a implementar la metodología para el almacenamiento temporal de los elementos no necesarios.
- 6.4. Cada responsable del proceso debe acercarse a su lugar de trabajo y formularse las siguientes preguntas: ¿Necesita todo lo que ahí se encuentra?, ¿Hay objetos que no utiliza?, ¿Están en la cantidad adecuada?, ¿Son los que usa con mayor frecuencia? ¿están siempre al alcance de su mano?; todos los equipos, instrumentos o materiales que no son necesarios para la ejecución de sus actividades se deben identificar con el FVC-PL1-1053 "Tarjeta Roja" (ANEXO 3)
- 6.5. El FVC-PL1-1053 "Tarjeta Roja" (ANEXO 3) debe relacionar el ID, el cual se debe asignar colocando la clave del área seguido del número consecutivo de cuatro dígitos así: PL1-0001, la descripción del elemento hallado, especificando por qué el elemento no es útil en el área de trabajo y el responsable o custodio del elemento.
- 6.6. Se debe relacionar cada Tarjeta Roja en el FVC-PL1-1054 "Control Tarjetas Rojas" (ANEXO 4), donde se debe especificar el ID, la información general del elemento, si es obsoleto, si está dañado, si es útil para alguien más y la acción final a tomar.
- 6.7. Una vez se culmine la etapa de clasificar, los elementos, equipos y materiales almacenados en la zona roja temporal, se deben trasladar y entregar al técnico en mantenimiento quien es el responsable de administrar la zona roja general dispuesta por Vecol S.A para el almacenamiento de los elementos identificados con Tarjeta Roja.

Ilustración 10. Procedimiento de Implementación de 5s para Vecol S.A. (parte 4)

VECOL	CLAVE	PRO-PL1-006
IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5'S	VERSION 00	PÁGINA 3 DE 4

- 6.8. Se deben identificar los elementos necesarios para las operaciones del área en el FVC-PL1-1055 "Identificación de Necesarios" (ANEXO 5), donde se debe relacionar el nombre de la operación, los diferentes elementos necesarios para efectuar la operación, disponibilidad, estado y el plan de acción a seguir.
- 6.9. Para la etapa Ordenar, primero se deben identificar las diferentes áreas de trabajo por operaciones, de ser posible demarcar el piso con líneas en color amarillo o según corresponda. Las áreas se deben identificar con letreros los cuales se deben localizar en lugares visibles y con leyendas claras que faciliten su lectura.
- 6.10. Cada elemento relacionado en el FVC-PL1-1055 "Identificación de Necesarios" (ANEXO 5), debe ser ubicado de tal manera que se facilite su rápida localización de acuerdo a su frecuencia de uso.
- 6.11. Almacenar en las mismas zonas los artículos o elementos que se utilizan en conjunto, éstos se deben colocar, de ser posible, en el orden en que se requieren.
- 6.12. Almacenar en la misma zona los artículos o elementos que tengan una función similar.
- 6.13. Se deben identificar todos los gabinetes, lockers, archivadores, cajones y demás zonas utilizadas para almacenar los artículos necesarios, deben ser identificados con números, letras o nomenclatura de fácil comprensión para las personas.
- 6.14. Dibujar contornos de herramientas o elementos de una manera sencilla y práctica para mostrar su localización.
- 6.15. Se debe hacer un inventario de todos los necesarios con ubicación, de tal forma que cualquier persona interna o externa al área pueda localizar un artículo o elemento en menos de 30 segundos.

- 6.16. Todas las personas que trabajen en el área deben conocer como está organizada su área.
- 6.17. Para la etapa Limpiar, se debe revisar la existencia de procedimientos o instructivos de limpieza para las áreas de trabajo, esto debe incluir, pisos, paredes, equipos, organizadores etc. De no existir, el dueño de proceso debe crearlos y socializarlos con las personas del área.
- 6.18. En cada área se debe tener un formato de control de limpieza de acuerdo con los procedimientos o instructivos de limpieza definidos.
- 6.19. Para la etapa Disciplina, se debe programar mínimo una auditoria cada tres meses durante el primer año cuando sea la primera vez que se haya implementado la metodología en el área y una auditoria mínimo cada semestre posterior al año de implementación. La fecha en la que se programe la auditoria no debe ser comunicada a las áreas a evaluar.
- 6.20. Para la auditoria, el profesional de Ingeniería o el profesional de planeación debe utilizar el FVC-PL1-1051 "Autoevaluación 5'S almacén y taller" (ANEXO 1) o el FVC-PL1-1052 "Autoevaluación 5'S oficinas" (ANEXO 2) según corresponda para determinar por casa "S" el porcentaje de cumplimiento que se tiene a la fecha de aplicación.

VECOL	CLAVE	PRO-PL1-006
IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5'S	VERSION 00	PÁGINA 4 DE 4

- 6.21. Durante la auditoria el profesional de Ingeniería o el profesional de planeación debe utilizar el FVC-PL1-1056 "Acciones de mejora 5's" (ANEXO 6), en el cual se deben consignar todas las acciones que deben realizar los responsables del área.
- 6.22. Al finalizar la auditoria, se debe programar una reunión con el dueño del proceso y las personas que trabajan el área para socializarles el porcentaje de cumplimiento de cada "S", su indicador y las acciones de mejora necesarias.

7. ANEXOS

- Anexo 1: Autoevaluación 5'S almacén y taller. FVC-PL1-1051
- Anexo 2: Autoevaluación 5'S oficinas. FVC-PL1-1052
- Anexo 3: Tarjeta Roja FVC-PL1-1053
- Anexo 4: Control Tarjetas Rojas FVC-PL1-1054
- Anexo 5: Identificación de Necesarios FVC-PL1-1055
- Anexo 6: Acciones de mejora 5's FVC-PL1-1056

8. REFERENCIAS

- 8.1. LUIS SOCCONINI, MARCO BARRANTES. EL PROCESO DE LAS 5's EN ACCIÓN. México.

- Capacitar al Personal

Se realiza capacitación al personal del área de mantenimiento con el fin de socializar los beneficios de la metodología en paralelo a la lectura del procedimiento, dejando evidencia en los registros de capacitación y entrenamiento y en el formato de comprensión de lectura de documentos de la compañía.

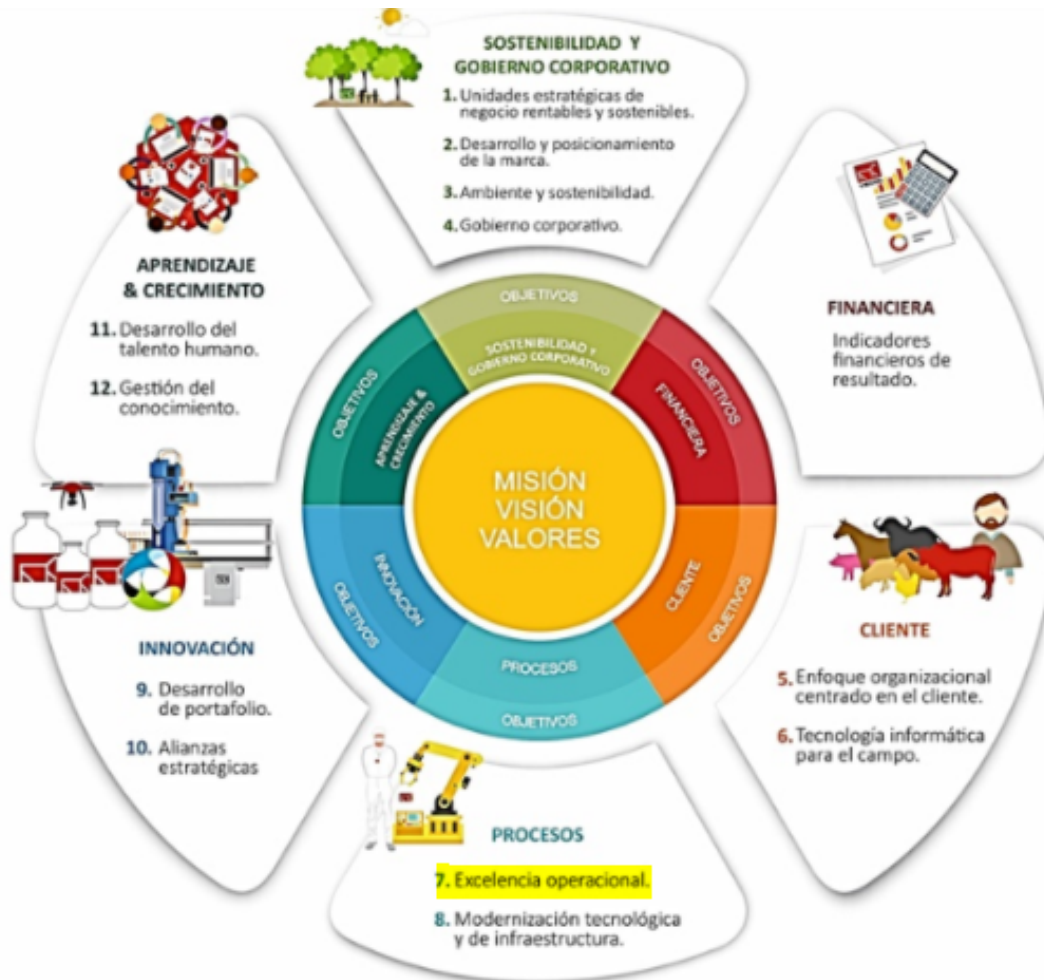
7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realiza un análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación a partir de cinco perspectivas en donde se considera se tiene el mayor impacto dentro de la organización:

7.1. Perspectiva de objetivos Estratégicos de Vecol S.A

Analizando los objetivos estratégicos de la compañía, puntualmente el objetivo 7, excelencia operacional, donde la estrategia consta de implementar metodologías de clase mundial que permita la optimización de procesos, sin duda alguna, la metodología de las 5s se cataloga como tal, ya que es una base fundamental para la implementación de modelos de mejora continua como lean manufacturing o TPM.

Ilustración 12 Objetivos estratégicos de Vecol S.A. Fuente: Plan estratégico de Vecol S.A



7.2. Perspectiva de impacto visual en el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A.

Uno de los principales beneficios de la metodología de las 5s, es sin duda el impacto visual que se tiene después de implementar la metodología en cualquier locación donde

sea aplicado. En el caso de esta investigación, para el almacén de segundas se obtiene una mejor percepción visual de este espacio físico de la compañía.

Ilustración 13 estado inicial del almacén de segundas. Fuente propia



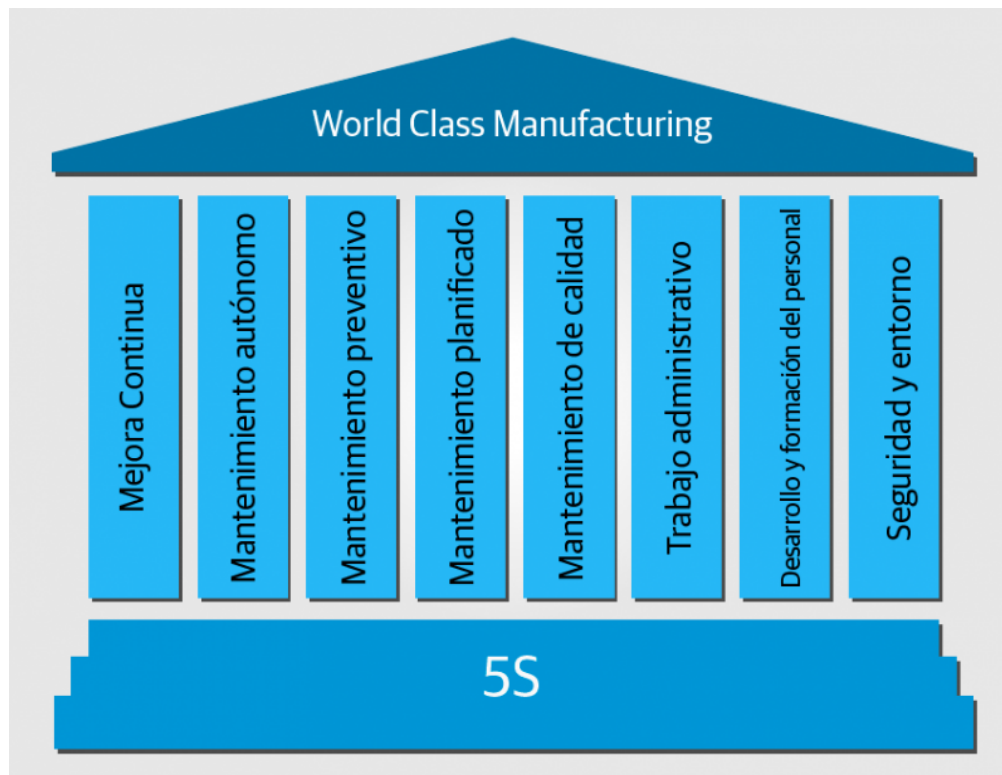
Ilustración 14 estado actual del almacén de segundas



7.3. Perspectiva de establecimiento de bases sólidas para la implementación de modelos de mejora continua en la empresa Vecol S.A.

Como se menciona en la literatura consultada para esta investigación, las 5s permiten establecer las bases fundamentales para la implementación de metodologías de mejora continua como Lean Manufacturing o TPM, se identifica que sin haber aplicado las 5s, no es recomendable implementar mejora continua, ya que de lo contrario se aumentan los riesgos de fracaso temprano. Para el caso puntual del TPM, en la ilustración de a continuación se evidencia la metodología de las 5s como cimiento para la implementación de los pilares del TPM, y en especial el pilar de mantenimiento autónomo que está muy relacionado a la aplicación de 5s.

Ilustración 15. Pilares de TPM. Fuente: <https://www.sistemasoe.com/tpm/>



7.4. Perspectiva de optimización de tiempos en los procesos del área de Mantenimiento de la empresa Vecol S.A.

Basados en los resultados obtenidos con la medición de tiempos inicial en la búsqueda de repuestos y con los resultados esperados después de la implementación de las 5s, en donde el objetivo es hacer que los tiempos de búsqueda sean similares a los del modelo ideal (Almacén principal de repuestos), se obtienen los siguientes cálculos:

Tabla 5. Optimización de tiempos de búsqueda de repuestos. Fuente propia

Tiempo inicial de búsqueda (prom)	15 minutos
Tiempo objetivo de búsqueda (prom)	4 minutos
Diferencia	11 minutos

Se obtiene una disminución de 11 minutos por cada búsqueda de repuestos realizada en el almacén de segundas. Según el supervisor de mantenimiento, se realizan entre 20 y 30 búsquedas por semana en este almacén.

$$\text{tiempo ahorrado mensual} = (\# \text{ de búsquedas semanales} * 4) * 11 \text{ min.}$$

$$\text{tiempo ahorrado mensual} = (25 * 4) * 11 \text{ min.}$$

$$\text{tiempo ahorrado mensual} = 1100 \text{ min}$$

Se obtiene un ahorro de tiempo de aproximadamente 1100 minutos al mes, es decir cerca de 18 horas que impactan el tiempo de reparaciones de equipos, o desde otra perspectiva son horas que pueden emplearse para capacitaciones o el avance en los programas de mantenimiento preventivo.

7.5. Perspectiva de cambio cultural en el personal

Es de gran valor la implementación de las 5's debido a que más que una metodología es una filosofía de trabajo, en la cual su oferta de valor es el impacto positivo que tiene en la mentalidad de los colaboradores, ya que mediante estos procesos con un orden determinado es posible lograr grandes resultados, al incorporarse puede ser difícil pero después de implementado nos brinda control, orden, limpieza y garantizar el resultado final, algo fundamental para que toda la empresa se encuentre conforme con su labor diaria y que esto se vea reflejado en las cifras de la compañía.

8. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero permite evaluar el posible estado financiero al culminar el proyecto de implementación, teniendo en cuenta que después de organizar el almacén de segundas podremos incluir los repuestos en el inventario Vecol ya que podremos determinar en cuánto están evaluados realmente y contempla todos los egresos proyectados.

Tabla 6 Proyección financiera detallada. Fuente propia.

PROYECCIÓN FINANCIERA DETALLADA		
INGRESOS		TOTAL
00.	Ingreso de repuestos de segunda al inventario de Vecol	\$28.250.000
TOTAL INGRESOS		\$ -
EGRESOS		\$ -
01.	Talento humano	\$ 484.000
02.	Equipos y software	\$ 615.000
03.	Capacitación y participación en eventos	\$ 240.000
04.	Materiales, insumos y documentación	\$ 2.350.000
05.	Infraestructura	\$ 2.000.000
TOTAL EGRESOS		\$ 5.689.000
TOTAL BALANCE		\$22.561.000

8.1. INGRESOS

Descripción 0.1. Ingresos

(Descritos en el 6.3.2. Estimación del valor comercial de los materiales almacenados)

8.2. EGRESOS

Descripción 0.1. Talento Humano

Tabla 7. Proyección egresos talento humano. Fuente propia

NOMBRE	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN PROYECTO	DEDICACIÓN (h/sem)	SEMANAS AÑO O FRACCION	VALOR HORA (\$)	TOTAL	Totales
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Informe fotografico	2,0	1,0	\$ 13.000	\$ 26.000	\$ 26.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	Medición tiempos	3,0	1,0	\$ 13.000	\$ 39.000	\$ 39.000
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Analizar modelo	2,0	2,0	\$ 13.000	\$ 52.000	\$ 52.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	Realizar nuevo modelo	4,0	1,0	\$ 13.000	\$ 52.000	\$ 52.000
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Categorías de repuestos	1,0	1,0	\$ 13.000	\$ 13.000	\$ 13.000
Jose Manuel Guerrero	Ingeniero mecánico	Valorizar cada categoría	2,0	2,0	\$ 30.000	\$ 120.000	\$ 60.000
william Velasco Aguilar	Ingeniero mecánica	Valorizar cada categoría	1,0	1,0	\$ 13.000	\$ 13.000	\$ 30.000
Alejandro Rodriguez	Ingeniero mecánica	Valorizar cada categoría	1,0	1,0	\$ 32.000	\$ 32.000	\$ 30.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	informe de valor comercial	1,0	1,0	\$ 13.000	\$ 13.000	\$ 13.000
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Implementación de la metodología	3,0	1,0	\$ 13.000	\$ 39.000	\$ 39.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	Propuesta de disminución tiempos	8,0	1,0	\$ 13.000	\$ 104.000	\$ 13.000
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Diseñar modelo de almacenamiento	1,0	1,0	\$ 13.000	\$ 13.000	\$ 39.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar	2,0	1,0	\$ 13.000	\$ 26.000	\$ 26.000
William Velasco Aguilar	Ingeniero mecánico	Procedimiento de implementación de 5s	3,0	1,0	\$ 13.000	\$ 39.000	\$ 39.000
Sophia Acosta	Ingeniero mecánica	Procedimiento de implementación de 5s	3,0	1,0	\$ 13.000	\$ 39.000	\$ 39.000
TOTAL						\$ 594.000	\$ 484.000

El talento humano requerido para el proyecto es la participación de William Velasco y Sophia Acosta. Se realiza un análisis de costos de lo que implicaría contratar dos ingenieros para pagarles por hora para la implementación.

Descripción 0.2 Cuantificación de los equipos y software

Tabla 8 Proyección cuantificación de equipos y software. Fuente propia.

EQUIPOS Y SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	Totales
CAMARA FOTOGRÁFICA	Se requiere para levantar material fotográfico	1	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000
COMPUTADOR PORTATIL	Equipo para trabajo y gestion de proyecto	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$300.000
CRONÓMETRO	Equipo para ejercicios de medición de tiempos	1	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000
VIDEO BEAM	Equipo para dictar capacitaciones	1	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ -
MATERIAL DIDÁCTICO	Material para capacitación	1	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ -
TOTAL				\$ 115.000,00	\$615.000

Los recursos en equipos y software requeridos para la implementación del proyecto se describen anteriormente.

Descripción 0.3. Capacitación y eventos

Se requiere una capacitación interna a todo el personal sobre 5's para una correcta implementación de la metodología.

Tabla 9 Proyección capacitación y eventos. Fuente propia.

Proveedor	Tema de la capacitación o evento	Ciudad	No. de días	No. De personas	Costo de capacitación por persona	Costo capacitación total
Interno	Metodología 5's	Bogotá	\$ 1	\$ 20	\$ 12.000	\$ 240.000
						\$ 240.000

Descripción 0.4. Materiales, insumos y documentación

Se requieren los siguientes insumos para el proyecto.

Tabla 10. Proyección de materiales, insumos y documentación. Fuente propia.

MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACION	JUSTIFICACIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Pancartas para señalización 5'S	Requisito	20,00	\$ 100.000,00	\$ 2.000.000,00
Documentación para 5'S	Requisito	10,00	\$ 35.000,00	\$ 350.000,00
			TOTAL	\$ 2.350.000,00

Descripción 0.5. Infraestructura.

Se requiere mejoras en la infraestructura para poder implementar las 5's.

Tabla 11 Proyección infraestructura. Fuente propia

Tipo de infraestructura requerida (construcción, adecuación o mejora)	Descripción	TOTAL
Estantes para repuestos 4	Requisito	\$ 1.200.000,00
Canastillas de clasificación 20	Requisito	\$ 800.000,00
		\$ 2.000.000,00

8.3. ANÁLISIS FINAL DE LA PROYECCIÓN FINANCIERA

Según el análisis de los datos podemos concluir que al realizar la implementación se tendrán ingresos de \$28.250.000 por concepto de la incorporación de los repuestos de segunda que no están contemplados en el inventario de Vecol. Los egresos contemplados serían \$5.689.000. Haciendo el balance se obtiene un resultado a favor por valor de \$22.561.000.

Adicionalmente tenemos el beneficio de que se optimizan los tiempos de búsqueda de repuestos, al final del mes se ahorran unas 18 horas. En cuestión de costos el salario de un técnico le cuesta a la empresa cerca de \$2.250.000, lo que indica que aproximadamente cada hora de trabajo vale \$9.375. Representa una reducción de costo innecesario mensual por \$168.750 por concepto de búsquedas de repuestos en el almacén de segundas.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La implementación de las 5s es una metodología de clase mundial que aporta al cumplimiento del séptimo objetivo estratégico de Vecol S.A. Además es considerada como una base fundamental para implementación de mejora continua en cualquier tipo de organización.
- Los aportes de la metodología de las 5s para el área de mantenimiento de Vecol S.A, se fundamentan en la optimización de los procesos internos del área, mejorando el impacto visual del almacén y optimizando los tiempos de reparaciones gracias a las 18 horas ahorradas al mes únicamente por concepto de búsqueda de repuestos en el almacén de segundas.
- La empresa Vecol S.A. tiene aproximadamente 28 millones de pesos en repuestos nuevos y de segunda mano que están por fuera del sistema de inventarios de la compañía y que están almacenados en el almacén de segundas en condiciones no óptimas.
- Las probabilidades de fracaso temprano en la implementación de modelos de mejora continua se aumentan cuando no se cuenta con una implementación sólida de la metodología 5s.
- El almacén de segundas, dentro del contexto de mejora continua se cataloga como el área piloto de la empresa Vecol S.A.

9.1. Recomendaciones

- Se recomienda que los elementos nuevos del almacén de segundas sean reintegrados al almacén de repuestos principal.
- Es importante realizar el traslado del almacén de segundas a la ubicación propuesta para garantizar una óptima disminución de tiempos de búsqueda de repuestos.
- Se sugiere designar como responsable de la administración del almacén al supervisor de mantenimiento y que este sea garante de la quinta S (Mantener).
- Se recomienda la aplicación del procedimiento desarrollado de 5s para garantizar la sostenibilidad de la metodología en el tiempo.
- Dentro del plan de capacitaciones al personal, se deben programar refuerzos periódicos sobre las ventajas de las 5s.
- La implementación de modelos de mejoramiento continuo requieren de un área piloto, por ende se debe establecer este almacén como punto de partida para una implementación de las demás áreas.
- Los resultados obtenidos post implementación deben ser divulgados mediante el área de Comunicaciones de la empresa para dar una mayor credibilidad a la metodología.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Vargas Rodriguez, H. (2005). Manual de implementación programa 5 S. Corporación Autónoma Regional de Santander.

Cordova, J. P. (2017). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA MATPROIN E.I.R.L, SAN MARTÍN DE PORRES, 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo, Lima - Perú. Recuperado el 28 de junio de 2019, de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12417>

Omogbaia, O., & Salonitis, K. (2017). *The implementation of 5S lean tool using system dynamics approach*. Artículo de investigación, Cranfield University, Manufacturing Department, Bedfordshire, MK43 0AL, England.

Pedrero, J. M. (2012). *MEJORA EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL MONTAJE SÚPER JAGUAR CON APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS “LEAN MANUFACTURING”*. Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado el 28 de junio de 2019

Rodriguez, H. V. (2004). *MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA 5S*. Corporación Autónoma Regional de Santander, Oficina de control interno.

Rodriguez, L. C. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA TRANSPORTES RODRIGO CARRANZA S.A.C*. Tesis de Pregrado, Universidad Privada del Norte, Trujillo - Perú. Recuperado el 03 de julio de 2019, de

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11091/Cabanillas%20Rodr%c3%adguez%20Laurely%20Liseth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VECOL S.A. (11 de junio de 2019). *VECOL S.A.* Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de

www.vecol.com.co

Peña Osorio, N. C., & Delgado Murillo, H. F. (2018). Programa de Orden y Aseo en el centro de Acopio de la Ciudad de Girardot. Girardot: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

LeanSis Productividad. (2014). Caso de éxito LeanSis - Roquette Laisa España. leansisproductividad.com. Retrieved Abril 26, 2021, from <https://docplayer.es/98040001-Caso-de-exito-leansis-roquette-laisa-espana-s-a-desde-la-implantacion-de-la-mejora-continua.html>

SGS Productivity by Leansis. (2014, Julio 22). Roquette-Laisa: Un caso de éxito - LeanSis Productividad. YouTube. Retrieved abril 26, 2021, from <https://www.youtube.com/watch?v=nQGH8S4Qz4M>

Luis Socconini, M. B. (2020). *El proceso de las 5's en acción*. Barcelona, España: Marge Books.

OEE, S. (11 de mayo de 2016). *TPM: Total Productive Maintenance*. Obtenido de Sistemas OEE Technology to improve: <https://www.sistemasoe.com/tpm/>

BENÍTEZ, D. V. (2021). GUÍA PARA LA GESTIÓN DE ORDEN Y ASEO DE LA EMPRESA PERFORACIONES PYRAMID DE COLOMBIA S.A.S. Bogotá, Colombia.