

**Propuesta de mejoramiento para el sistema productivo de la empresa
SCHOTF envases farmacéuticos**

Oswaldo Mayorquin Farías

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Escuela de Ciencias Básicas
Programa de Tecnología en Logística Industrial
octubre de 2022

**Propuesta de mejoramiento para el sistema productivo de la empresa
SCHOTF envases farmacéuticos**

Oswaldo Mayorquin Farías

Tecnólogo en logística industrial

Director (a):

Victoriano García Medina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas

Programa de Tecnología en Logística Industrial

octubre de 2022

Agradecimientos

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

Agradezco a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por su colaboración e interés en este proceso; a los tutores de la universidad, quienes nos ofrecieron parte de su conocimiento para crear en nosotros una persona profesional y que dedicaron su tiempo y su cooperación para ayudarme en mi investigación.

Por último, agradecer a mi familia por su paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto, por el tiempo que me han concedido en mi ámbito como padre esposo e hijo. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito.

Resumen

La empresa SCHOTF está enfocada en la elaboración de envases parenterales para la industria farmacéutica, donde, su principal objetivo es la fabricación de dichos envases bajo los estándares requeridos por los entes reguladores y cumpliendo con las especificaciones entregadas por sus clientes. SCHOTF cuenta con personal calificado y con alta experiencia, su infraestructura tiene un diseño adecuado para el desarrollo de las actividades. Pese a la alta demanda en la fabricación, la producción no puede suministrar aquellos productos que justo en este momento el cliente requiere, debido a inconvenientes presentados en el día a día por diferentes problemas tales como, herramientas innecesarias que no son utilizados y no aportan valor al proceso ocupando un espacio y creando desorden por acumulación, desperdicio de tiempo en búsqueda de elementos que son indispensables para los Set up.

La propuesta en la aplicación de la mejora continua de las 5S y Kaisen en la empresa SCHOTF, se debe enfocar en la identificación de los materiales, orden, y la limpieza, con el fin de lograr la certificación de la norma ISO 9001: 15378 como garantía de calidad y servicio ante los clientes y entes gubernamentales.

El principal objetivo de este proyecto es realizar inspecciones en la fabricación de área utilizando la metodología de las 5S y Kaisen, para identificar los principales problemas que afectan a la compañía de la productividad y la calidad del servicio.

El proyecto se divide en tres etapas:

Marco teórico, donde se desarrollarán diferentes conceptos acerca de la metodología Lean Manufacturing.

Diagnóstico, donde se realizará un análisis por proceso para reconocer las principales causas que están reduciendo la eficiencia del área.

Análisis de datos históricos, a partir del diagnóstico, se realizará un análisis estadístico más detallado para identificar las actividades que presentaban variaciones negativas.

Palabras claves: Desperdicios, Lean Manufacturing, Proceso de Manufactura.

Summary

The company SCHOTF is focused on the preparation of parenteral containers for the pharmaceutical industry, where its main objective is the manufacture of said containers under the standards required by the regulatory entities and complying with the specifications provided by its clients.

SCHOTF has qualified and highly experienced personnel, its infrastructure has an adequate design for the development of activities. Despite the high demand in manufacturing, production cannot supply those products that the customer requires right now, due to inconveniences presented on a daily basis by different problems such as unnecessary tools that are not used and do not add value. to the process occupying a space and creating disorder by accumulation, wasting time in search of elements that are essential for the Set up.

The proposal in the application of the continuous improvement of the 5S and Kaisen in the SCHOTF Company, should focus on the identification of materials, order, and cleanliness, in order to achieve the certification of ISO 9001: 15378 as guarantee of quality and service to customers and government entities.

The main objective of this project is to carry out inspections in the manufacturing area using the 5S and Kaisen methodology, to identify the main problems that affect the company's productivity and quality of service.

The project is divided into five stages:

Theoretical framework, where different concepts about the Lean Manufacturing methodology will be developed.

Diagnosis, where an analysis by process will be carried out to recognize the main causes that are reducing the efficiency of the area.

Analysis of historical data, based on the diagnosis, a more detailed statistical analysis will be carried out to identify the activities that presented negative variations.

Keywords: Lean Manufacturing, waste, Manufacturing Process.

Tabla de contenido

Introducción.....	11
Planteamiento del problema.....	12
Justificación.....	14
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco referencial.....	17
Historia y definición de Lean Manufacturing	17
5´S	20
Seiri (Seleccionar)	21
Seiton (Organizar)	23
Seiso (Limpiar).....	25
Seiketsu (Estandarizar):.....	26
Shitsuke o Disciplina.....	27
Diseño metodológico.....	28
Revisión de las etapas del proceso de producción	28
Elaboración causa y efecto.....	29
Descripción de la empresa.....	32
Organigrama	33
Resultados y análisis.....	34
Manual 5´S	34
Objetivo.....	34
• Alcance.....	35
• Metas.....	35
• Campaña de trabajo.	36
Procedimiento para realizar la campaña de tarjeteo	39
Preparar la campaña	40
Ejecutar la campaña	40
Gestión de las tarjetas	41
Propuesta del tipo de tarjetas.	41
Criterios de prioridad	44

Compromiso de trabajo del pilar 5'S	47
Compromiso de trabajo del pilar de mantenimiento autónomo	48
Fuentes de contaminación.....	49
Propósito de mejora: situación actual – situación ideal	49
Controles visuales	50
Conclusiones.....	51
Recomendaciones.....	52
Referencias bibliográficas	53

Lista de gráficos

Gráfico 1: Organigrama.....	33
Gráfico 2: Beneficios de las 5´S	34
Gráfico 3: Diagrama de flujo para de tarjeteo	36
Gráfico 4: Radar comportamiento de los resultados 5's... ..	38

Lista de tablas

Tabla 1. Resumen de las 5'S según palabras japonesas	21
Tabla 2: Resultado causa efecto.....	31
Tabla 3: Evaluación estado del área	37
Tabla 4: Ejemplo estratificación porcentajes de tarjeteo	45
Tabla 5: Priorización de las etiquetas (A, B Y C)	46

Introducción

La optimización y mejora continua de proceso se hace indispensable en cualquier empresa, ya que son estas herramientas las que permiten alcanzar estándares de calidad para mantener su operación; adicionalmente, alcanzar nuevos mercados y clientes.

La implementación del sistema de producción eficiente es una metodología primordial en las industrias de manufactura. La propuesta de implementación de la metodología 5's se ejecutará en las áreas más críticas de la empresa, y es allí donde se encuentran grandes dificultades para el flujo del proceso.

Para el caso de la empresa SCHOTF envases farmacéuticos, se evidencia el crecimiento que ha tenido a lo largo de los últimos años, convirtiéndola en un campo potencial para la aplicación de herramientas que ayuden a la organización y estructuración de sus procesos, para permitir mejores niveles de servicio que constituyan una base sólida dando cumplimiento con los requerimientos de los clientes.

Es así, como a través de las herramientas de Lean Manufacturing, se pretende entender, analizar y dar soluciones efectivas y significativas que ayuden el proceso productivo en aspectos como la calidad, la disminución de inventarios y tiempos de valor no agregado, la organización y limpieza de los puestos de trabajo, la estandarización del proceso de mantenimiento y el cambio de cultura hacia la eliminación de desperdicios.

Con esta propuesta se espera obtener una organización óptima del espacio, el flujo de los materiales, insumos limpios y adecuados para realizar el trabajo.

Planteamiento del problema

La empresa SCHOTF envases farmacéuticos, está enfocada en la elaboración de envases parenterales para la industria farmacéutica de excelente calidad. Sus más de 600 líneas de producción distribuidas en 13 países, producen más de 10.000 millones de jeringas, viales, ampollas, carpules y artículos especiales de vidrio y polímero.

Excelentes materias primas, fabricación de vanguardia, uso de las tecnologías más avanzadas, continua investigación y desarrollo, nos permiten generar soluciones de productos innovadores que satisfacen las altas exigencias de nuestros clientes.

Uno de los principales problemas que presenta el área de producción es el tiempo empleado en la preparación de las líneas entre un lote y otro.

El tiempo de set up, está conformado por la documentación, la limpieza y los ajustes. Una vez concluida la limpieza, se comienzan a realizar los ajustes de máquinas, se montan las piezas intercambiables y se modifican los parámetros de alturas, temperaturas y velocidades, dichos ajustes se realizan de manera operativa de acuerdo con la experiencia del personal.

No se cuenta con documentos formales, los formatos no tienen una estructura clara; es por esto, que el llenado de los mismo se vuelve tedioso y complicado para el proceso operativo.

No se cuenta con un orden y clasificación de las herramientas; por lo tanto, se hace imposible localizarlas de manera fácil y rápida.

Cabe resaltar que la empresa actualmente se encuentra en proceso para solicitar y lograr la certificación de la Plataforma de Calidad ISO de la norma 15378 (2017), referida a los fabricantes de envases primarios de medicamentos.

Debido a las problemáticas anteriormente descritas, es de vital importancia buscar herramientas que ayuden a tener un proceso estable y

seguro. **¿Cuál es la mejor herramienta para optimizar y mejorar los procesos productivos de la empresa SCHOTF envases farmacéuticos?**

Justificación

A nivel mundial las normas de la serie ISO, son requeridas debido a que garantizan no solo la calidad del producto, sino la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Con el fin primordial de obtener la certificación ISO 15378 (2017), “Materiales de embalaje primario para productos medicinales” al sistema de calidad y los procesos productivos; se propone un plan de mejora basado en la aplicación de las 5’S en la empresa SCHOTF de envase farmacéuticos, con la finalidad de lograr un mejor acondicionamiento del desarrollo de las diferentes etapas en la fabricación de los envases, catalogados como primarios para las etapas de producción de medicamentos inyectables y teniendo como herramienta fundamental el modelo entregado por las estrategias de Lean Manufacturing.

Llegar a tener altos niveles de calidad y eficiencia es un reto para todas las compañías, pero esto no se traduce simplemente en términos de desempeño empresarial sino también en el talento humano; es decir, para cualquier trabajador es de vital importancia realizar sus funciones en áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, lo que hace que el desempeño de las funciones se realice de manera adecuada brindando seguridad y confort en el momento de desempeñarlas.

En los procesos productivos se debe tener el control de los tiempos de fabricación y cantidades aprobadas en cumplimiento a los parámetros establecidos por los clientes; por lo tanto, es importante tener el acceso directo y adecuado a las herramientas con el fin de optimizar los tiempos improductivos mejorando los estándares y compromisos adquiridos en la transformación de los productos desarrollados.

El aporte sobresaliente del trabajo se centra en los siguientes aspectos:

- Diseño de una metodología que ayude a identificar con facilidad las áreas con oportunidad de mejora en el proceso de producción.
- Diseño de un plan de mejora para minimizar desperdicios y defectos en dichas áreas productivas.

- Desarrollo de metodologías para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing como principal instrumento para el incremento de la eficiencia en el proceso de producción.

Objetivos

Objetivo General

Establecer propuestas de mejora por medio de herramientas 5'S, para optimizar el desarrollo productivo en la empresa SCHOTF envases farmacéuticos.

Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico de la situación actual de las líneas de producción.

Proponer alternativas de soluciones a los problemas existentes a través de la metodología de mejora continua y 5'S.

Elaborar plan de acción para la implementación de las propuestas realizadas.

Marco referencial

En esta sección se presentan los temas más importantes que identifican el proyecto a partir de conceptos desde herramientas de Lean Manufacturing y en general temas fundamentales utilizados para el desarrollo del proyecto.

La misión principal de la industria farmacéutica es la producción de nuevos medicamentos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas. En este contexto, las industrias farmacéuticas invierten millones en proyectos de investigación, esto es necesario debido a que los medicamentos desarrollados para el humano deben tener una amplia base científica.

Historia y definición de Lean Manufacturing

Lean Manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just inTime (JIT) desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística Toyota. Con la extensión del sistema a otros sectores y países se ha ido configurando un modelo que se ha convertido en el paradigma de los sistemas de mejora de la productividad asociada a la excelencia industrial.

Lean es una palabra inglesa, que aplicada a un sistema productivo significa ágil, flexible, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. También traducido como producción ajustada, la cual busca eliminar el desperdicio y lo que no añade valor, Puede considerarse como un conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón que busca un principio de fábrica flexible sustentada en la asignación de las operaciones de fabricación para lograr un flujo continuo y la respuesta rápida a la demanda.

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de desperdicios que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo.

Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas

operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.

La implementación de Lean Manufacturing en una planta industrial exige el conocimiento de unos conceptos, herramientas y técnicas con el objeto de alcanzar tres objetivos como son Rentabilidad, Competitividad y Satisfacción de clientes, por medio de la filosofía de mejora continua, el concepto Kaizen, Control total de la calidad y Just InTime.

Eventos Kaizen

Kaizen es una palabra japonesa que significa mejora continua. Un evento Kaizen; Según Socconini (2008) son acciones realizadas por un equipo multidisciplinario cuyo objetivo es mejorar un proceso determinado.

Para autores como Mika (2006), los eventos Kaizen comenzaron como círculos de calidad, los cuales estaban enfocados en resolver problemas de calidad que entorpecían la producción constante. Los círculos de calidad estaban compuestos por un equipo de trabajo que analizaban el problema identificando la causa raíz, formulando una solución y implementándola.

Los eventos Kaizen sirven para optimizar un proceso mediante la implementación de herramientas que ayudan a reducir los desperdicios, la variabilidad, mejora las condiciones de trabajo. Con los eventos Kaizen se puede lograr:

- Mejoras rápidas en el desempeño de los procesos.
- Tiempos cortos de cambios de productos.
- Mejor desempeño de la maquinaria.
- Mejora orden y limpieza.
- Mejora la calidad.
- Mejora la comunicación.
- Mejora la capacidad de producción.

- Optimiza las condiciones de trabajo seguras y ergonómicas.

Durante un evento Kaizen se debe tener una mente abierta para realizar cambios, una actitud positiva, ayudar a crear un ambiente de cooperación, respeto mutuo, tratar a los demás como le gustaría que lo trataran, no quedarse con dudas.

Otra de las herramientas más importantes de la filosofía Lean Manufacturing son las 5´S, las cuales nos ayudan a soportar toda la implementación mediante una estructura basada en la cultura del personal. A continuación, se presenta una breve descripción de esta herramienta.

5´S

Esta herramienta consiste en una disciplina cuyo objetivo es estandarizar los hábitos de orden y limpieza. son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. **(Seiri)**
- Orden. **(Seiton)**
- Limpieza. **(Seiso)**
- Limpieza normalizada. **(Seiketsu)**
- Disciplina. **(Shitsuke)**

Las cinco "5´s" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5´S

sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "5's" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado se pierde el interés por cumplir con las funciones de manera adecuada.

Tabla 1

Resumen de las 5'S según palabras japonesas.

Español	Japonés	Ingles	Concepto	Objetivo
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Sort	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Straighten	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Scrub	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Standardize	Señalizar procedimientos	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Sustain the discipline	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

FUENTE: <https://laboticadelconsultor.wordpress.com/2014/11/04/prevencion-riesgos-orden-limpieza-5s/>

Seiri (Seleccionar):

Consiste en retirar del lugar de trabajo todos los artículos que no son necesarios; esto significa, clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos que pueden obstaculizar el normal desempeño de las tareas.

El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.

- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo con su naturaleza, conforme a su uso y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios, donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

Como implementar el Seiri

El primer paso en la implementación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

Lista de elementos innecesarios:

la lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación, esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es complementada por el operario encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

Tarjetas de color:

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verdes para indicar que existe un problema de contaminación, azul, si está relacionado el elemento con materiales de producción y roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad, guantes rotos, papeles innecesarios, etc.

En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ¿Es necesario este elemento?
- ¿Si es necesario?, ¿es necesario en esta cantidad?
- ¿Si es necesario?, ¿tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios, esta lista permite realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados y si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campaña" no es posible definir qué hacer con todos los elementos.

En la reunión se toman las decisiones para cada elemento identificado y algunas acciones simples como: guardar en un sitio, eliminar si es de bajo costo y si no es útil o en su defecto moverlo a un almacén. Otras decisiones más complejas y en las que interviene la dirección debe consultarse y exigen una espera; por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una máquina que no se utiliza actualmente.

Seiton (Organizar):

Consiste en ordenar los artículos que necesitamos para realizar el trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa, con esto se facilita la identificación, localización y disposición de regreso al mismo lugar al terminar su uso. En este paso se ordenan los elementos clasificados como necesarios, de manera que se facilite encontrarlos.

Además, es necesario marcar límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, disponer de un lugar adecuado, evitar duplicables (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa).

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles para su fácil manipulación.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Como implementar el Seiton

Requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son los controles visuales, los cuales se utiliza para informar de manera visual elementos, herramientas y/o equipo de uso frecuente, entre otros podemos destacar los siguientes puntos para la ubicación y control de dichos elementos:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.

- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores. Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Seiso (Limpiar):

Eliminar la suciedad y evitar ensuciar, al implementar esta actividad se pueden encontrar averías que no son detectadas con facilidad. Este paso nos da una idea anticipada para prevenir defectos.

Para aplicar Seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento (todos limpian).
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

Implementación del Seiso o limpieza

El Seiri debe implementarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución, para llevar a cabo esta implementación se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.

Paso 5. Implementar los métodos anteriores.

Seiketsu (Estandarizar):

Consiste en lograr que los procedimientos, prácticas y actividades implementadas en las tres primeras etapas se ejecuten de manera regular y permite consolidar las metas que se alcanzaron aplicando las tres primeras "5S".

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras "5S".
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
 - Las normas de limpieza, lubricación son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "5S"; por consiguiente, está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implementar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

Shitsuke o disciplina:

Consiste en convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.

Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "5S" por largo tiempo, si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidas para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Como implementar Shitsuke

La disciplina no es tangible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización la cual existe en la mente y en la voluntad de las personas; sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Diseño metodológico

Teniendo en cuenta la propuesta de implementación a la metodología 5'S, se deben identificar diferentes puntos de mejora para el área de estudio, con el fin de realizar la distribución y organización de las máquinas y la puesta a punto de las herramientas necesarias en el área productiva, al mismo tiempo, concientizar al personal en la importancia de realizar sus funciones por medio de un orden estructurado y con los elementos adecuados, para el desarrollo de sus actividades y mejora en cuanto las condiciones de trabajo.

Revisión de las etapas del proceso de producción

Para tener un enfoque de los problemas que se presentan en el área de producción, se deben realizar recorridos programados con el personal involucrado de cada etapa del proceso, con el fin de identificar dichas fallas y recolectar evidencias.

En las siguientes imágenes, podemos tener ejemplos claros de la revisión de fallas en los procesos y que van enfocados en la clasificación, orden y limpieza de los materiales.

Imágenes revisión de procesos.

Figura 1

Cajón de elementos de screen en desorden



FUENTE: Autoría propia

Figura 2

Cajón de escritorio en desorden



FUENTE: Autoría propia

Figura 3

Elementos de aseo fuera de su sitio



FUENTE: Autoría propia

Figura 4

Elementos fuera de su lugar, desorden



FUENTE: Autoría propia

Figura 5

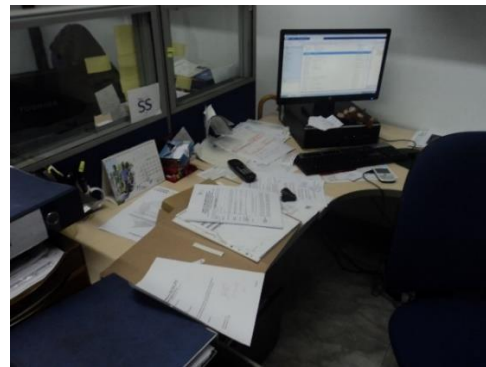
Caja de herramientas desordenada



FUENTE: Autoría propia

Figura 6

Cantidad exagerada de elementos



FUENTE: Autoría propia

Elaboración causa y efecto

Teniendo en cuenta los posibles hallazgos encontrados en el área productiva, es recomendable realizar con el personal involucrado un diagrama de Ishikawa (espinas de pescado), con el fin de reconocer las causas que intervienen en los problemas encontrados en la revisión de las etapas de procesos de producción (Numeral. 6.1).

Figura 7

Diagrama causa y efecto del proceso de mejoramiento de trabajo.



FUENTE: Autoría propia

Figura 8

Equipo de trabajo para el análisis



FUENTE: Autoría propia

Resultados del diagrama Ishikawa

En consenso con el grupo de trabajo, se debe realizar una votación de los procesos encontrados en el diagrama (espina de pescado), de esta votación se toma cinco procesos que afectan directamente los tiempos en el alistamiento de la máquina.

Teniendo los procesos seleccionados según votación, se realiza un plan de acción donde se entrega cada proceso a un responsable, esto teniendo en cuenta la función que desempeña en la organización.

Tabla 2

Resultados causa y efecto

6'M	Descripción	Calificación
Mano de Obra	Los operarios no tienen orden	6
	Los operarios no tienen claras sus funciones	2
Método	No hay un estándar para realizar limpieza	5
	Falta de capacitación	2
	No existe controles de mantenimiento preventivo	1
Materia Prima	Herramientas están fuera de lugar	5
	Herramientas inadecuadas	3
Medioambiente	Falta de señalizaciones	6
	No hay iluminación	1
	No hay demarcaciones en el área de trabajo	5

FUENTE: Autoría propia

Descripción de la empresa

Historia de la empresa

SCHOTF envases farmacéuticos, nace en 2001 como resultado de la compra y fusión de dos empresas nacionales con más de 25 años de experiencia (Americana de Ampolletas y Engafar), por parte del grupo SCHOTF, empresa líder regional en manufactura del vidrio especial.

SCHOTF envases farmacéuticos, es uno de los principales fabricantes de envases parenterales para la industria farmacéutica; con líneas de producción distribuidas en 13 países, producen más de 10.000 millones de ampollas, viales, carpules y artículos especiales de vidrio.

Excelentes materias primas, fabricación de vanguardia, uso de las tecnologías más avanzadas, continua investigación y desarrollo; nos permiten generar soluciones de productos innovadores que satisfacen las altas exigencias de nuestros clientes.

Misión:

La misión consiste en contribuir al éxito de nuestros clientes a través de soluciones oportunas y competitivas de envases con estándares internacionales de calidad, tecnología, innovación y servicio, elaborados en un ambiente de buenas prácticas de manufactura, responsabilidad social y gestión ambiental.

Visión:

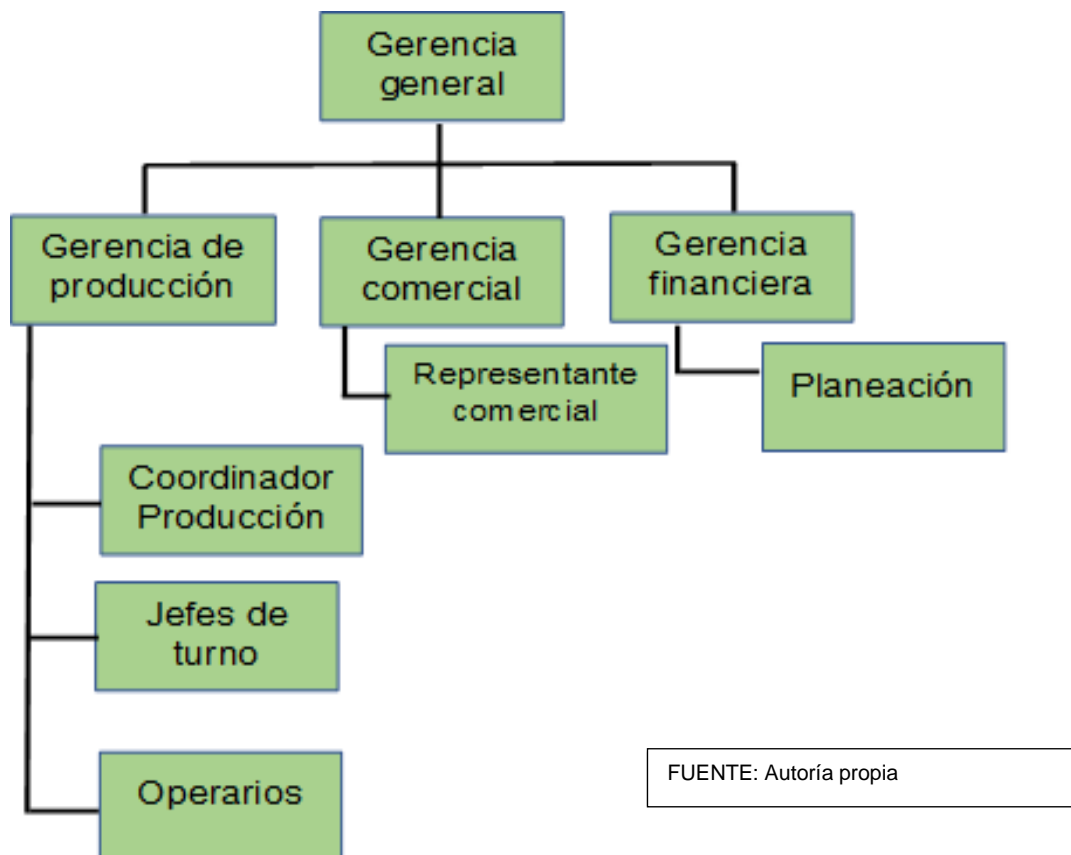
Elaborar el mejor producto, proveedor del mercado en la industria de empaques farmacéuticos.

Organigrama

A continuación, ilustramos el organigrama de la planificación y el orden del cual se toman las decisiones.

Gráfico 1

Organigrama estructural cadena de mando



Resultados y análisis

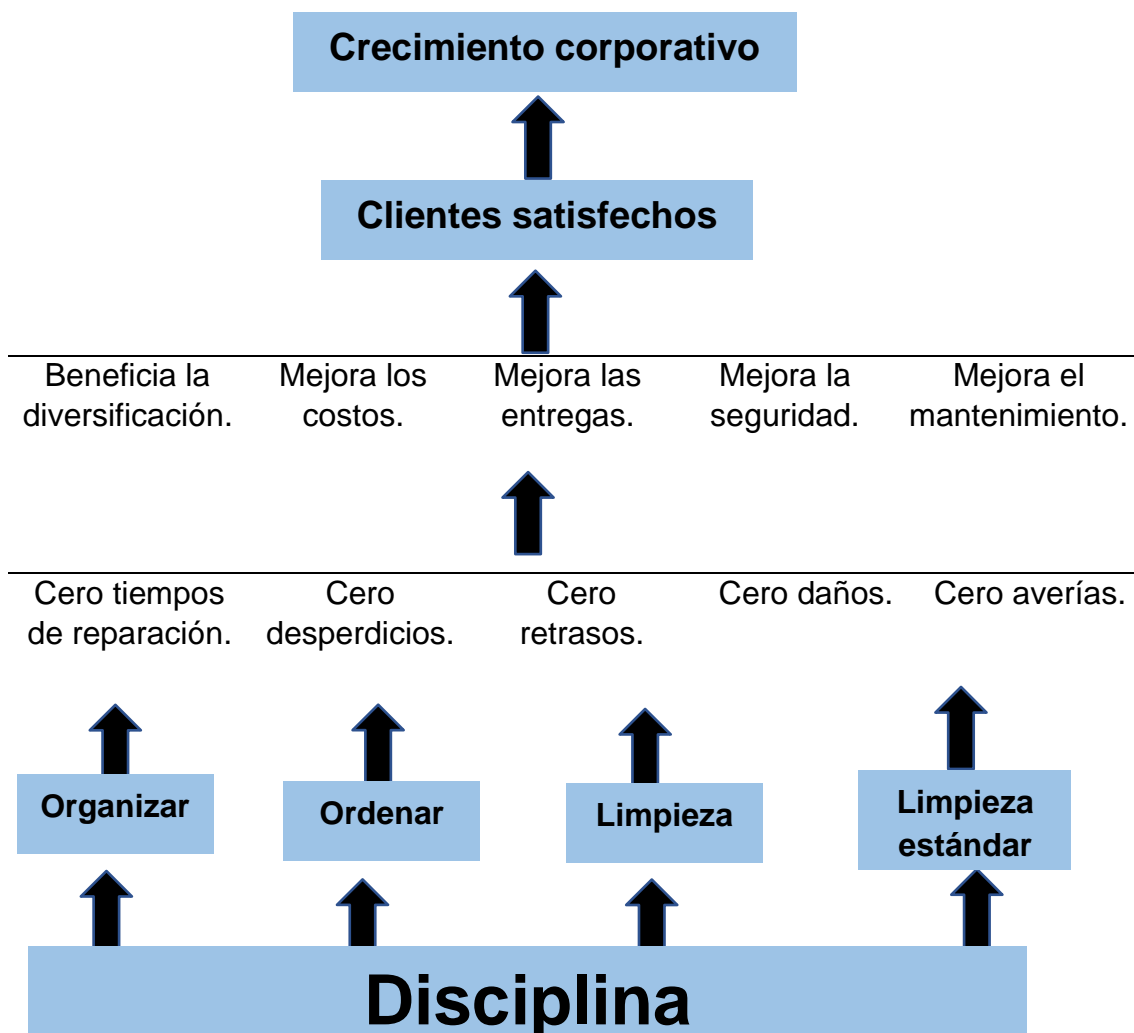
Manual 5´S

Objetivo

Desarrollar actividades que ayuden a fomentar una nueva cultura de trabajo, con énfasis en el cumplimiento de un ambiente seguro, limpio, productivo y sustentable, donde todo el personal adquiera el hábito de realizar autónomamente las tareas y proponga mejoras continuas para un buen ambiente laboral

Gráfico 2

Beneficios de las 5´S



Alcance

FUENTE: Autoría propia

Este alcance aplica para todas las áreas productivas, administrativas y de prestación de servicios para la empresa SCHOTF

Los líderes de cada área son:

- Mantenimiento (Asistente de TPM).
- Bodega (Jefe de Bodega).
- Planta (Jefes de Producción).
- Compras (Auxiliar de Compras).
- Calidad (Supervisora de Laboratorio).

Los líderes de cada sección son:

- Gerencia general (Asistente de Gerencia).
- Gerente Comercial (Jefe de Mercadeo).
- Jefe de planeación (Estadística, Planeación).
- Finanzas (Contabilidad).
- Servicios Generales.

Producción:

- Gerente de Calidad (Aseguramiento de Calidad).
- Director de Manufactura (Jefes de Producción).
- Jefe de Mantenimiento.
- Jefe de Bodega.
- Jefe de Compras.

- **Metas**

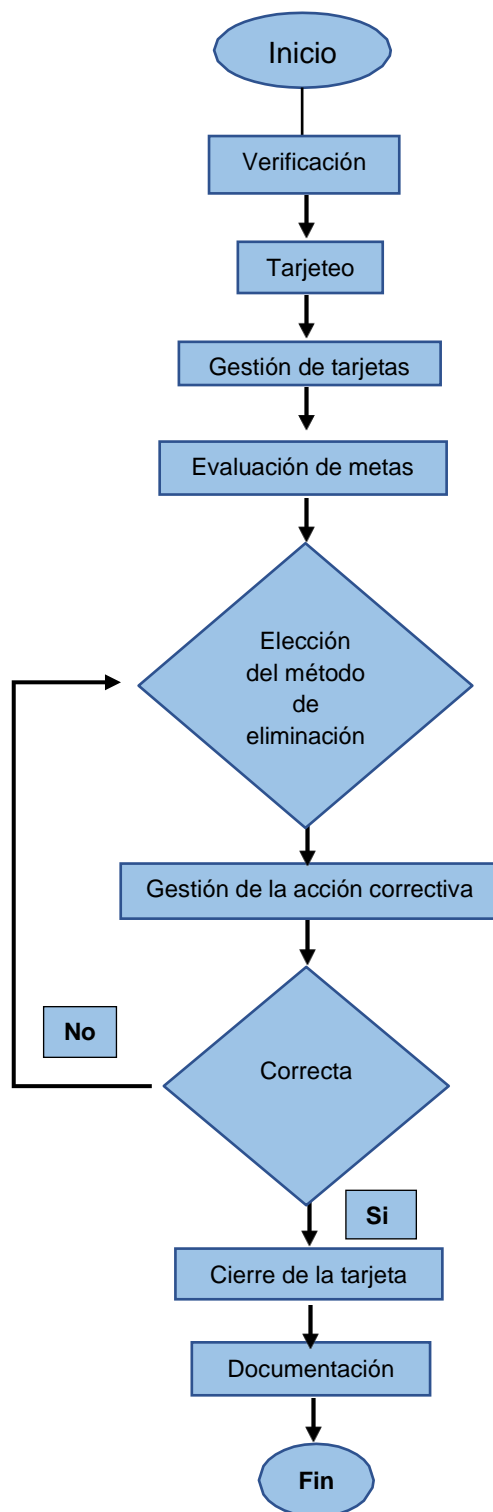
Crear hábitos para mantener el área de trabajo ordenada, demarcada, limpia y estandarizada. Cada área realiza su plan de trabajo en el cual se evalúa y se califican las metas propuestas, generando mensualmente un gráfico de resultado que demuestre la eficiencia en cada etapa de la revisión y su avance.

- **Campaña de trabajo.**

Con el fin de identificar las posibles causas que afectan el proceso, es necesario realizar campañas de trabajo por medio del tarjeteo y poner en evidencia las anomalías encontradas.

Gráfico 3

Diagrama de flujo a seguir para el proceso de tarjeteo.



FUENTE: Autoría propia

Con los resultados obtenidos en el recorrido, se logran identificar los factores de riesgo, los altos niveles de inseguridad en los que se encontraba la empresa, la mala distribución de las herramientas de trabajo, el desorden y el tiempo ocioso.

Se propone crear un cuestionario para registrar los hallazgos encontrados en las auditorías mensuales para darle seguimiento y el cierre a las no conformidades, con el fin de mantener la cultura de limpieza y las mejoras al paso del tiempo.

Tabla 3*Evaluación estado del área*

		Evaluación										
1	Muy mal	2	Mal	3	Regular	4	Bueno	5	Muy bueno			
Categoría		Preguntas					1	2	3	4	5	Comentarios
Selección	1	Tenemos elementos innecesarios en el área de trabajo										
	2	Se tiene todas las herramientas necesarias para realizar los ajustes										
	2	El área se encuentra limpia señalizada										
		Puntaje Total										
Organización	1	Existe un lugar adecuado para dejar las herramientas										
	2	Es fácil identificar cada cosa										
	3	Se coloca de nuevo las herramientas en su lugar										
		Puntaje Total										
Limpieza	1	Se utilizan los elementos adecuados para la limpieza										
	2	Las máquinas se mantienen limpias y en buenas condiciones										
	3	Es fácil identificar implementos de aseo										
		Puntaje Total										
Estandarización	1	Los colaboradores tienen toda la información necesaria como procedimientos para la elaboración de los productos										
	2	Se cumplen con todas las normas y procedimientos										
	3	Están asignadas todas las funciones de aseo										

	4	Las canecas de rechazo están demarcadas y limpias	
		Puntaje Total	
Disciplina	1	Se tiene zona de comidas	
	2	Los colaboradores respetan los procedimientos de seguridad	
	3	La basura y desperdicio están bien ubicadas	
	4	Son monitoreadas las normas de limpieza y seguridad	
		Puntaje Total	

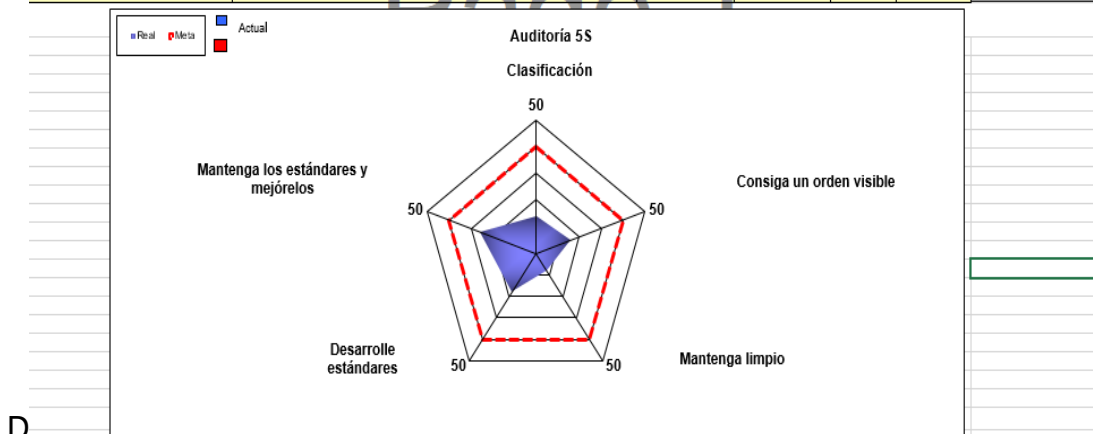
FUENTE: Autoría propia

Gráfico 4

Radar comportamiento de los resultados 5's primer recorrido

En este tipo de grafica se pueden evidenciar los resultados obtenidos del primer recorrido, de manera visual se identifican las debilidades del área auditada, para contextualizar al encargado de las oportunidades de mejora presentada en la calificación obtenida

Deseable p. cliente		Puntos reales	Max.	Real	Meta	
40	Clasificación (SEIRI)	14	50	28%	80%	Siguiete oportunidad de mejoras:aprox. En 4 semanas
40	Llevar orden visible (SEITORI)	16	50	32%	80%	
40	Mantener limpieza (SEISO)	8	50	16%	80%	
40	desarrollar estándares (SEIKET SU)	18	50	36%	80%	
40	Respetar estándares y mejorarlos (SHITSUKE)	26	50	52%	80%	
200	Total	82.0	250	33%	80%	



FUENTE: Autoría propia

Procedimiento para realizar la campaña de tarjeteo

El etiquetado es uno de los principales procedimientos de TPM para alcanzar la excelencia operacional; cero fallas, cero pérdidas y cero accidentes. El etiquetado está presente en todas las fases de mantenimiento autónomo y acontece cuando se observa algún inconveniente o anomalía en la máquina, equipo o proceso.

La función principal de las etiquetas es proporcionar la identificación de anomalías/inconvenientes en las máquinas/equipos, teniendo como objetivo primordial eliminar las "pérdidas", fuentes de contaminación, facilitar el acceso a la limpieza y reducir así el riesgo de accidentes.

Criterios de tarjeteo

- Evidencia en un área que no se cumplan la 5'S.
- Identificar el desorden.
- Cantidad exagerada de elementos.
- Mala ubicación de los elementos.
- Suciedad.
- Falta de la estandarización.
- La falta de hábitos de limpieza en los sitios de trabajo.

Figura 9

Ejemplo de etiquetado



FUENTE: Autoría propia

Pasos a seguir:**Preparar la campaña**

En la reunión de comité de 5´S, se debe programar la fecha y hora de tarjeteo en cada una de las áreas. Una vez programada esta campaña, se informa al comité de TPM.

Ejecutar la campaña:

Antes de iniciar el tarjeteo, el asistente de TPM entrega al líder del pilar de 5´S las tarjetas correspondientes (Administración y Producción). Posteriormente, el líder del pilar entrega las tarjetas a cada uno de los líderes de sección, quienes proceden a ejecutar el tarjeteo correspondiente.

Gestión de las tarjetas

Cada líder de área informa y entrega al asistente TPM, las tarjetas de 5'S puestas en cada sección a fin de que sean registradas en la base de datos de 5'S, a las cuales se les hace seguimiento en el informe general y se evalúa en la reunión del comité TPM.


Los líderes de cada área deben informar al líder del pilar sobre las tarjetas eliminadas, para llevar un control de las acciones evaluadas. En caso de no cumplir con las fechas estipuladas se debe evaluar el motivo por el cual se incumplió con la fecha y dar seguimiento a su respectivo cierre.

Propuesta del tipo de tarjetas.

Figura 10

Etiqueta azul

Para resolver anomalías donde el operario o líder de producción tiene la competencia y la capacidad para resolver.

Nº:		Producción	
Etapas: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7			
Prioridad: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
Nombre:		Máquina N°:	
Turno:		Fecha etiquetado: ___/___/___	
		<input type="checkbox"/> Fabricación <input type="checkbox"/> Línea <input type="checkbox"/> Empaque	
<input type="checkbox"/> Parte Externa <input type="checkbox"/> Accesorio Periférico <input type="checkbox"/> Equip. de Transporte <input type="checkbox"/> Cuerpo del Equipo <input type="checkbox"/> Equip. Secundario <input type="checkbox"/> Área Vecina			
Descripción de la no conformidad detectada:			
<input type="checkbox"/> Falla Infima <input type="checkbox"/> Fuente de contaminación <input type="checkbox"/> Lugar inseguro <input type="checkbox"/> Condición básica <input type="checkbox"/> Fuente de Problema de calidad <input type="checkbox"/> Lugar de difícil acceso <input type="checkbox"/> Objeto innecesario			
• 1ª hoja – Para Control • 2ª hoja – Colocar en el equipo			

FUENTE: Autoría propia

Figura 11

Etiqueta Roja

Anomalías solucionadas por el área de mantenimiento los cuales tienen la facultad y las herramientas adecuadas.

Nº:		Mantenimiento	
Etapas: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7			
Prioridad: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
Nombre:		Máquina N°:	
Turno:		Fecha etiquetado: ___/___/___ <input type="checkbox"/> Fabricación <input type="checkbox"/> Línea <input type="checkbox"/> Empaque	
<input type="checkbox"/> Parte Externa <input type="checkbox"/> Accesorio periférico <input type="checkbox"/> Equip. de Transporte		<input type="checkbox"/> Cuerpo del Equipo <input type="checkbox"/> Equipo secundario <input type="checkbox"/> Área Vecina	
Descripción de la no conformidad detectada:			
<input type="checkbox"/> Falla ínfima <input type="checkbox"/> Fuente de contaminación <input type="checkbox"/> Lugar inseguro <input type="checkbox"/> condición básica <input type="checkbox"/> Fuente de Problema de calidad <input type="checkbox"/> Lugar de difícil acceso <input type="checkbox"/> Objeto Innecesario			
• 1ª Hoja – Para Control • 2ª Hoja – Colocar en el equipo			

FUENTE: Autoría propia

Figura 12

Etiqueta verde oscuro

Identifican los riesgos de salud que pueden ocasionar incidentes y en su defecto accidentes. El área de EHS es el encargado de dar trámite a estas tarjetas.

Nº:		Seguridad	
Etapas: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7			
Prioridad: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
Nombre:		Máquina N°:	
Turno:		Fecha etiquetado: ___/___/___ <input type="checkbox"/> Fabricación <input type="checkbox"/> Línea <input type="checkbox"/> Empaque	
<input type="checkbox"/> Parte Externa <input type="checkbox"/> Accesorio Periférico <input type="checkbox"/> Equip. de Transporte		<input type="checkbox"/> Cuerpo del Equipo <input type="checkbox"/> Equip. Secundario <input type="checkbox"/> Área Vecina	
Descripción de la no conformidad detectada:			
<input type="checkbox"/> Riesgo eléctrico <input type="checkbox"/> Sustancia sin identificar o mal almacenada <input type="checkbox"/> Riesgo de atrapamiento <input type="checkbox"/> Riesgo de corte <input type="checkbox"/> Peligro de caída o golpe <input type="checkbox"/> Fugas de agua /aire / combustibles			
• 1ª hoja – Para Control • 2ª hoja – Colocar en el equipo			

Imagen 13

Etiqueta verde claro

Identifican objetos innecesarios, desorden, materiales de desecho, objetos defectuosos, mala ubicación de elementos manejados por las áreas administrativas.

Administración 5's

Nº: _____

Etapa: 1 2 3 4 5 6 7

Prioridad: A B C

Nombre: _____

Turno: _____ Área: _____

Fecha etiquetado: ____/____/____

Equipo Archivadores Areas físicas Suministros
 Utiles Papelería Estantería Otros

Descripción de la no conformidad detectada:

Innecesario Se desconoce su uso Defectuoso
 Falta identificación Material de desecho
 No se necesita pronto Mala ubicación

1ª hoja – Para Control
 • 2ª hoja – Colocar en el equipo

FUENTE: Autoría propia

Figura 14

Correcto diligenciamiento de las etiquetas

En el momento de etiquetado

- **Etapa ó Paso:** Paso marca con X el paso de TPM en el que está el grupo y la máquina
- **Prioridad:** Marca con x el término que se colocará para resolver la etiqueta
- **Nombre:** Nombre de la persona que pone la Etiqueta
- **Turno:** Turno en el que se colocó la tarjeta
- **Numeración**
- **Equipamiento:** número de línea

Etapa 1

Mantenimiento 5's

Nº: _____

Etapa: 1 2 3 4 5 6 7

Prioridad: A B C

Nombre: _____

Turno: _____ Máquina Nº: _____

5-1 o 5-2

Descripción de no conformidad detectada

Descripción de la no conformidad, debe poner el tipo de incumplimiento

(fallo infimo; Condiciones básicas; lugar de difícil acceso; Fuentes de suciedad; Fuentes del problema de la calidad; Objetos innecesarios y no urgente, lugares inseguros), **el sitio** : (principalmente fabricación, línea o Empaque). **Y en segundo lugar tenemos:** Parte externa; Cuerpo del Equipo; accesorios periféricos, equipo secundario, equipo de transporte, las áreas circundantes o vecinas)

<input type="checkbox"/> Fallo infimo	<input type="checkbox"/> Fuente de contaminación	<input type="checkbox"/> Lugar inseguro
<input type="checkbox"/> Condición básica	<input type="checkbox"/> Fuente de Problema de calidad	
<input type="checkbox"/> Lugar de difícil acceso	<input type="checkbox"/> Objeto innecesario	

• 1ª Hoja – Para Control
• 2ª Hoja – Colocar en el equipo

•Fallo

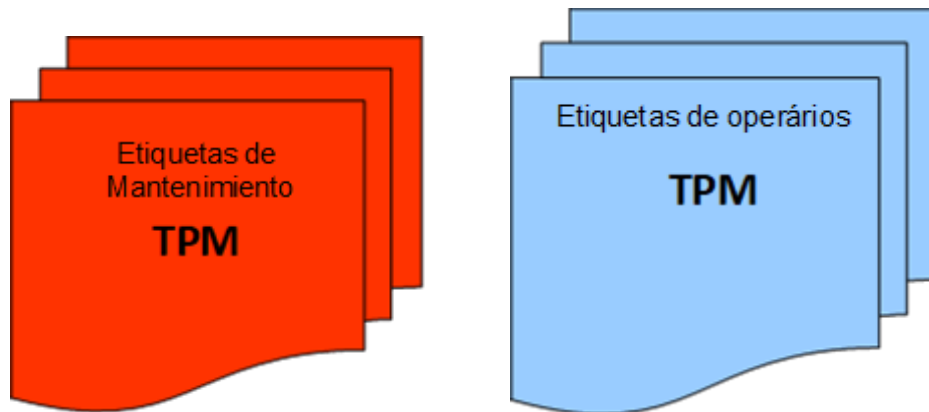
Criterios de prioridad

Criterios para la clasificación A / B / C

A: (intervención a corto plazo - 2 semanas) no conformidades y las anomalías que afectan la integridad del equipo y seguridad del producto, son fáciles de resolver (por ejemplo, el intercambio de tornillos).

B: (intervención de mediano plazo – 4 semanas) anomalías que afectan el rendimiento de la máquina o que requieren más tiempo para la solución (por ejemplo, cuando se presenta fallas mecánicas (cambio motor, ejes principales., piñones) y su intervención requiere paro de máquinas.

C: (intervención a largo plazo - 8 semanas) Cuando se presentan fallas estéticas en la maquinaria y/o equipos, a pesar que estos hallazgos son importantes no se tratan como no conformidades al contrario son vistas como oportunidades de mejoras. (por ejemplo, pintura, moho, abolladura).

Figura 15, 16*Asignación de etiquetas*

FUENTE: Autoría propia

FUENTE: Autoría propia

Estratificación de etiquetas para operación y mantenimiento

El equipo debe contar el número total de etiquetas azules y rojas y sacar el porcentaje correspondiente a cada una de ellas.

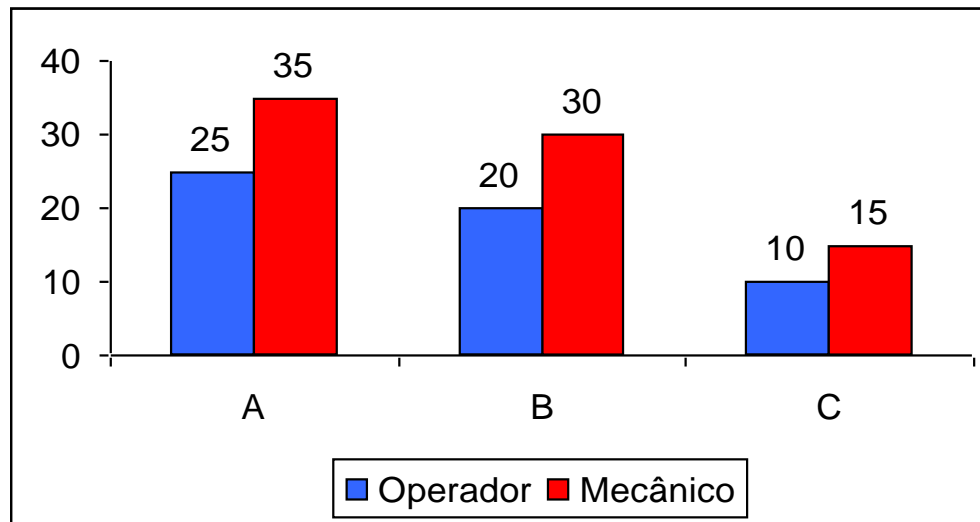
Tabla 4

Ejemplo estratificación porcentajes de tarjeteo

Etiquetas azules	Etiquetas rojas	Total, de etiquetas
55	80	135
40.7%	59.3%	100%

Tabla 5

Priorización de las etiquetas (A, B Y C)



FUENTE: Autoría propia

El equipo debe describir las prioridades según los criterios.:

Etiquetas A: Serán resueltas dentro de 2 semanas (corto plazo)

Etiquetas B: Serán resueltas dentro de 4 semanas (término medio)

Etiquetas C: Serán resuelto dentro de 12 semanas (largo plazo)

Compromiso de trabajo del pilar 5´S

Entre el líder del pilar de 5S y los líderes de áreas se suscribe el compromiso descrito a continuación, con el firme propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos 5´S y en particular el de lograr cero pérdidas, cero averías, cero defectos de calidad, cero accidentes y cero despilfarros:

En tanto que los miembros del comité 5´S, se comprometen a:

- Participar activamente en todas las reuniones de capacitación, en las actividades operativas del proyecto y en las reuniones con el equipo de trabajo, con entusiasmo, compromiso y espíritu positivo, aportando ideas e iniciativas.
- Participar activamente en la gestión de tarjetas para garantizar el óptimo estado de las áreas y espacios
- Estudiar, dominar y poner en práctica las 5´S en los sitios de trabajo.
- Participar activamente y con entusiasmo en la aplicación de las 5´S, así como desarrollar las actividades y compromisos acordados.
- Acatar las normas de seguridad que se definan y contribuir a que los demás miembros del equipo hagan lo propio.

Por su parte la Gerencia General se compromete a:

- Suministrar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar instrumentos que garanticen el apoyo al desarrollo de las buenas ideas que surjan.
- Acompañar al grupo de trabajo a abrir canales de comunicación que garanticen una buena información de los resultados de las distintas actividades.
- Fomentar el trabajo en equipo y el desarrollo de liderazgo.

Compromiso de trabajo del pilar de mantenimiento autónomo

Entre el líder de mantenimiento autónomo y el Gerente General se suscribe el compromiso descrito a continuación, con el firme propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos TPM y en particular el de lograr cero pérdidas, cero averías, cero defectos de calidad, cero accidentes y cero despilfarros.

En tanto que los miembros del equipo mantenimiento autónomo, se comprometen a:

- Participar activamente en todas las reuniones de capacitación, en las actividades operativas del proyecto y en las reuniones con el equipo de trabajo con entusiasmo, compromiso y espíritu positivo, aportando ideas e iniciativas.
- Participar activamente en la gestión de tarjeteo (solucionar) para garantizar el óptimo estado de las áreas y espacios de trabajo.
- Participar activamente y con entusiasmo en la definición de riesgos potenciales y mapas de riesgo, así como las actividades y compromisos acordados.
- Acatar las normas de seguridad que se definan y contribuir a que los demás miembros del equipo hagan lo propio.

Por su parte la Gerencia General se compromete a:

- Suministrar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar instrumentos que garanticen el apoyo al desarrollo de las buenas ideas que surjan.
- Acompañar al grupo de trabajo a abrir canales de comunicación que garanticen una buena información de los resultados de las distintas actividades.
- Velar por la eliminación de los riesgos potenciales y reales detectados, mediante los análisis y mapas de riesgos.
- Fomentar el trabajo en equipo y el desarrollo de liderazgo.

Fuentes de contaminación.

Posibles fuentes de contaminación interno:

Vidrio, residuos del proceso de las fuentes de contaminación, dióxido de sodio, grafito en polvo, niebla, pintura.

Posible fuente de contaminación es la Máquina:

Aceite refrigerante, lubricantes, sistemas de enfriamiento, Cuando existen escapes de agua, residuos generados por desgaste, sistemas de escape de residuos, etc.

Posibles fuentes de contaminación externas:

Contaminación debido al tráfico de vehículos, el personal, las construcciones de sistemas de escape, polvo, niebla, hollín, gases, partículas de residuos (desde otro entorno / equipo), etc....

Propósito de mejora: situación actual – situación ideal

Situacional atual

Figura 17

*Contaminación
mecánicas*



FUENTE: Autoría propia

Situación ideal

Figura 18

partes partes mecánicas limpias

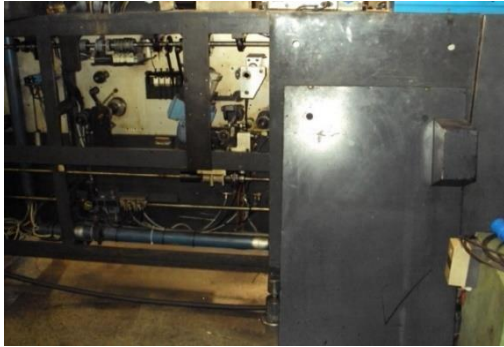


FUENTE: Autoría propia

Áreas de difícil acceso

Figura 19

Parte posterior de la máquina cubierta totalmente



FUENTE: Autoría propia

Figura 20

Parte posterior compuerta para fácil acceso.



FUENTE: Autoría propia

Controles visuales

Tiene como objetivo su identificación a simple vista, para que la persona pueda realizar sus funciones de manera rápida y objetiva; además, las tareas de limpieza, inspección y lubricación.

El uso del control visual transforma el medio ambiente en un ambiente limpio, organizado y seguro.

Que se espera de las mejoras de las áreas de dificultad.

- Facilitar y reducir el tiempo de limpieza / inspección.
- Facilitar y acortar las actividades de mantenimiento.
- Facilitar y reducir el tiempo de lubricación.
- Facilitar y reducir el tiempo de inspección y apriete de tuercas y tornillos.

Conclusiones

El propósito de este proyecto es analizar o diagnosticar a través de herramientas de Lean Manufacturing problemas en los procesos, métodos, maquinaria, mano de obra y demás elementos que participan en el desempeño de las actividades, de manera que podamos identificar desperdicios en los procesos analizados.

Al analizar las herramientas recomendadas de Lean Manufacturing es posible descubrir los puntos donde se pueden tomar medidas para mejorar el control y la gestión visual, que ayudarán a prevenir desperdicios, aumentar los costos de producción, reducir las devoluciones y fomentar las buenas prácticas de Manufactura.

Las implementaciones de las mejoras propuestas deben conducir a una mayor satisfacción de los empleados, porque proporciona una cultura de producción ajustada lo cual minimiza los riesgos al trabajador, generando estabilidad emocional (motivación) y otros factores importantes, como son ergonomía, comodidad y un enfoque adecuado a las funciones que debe realizar.

Es importante consolidar un equipo de trabajo integrando por líderes con enfoque hacia la mejora continua y que desde su perspectiva tengan una visión clara de los procesos, con el fin entregar a cada integrante la tarea que corresponda a su función.

Al observar los procesos como espectador y realizando cuestionamiento sobre las diferentes etapas, se consigue tener un enfoque más amplio de las actividades que pueden generar, desperdicios, reprocesos, cuellos de botella, suciedad y eliminar posibles paradigmas que no permiten explorar maneras diferentes de realizar las funciones, con una visión distinta y con posibles beneficios de tiempo y esfuerzos.

Recomendaciones

- La Participación de los miembros de la organización, con enfoque hacia la mejora continua y que al pasar del tiempo los resultados puedan seguir trayendo beneficios económicos a la empresa y beneficios personales a los empleados.
- Llevar a cabo operativos de diagnóstico en los procesos y la maquinaria, con el fin de mantener en óptimo desempeño los equipos y a su vez la elaboración de los productos y servicios, para obtener un alto porcentaje de calidad.
- Demarcar y delimitar las áreas, de tal manera que ningún objeto o material obstaculice las tareas relacionadas con el trabajo, logrando al mismo tiempo un ambiente ordenado y limpio, en el que los empleados se sientan cómodos y motivados para realizar sus funciones.
- Educar a los empleados sobre la importancia de las máquinas, la cultura del orden y aseo, como un recurso para el logro de los objetivos de la empresa con la ayuda de las áreas soportes, será una estrategia importante en el crecimiento y desarrollos de la organización

Referencias bibliográficas

- Aldavert, J., Vidal, J. Lorente, J., Aldaver, X. (2016). *5'S para la mejora continua*. Editorial cims.
- Colmenares, D., (2012). *Plan de mejoras, basados en las 5'S y el Kaisen en el área de almacén*. Monografias.com.
http://www.grupokaizen.com/mck/Proceso_de_Mejora_continua_Kaizen.
- Durango, E. (2019). Integración de la cadena de suministro: *Alianza estratégica y ventaja competitiva para las pymes*. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
Http://www.bdigital.unal.edu.co/901/1/15675309_2009.pdf.
- Gacharna, P., Gonzales, C. (2013). *Propuesta de mejoramiento del sistema productivo de la empresa de confecciones Mercy, empleando herramientas de Lean Manufacturing* [tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana facultada de Ingeniería].
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6330/GacharnaSanchezVivianaPaola2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, J. (2016). *Lean es Lean: Principios y herramientas de Lean Manufacturing simples, claros y prácticos*. Editorial Spanish.
- Maldonado, G., (2008). *Herramientas y técnicas de lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad*. [Monografía de grado, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo].
<http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/231104/226/1/Herramientas%20y%20tecnicas.pdf>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Editorial Norma.