



Plan de implementación de la filosofía lean manufacturing enfocado en la herramienta 5s en la empresa Filtros Partmo SAS.

Modalidad: Practica empresarial

Erika Julyeth Alvarez Roa
CC 1005324590

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales e ingenierías
Tecnología en producción industrial
Bucaramanga, 20 de septiembre de 2022



Plan de implementación de la filosofía lean manufacturing enfocado en la herramienta 5s en la empresa Filtros Partmo SAS.

Modalidad: Practica empresarial

Erika Julyeth Alvarez Roa
CC 1005324590

Informe de práctica para optar al título de
Tecnólogo en producción industrial

DIRECTOR
Roger Peña Meza

Ramón Granados Villagrán
Representante legal

Grupo de investigación – SIGLA

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales e ingenierías
Tecnología en producción industrial
Bucaramanga, 20 de septiembre de 2022

Nota de Aceptación

Aprobó en cumplimiento de los requisitos
Exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander
Para otorgar el título como Tecnólogo en Producción Industrial
Según acta de comité de trabajos de grado número 137-02-33
del 30 de septiembre de 2022
Evaluador. Roger Peña Meza



Firma del Evaluador



Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios y a mis padres Gilberto Alvarez Arguello y Mery Roa, por su apoyo incondicional en este proceso de formación. A mis hermanos Jonathan Alvarez Roa, Elkin Alvarez Roa, Jully Alvarez Roa y Ana Lucia Alvarez Roa, por su orientación y motivación.

Agradezco al gerente de producción de la empresa Filtros Partmo Wilson Sarmiento Carreño, al supervisor Pablo Martínez y la ingeniera de procesos Alejandra Gómez Moncada, por su colaboración en el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	13
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA	13
2.3. OBJETIVOS	15
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	16
3. MARCO REFERENCIAL	17
3.1. MARCO CONCEPTUAL	17
3.1.1 LEAN MANUFACTURING.....	17
3.1.2 METODOLOGÍA DE LAS 5S.....	19
3.1.3 EL MÉTODO KAIZEN	21
3.1.4 GESTIÓN VISUAL	22
3.1.5 LOS 7 DESPERDICIOS DE LA PRODUCCIÓN.....	22
3.2 MARCO LEGAL	25
4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	25
4.1 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL.....	25
4.1.1 ÁREA DE CORTE Y PLISADO DE PAPEL.....	25
4.1.2 ÁREA DE ALMACENAJE DE MOLDES DE REPUJADO	31
4.2 PLAN DE CAPACITACIÓN DE LEAN MANUFACTURING	34
4.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LAS 5S.....	37
4.3.1 ÁREA DE PLISADORAS	37
4.3.2 ÁREA DE ALMACENAJE DE MOLDES DE REPUJADO.....	43
5 RESULTADOS	49
5.1 CAPACITACIÓN DE LEAN MANUFACTURING.....	49
5.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LAS 5S	49

F-DC-128

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

VERSIÓN: 1.0

5.2.1	ÁREA DE PLISADORAS	49
5.2.2	ÁREA DE ALMACENAJE DE MOLDES DE REPUJADO	54
6	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>58</u>
7	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>59</u>
8	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>60</u>
9	<u>APENDICES</u>	<u>61</u>
10	<u>ANEXOS.....</u>	<u>63</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de corte y plisado de papel	26
Figura 2 Estado inicial del area de plisadoras.....	27
Figura 3 Rediseño de estante para herramientas de plisadoras	29
Figura 4 Estado inicial del area de almacenamiento de moldes.....	32
Figura 5 Estanteria de moldes sin identificar	32
Figura 6 Objetos obsoletos en el area de almacen	33
Figura 7 Capacitacion de lean a gerentes y supervisores.....	35
Figura 8 Capacitacion de las 5s a operarios de plisadoras	37
Figura 9 Organizacion de herramientas de plisadoras	39
Figura 10 Limpieza en el area de plisadoras	40
Figura 11 Capacitacion a operarios de plisadoras despues de las 5s.....	41
Figura 12 Ubicacion de moldes de alta y baja rotacion.....	44
Figura 14 Limpieza de estantería y moldes	46
Figura 15 Ubicacion de rodillos y canaletas.....	50
Figura 16 Organizacion de mesas despues de las 5s.....	50
Figura 17 Area de plisadoras despues de las 5s	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estudio de tiempos para el papel AD-7166SP antes de las 5s	30
Tabla 2 Estudio de tiempos para el papel AD-4271(2) antes de las 5s	30
Tabla 3. Estudio de tiempos para el papel AD-092(2) antes de las 5s	30
Tabla 4 Estudio de tiempos en la búsqueda de moldes de repujado antes de las 5s ..	34
Tabla 5 Plan de capacitación de Gemba Academy	35
Tabla 6 Estudio de tiempos para el papel AD-7166SP después de las 5s	52
Tabla 7 Estudio de tiempos para el papel AD-4271(2) después de las 5s.....	53
Tabla 8 Estudio de tiempos para el papel AD-092(2) después de las 5s.....	53
Tabla 9 Disminución del tiempo de búsqueda de herramientas	54
Tabla 10 Estudio de tiempos en la busqueda de moldes despues de las 5s.....	56
Tabla 11 Disminución de tiempo de búsqueda de moldes	57

F-DC-128

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

VERSIÓN: 1.0

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con el fin de implementar un plan de mejoramiento en los lugares de trabajo de la empresa Filtros Partmo mediante la metodología de las 5s. Para ellos, se desarrolló inicialmente un diagnóstico de las áreas a mejorar para posteriormente implementar cada una de las etapas de las 5s. Adicionalmente, se consideró necesario realizar capacitaciones al personal operativo de las áreas mencionadas en este proyecto con el fin de educar a conocer la importancia de esta herramienta de lean manufacturing. Finalmente, se exponen los resultados obtenidos en el desarrollo de este proyecto y las recomendaciones para futuros proyectos de mejora en la empresa Filtros Partmo.

INTRODUCCIÓN

La metodología de las 5s es una herramienta de origen japonés que tiene como objetivo mejorar las condiciones de los lugares de trabajo mediante la implementación de estándares de orden y limpieza, garantizando grandes beneficios como el aumento en la productividad de los trabajadores, optimización de proceso y la eliminación de actividades que no agregan valor en la producción.

En este proyecto se presenta la implementación de la metodología de las 5s en el área de almacenaje de moldes de repujado y el área de plisadoras de la empresa Filtros, donde inicialmente se realizó un diagnóstico de estas áreas con el fin de conocer su estado inicial y establecer el alcance del proyecto. Posteriormente, se presenta la metodología que se llevó a cabo en el desarrollo de las etapas que comprende esta herramienta de lean manufacturing (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina), obteniendo resultados favorables en la productividad de los operarios y el mejoramiento de las condiciones de las áreas evaluadas.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

Filtros Partmo S.A.S es una empresa del sector de autopartes que se encarga de la fabricación de filtros de aceite, combustible y aire para motores de transporte de carga pesada y ligera Se encuentra ubicada en la Calle 1 #3-15, Km 7 Vía Palenque - Café Madrid Parque Industrial 2, Bucaramanga, Santander.

Esta importante empresa tiene como misión proveer filtros que garanticen la protección y confianza al segmento de transporte de carga mediana y pasajeros, con la mejor relación costo-beneficio en Latinoamérica y el Caribe, a través de un excelente soporte técnico y comercial (Filtros Partmo, s.f)

Como parte de una estrategia de negocio, es adquirida por Donaldson Company Inc. en septiembre del 2016, donde deja de llamarse industrias Partmo y se convierte en Filtros Partmo. Esto trajo consigo un mayor reconocimiento en la industria de repuestos y la expansión en cobertura nacional e internacional, robusteciendo el portafolio de producto y la generación de capacidades de manufactura de filtros líquidos y de aire en Sudamérica. Actualmente hace presencia en más de 12 países de América Latina.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la Problemática

Se puede decir que la empresa Filtros Partmo presenta la necesidad de implementar un plan de mejoramiento adoptando herramientas de la filosofía lean manufacturing, dado que los lugares de trabajo no cuentan con estándares de orden y limpieza, esto genera incomodidad en los operarios ya que al iniciar su jornada laboral encuentran el área de trabajo desordenado a causa de los operarios del turno anterior. Por esta razón se considera importante implementar herramientas de mejora continua como el programa de las 5s y gestión visual con el fin de crear lugares de trabajo organizados y limpios y a su vez eliminar el desperdicio de tiempo y movimiento derivados del desorden.

A partir de lo expuesto anteriormente surge la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar la productividad de los trabajadores a partir de la implementación de las 5s en sus lugares de trabajo?

2.2. Justificación de la Práctica

Es importante mencionar el origen y los beneficios que aporta la implementación de herramientas de lean manufacturing a las organizaciones. Sus inicios se remontan hacia finales del siglo XIX donde surge por primera vez la idea de crear un sistema de producción eficiente que permitiera optimizar al máximo los procesos. Es así como Sakichi Toyoda, el fundador de Toyota implementa en su planta de producción nuevos conceptos como el just in time, jidoka y kaizen los cuales se conocen en la actualidad

como las bases de esta filosofía. Es así como las empresas al ver el éxito de Toyota, comenzaron a implementar estas herramientas para mejorar la productividad en sus procesos (Lean manufacturing: Definición, origen y evolución, 2016)

Con base en lo anterior se considera necesario realizar este plan de implementación de las 5s en la empresa Filtros Partmo dado que se obtendrán lugares de trabajo organizados y limpios que, a su vez, permitan mejorar la productividad de los operarios mediante la definición de estándares de orden y limpieza.

Por otra parte, se puede decir que herramientas de lean manufacturing como las 5s, gestión visual y kaizen son aplicables en cualquier ámbito empresarial, aportando grandes beneficios como la eliminación de desperdicios, aumento en la productividad de los trabajadores y optimización de los procesos.

2.3. Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Desarrollar un plan de implementación de la filosofía lean manufacturing por medio de la herramienta 5s en la empresa Filtros Partmo para contribuir con el mejoramiento de los lugares de trabajo creando un proceso de mejora continua.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de los lugares de trabajo y establecer el alcance del proyecto.
- Capacitar al personal para que conozca la importancia de implementar esta filosofía y los beneficios que aporta.
- Implementar la metodología de las 5s en los lugares de trabajo seleccionados previamente.
- Realizar seguimiento y control para verificar el cumplimiento de los estándares establecidos.
- Analizar los resultados obtenidos con el fin de implementar acciones correctivas en caso de que sea necesario.

2.4 Antecedentes de la Empresa

La aplicación de herramientas de lean manufacturing aportan grandes beneficios a las organizaciones, permitiendo mejorar la productividad de los procesos mediante la eliminación de aquellas actividades que no agregan ningún valor.

Teniendo en cuenta las investigaciones previas a este plan de mejoramiento, María Alejandra Sánchez menciona en su proyecto "Implementación de la metodología SMED para la reducción de tiempos de los montajes de troqueles" la importancia del programa de las 5s, teniendo en cuenta que una de las principales problemáticas en la empresa de estudio es el exceso de tiempo en el proceso de preparación y montaje de troqueles. Sánchez menciona que la implementación de las 5s en el área de mantenimiento contribuyo favorablemente a la reducción del tiempo de cambio de modelos, mediante la organización e identificación de los elementos y herramientas necesarios para la ejecución de este proceso.

Por otra parte, Alejandra Gómez Moncada en su proyecto "Diagnostico línea de sellado" recomienda capacitar al personal operativo sobre la importancia de la metodología de las 5s, generando un cambio de cultura organizacional. Además, menciona la importancia de organizar adecuadamente los lugares de trabajo mediante señalizaciones que permitan identificar la ubicación del material en el proceso productivo.

Con base en la información anterior se puede decir que el presente proyecto busca ejecutar las recomendaciones hechas por parte de practicantes anteriores, con el fin de mejorar las condiciones de los lugares de trabajo mediante la definición y aplicación de estándares de orden y limpieza, que a su vez garanticen un aumento en la productividad de los trabajadores.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco conceptual

3.1.1 Lean manufacturing

Lean manufacturing, también conocido como manufactura esbelta es una filosofía que busca la optimización de procesos mediante la eliminación de aquellas actividades que no agregan valor en la producción.

Su origen surge a principios del siglo XX en Estados Unidos, donde F.W. Taylor y Henry Ford, padres del automóvil moderno y de las primeras líneas de fabricación industrial, introdujeron algunas técnicas para optimizar sus procesos de producción en serie. Sin embargo, es importante mencionar que la evolución de esta cultura de fabricación se dio en los telares de Toyoda Automatic Loom creados por Sakichi Toyoda, quien incorporo en sus máquinas un dispositivo capaz de alertar a los operarios cuando se rompía un hilo, evitando así desperdicios en la producción y pérdidas de dinero (Lean manufacturing: Definicion, origen y evolucion, 2016)

Esto trajo consigo un aumento en la venta de telares, obteniendo el capital necesario para que Sakichi Toyoda junto a su hijo Kiichiro fundarían en 1937 la empresa de fabricación de automóviles conocida como Toyota. En 1948 se incorporaron nuevos conceptos revolucionarios para la época, como el just in time y mantenimiento productivo total (TPM). Es así como el éxito de Toyota impulso a que empresas de diferentes industrias adoptaran su modelo de producción, mejorando su ventaja competitiva en la industria japonesa a finales del siglo XX.

Principales herramientas de lean manufacturing.

SMED (Cambio de matriz en menos de 10 minutos)

Esta herramienta de mejora continua busca reducir el tiempo de cambio de referencia en las maquinas convirtiendo la mayor cantidad de actividades internas a externas, las cuales pueden ser realizadas sin detener los equipos. Con esto se busca principalmente reducir el material en proceso e incrementar el OEE (overall Equipment Effectiveness) y la productividad al reducir los tiempos muertos (SMED una inyeccion de flexibilidad al proceso prod, 2020)

TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Esta filosofía tiene como objetivo reducir los desperdicios de producción ocasionados por fallos de los equipos, buscando asegurar su disponibilidad mediante la reducción de averías y la planificación de actividades de limpieza que involucren al personal de producción. Esta herramienta se fundamenta en 8 pilares que son:

- 1) Mejoras Enfocadas (Kobetsu Kaizen)
- 2) Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen)
- 3) Planificación de actividades de mantenimiento
- 4) Mantenimiento de calidad enfocado en evitar defectos en los productos.
- 5) Prevención del mantenimiento
- 6) Actividades de departamentos administrativos que brinden apoyo al área de mantenimiento
- 7) Formación y Adiestramiento
- 8) Gestión de seguridad para garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas y la seguridad de los trabajadores.

ANDON (Control visual)

Es un sistema de origen japonés utilizado para alertar de forma visual problemas en un proceso de producción, emitiendo una señal de alarma que permite que los trabajadores tengan la capacidad de corregir el error de manera inmediata evitando desperdicios en la producción.

Kanban

Este método busca controlar los materiales y la producción de forma visual por medio de señales, fabricando solamente lo que el cliente requiere, mediante una estrategia pull o de jalonamiento que consiste en optimizar el nivel de inventario teniendo en cuenta el comportamiento real de la demanda.

Existen dos tipos de tarjetas Kanban, la primera es la tarjeta Kanban de retiro, que indica la cantidad de producto que un proceso debe retirar de un proceso anterior. Por otra parte, la tarjeta Kanban de producción indica la cantidad de producto que un proceso debe producir (Las herramientas mas importantes de lean manufactu, s.f)

3.1.2 Metodología de las 5s.

Las 5s es un método de origen japonés que surge después de la segunda guerra mundial, implementado por primera vez en la fábrica (Salazar, Metodología de las 5s, 2019)a de producción de Toyota. El objetivo principal de esta herramienta es mejorar las condiciones de los lugares de trabajo mediante la implementación de estándares de orden y limpieza. Asimismo, busca mejorar la productividad de los trabajadores, eliminando los elementos y herramientas que no son necesarios en el puesto de trabajo (Salazar, Metodología de las 5s, 2019)

Esta herramienta se fundamenta en cinco principios los cuales son:

1. Seiri (clasificación): Esta etapa consiste en identificar y clasificar los materiales y herramientas indispensables para la ejecución del proceso. En esta fase de clasificación se debe considerar la frecuencia de uso de cada herramienta, su estado físico, ubicación etc. Una vez identificados los elementos que se

consideran necesarios se debe realizar un inventario estándar de cada puesto de trabajo.

2. Seiton (orden): En esta segunda etapa se procede a organizar los elementos considerados necesarios en la etapa de clasificación. Para ello, es importante tener en cuenta la frecuencia de uso de cada herramienta, así como la cantidad adecuada que debe permanecer en cada puesto de trabajo. Con esto se busca eliminar el desperdicio de tiempo y movimientos innecesarios en el proceso de búsqueda de herramientas.
3. Seiso (limpieza): El siguiente paso es limpiar el área eliminando las fuentes de suciedad que alteren la implementación de esta metodología. Para ello, se considera necesario crear un programa de aseo en el que se definan las actividades que son necesarias para mantener el área organizada y limpia, así como los responsables de ejecutarlas. En esta etapa es importante involucrar a todos los operarios del área, con el fin de crear una cultura de orden e incentivar el compromiso de cada uno de ellos para mantener los estándares establecidos en esta metodología.
4. Seiketsu (Estandarización): Esta etapa consiste en definir estándares de orden y limpieza que permitan mantener las primeras 3s, mediante la implementación de manuales de limpieza, señalización y ayudas visuales que permitan identificar la forma en la que debe mantener el área, los equipos y herramientas de trabajo.
5. Shitsuke (Disciplina): En esta última etapa se promueve el cumplimiento de los estándares establecidos en la fase anterior. Para esto, se considera necesario realizar inspecciones en el área de trabajo y utilizar listas de verificación que permitan evaluar el cumplimiento de las medidas implementadas previamente. De

esta forma, se podrá llevar un proceso de seguimiento y control, creando en los operarios una cultura de orden y limpieza.

3.1.3 El método kaizen

Kaizen es una palabra de origen japonés que significa “cambiar para mejorar”. Este sistema de mejora continua se basa en la implementación de pequeñas pero constantes mejoras que garanticen grandes beneficios a largo plazo (Kaizen: Mejora continua, 2019)

El origen de esta metodología se da en Estados Unidos dentro de la industria (Training Within Industry). Posteriormente, este método fue implementado en Japón tras la segunda guerra mundial, aportando grandes beneficios económicos y sociales. Es importante mencionar uno de los métodos más importantes de mejora continua aplicable en cualquier ámbito para el desarrollo de proyectos, el cual es el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) desarrollado por W. Edward Deming en el año 1950. Dicha herramienta se fundamenta en los siguientes pasos:

1. Planear: En esta primera etapa se establecen los objetivos del proyecto, los recursos y los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo.
2. Hacer: Una vez planificado el proyecto se deben realizar las actividades de mejora en un corto periodo de tiempo (3 a 5 días).
3. Verificar: En esta etapa se analizan los resultados obtenidos con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos previamente establecidos. En esta fase se establecen acciones correctivas que permitan mejorar y alcanzar los resultados esperados.
4. Actuar: En este último paso se implementan las acciones correctivas necesarias con el fin de obtener mejores resultados, creando así un proceso de mejora continua.

Finalmente es importante mencionar que, para obtener buenos resultados en la implementación de este sistema de mejora continua, es necesario involucrar a los miembros del equipo de trabajo, fomentando su participación para alcanzar de forma eficaz un objetivo en común.

3.1.4 Gestión visual

La gestión visual es una herramienta de lean manufacturing que utiliza controles visuales tales como señalizaciones, códigos de colores y gráficas para transmitir información importante como indicadores de productividad, instrucciones de trabajo y control de operaciones. Su aplicación resulta muy importante en la estandarización de proceso y la implementación de herramientas de lean como la metodología de las 5s, ya que, al utilizar ayudas visuales en los puestos de trabajo, los operarios podrán identificar de forma más fácil la ubicación de los materiales y herramientas, contribuyendo así con el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza de la metodología de las 5s (Gestión visual para trabajar de manera más eficiente, 2021)

3.1.5 Los 7 desperdicios de la producción

Inicialmente, es importante recordar que el objetivo principal de lean manufacturing es la eliminación de aquellas actividades que no agregan valor al proceso productivo definidas como muda, garantizando grandes beneficios como reducción de costos, optimización de los procesos y aumento de la calidad de los bienes y servicios. Es importante mencionar que en los procesos también existen actividades que, aunque no agreguen valor al producto final, pero son necesarias para el proceso. (7 desperdicios de lean: Como optimizar los recursos, s.f)

Lean manufacturing define 7 desperdicios en la producción los cuales son:

1. Desperdicio de transporte: Se define como el movimiento innecesario de materiales de un lugar a otro. Este tipo de desperdicio genera riesgos en la calidad de los productos, a causa del transporte innecesario de los mismos, Este desperdicio es causado principalmente por la falta de estandarización de la ubicación de los materiales, ocasionando que se tengan que trasladar de un lugar a otro sin tener un lugar de ubicación definido.
2. Desperdicio de inventarios: Este desperdicio se da por el exceso cantidad de insumos o partes en proceso que no están siendo utilizadas en el proceso de producción, generando costos de almacenamiento y depreciación de los mismos. Este desperdicio es ocasionado por muchas causas, principalmente por la mala planeación de la producción, errores al reportar la cantidad de inventario, pronósticos inexactos de la demanda, etc.
3. Desperdicio de movimientos: Hace referencia a los desplazamientos y movimientos innecesarios de los trabajadores en el proceso de producción. Este tipo de desperdicio generalmente es ocasionado por el desorden, dado que, al no tener las herramientas de trabajo organizadas adecuadamente, los trabajadores tendrán que realizar movimientos innecesarios en la búsqueda de las mismas. Para eliminar este desperdicio se considera necesario implementar herramientas de mejora continua como la 5s, dado que al organizar las estaciones de trabajo adecuadamente se obtendrá una reducción de desplazamientos y tiempo en la búsqueda de herramientas.
4. Desperdicio de espera: Hace referencia a aquellos tiempos muertos o paradas imprevistas de producción ocasionados por falta de materiales, fallos en las máquinas espera en el proceso de aprobación por parte del área de calidad, cuellos de botella en el proceso, etc. Una de las estrategias para eliminar este

desperdicio es equilibrando las líneas de producción, y mejora de los tiempos de aprovisionamiento de herramientas y materiales necesarios para el proceso.

5. Desperdicio de sobre- procesamiento: Este tipo de desperdicio ocurre cuando se agregan más procesos de los necesarios a un producto, el cual no agrega valor y el cliente no está dispuesto a pagar. Una de las estrategias para eliminar este desperdicio consiste en la nivelación de procesamientos a las necesidades del cliente, pensando siempre en cumplir con sus expectativas.
6. Desperdicio de sobre producción: Este desperdicio ocurre cuando se fabrica una mayor cantidad de productos que la requerida por la demanda. Este desperdicio a su vez genera los otros 6. Una de las causas que lo ocasiona son los pronósticos inexactos de la demanda y no trabajar al ritmo del takt time. Para ello, se recomienda adoptar herramientas como el just in time el cual consiste en fabricar solamente lo necesario.
7. Desperdicio de defectos: Ocurre cuando los productos no cumplen con los estándares de calidad, ocasionando cosas por reposición, reprocesamientos o desecho de los mismos. Se ocasiona principalmente por la falta de estandarización de los procesos, errores humanos y controles ineficientes de calidad. Para eliminar este tipo de desperdicio se considera necesario controlar los procesos mediante dispositivos que permitan identificar errores, definidos como poka yokes.

3.2 Marco legal

El orden y el aseo son factores importantes para la seguridad de los trabajadores y la calidad de los procesos. A continuación, se presenta la legislación vigente relacionada a la implementación de la metodología de las 5s en los lugares de trabajo de la empresa Filtros Partmo:

- **Ley 1562 de 2012:** Se reglamenta mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, que conlleva a la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
- **Resolución 2400 de 1979:** Puntualmente en el capítulo IV se reglamenta que todos los sitios de trabajo, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deben mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza. Por ningún, motivo se permite la acumulación de polvo, basura y desperdicios.
- **Resolución 2413 de 1979:** Establece organizar y ejecutar un programa de seguridad e higiene, destinada a la prevención de riesgos profesionales que puedan afectar la vida, integridad y salud de los trabajadores.

4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

4.1 Diagnóstico y análisis de la situación inicial.

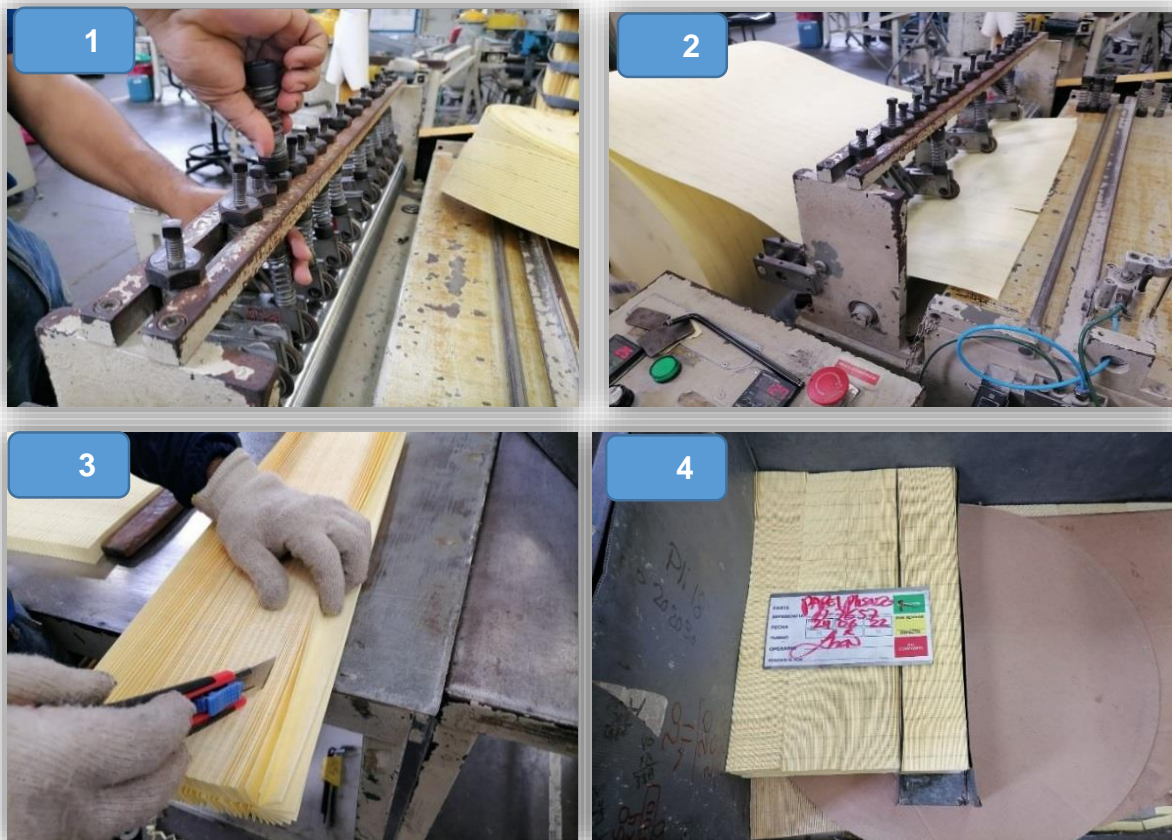
Teniendo en cuenta las actividades propuestas para el desarrollo de este proyecto se realizó inicialmente un diagnóstico del estado inicial del área de corte y plisado de papel y la zona de almacenamiento de moldes de repujado.

4.1.1 Área de corte y plisado de papel

Descripción del proceso

La estructura principal de los filtros es llamada elemento, la cual se forma mediante el ensamble del papel plisado, tapas metálicas (superior e inferior) y tubo central. Para el proceso de producción del papel plisado inicialmente el operario debe solicitar el material en el área de almacén y realizar el montaje del rollo y el ajuste de la máquina de acuerdo a la orden de producción. Una vez realizado el ajuste se debe dejar calentar la maquina unos minutos y verificar que las medidas del papel correspondan a los parámetros establecidos previamente. Posteriormente, el operario debe realizar el corte del papel de forma manual con un bisturí para finalmente ser identificado y almacenado para el siguiente proceso (ver figura 1).

Figura 1 Proceso de corte y plisado de papel



Fuente; Autor

Situación inicial

En primer lugar, se realizó una inspección completa del área junto a los operarios encargados de este proceso con el fin de identificar los aspectos negativos, y a su vez establecer acciones correctivas que permitan mejorar las condiciones del área (figura 2).

Figura 2 Estado inicial del area de plisadoras



Fuente: Autor

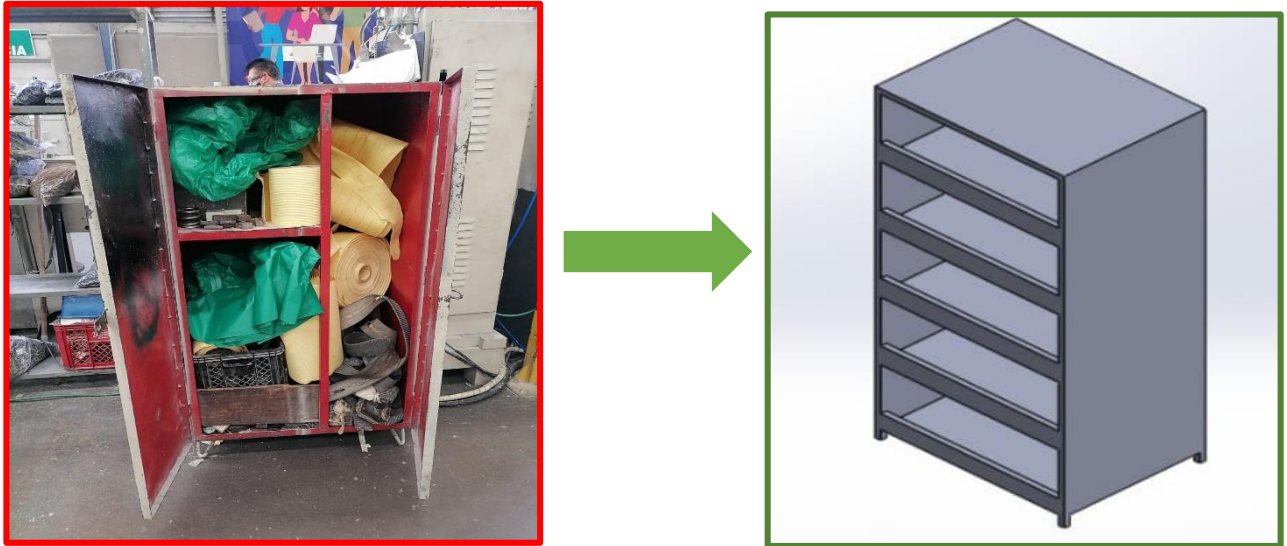
Aspectos negativos.

- El área no cuenta con señalización que permita identificar la ubicación de los materiales requeridos en este proceso, esto genera obstaculización y mal aprovechamiento del espacio.
- Se logran identificar elementos y herramientas que no corresponden a esta área de trabajo.
- Las herramientas que corresponden al ajuste de la máquina no se encuentran organizadas e identificadas en cada plisadora, lo cual genera desperdicio de tiempo y movimientos en la búsqueda de las mismas
- Las mesas de cada plisadora se encuentran desorganizadas debido a que no se cuenta con un estante para guardar los rodillos y las canaletas utilizadas para el almacenaje del papel plisado.

Oportunidades de mejora.

Se busca implementar la metodología de las 5s en el área de plisadoras con el fin de organizar adecuadamente las herramientas que son necesarias para el ajuste de la máquina (carretas, cuchillas, tornillos de presión, resortes y placas metálicas), eliminando aquellos elementos que no corresponden a este proceso. Para ello, se considera necesario rediseñar el estante que se encuentra en esta área, mediante el acondicionamiento de cinco bandejas en las que se pueda organizar la herramienta de cada máquina (figura 3). En cuanto a los elementos que se encuentran debajo de las mesas (rodillos y canaletas) se considera necesario adquirir un armario en el que se puedan organizar adecuadamente, con el fin de despejar las mesas evitando que el área se vuelva a desorganizar.

Figura 3 Rediseño de estante para herramientas de plisadoras



Fuente: Autor

Una vez implementada la metodología de las 5s se busca realizar un proceso de seguimiento y control mediante una lista de verificación de las 5s con el fin de garantizar el cumplimiento de cada una de las etapas de esta herramienta de mejora continua (ver apéndice A).

Estudio de tiempos antes de las 5s.

En la tabla 1, 2 y 3 se presenta el estudio de tiempos del proceso de búsqueda de herramientas para el ajuste de las maquinas plisadoras, teniendo en cuenta tres distintas referencias de papel, con el fin de identificar el tiempo promedio que tarda el operario en el pre alistamiento de las herramientas antes de la implementación de la metodología de las 5s.

Tabla 1 Estudio de tiempos para el papel AD-7166SP antes de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	1
Cuchillas	3
Resortes	6
Tornillos de presión	3
Tiempo de búsqueda (min)	6

Nota. Fuente: Autor

Tabla 2 Estudio de tiempos para el papel AD-4271(2) antes de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	10
Cuchillas	9
Resortes	8
Tornillos de presión	6
Tiempo de búsqueda (min)	10

Nota. Fuente: Autor

Tabla 3. Estudio de tiempos para el papel AD-092(2) antes de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	9
Cuchillas	5
Resortes	6
Tornillos de presión	6
Tiempo de búsqueda (min)	9

Nota. Fuente: Autor

Con base en los resultados obtenidos se estima que el operario tarda en promedio 8 minutos en la búsqueda de herramientas para realizar el ajuste de la máquina, afectando el proceso de producción y la productividad de los operarios a causa del desperdicio de tiempos y movimientos innecesarios causados por el desorden.

4.1.2 Área de almacenaje de moldes de repujado

La empresa Filtros Partmo cuenta con una línea de producción encargada de fabricar filtros de aire, los cuales están conformados por tapas metálicas (superior e inferior). Estas tapas son fabricadas mediante el proceso de repujado, el cual se realiza en un torno, donde de forma manual se ejerce presión a una lámina de aluminio contra un molde o matriz para obtener la forma de este. Es importante mencionar que este proceso lo realiza la empresa Repujado Capacho, por tanto, un gran número de moldes de alta rotación no se encuentran en la empresa Filtros Partmo.

Inicialmente se realizó una inspección junto al supervisor encargado de la línea de aire con el fin de conocer el estado actual del área. Se puede decir que se presenta la necesidad de implementar herramientas de mejora continua como las 5s y ayudas visuales que permitan mejorar las condiciones del área, debido a que se logra evidenciar una gran cantidad de moldes que no se encuentran debidamente identificados con su referencia (figura 4), del mismo modo, la estantería no cuenta con etiquetas que indiquen la ubicación de cada molde (figura 5) además, se logran identificar elementos obsoletos que no son necesarios en esta área (figura 6).

Figura 4 Estado inicial del area de almacenamiento de moldes



Fuente: Autor

Figura 5 Estanteria de moldes sin identificar



Fuente: Autor

Figura 6 Objetos obsoletos en el area de almacen



Fuente: Autor

Oportunidades de mejora

- Implementar la metodología de las 5S con el fin de organizar adecuadamente los moldes de acuerdo a su frecuencia de uso e identificarlos con su referencia. Además, se considera necesario crear etiquetas y organizar los moldes teniendo en cuenta su orden numérico para facilitar el proceso de búsqueda a los operarios.
- Capacitar a los operarios encargados de la búsqueda de los moldes con el fin de que conozca la importancia de mantener los estándares de orden y limpieza, garantizando una correcta implementación de esta metodología.

Estudio de tiempos antes de las 5s.

En la tabla 4 se presenta el estudio de tiempos del proceso de búsqueda de los moldes, el cual se realizó con el objetivo de identificar el tiempo promedio que tarda el operario en encontrar una referencia con el área desorganizada, y a su vez, conocer el impacto de la implementación de la metodología de las 5s.

Tabla 4 Estudio de tiempos en la búsqueda de moldes de repujado antes de las 5s

Modelo	Tiempo de búsqueda (min)
AP-C20325-2	15
AP-3193	12
AP-54100	7
AP-1367	11
AP-172989	20
AP-105254	12
AP-3048	10
AP-46530	15
AP-3542	18
AP-0590E	14
Tiempo promedio	15

Nota. Fuente: Autor

Con base en los datos obtenidos, se estima que el operario tarda alrededor de 15 minutos en la búsqueda de un modelo, Es importante mencionar que la falta de organización en esta área genera otros factores que afectan la productividad de los operarios, tales como estrés, fatiga y condiciones inseguras de trabajo).

4.2 Plan de capacitación de lean manufacturing

El programa de capacitación dirigido a los gerentes y supervisores de producción de la empresa Filtros Partmo se llevó a cabo mediante la escuela de entrenamiento lean de gemba academy, la cual es una empresa que ofrece una biblioteca de videos sobre conceptos y herramientas de esta filosofía, casos de éxito en empresas de diferentes industrias y material de apoyo al final de cada tema.

En la tabla 5 se presenta los niveles de entrenamiento que conforman este curso, así como los temas abordados en cada uno de ellos:

Tabla 5 Plan de capacitación de Gemba Academy

Nivel	Temas
Escuela lean basic	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a lean • Productividad en el trabajo con las 5s • Los 7 desperdicios de la producción • Transformación de la cadena de valor • Resolución practica de problemas • Gestión visual • Kanban
Escuela lean leader	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo estandarizado • Calidad incorporada • Mantenimiento productivo total (TPM) • Cultura kaizen • Sistema SMED
Escuela lean chanpion	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo estándar para lideres • Planeación hoshin • Las 7 herramientas de control de calidad • Fundamentos de la contabilidad lean

Nota. Fuente: Gemba Academy (s.f)

La metodología del curso consistió en realizar sesiones diarias de una hora con los supervisores y gerentes de la empresa (figura 7). De forma general se puede decir que cada nivel de entrenamiento tuvo una duración de 4 a 5 semanas aproximadamente.

Figura 7 Capacitacion de lean a gerentes y supervisores



Fuente: Autor

Es importante mencionar que al final de cada tema se evaluó el nivel de aprendizaje de los participantes mediante quices proporcionados por el curso. En este espacio se realizaron retroalimentaciones de cada una de las temáticas vistas con el fin de resolver dudas y crear un conversatorio en el que se establecieran oportunidades de mejora para los procesos. Adicionalmente, los participantes presentaron un proyecto de mejora a los altos directivos de la empresa, aplicando los conceptos y herramientas vistas en este curso.

Con la implementación de este programa de capacitación se busca mejorar la productividad de la compañía mediante la aplicación de herramientas de lean manufacturing que permitan optimizar los procesos, mediante la eliminación de aquellas actividades que no agregan valor al proceso productivo.

4.3 Implementación del programa de las 5s.

4.3.1 Área de plisadoras

Antes de dar inicio a la implementación de la metodología de las 5s se realizó una capacitación al personal operativo de cada una de las áreas evaluadas con el fin de dar a conocer las etapas y los beneficios que aporta esta herramienta de lean manufacturing (figura 8).

Figura 8 Capacitación de las 5s a operarios de plisadoras



Fuente: Autor

Seiri- Clasificación

Para el desarrollo de esta primera etapa se realizó una revisión completa del área con el fin de identificar y clasificar los elementos y herramientas necesarias para la ejecución del proceso de producción del papel plisado y el ajuste de la máquina. En esta fase se lograron identificar un gran número de herramientas obsoletas y en mal estado, por tanto,

se solicitó al área de mantenimiento su revisión para repararlas y posteriormente organizarlas adecuadamente.

Es importante mencionar que esta área cuenta con cinco máquinas plisadoras, por tanto, se optó en organizar las herramientas de cada una de ellas en el estante que fue reacondicionado. A continuación, se presenta en inventario estándar de las herramientas consideradas como necesarias en esta etapa de clasificación:

Se considera necesario mencionar que algunas herramientas se dejaron en las máquinas y las mencionadas en la tabla anterior fueron organizadas en el estante.

Seiton- orden

En esta segunda etapa se procede a organizar en el estante reacondicionado las herramientas que fueron clasificadas como necesarias para el ajuste de la máquina, ubicando en las cinco bandejas la herramienta de cada plisadora. Para ello, se utilizó espuma jumbolon realizando el croquis de cada herramienta con el fin de que el operario identifique cuando falte una pieza, evitando posibles pérdidas de las mismas (figura 9). En cuanto a los rodillos y las canaletas utilizadas para almacenar el papel, se organizaron en un nuevo estante (ver figura 9). Al organizar todas las herramientas de trabajo se lograron despejar las mesas, mejorando significativamente el aspecto del área.

Figura 9 Organización de herramientas de plisadoras



Fuente: Autor

Se considera necesario mencionar que al organizar adecuadamente las herramientas de cada plisadora se busca eliminar el desperdicio de espera presente en este proceso, dado que los operarios manifiestan que en ocasiones la herramienta no se encuentra en su total funcionalidad, por ejemplo, cuando las cuchillas no están afiladas, el operario tiene que generar una orden a mantenimiento y solicitar que sean afiladas, afectando su productividad ya su vez, aumentando el tiempo de ajuste de la máquina. Para evitar que esto suceda, antes de ubicar la herramienta en el estante se solicitó al área de mantenimiento su revisión con el fin de garantizar su funcionalidad y disposición para los operarios.

Limpieza.

En esta etapa se recalcó a los operarios que la metodología de las 5s no se basa simplemente en una jornada de limpieza como suele confundirse, ya que no basta con

organizar el área si no se crea una cultura de orden y limpieza y se cumplen con los estándares establecidos en esta metodología.

Una vez organizadas las herramientas se realizó una jornada de limpieza con los operarios de esta área, eliminando la suciedad principalmente de los rodillos y las canaletas, los cuales presentaban residuos de polvo (figura 10). Además, se realizó la limpieza de las máquinas y se eliminó la suciedad de cada una de las mesas.

Figura 10 Limpieza en el area de plisadoras



Fuente: Autor

Para garantizar que el área de trabajo se mantenga organizado una vez finalice el turno, se consideró necesario asignar al operario que se encuentre operando en esta área la responsabilidad de dejar su estación de trabajo organizada y limpia. Para esto, los operarios disponen de 15 minutos para realizar la limpieza del área, eliminando principalmente los residuos de papel del piso, debido a que esta es la mayor fuente de suciedad que se presenta.

Estandarización y disciplina

En estas dos últimas etapas se da cumplimiento al cuarto objetivo específico de este proyecto, el cual es realizar seguimiento y control en las áreas mejoradas, con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza establecidos. Inicialmente se realizó una capacitación al personal del área de plisadoras, con el fin de presentar los resultados obtenidos en las tres etapas anteriores (figura 11).

Figura 11 Capacitación a operarios de plisadoras después de las 5s



Fuente: Autor

En este espacio los operarios manifestaron satisfacción por los logros alcanzados, reconociendo los beneficios que aporta la implementación de esta metodología, tales como la eliminación de condiciones inseguras de trabajo, reducción del tiempo de búsqueda de herramientas y mejor aprovechamiento del espacio al eliminar los elementos innecesarios del área de trabajo.

En la capacitación de las 5s se establecieron las siguientes políticas de orden y limpieza que los operarios deben cumplir con el fin de mantener el área de trabajo organizado y garantizar su durabilidad en el tiempo:

- El área de trabajo debe estar libre de residuos de papel, ya que este debe permanecer en una bolsa plástica para posteriormente ser desechado.
- Al terminar de fabricar una referencia de papel se deben regresar las herramientas utilizadas al estante, ubicándolas de acuerdo a la maquina plisadora.
- En el área no pueden permanecer elementos, objetos o herramientas que no sean necesarios para la ejecución del proceso.
- Al terminar el turno se debe entregar el área organizada y limpia.
- Las canastas de papel deben permanecer en el lugar previamente asignado, evitando obstaculización en el área de trabajo.
- Las mesas de las maquinas plisadoras deben permanecer libres de elementos.
- Los rodillos, tablas y canaleta deben permanecer organizadas en el estante asignado.
- Al finalizar el turno los operarios deben realizar la lista de verificación de las 5s, garantizando que el área se encuentre organizada para los operarios del siguiente turno.
- En el área no pueden haber EPP como guantes, delantales y gafas, dado que cada operario tiene asignado un casillero donde los puede guardar.

Para garantizar una correcta implementación de esta metodología se opta por realizar inspecciones diarias en el área de trabajo, evaluando el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza establecidos mediante una lista de verificación de las 5s (apéndice A). En este proceso de seguimiento y control se obtuvieron resultados satisfactorios, dado que los operarios realizaron sus actividades de limpieza con responsabilidad, sin embargo, se puede decir que existieron ocasiones en las que el área se veía desorganizada principalmente por el excesivo número de canastas de papel. De forma

general, se puede decir que los operarios han manifestado compromiso con el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza establecidos en esta metodología.

4.3.2 Área de almacenaje de moldes de repujado.

En primer lugar, se realizó una capacitación a los operarios encargados de la búsqueda de los moldes con el fin de dar a conocer los beneficios que aporta esta herramienta de lean manufacturing. Después de esto se dio inicio a la etapa de clasificación (seiri).

Seiri – Clasificación

Identificación y clasificación de materiales innecesarios: En esta etapa se lograron evidenciar elementos que no corresponden a esta área, así como moldes sin identificar, a los cuales se tuvo que medir su diámetro interno y externo para conocer su referencia con las fichas técnicas de la empresa. Una vez identificados todos los moldes se procede a clasificarlos de acuerdo a su frecuencia de uso (alta y baja rotación). Es importante mencionar que algunos moldes metálicos han sido reemplazados por moldes plásticos, por tanto, estos moldes fueron clasificados como obsoletos siendo retirados del área. Finalmente, se realizó un inventario de los moldes de alta y baja rotación (Anexo 1 y 2).

Seiton- orden

Una vez clasificados los elementos del área se procede a definir la forma en la que estarán ubicados. Para ello, se dispone de dos estantes identificados como módulo 5 y 6, organizando en el primero los moldes de baja rotación y en el segundo los que se utilizan con mayor frecuencia (figura 12).

Figura 12 Ubicacion de moldes de alta y baja rotacion



Fuente: Autor

Los moldes se organizaron de acuerdo a su orden numérico con el fin de facilitar el proceso de búsqueda a los operarios. Es importante mencionar que la mayoría de moldes de alta rotación se encuentran en la empresa contratista encargada de realizar el proceso de repujado debido a que se busca evitar posibles pérdidas y desgaste de los moldes en el transporte cada vez que son requeridos. Sin embargo, se consideró necesario asignar un lugar a estos moldes en la zona de almacenamiento de la empresa Filtros Partmo con el fin de evitar que la estantería se vuelva a desorganizar cuando sean solicitados nuevamente.

Una vez organizados los moldes se colocaron etiquetas en los estantes, indicando de forma visual la ubicación de cada referencia (figura 13).

Figura 13 Etiquetas en estantería



Fuente: Autor

Seiso- limpieza

En esta etapa se realizó la limpieza de los moldes y la estantería junto a el operario encargado de esta área como se muestra en la figura 14). Para garantizar la correcta implementación de la metodología de las 5S y su durabilidad en el tiempo se consideró necesario crear un programa de orden y limpieza que permita controlar esta área evitando que se vuelva a desorganizar.

Figura 13 Limpieza de estantería y moldes



Fuente: Autor

En esta etapa se diseñó un formato con las actividades que son necesarias para mantener la zona de almacenamiento limpia y organizada junto a los responsables de realizarlas (anexo 1). Para ello, se propone limpiar los moldes después de ser utilizados, en el caso de aquellos que se mantienen almacenado por mucho tiempo se propone realizar su limpieza cada tres meses. En cuanto a la limpieza del piso se considera necesario realizarla diariamente (el personal de limpieza de la empresa es el responsable de esta actividad).

Estandarización

Para el desarrollo de esta etapa se diseñó una lista de verificación de acuerdo a las condiciones del área, evaluando las tres primeras etapas de las 5s con el fin de llevar un registro de la evolución de esta metodología (apéndice B). Para ello, se realizaron inspecciones en el área semanalmente, garantizando que los moldes se encontraran en la ubicación asignada y verificando que las etiquetas se encontraran en buen estado.

A continuación, se presentan las políticas de trabajo establecidas para garantizar que el área se mantenga organizada y limpia:

- Capacitar al personal nuevo con el fin de que conozca la metodología de las 5s y la importancia de mantener el área de trabajo organizado y limpio.
- Ubicar adecuadamente los moldes después de ser utilizados.
- Prohibido ubicar herramientas o elementos que no correspondan a esta área
- Cumplir con las actividades de limpieza en los tiempos establecidos previamente.
- En el área deben permanecer los elementos necesarios para la limpieza del área (tiner, limpiones, escobas y lijas para eliminar el óxido de los moldes).

Disciplina

En esta última etapa se realizaron capacitaciones a los operarios de esta área, motivándolos a mantener los estándares de orden y limpieza, creando un cambio de cultura y un proceso de mejora continua. Además, se realizaron inspecciones semanales del área evaluando la lista de verificación de las 5s mencionada en la etapa anterior, con el fin de crear un proceso de seguimiento y control de acuerdo al cuarto objetivo específico de este proyecto.

Se puede decir que los operarios manifestaron compromiso y satisfacción por los resultados obtenidos en la implementación de esta metodología, dado que la reducción del tiempo de búsqueda que se obtuvo fue considerable, esto permitió además de eliminar el desperdicio de tiempo y movimientos innecesarios, contribuir en la

eliminación de condiciones inseguras de trabajo, dado que antes de la implementación de las 5s se presentaban mayores riesgos de sufrir un accidente a causa de la mala ubicación de los moldes, ya que se encontraban unos sobre otros de forma desnivelada. Además, se contribuyó a la eliminación de otros factores que afectan la productividad de los operarios, tales como el estrés y la fatiga generada por la búsqueda excesiva de elementos de trabajo en medio del desorden.

En cuanto a la evolución de la metodología de las 5s en esta área, se puede decir que ha tenido avances importante, dado que en las inspecciones realizadas se pudo observar que los moldes se encontraban organizados y la estantería limpia, considerando que la mayoría de moldes de alta rotación se encuentran fuera de la empresa y los que se encuentran en la zona de almacenamiento de la empresa Filtros Partmo son utilizados ocasionalmente, permitiendo que esta zona tenga un bajo acceso de personal, evitando el desorden.

5 RESULTADOS

5.1 Capacitación de lean manufacturing

Con la implementación del programa de capacitación de lean manufacturing dirigido a los gerentes y supervisores de producción de la empresa Filtros Partmo se obtuvo un cambio de cultura enfocado a la eliminación de desperdicios, dado que al finalizar el curso se presentaron propuestas de mejora para diferentes áreas de la compañía, eliminando desperdicios que han estado presentes en el proceso por mucho tiempo pero que no habían sido identificados. Esto demuestra que los supervisores y gerentes que participaron en el curso adquirieron la capacidad de identificar aquellas actividades que no agregan valor en el proceso productivo, buscando la máxima optimización de los procesos.

5.2 Implementación del programa de las 5s

Se realizó un análisis de los resultados obtenidos con base en los aspectos en los que tuvo mayor impacto el desarrollo de este proyecto:

5.2.1 Área de plisadoras

Impacto visual

A partir de la implementación de estándares de orden y limpieza se logró obtener un impacto positivo en la percepción visual del área de plisadoras. En la figura 15 se observa la ubicación de los rodillos y las canaletas en el nuevo estante después de las 5s. En cuanto a las mesas de cada plisadora, se despejaron todos los elementos dejándolas totalmente vacías (figura 16).

Figura 14 Ubicacion de rodillos y canaletas



Fuente: Autor

Figura 15 Organizacion de mesas despues de las 5s



Fuente: Autor

Uno de los elementos principales que generan obstaculización en el área de plisadoras son las canastas de papel, las cuales se despejaron de la zona dejando solamente las requeridas para el proceso de producción de cada plisadora (figura 17).

Figura 16 Area de plisadoras despues de las 5s



Fuente: Autor

Finalmente, en la figura 18 se presenta el cambio del estante que se encontraba inicialmente en el área, el cual fue reacondicionado para guardar la herramienta correspondiente a cada máquina plisadora, aprovechando adecuadamente el espacio de este estante, dado que antes de la implementación de las 5s se utilizaba para almacenar elementos que no corresponden al área de trabajo.

Figura 18 Estante para herramientas despues de las 5s



Fuente: Autor

Impacto en la productividad

Para conocer la reducción del tiempo de búsqueda de las herramientas para el ajuste de las plisadoras, se realizó una medición de tiempos en la producción de tres referencias de papel:

Tabla 6 Estudio de tiempos para el papel AD-7166SP después de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	1
Cuchillas	3
Resortes	6
Tornillos de presión	3
Tiempo de búsqueda (min)	0,31

Nota. Fuente: Autor

Tabla 7 Estudio de tiempos para el papel AD-4271(2) después de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	10
Cuchillas	9
Resortes	8
Tornillos de presión	6
Tiempo de búsqueda (min)	2

Nota. Fuente: Autor

Tabla 8 Estudio de tiempos para el papel AD-092(2) después de las 5s

Herramientas	Cantidad
Carretas	9
Cuchillas	5
Resortes	6
Tornillos de presión	6
Tiempo de búsqueda (min)	2

Nota. Fuente: Autor

Con base en los resultados obtenidos en las tablas anteriores y el estudio de tiempos realizado antes de la implementación de las 5s, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 9 Disminución del tiempo de búsqueda de herramientas

Referencia	AD-7166SP	AD-4271(2)	AD-092(2)
Tiempo inicial de búsqueda (min)	6	10	9
Tiempo de búsqueda después de las 5s (min)	1	2	2
disminución de tiempo total	5	8	7

Fuente: Autor

Se puede decir que la metodología de las 5s permitió reducir el 80% del tiempo de búsqueda de las herramientas necesarias para el ajuste de la máquina plisadora. Se considera necesario mencionar que este tiempo depende de la referencia del papel, dado que el número de herramientas (carretas, cuchillas, tornillos de presión) depende de las especificaciones de la orden de producción, por tanto, el tiempo de búsqueda de estas herramientas es diferente para cada referencia.

5.2.2 Área de almacenaje de moldes de repujado

- Impacto visual

Uno de los principales beneficios de la implementación de la metodología de las 5s es el impacto visual al mejorar las condiciones de los lugares de trabajo mediante estándares de orden y limpieza. En la figura 19 y 20 se presenta el cambio que tuvo el área de almacenaje de moldes de repujado después del programa de las 5s.

Figura 19 Área de almacenamiento de moldes después de las 5s



Fuente: Autor

Figura 20 Ubicación de moldes después de las 5s



Fuente: Autor

Por medio de los estándares de esta metodología se obtuvo un área más organizada y limpia, al eliminar los elementos innecesarios y obsoletos que se encontraban en el área. Al organizar e identificar los moldes de alta y baja rotación para el proceso de repujado, se obtuvo una disminución en su tiempo de búsqueda y un impacto visual positivo comparado con estado inicial del área antes de las 5s.

Se considera importante mencionar que para mantener esta metodología y evitar su fracaso en el tiempo, es necesario cumplir con las actividades de orden y limpieza en los tiempos establecidos, así como la evaluación de las 5s por medio de la lista de verificación, garantizando el cumplimiento de las tres primeras etapas de esta herramienta de lean manufacturing.

- Impacto en la productividad

Una vez implementada la metodología de las 5s se realizó una medición del tiempo de búsqueda de los moldes de repujado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10 Estudio de tiempos en la búsqueda de moldes despues de las 5s

Modelo	Tiempo de búsqueda (min)
AP-C20325-2	2
AP-3193	0,33
AP-54100	0,25
AP-1367	1
AP-172989	0,35
AP-105254	0,3
AP-3048	2
AP-46530	1
AP-3542	0,23
AP-0590E	0,58
Tiempo promedio	0,8

Nota. Fuente: Autor

Con base en los resultados obtenidos en la tabla anterior y el estudio de tiempos realizado antes de la implementación de las 5s, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 11 Disminución de tiempo de búsqueda de moldes

Tiempo inicial de búsqueda (min)	15
Tiempo de búsqueda después de las 5s (min)	2
disminución de tiempo total	13

Fuente: Autor

Gracias a la implementación de la metodología de las 5s se obtuvo una disminución de 13 minutos en la búsqueda de un molde de repujado. De esta forma se puede comprobar que esta herramienta de lean manufacturing contribuyó en el aumento de la productividad de los operarios de esta área y a su vez, disminuyó el desperdicio de tiempo en la búsqueda de los moldes.

6 CONCLUSIONES

- La implementación de la metodología de las 5s en el área de plisadoras y la zona de almacenamiento de moldes de repujado contribuyo con el mejoramiento de las condicione, permitiendo tenerlas como prueba piloto para la implementación de futuras mejoras en otras áreas de la empresa.
- Se obtuvo un impacto positivo en el aspecto visual de las áreas mejoradas, logrando una mayor productiva de los operarios mediante la eliminación del desperdicio de tiempo en el proceso de búsqueda de herramientas.
- El programa de capacitación de lean manufacturing dirigido a los gerentes y supervisores de produccion permitió crear un cambio de cultura, enfocado en la eliminación de desperdicios.
- El éxito de la implementación de la metodología de las 5s y su durabilidad en el tiempo depende del compromiso y la disciplina de los trabajadores. Esto se logra mediante capacitaciones y proceso de seguimiento y control que garanticen el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza establecidos.
- La metodología de las 5s aporta grandes beneficios y su aplicabilidad no se limita a ningún ámbito o área empresarial,

7 RECOMENDACIONES

Para garantizar una correcta implementación de la metodología de las 5s en la empresa Filtros Partmo se recomienda:

- Capacitar periódicamente al personal operativo sobre la importancia de esta herramienta de mejora continua, incentivando su compromiso con el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza establecidos en el desarrollo de este proyecto.
- Aplicar la metodología de las 5s en otras áreas como embalaje, horno, pintura, etc. Tomando como prueba piloto el área de plisadoras y la zona de almacenamiento de moldes de repujado.
- Dar incentivos en la sesión de comunicaciones realizada mensualmente, reconociendo a los operarios que se desempeñen en el cumplimiento de los estándares de esta metodología, con el fin de aumentar su nivel de motivación y compromiso.
- Aumentar el nivel de compromiso por parte de los altos directivos de la empresa Filtros Partmo, reconociendo la importancia de la implementación de herramientas de lean manufacturing y su impacto en los procesos.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 desperdicios de lean: Como optimizar los recurso. (s.f). Obtenido de <https://kanbanize.com/es/gestion-lean/valor-desperdicios/7-desperdicios-de-lean>

Filtros Partmo. (s.f). Obtenido de <https://partmo.com/index.php/nosotros/#:~:text=MISI%C3%93N,excelente%20soporte%20t%C3%A9cnico%20y%20comercial.>

Gestion visual para trabajar de manera mas eficien. (2021). Obtenido de <https://www.sage.com/es-es/blog/gestion-visual-para-trabajar-de-manera-mas-eficiente/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20visual%20es%20una,de%20ge sti%C3%B3n%20visual%20m%C3%A1s%20utilizadas.>

Kaizen: Mejora continua. (2019). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>

Las herramientas mas importantes de lean manufactu. (s.f). Obtenido de <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/las-herramientas-mas-importantes-en-lean-manufacturing/>

Lean manufacturing: Definicion, origen y evolucion. (2016). Obtenido de Sistemas OEE: <https://www.sistemasoe.com/lean-manufacturing/>

Salazar, B. (2019). *kAIZEN*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>

Salazar, B. (2019). *Metodologia de las 5s*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

SMED una inyeccion de flexibilidad al proceso prod. (2020). Obtenido de <https://clockwork.com.co/smed-una-inyeccion-de-flexibilidad-al-sistema-productivo/>

9 APENDICES

Apéndice A. Lista de verificación de las 5s para el área de plisadoras

LISTA DE VERIFICACION DE LAS 5S		partmo FILTROS		OBSERVACIONES
Área Responsable	Fecha:	CUMPLE	NO CUMPLE	
Turno				
Etapas	CRITERIO DE EVALUACION			
CLASIFICACION				
1	¿El área se encuentra libre de elementos ajenos al proceso ?			
2	¿Las herramientas de trabajo se encuentran organizadas ?			
3	¿Se cuenta con la cantidad adecuada de herramientas en cada plisadora?			
4	¿Los elementos, objetos y herramientas se encuentran organizadas?			
5	¿Los materiales se encuentran ubicados en su lugar correspondiente?			
6	¿El puesto de trabajo se encuentra organizado y limpio?			
7	¿El área se encuentra libre de elementos que obstaculicen el paso de los operarios?			
8	¿Las canastas de papel se encuentran organizadas?			
9	¿Las herramientas del ajuste de la máquina se encuentran en su lugar correspondiente?			
10	¿Las pesas se encuentran organizadas en el lugar asignado?			
11	¿Los rodillos y las canaletas se encuentran organizadas en el armario?			
12	¿La superficie superior del armario de los rodillos se encuentra libre de elementos?			
13	¿El estante de las herramientas se encuentra libre de elementos que no corresponden al área?			
14	¿En el área se encuentran elementos obsoletos o en mal estado?			
15	¿El área de trabajo cuenta con elementos de limpieza?			
16	¿Se cumple con las actividades de limpieza para mantener el área organizada ?			
17	¿El área de trabajo se encuentra organizado y limpio al finalizar el turno?			
18	¿La mesa de control se encuentra organizada de acuerdo a la ayuda visual?			
19	¿El piso se encuentra libre de residuos de papel?			
20	¿La bolsa donde se dispone la basura se encuentra en el punto ecológico?			
21	¿Las mesas se encuentran libres de elementos o herramientas que generen desorden?			
Firma inicial:	Firma final:	Firma del operario:		

Apéndice B. Lista de verificación de las 5s para el área de almacenaje de moldes

Área Responsable		LISTA DE VERIFICACION DE LAS 5S				
		5s	CRITERIO DE EVALUACION	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	OBSERVACIONES
CLASIFICACION		1	¿Se encuentran elementos que no corresponden al área?			
		2	¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado?			
		3	¿Se cuenta con la cantidad adecuada de herramientas en el área?			
		4	¿Los elementos, objetos y herramientas se encuentran debidamente identificados?			
		5	¿Los moldes se encuentran ubicados en su lugar correspondiente?			
		6	¿El área se encuentra organizada y limpia?			
		7	¿En el área se encuentran elementos que obstaculicen el paso de los operarios?			
ORDEN		8	¿Las herramientas de trabajo se encuentran organizadas de acuerdo a su frecuencia de uso?			
		9	¿En el área se encuentran elementos que generen condiciones inseguras de trabajo?			
		10	¿Las herramientas de trabajo se encuentran ubicadas en el puesto de trabajo correspondiente?			
		11	¿En el área se encuentran elementos obsoletos o en mal estado?			
		12	¿El estante que se dispone para los moldes se encuentra organizado y limpio?			
		13	¿Las etiquetas se encuentran en buen estado?			
LIMPIEZA		14	¿El personal del área usa adecuadamente los EPP y estos se encuentran limpios y en buen estado?			
		15	¿El área de trabajo cuenta con elementos de limpieza?			
		16	¿Se cuenta con un cronograma de limpieza que defina los responsables de cada actividad a realizar?			
		17	¿El área de trabajo se encuentra organizado y limpio al finalizar el turno?			
		18	¿El piso se encuentra libre de material de desecho?			
		19	¿Los elementos para disponer la basura se encuentran debidamente organizados?			
		20	¿Los trabajadores limpian habitualmente el área de trabajo?			
		21	¿Los operarios reconocen la importancia de la metodología de las 5s?			
Firma Inicial:		Firma final:		Firma del operario:		

ANEXOS

Anexo 1. Inventario de moldes de alta rotación

No	CONCEPTO	CANTIDAD
1	AP-0590E / MATRIZ (CONO)	1
2	AP-H100 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
3	AP-101234K / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
4	AP-101246K / MATRIZ (CONO)	1
5	AP-101275K / MATRIZ (ARO)	1
6	AP-110557K/ MATRIZ (CONO)	1
7	AP-110558 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
8	AP-1-14215-145 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
9	AP-137640 /MATRIZ (CONO)	1
10	AP-16546 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
11	AP-17308 / MATRIZ (CONO)	1
12	AP-2011 / AP-2211 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
13	AP-C20325/2 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
14	AP-C20325/2SY / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
15	AP-C20500SY /MATRIZ (ARO EN PULIRETANO Y CONO METALICO)	3
16	AP-2205 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
17	AP-2251/ MATRIZ (ARO, CONO Y REFUERZO)	3
18	AP-2263 /REFUERZO	1
19	AP-2291 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
20	AP-2360 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
21	AP-C23610SY / MATRIZ (CONO)	1
22	AP-2561 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
23	AP-2577 / MATRIZ (CONO)	1
24	AP-2688 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
25	AP-2705 /MATRIZES (ARO)	2
26	AP-2712A /MATRIZ (CONO)	1
27	AP-2712SY/MATRIZ (ARO Y CONO)	1
28	AP-2761/ MATRIZ (ARO Y CONO)	3
29	AP-2805 /MATRIZ (CONO)	1
30	AP-2884 / MATRIZ (ARO)	1

31	AP-2941 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
32	AP-L300 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
33	AP-3193 /MATRIZ (CONO)	1
34	AP-3500 /AP-H100 /MATRIZ (CONO)	1
35	AP-3539 /REFUERZO	1
36	AP-3542/MATRIZ (ARO, CONO Y REFUERZO)	3
37	AP-3543 /MATRIZES (ARO Y CONO)	4
38	AP-3600 / MATRIZ (CONO)	1
39	AP-3936 /REFUERZO	1
40	AP-4M8047 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
41	AP-4M8048 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
42	AP-4M9334 / MATRIZ (ARO Y CONO)	1
43	AP-4000 /MATRIZ (CONO)	1
44	PM-403-1840025 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
45	AP-41702SY /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
46	AP-417025X / MATRIZ (ARO)	1
47	AP-46530 /MATRIZ (CONO)	1
48	AP-46531 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
49	AP-4986 /MATRIZ (REFUERZO)	1
50	AP-SL5013Z40A /MATRIZ (ARO)	1
51	AP-5A500 /MATRIZ (ARO Y CONO)	1
52	AP-5021 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
53	AP-5125-0 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
54	AP-524344 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
55	AP-54100 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
56	AP-56010 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
57	AP-57MD33 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
58	AP-6A701 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
59	AP-62010 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
60	AP-7242P /MATRIZ (ARO Y CONO)	1
61	AP-78605 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
62	AP-95600906 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
63	AP-9961 /MATRIZ (CONO)	1
64	AP-3544 / AP-3707 / AP-16197 /AP-8533 (Molde genérico)	1

Anexo 2. Inventario de moldes de baja rotación

No	CONCEPTO	CANTIDAD
1	AP-C010 /MATRIZ (CONO)	1
2	AP-05120 / matriz (aro)	1
3	AP-090200 / MATRIZ (ARO Y CONO)	4
4	AP-101237 / MATRIZ (ARO)	1
5	AP-101240K / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
6	AP-102030 / matriz (aro y cono)	2
7	AP-1030 /MATRICES (ARO Y CONO)	3
8	AP-105054 / MATRIZ (CONO)	1
9	AP-105254 /AP-109841 /AP-105043 / AP-101248 / MATRIZ (CONO)	1
10	AP-107 / matriz (cono)	1
11	AP-1079 / matriz (aro)	1
12	AP-1082 / matriz (aro y cono)	2
13	AP-108668 / MATRIZ (ARO)	1
14	AP-108668K/ MATRIZ (ARO Y CONO)	2
15	AP-1087 / matriz (aro)	1
16	AP-1110 / matriz (aro y cono)	2
17	AP-1116 / matriz (aro y cono)	2
18	AP-117383 / matriz (cono)	1
19	AP-111858 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
20	AP-1122 / matriz (aro y cono)	2
21	AP-1130E / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
22	AP-1132 / matriz (aro)	1
23	AP-1147 / MATRIZ (ARO)	1
24	AP-115 / matriz (cono)	1
25	AP-1157 / matriz (aro)	1
26	AP-116446 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
27	AP-121 / MATRIZ (ARO)	1
28	AP-1215 / matriz (aro y cono)	2
29	AP-121560 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
30	AP-124 / MATRIZ (CONO)	1
31	AP-126 / matriz (cono)	1
32	AP-1282 / matriz (aro)	1
33	AP-1367 / MATRIZ (CONO)	1

34	AP-C1400 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
35	AP-1420 /MATRIZ (CONO)	1
36	AP-145 / MATRIZ (ARO)	1
37	AP-1485592 /MATRIZ (ARO Y CONO)	2
38	AP-14855 / MATRIZ (CONO)	1
39	AP-159013 / MATRIZ (CONO)	1
40	AP-1610 / MATRIZ (CONO Y ARO)	3
41	AP-1700 / matriz (aro y cono)	2
42	AP-1701 / MATRIZ (CONO)	1
43	AP-172989 / MATRIZ (CONO)	1
44	AP-1802 / matriz (cono)	1
45	AP-182028 / AP- 27844 / MATRIZ (CONO)	1
46	AP-2006 / matriz (aro)	1
47	AP-201240K / matriz (aro y cono)	2
48	AP-2017A / matriz (aro y cono)	2
49	AP-20457 / matriz (aro)	1
50	AP-22100 / matriz (aro y cono)	2
51	AP-2239 / MATRIZ (ARO)	1
52	AP-2300 / matriz (aro)	1
53	AP-2324 / matriz (aro y cono)	2
54	AP-23440 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
55	AP-2475 / matriz (cono)	1
56	AP-2501 / matriz (aro y cono)	2
57	AP-2632 / matriz (aro)	1
58	AP-2677 / matriz (cono)	1
59	AP-2712SY / matriz (aro y cono)	2
60	AP-27840 / MATRIZ (ARO)	1
61	AP-2825 / AP-2285 / MATRIZ (ARO)	1
62	AP-2863 / MATRIZ (ARO)	1
63	AP-2863 / MATRIZ (CONO)	1
64	AP-3010 / MATRIZ (CONO)	1
65	AP-303089258 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
66	AP-3071 / MATRIZ (CONO)	1
67	AP-308 / MATRIZ (CONO)	1
68	AP-3084 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
69	AP-3516 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
70	AP-3518SY / MATRIZ (ARO)	1

71	AP-3534 / MATRIZ (CONO)	1
72	AP-3545 / MATRIZ (ARO)	1
73	AP-3648 / MATRIZ (ARO)	1
74	AP-3706 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
75	AP-3707 / AP-16197 / AP-8533	1
76	AP-3838 / MATRIZ (ARO)	1
77	AP-3882 / MATRIZ (CONO)	1
78	AP-3914 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
79	AP-3921 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
80	AP-3950 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
81	AP-395773 / MATRIZ (CONO)	1
82	AP-3988 / MATRIZ (ARO)	1
83	AP-4067 / MATRIZ (ARO)	1
84	AP-4118 / AP-48490 / MATRIZ (CONO)	1
85	AP-4129907 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
86	AP-414718 / AP-419853 / MATRIZ (CONO)	1
87	AP-4335 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
88	AP-4337 / MATRIZ (ARO)	1
89	AP-4642 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
90	AP-46976 / MATRIZ (ARO)	1
91	AP-4862 / MATRIZ (ARO)	1
92	AP-4986 / MATRIZ (ARO)	1
93	AP-4M9378 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
94	AP-CA502 / MATRIZ (CONO)	1
95	AP-5020 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
96	AP-5125 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
97	AP-5025SY / MATRIZ (CONO)	1
98	AP-5108 / MATRIZ (CONO)	1
99	AP-5113 / MATRIZ (ARO)	1
100	AP-51335 / MATRIZ (CONO)	1
101	AP-51431 / MATRIZ (ARO)	1
102	AP-5200 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
103	AP-5217 / MATRIZ (CONO)	1
104	AP-54180 / MATRIZ (ARO)	1
105	AP-5610 / AP- 23610SY / MATRIZ (ARO)	1

106	AP-57024 / AP-61967 / MATRIZ (CONO)	1
107	AP-57MD72 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
108	AP-5883 / MATRIZ (ARO)	1
109	AP-58830 / MATRIZ (CONO)	1
110	AP-6112 / MATRIZ (CONO)	1
111	AP-6614 / MATRIZ (CONO)	1
112	AP-7360 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
113	AP-7530 / MATRIZ (ARO)	1
114	AP-7530SY / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
115	AP-8039 / MATRIZ (ARO)	1
116	AP-82184 / MATRIZ (CONO)	1
117	AP-8483 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
118	AP-8551 / MATRIZ (ARO)	1
119	AP-867 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
120	AP-8730 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
121	AP-9091 / MATRIZ (CONO)	1
122	AP-9378 / MATRIZ (CONO)	1
123	AP-9601 / MATRIZ (ARO)	1
124	APC-1030 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
125	APC-1600 / MATRIZ (CONO)	1
126	APC-1610 / MATRIZ (ARO)	1
127	AP-C800 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
128	APG-4800 / MATRIZ (ARO)	1
129	AP-HCA1138 / MATRIZ (ARO Y CONO)	2
130	AP-HN326 / MATRIZ (ARO)	1