



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial

TEMA

“Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología “5S””

THEME

“Productivity improvement for the manufacture of metal drums in a metalworking company based on the implementation of the “5S” methodology”

AUTOR:

Gallegos Manrique Katherine Clara

Director: Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado Msc.

Guayaquil, Abril del 2020

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado

DIRECTOR DE CARRERA

INGENIERÍA INDUSTRIAL



Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado

DIRECTOR DE PROYECTO

TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Gallegos Manrique Katherine Clara, declaro que soy la única autora de este trabajo de titulación titulado *“Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología “5S”*. Los conceptos aquí desarrollados, los análisis realizados y las conclusiones del presente análisis, son de exclusiva responsabilidad del autor.



Gallegos Manrique Katherine Clara
C.C 0950319350

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORES

Yo, **GALLEGOS MANRIQUE KATHERINE CLARA**, con documento de identificación **No.0950319350**, en calidad de autor (a) del trabajo de titulación titulado **“Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología “5S”,** por medio de la presente, autorizo a la **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR** a que haga uso parcial o total de este proyecto con fines académicos o de investigación.

Guayaquil, Abril del 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Katherine Gallegos M.", is written over a horizontal line.

Gallegos Manrique Katherine Clara
C.C 0950319350

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **ING. ANA FABIOLA TERÁN ALVARADO, Msc.** En calidad de director del trabajo de titulación titulado **“Mejora en la productividad para la fabricación de tambores metálicos en una empresa metalmecánica en base a la implementación de la metodología “5S”,** desarrollado por la estudiante **GALLEGOS MANRIQUE KATHERINE CLARA,** previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su representación y aceptación como una obra autentica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, Abril del 2020



Ing. Ind. Ana Fabiola Terán Alvarado

DOCENTE DIRECTOR DEL PROYECTO TÉCNICO

Universidad Politécnica Salesiana - Guayaquil

DEDICATORIA

Dedico este proyecto técnico a Dios y a mis padres los cuales han sido mi motor de avance en este largo proceso para la obtención de mi Título universitario, capaces de alentarme, apoyarme y escucharme en todo momento, han permitido que tome mis propias decisiones y que cumpla mis sueños y deseos que he anhelado.

Por lo tanto, han contribuido como mis pilares fundamentales para el desarrollo humano y académico, invirtiendo todo su esfuerzo, inculcándome valores éticos y morales que todo ser humano debe poseer, y sobre todo implantando el temor y amor hacia el Creador de mi vida Dios todo poderoso, al cual he entregado mi vida, metas, sueños y anhelos las cuales se cumplirán en su tiempo.

También dedico este proyecto a la institución y docentes que se han ganado mi respeto y cariño, y sin más preámbulos agradecer sus conocimientos impartidos y tiempo invertido a lo largo de este periodo, de esta maravillosa carrera que es Ingeniería Industrial, permitiéndome graduarme y ser el orgullo de mi Familia.

GALLEGOS MANRIQUE KATHERINE CLARA

AGRADECIMIENTO

Agradezco cien por ciento a Dios por permitirme estar viva y brindarme la oportunidad de estudiar y ser una profesional el cual era una de mis metas, que actualmente está por cumplirse.

Agradezco a mis progenitores que han invertido todo su esfuerzo en mí para que obtenga un título profesional en la cual han estado presentes en cada lucha de este largo periodo de 5 años, viendo como me quedaba hasta en las madrugadas por cumplir con mis tareas, estudiar para obtener las mejores notas en los exámenes o lecciones.

En cada paso que he ido dando mi Padre y Madre han estado con cada consejo, regaño, correazo para que pueda entender que debo ser mejor persona, hija, amiga y estudiante cada día, que a pesar de las dificultades que traiga la vida debo permanecer confiando en Dios y que en los únicos que puedo confiar es en ellos, que vendrán nuevos amigos y amigos, colegas pero que también debo aprender a escoger entre el bien y el mal.

Agradezco a los docentes que se han ganado mi amistad, confianza y cariño ya que han sido mis consejeros en este tiempo Universitario, gracias por cada abrazo cálido que me hacía sentir como que tenía una madre o un padre dentro de la Universidad, cuando muchas veces me veían triste o sola me intentaban animar, y me decían que la vida hay que aprender a vivirla al máximo que pueden pasar muchas cosas en la vida, pero nada es eterno, eso pasará.

Agradezco a la empresa que me permitió ser parte de la misma, la cual confió en mí para la ejecución de este proyecto, y me brindó la oportunidad de adquirir y aplicar mis conocimientos universitarios, y sobre todo a mis colegas de trabajo aquellos que tienen la destreza, experiencia y paciencia de enseñarme todo lo que saben, sin ser una obligación para ellos, aportando a mi vida con sus consejos de vida tanto; personal como laboral, para ser una buena profesional de calidad.

GALLEGOS MANRIQUE KATHERINE CLARA

RESUMEN

Este proyecto técnico que ha sido planteado se ha desarrollado en la empresa metal mecánica “FILARET S.A”, situada en el cantón de Durán de la provincia de Guayaquil, que se encuentra relacionada con la Agroindustria en el aprovisionamiento de tambores metálicos de 55- 60 galones de capacidad, en la que se analiza la productividad y el entorno de las áreas del proceso productivo, ya que en el mercado actual, las empresas tanto; grandes, medianas o pequeñas deben ser eficientes y dar seguridad laboral a sus colaboradores mejorando el flujo de trabajo de cada proceso.

Por tal motivo, se presentó la oportunidad de trabajar este proyecto en el que tiene como objetivo implementar la metodología “5S” para la fabricación de los tambores metálicos que permita mejorar la productividad de la empresa metal mecánica, por ende, se determinó diagnosticar la situación actual de la empresa, en la que se pudo establecer una serie de pasos de la metodología a seguir para la ejecución de la implementación de mejora de las “5S” en todas las áreas del proceso de la empresa, incluyendo el estudio de tiempos y movimientos para analizar el nivel productividad de cada producto que la empresa elabora.

Consecuentemente la metodología que se utilizó fue por medio de cuatro pasos que permitió el cumplimiento de los objetivos, en el que se generaron los resultados acorde a este proyecto técnico, resumiendo lo planteado en lo antes detallado, en la implementación de la metodología “5S” se determinó un registro de materiales innecesarios en los cuales se tomó la decisión de distribuirlos en materiales en desuso, desperfectos obsoletos, pinturas caducas, mala posición, reciclaje y entre otros a través de tarjetas rojas enumeradas que permitió obtener espacios libres en planta en los que se determinaron como; lugares para producto no conforme, destino para producto terminado y lugar para prueba de productos; y en cuanto a los niveles de productividad en base al estudio de tiempos y movimientos se logró conocer los cuellos de botellas en el proceso productivo lo cual permitió determinar el impacto del porcentaje entre el 12% al 14% que es una mejora significativa en el desempeño del proceso de los tambores metálicos, así mismo este estudio ayudó a examinar la distribución de tiempos a través de un horario de trabajo en el que se establecen el periodo de descansos, el tiempo de almuerzo y también durante

el procesos productivo con el fin de establecer un apoyo de los colaboradores en la mejora continua de la organización.

Palabras Claves: Metodología 5S, Estudio de tiempos y movimientos, metalmecánica, productividad, tambores metálicos, mejora continua.

ABSTRACT

This technical project that has been proposed has been developed in a mechanical metal company "FILARET SA", located in the Durán canton of the province of Guayaquil, which is related to the Agro-industry in the supply of 55-60 gallon metal drums of capacity, in which the productivity and the environment of the areas of the productive process are analyzed, since in the current market, companies both; Large, medium or small must be efficient and provide job security to its employees by improving the workflow of each process.

For this reason, there is an opportunity to work on this project which aims to implement the "5S" methodology for the manufacture of metal drums that allow the productivity of the metal-mechanical company to be improved, therefore, the diagnosis of the current situation of the company, in which it was possible to establish a series of methodology steps to follow the implementation of the implementation of the improvement of the "5S" in all areas of the company process, including the study of times and movements to analyze the level of productivity of each product that the company produces.

Consequently, the methodology that was specified was through four steps that specified the fulfillment of the objectives, in which the results were generated according to this technical project, summarizing what was stated in the previously specific, in the implementation of the "5S" methodology. A registry of unnecessary materials was determined in which the decision to distribute them in disused materials, obsolete defects, expired paintings, bad position, recycling and among others was required through numbered red cards that will obtain free spaces in the plant in which determined how; places for non-conforming product, destination for finished product and place for product testing; and regarding the productivity levels based on the study of times and movements, bottlenecks were obtained in the production process which will determine the impact of the percentage between 12% to 14%, which is a significant improvement in performance of the process of metal drums, likewise this study examined examining the distribution of times through a work schedule in the rest period and lunch time and also during the production process in order to establish support from the collaborators in the continuous improvement of the organization.

Key words: 5S Methodology, Study of times and movements, metalworking, productivity, metal drums, continuous improvement.

TABLA DE CONTENIDO

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORES	IV
DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	1
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	4
CAPÍTULO 1	6
EL PROBLEMA	6
1.1 Antecedentes.....	6
1.2 Justificación del Problema.....	7
1.2.1. Grupo Objetivo (Beneficiarios).....	8
1.3 Delimitación	8
1.3.1. Delimitación Temporal.....	8
1.3.2. Delimitación Geográfica	8
1.3.3. Delimitación Académica	9
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1. Objetivo General	10
1.4.2. Objetivos Específicos	10
1.5. Propuesta de solución.	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes Investigativos	11
2.2. Marco Referencial Teórico.....	13
2.2.1. Productividad.....	14

2.2.2.	Diagrama de flujo de proceso.....	15
2.2.3.	Estudios de tiempos y movimiento.....	16
2.2.4.	Metodología de las “5S”.....	17
CAPÍTULO III.....		20
MARCO METODOLÓGICO.....		20
3.1.	Tipo de investigación	20
3.1.1.	Estructura organizacional	20
3.1.2.	Proceso de fabricación de tambores metálicos	27
3.2.	Técnicas o instrumentos analíticos.....	33
3.3.	Método.....	33
CAPÍTULO IV.....		36
RESULTADOS.....		36
4.1	Revisión de los estándares de producción actuales de la empresa.	36
4.3	Ejecución del estudios de tiempos y movimientos con una toma de muestra de 10 tiempos en todas las actividades el proceso productivo.	41
4.3.1	Luego de la medición de trabajo se establecen estándares de producción, en base a su productividad inicial.....	42
4.4.	Para la Metodología “5S” se efectuará de la siguiente manera:	46
CONCLUSIONES		42
RECOMENDACIONES.....		44
BIBLIOGRAFÍA.....		45
ANEXOS.....		48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la pequeña empresa.....	9
Figura 2. Organigrama de la empresa FILARET S.A.....	26
Figura 3 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cilíndrico abierto	30
Figura 4 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cilíndrico sellado	31
Figura 5 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cónico abierto	32
Figura 6 Formato de Diagrama de flujo de proceso.....	37
Figura 7 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cilíndrico Abierto.....	38
Figura 8 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cilíndrico Sellado.....	39
Figura 9 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cónico.....	40
Figura 10 Reunión con gerencia	42
Figura 11 Horario de paradas programadas	44
Figura 12 Resumen de aumento de producción.....	45
Figura 13 Formato de tarjeta Roja	47
Figura 14 Capacitación “5S”.....	34
Figura 15 Capacitación 7 perdidas.....	35
Figura 16 Capacitación Kaizen Evaluada	36
Figura 17 Capacitación Buzón de Sugerencia	37
Figura 18 Cronograma de auditoría “5s”	39
Figura 19 Responsable de las áreas de la empresa auditables	40
Figura 20 Reunión con personal administrativo y operativo de la presentación de mejoras y no conformidades de la Auditoría 5”5S”	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Simbología del diagrama de flujo de procesos	15
Tabla 2	Cantidad de materia prima receptada	27
Tabla 3	Estándar de producción de la empresa	36
Tabla 4	Metas de la producción luego de la medición de tiempos	43
Tabla 5	Detalle de ahorro de pago de horas extras	44
Tabla 6	Resumen del incremento anual	46
Tabla 7	Registro de material innecesario	33

INDICE DE ECUACIÓN

Ecuación 1 Índice de productividad.....	14
Ecuación 2 Explicación de la ecuación del índice de productividad	14
Ecuación 3 Promedio del tiempo	17
Ecuación 4 Tiempo estándar	17

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Estudio de tiempo de producción “Anterior” Línea de tanques abiertos por ciclos	33
ANEXO 2 Estudio de tiempo de producción “Anterior” Línea de tanques sellados por ciclos	34
ANEXO 3 Formato de Estándares de producción ACTUAL.....	35
ANEXO 4 Estudio de tiempo tambor sellado Matutino.....	36
ANEXO 5 Estudio de tiempo tambor sellado vespertino.....	37
ANEXO 6 Estudio de tiempo de tambores cónico matutino.....	38
ANEXO 7 Estudio de tiempo de tambores cónico vespertino	39
ANEXO 8 Estudio de tiempo de tambores abiertos vespertino	40
ANEXO 9 Estudio de tiempo de tambores abierto matutino	41
ANEXO 10 Formato Registro de Material Innecesario	42
ANEXO 11 Plano de la empresa Filaret S.A con la división de grupos para la Auditoría	43
ANEXO 12 Formato de Auditoría “5S”	33
ANEXO 13 Tarjeta Roja 1 – Equipos obsoletos de computación.....	34
ANEXO 14 Tarjeta Roja 5- Casilleros con equipos. Herramientas y repuestos	34
ANEXO 15 Tarjeta Roja 7 - Material Metálico Reusable.....	35
ANEXO 16 Tarjeta 9- Mesa de revelado serigrafía	35
ANEXO 17 Tarjeta Roja 13 - Bodega de láminas 1 MP	36
ANEXO 18 Tarjeta Roja 14- Bodega de Láminas 2 MP.....	36
ANEXO 19 Tarjeta Roja 15- Laminas rotas en proceso	37
ANEXO 20 Tarjeta Roja 16- Tambor con Fuga.....	37
ANEXO 21 Tarjetas Rojas 17 - Envases de pintura vacíos, tambores cónicos fuera de especificación y tubos cuadrados	38
ANEXO 22 Tarjeta Roja 18 - Mesa de pintura de filo de tambores.....	38
ANEXO 23 Tarjeta Roja 19 – Túnel de tambores de impresión	39
ANEXO 24 Tarjeta Roja 30 – Remolque dañado	39
ANEXO 25 Tarjetas rojas retiradas de la planta, taller y serigrafía	40
ANEXO 26 Espacios para los productos no conforme	40
ANEXO 27 Limpieza y orden en la máquina de lavado de tambor	41
ANEXO 28 Mejora y orden en la engomadora	41
ANEXO 29 Orden de MP en bodega	42
ANEXO 30 Espacio libre para productos de prueba, sine especificaciones, y no conforme	42
ANEXO 31 Colocación de señaléticas de EPP y mejora continua	43
ANEXO 32 Mejora en la infraestructura del sistema eléctrico de la cizalla	43
ANEXO 33 Orden en la mesa de trabajo del taller	43
ANEXO 34 Orden en el escritorio del taller	44

ANEXO 35 Orden en el taller con los fierros sin uso	44
ANEXO 36 Orden y limpieza de Casilleros de utensilio de trabajo	45
ANEXO 37 Orden y Limpieza en el Torno del taller.....	45
ANEXO 38 Orden en la percha de tintas para el revelado.....	46
ANEXO 39 Orden en mesa de revelado de planta	46
ANEXO 40 Espacio libres en planta	47
ANEXO 41 Auditoría “5S” al área de Bodega de pinturas y diluyentes (M.P)	48
ANEXO 42 Auditoría “5S” al área de Taller	49
ANEXO 43 Auditoría “5S” al área de Bodega de serigrafía.....	50
ANEXO 44 Auditoría “5S” al área de Producción planta.....	51
ANEXO 45 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de taller.....	52
ANEXO 46 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de Bodega de pinturas y diluyentes	52
ANEXO 47 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de los baños de operadores.....	53
ANEXO 48 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de planta en el área de pintura (Cajita de pinturas y tintas para los filos del tambor)	53

INTRODUCCIÓN

Actualmente la competitividad en el mercado es de suma importancia para todas las empresas grandes, medianas y pequeñas que evidentemente tratan constantemente de situarse por delante de sus competidores, que incansablemente utilizan una serie de recursos, ideas o estrategias para ganar terreno competitivo, optimizando sus recursos en cada proceso productivo. (Cardenas Julia; Toledo Henry, 2012)

Sin embargo universalmente se busca que la productividad se desempeña en el aumento del bienestar nacional de cada país, ya que esto guía en el desarrollo económico del mercado o dirigirse directamente a la economía de la planificación centralizada, se puede decir, que la principal fuente de crecimiento económico es el incremento de la productividad, el cual van acompañados del crecimiento laboral y expansión territorial en una empresa, de tal forma que esta se mide para conocer como contribuyen de forma eficaz y eficiente la aplicación de las metodologías.

Por tal motivo es necesario que las empresas apliquen la metodología aprendidas en la carrera como “5S” la cual es la base de este proyecto, sabiendo que es una herramienta japonesa más utilizada en la actualidad por la mayoría de las empresas, por ende, convertido en un modelo de paradigma de los sistemas de mejora de la productividad asociadas a las industrias, en la que poseen una visión funcional del contenido de esta metodología que podría guiarnos a entender que es una realidad practica en las plantas de producción, pie de máquina, que son tomadas en consideración por gran cantidad de técnicos, directivos, y académicos, que nos con lleva a mejorar las condiciones del trabajo en la empresas porque está permite mantener el área de trabajo estandarizada, mejorando los flujos de trabajo de la fabricación de los productos, evitando el desorden, la falta de clasificación de los elementos en los diversos puntos de trabajo. (Ch. Jose Segovia; Cortéz Gabriela, 2019)

Con esta base se conoce que esta metodología “5S” puede ser aplicada en todas industrias o empresas, por lo que la pequeña empresa metal mecánica “FILARET S.A” que fabrica tambores metálicos de 55 a 60 galones que busca ver más allá de sus necesidades y alcanzar niveles óptimos de productividad, calidad y seguridad de sus

productos y colaboradores, ha tomado la decisión de incursionar en este proyecto ya que estaban en el proceso de certificación de la norma ISO 9001:2015, el cual esta norma involucra a las empresas con la mejora continua en cuanto al orden, productividad, desarrollo de nuevas estrategias, etc., por ende, esto se aplica a través de la metodología 5S.

Para ello se desea alcanzar el proceso de mejoramiento continuo que no tenga final, por medio de la implementación de este proyecto seleccionando la metodología adecuada que es las “5S”, ya que tiene un amplio horizonte de aumentar la competitividad de la empresa a través del incremento de la productividad, con un buen manejo de recursos del tiempo y un flujo de procesos de la fabricación del producto eficiente libre de materiales innecesarios.

Para cumplir lo indicado en el proyecto técnico este se encuentra estructurado de tal forma que se logró concretar y entender los objetivos expuestos en el mismo.

En el capítulo 1.- Se describe el problema el cual se basa en antecedentes de la empresa en la que se implementará el proyecto técnico, mediante visitas técnicas para recolectar información necesaria y verídica que permita conocer la situación actual y así poder formular el problema que se ha encontrado según la necesidad de la misma , también se encuentra la justificación del problema formulado, asimismo se encuentra el grupo de beneficiarios ante este proyecto, la delimitación temporal y geográfica en el cual se desarrollará durante el tiempo y el lugar que pueda ser necesario para obtener buenos resultados de la aplicación de la metodología que se ha indicado desde el principio de este proyecto técnico, su importancia y el alcance junto con los objetivos correspondientes.

En el capítulo 2.- Se desarrolla el marco contextual o teórico, donde se describen los antecedentes investigativos que se han ido dando en las industrias, empresas u organizaciones que han implementado diferentes metodologías en las que les han dedicado tiempo para que estas funcionen y aumenten su productividad, es decir, que se especificará los fundamentos teóricos y conceptuales en la implementación de la metodología “5S” únicamente en una empresa metalmecánica, al desarrollar un marco

teórico fundamental permite una mejor comprensión necesaria de la problemática de este proyecto.

Se desarrollan en este capítulo los conceptos básicos referentes a todos los puntos de la metodología “5S”, que van de la mano cómo; la productividad, diagrama de flujos, estudios de tiempos y movimientos y entre otras. Posteriormente, se estudia y se definen todas las herramientas que serán utilizadas en el desarrollo del proyecto técnico.

En cuanto al marco metodológico se define el tipo de investigación que se utilizará en este proyecto técnico, y se detallará la estructura organizacional, el proceso de fabricación de los productos de la empresa metalmecánica en la cual se está ejecutando el proyecto, también se describe la técnica o instrumentos analíticos que son necesarios para cumplir con la recopilación de información, además se incluyen los métodos para realizar la ejecución de dicho proyecto mediante la medición de trabajo a través del estudio de tiempos y movimientos con la finalidad de obtener los cuellos de botella en los procesos de producción, los cuales se basan una serie de pasos que se detallan en este documento *en el capítulo 3.*

En el capítulo 4.- Se obtienen los resultados luego de haber implementado la metodología “5S”, y se presentan los cambios de los procesos de la empresa metalmecánica. También se muestra como la metodología 5S permite una concientización entre los operadores para poder construir un excelente clima laboral, utilizando el organizar, orden, limpieza, estandarización y mejoras del puesto de trabajo.

Luego de obtener los resultados de la aplicación de la metodología “5S” se presentan las conclusiones de la aplicación del proyecto dentro de la empresa, estas conclusiones dan una respuesta a los objetivos específicos y generales definidos al inicio del proyecto, adicional, se consideran recomendaciones para que se pueda ver reflejado un avance representativo en el ámbito productivo de la empresa.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Mejora continua: Es una filosofía gerencial que asume el reto del mejoramiento de un producto, proceso y organización como un proceso de nunca acabar, en el que se van consiguiendo pequeñas victorias. Es una parte integral de un sistema gerencial de calidad total. Específicamente, esta filosofía busca un mejoramiento continuo mediante la aplicación de sugerencias e ideas aportadas por los miembros de un equipo de trabajo. (Cisnero, 2012)

Tambores metálicos: Los tambores son recipientes casi siempre metálicos y normalmente cilíndricos, que se utilizan para el envasado y transporte de líquidos o semisólidos. Trataremos fundamentalmente de tambores grandes cuyo uso es el almacenamiento de lubricantes y pulpa de frutas. (Mónica Terán Yoza, Francisco López Cazón, Jimmy Piloso Rodríguez, Marco Mejía Coronel, 2017)

Productividad: Es una razón matemática entre el valor de todos los productos y servicios fabricados o prestados y el valor de todos los recursos utilizados en hacer el producto o prestar el servicio, en un intervalo de tiempo dado. (Miriam Rosalía Curillo, 2014)

Empresa: Es la institución o agente económico que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado. La actividad productiva consiste en la transformación de bienes intermedios (materias primas y productos semielaborados) en bienes finales, mediante el empleo de factores productivos (básicamente trabajo y capital). (Bustamante, 2015)

Metal mecánica La industria metalmecánica comprende la producción de artículos metálicos mediante la manipulación mecánica de los metales y la fabricación de máquinas eléctricas para usos industriales mediante el ensamble de piezas metálicas. (Gloria Castillo ,Lissette Zapata, 2014)

Metodología 5S: Nace a partir de una visita por parte de Sakichi Toyonta, fundador de Toyota, su hijo Kiichiro y el ingeniero Taiichi Ohno, a la línea de montaje de Ford en Estados Unidos. Los visitantes durante la inspección se sorprendieron por los enormes

equipos de mecanizado, desperdicios generados y tiempos de espera que había entre el paso de una operación a otra. (Braulio Sanango;Jonathan Efrain Villalta, 2018).

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Filaret S.A. es una empresa ecuatoriana fundada en 1990 creada para la provisión de tambores metálicos de 55- 60 galones destinados a la Agroindustria, estos son (abiertos, cerrados y cónicos) para el envasado y exportación de productos relacionados con fruta originaria del país (Pulpa y puré de banana, maracuyá y mango) y con el paso del tiempo han incursionado en otros mercados como el de aceites, lubricantes y de productos químicos.

La empresa obtiene el 90 % de las ventas locales de productos exportables, y la evolución del negocio fue positiva en un 10% aproximadamente en el último año 2018 y principios del 2019 que se exportó a Perú.

Durante una visita a la planta se pudo evidenciar que existen oportunidades de mejora en los siguientes temas: mejorar los flujos de proceso en cuanto a clasificación, orden y limpieza, estandarización, disciplina por parte de los colaboradores en cuanto a sus materiales y/o utensilios de trabajo, el cual provoca una demora del tiempo en la ejecución y finalización de su trabajo o preparación de las máquinas y también está en la necesidad de actualizar la medición de trabajo a través de un estudio de tiempos y movimientos que miden los cuellos de botellas y los tiempos muertos, que se observan o producen en el proceso productivo.

De hecho hace 5 años se había realizado un estudio de tiempos y movimientos en los tambores cilíndricos sellados y tambores abiertos, de los cual se realizó un análisis a los registros de la empresa para conocer si tenían cuellos de botellas, y entre esos datos analizados estaban; el proceso de rizador (4 canales) con un tiempo de ciclo de 00:00:35,15 y el proceso de la soldadura de costura con un tiempo de ciclo de 00:00:31,39 segundos en los tambores abiertos, esto se puede visualizar en el anexo 1.

Así mismo, en la producción de tambores sellados en el proceso de soldadura de costura daba como resultado un tiempo de ciclo de 00:00:45,23 segundos, en el proceso de rizador (4 canales) con un tiempo de 00:00:46.24 segundos, en el proceso de la

maquina probadora de tambores con un tiempo de 00:00:44,05 segundos y por último la selladora con un tiempos de 00:00:38.08 segundos, se lo puede apreciar en el anexo 2.

Luego de este estudio se eliminaron y automatizaron ciertos procesos según las máquinas que se creía conveniente realizarlo, como fueron; la rizadora de 2 y 4 canales que actualmente existe una sola que realiza el rizado de forma eficiente, es decir que se adquirió una nueva máquina para el proceso de producción de los tambores tanto en los tambores cilíndricos abiertos como sellados, y se eliminaron el proceso de quemadora de tambores y sopleteado, ya que vieron que no eran necesarios en el proceso productivo, en cuanto las máquinas automatizadas todas actualmente poseen un control de mando que ejecuta la acción referente a la característica de la máquina o el proceso que ejecuta al tambor.

A finales del 2019 y principios del 2020 decidieron establecer mejoras en los procesos con la ayuda de la implementación y certificación de la Norma ISO 9001:2015 que es la norma de la Gestión de la Calidad, por ende, el proyecto técnico que se detalla, ayudará en la obtención de dicha certificación.

1.2 Justificación del Problema.

Filaret S.A. es una empresa que está situada en la cabecera del cantón del Durán, la cual es la segunda urbe más grande y poblada de la Provincia de Guayas. Exactamente en la Vía Durán Tambo 4 ½ KM que se encuentra en constante crecimiento y que desea desarrollar una mejora continua en los procesos de la fabricación de sus productos, ya que desea obtener la certificación de la norma ISO 9001:2015.

Se observaron oportunidades de mejora en los flujos de procesos productivos en la planta en cuanto a clasificación, orden y limpieza por lo cual, se presenta una estrategia de mejora continua que favorece el incremento de la productividad y la calidad en los procesos productivos y en los procesos que se identificaron en la implementación y certificación de la Norma ISO 9001:2015.

1.2.1. Grupo Objetivo (Beneficiarios)

Los principales beneficiarios en la elaboración de este proyecto en la implementación de la metodología “5S” para las pequeñas empresas metal mecánicas del Ecuador, es la autora del mismo, por ende, podrá obtener el título de Ingeniera Industrial con la ayuda del conocimiento adquirido a lo largo de su formación profesional.

Todas las pequeñas empresas interesada, en especial la empresa estudiada la cual es Filaret S.A, contará con la implementación de esta metodología, garantizando un buen desarrollo de la productividad y creando un orden cultural como lo realizan las empresas del Occidente y/o las industrias japonesas, en la que se logra quitar los desperdicios, desorganización, suciedad, falta de higiene, falta de procedimientos y falta de autodisciplina las cuales eran características comunes en los ambientes de trabajo japoneses, y así mismo como lo lograron estas empresas del occidente se desea concretar con las empresas del Ecuador.

1.3 Delimitación

1.3.1. Delimitación Temporal

El proyecto técnico fue desarrollado a principios del mes de octubre del año 2019 y a finales del mes de Marzo 2020, para verificar las mejoras que se pueden obtener mediante la aplicación de la metodología “5S”

1.3.2. Delimitación Geográfica

Matriz Durán: km 4 ½ , Vía Durán Tambo, entrando por Senefelder, perteneciente de la provincia del Guayas.



Figura 1. Ubicación geográfica de la pequeña empresa

Fuente: Autor.

1.3.3. Delimitación Académica

Para el desarrollo de este proyecto se requiere la orientación de varios conocimientos adquiridos de las materias presentadas en la malla de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Guayaquil.

- Fundamentos de Materiales
- Ingeniería de Métodos
- Probabilidad y Estadística
- Producción 1 y 2
- Mantenimiento
- Logística
- Supervisión Industrial
- Administración de Proyectos
- Gestión de Calidad.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementar la metodología “5s” para la fabricación de los tambores metálicos que permita mejorar la productividad de una empresa metal mecánica.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa.
- Realizar una medición de trabajo a través del estudio de tiempos y movimientos.
- Planificar la ejecución conforme a los pasos de la metodología de mejora de 5S.
- Determinar los impactos de las mejoras implementadas en términos de productividad.

1.5. Propuesta de solución.

Para incrementar la productividad de la empresa Filaret S.A, se pretende revisar los estándares de producción (medición de trabajo), para realizar un estudio de tiempos en cada uno de los productos de las 2 jornadas, diurno y vespertino.

Para luego implementar la metodología “5 S”, la cual contraerá beneficios como:

- Áreas más limpias y seguras
- Reducción del esfuerzo
- Disminución de las pérdidas de tiempo
- Mejora en la calidad de los productos
- Reducción de los costos

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

En la antigüedad y desde la revolución industrial las empresas se preocuparon por producir productos dentro del mercado que permiten responder a las ofertas propuestas, la cual se produce a través de una transformación que ha llevado a las empresas a replantar sus estrategias para mantenerse dentro de los niveles de productividad exigidos por el mismo, por medio del mejoramiento continuo y las herramientas de producción que constituyen un soporte vital para el sostenimiento de las empresas en el tiempo. (Rajadell & Sánchez, 2010)

Según estudios las empresas del sector metalmecánica no han dedicado el tiempo suficiente para estudiar las herramientas de producción, y tampoco las técnicas de mejoramiento continuo que en otros países e industrias desarrolladas se han perfeccionado nuevas estrategias de mejora continua, por lo que en el libro *Lean Manufacturing* escrito por los autores Manuel Rajadell y José Luis Sánchez, menciona que las empresas poseen un desconocimiento de dichas herramientas aportan a un desarrollo en la productividad de manera eficaz y eficiente en un corto plazo de tiempo. (Rajadell & Sánchez, 2010)

Una de las herramientas de mejora continua es la metodología 5S la cual tiene su origen en Japón a mediados de 1950, en el período posterior a la segunda gran guerra, durante la reconstrucción del país, por lo tanto fue establecida a principios de la década de 1980 por Takasi Osaka, en una búsqueda para crear un ambiente de trabajo de calidad total que comprenda: clasificar, ordenar, brillar, estandarizar y mantener, por lo tanto, esto proporcionó los 5 pilares de un lugar de trabajo visual, la búsqueda de mejorar la productividad y la eficiencia es un proyecto interminable para muchas organizaciones, la metodología 5S había recibido una gran atención en las organizaciones industriales y ha llevado a la reducción de desperdicios y defectos, a una mayor productividad y eficiencia, eliminando así los riesgos y accidentes en el lugar de trabajo. (Filho, Brito, & Crestana, 2017)

Se comenta que la metodología 5S es considerada como un sentido común de bajo costo y tecnológicamente independiente, y que gracias a su implementación esta permite capacitar a los trabajadores independientemente de su conocimiento técnico. (Filho, Brito, & Crestana, 2017)

La naturaleza de bajo costo de 5S involucra al método como el comienzo adecuado en la mejora de la calidad, sin embargo, los nuevos métodos de mejora de la productividad son necesarios para lograr mejores resultados, considerando que el ambiente de trabajo debe mejorar continuamente.

Cuando se logra alcanzar la mejora se tiene como objetivo motivar al personal y aumentar la productividad, desarrollando proyectos más complejos, ya que el trabajo en equipo provoca levantar, establecer temas y enfoques interdisciplinarios.

“Las 5S conjuntamente con la estandarización (documentación de la mejor forma de realizar el trabajo) y la eliminación de la muda (desperdicio en japonés) constituyen los pilares fundamentales para la práctica de la gema Kaizen (mejora continua en el lugar de acción)”. (Sukdeo, 2018)

“La razón de ser del Plus es que dichas prácticas han sido enriquecidas partiendo tanto de las experiencias como de las nuevas técnicas en boga como las del coaching. Siempre guiados por la filosofía del Kaizen pero sumándole esas nuevas técnicas se obtienen métodos que permiten altos niveles de rendimiento y productividad tanto en empresas industriales como de servicios.” (Sukdeo, 2018). Esto se refiere a que las 5S con lleva a una estandarización de procesos de forma más ordenadas, enriqueciéndose a través de nuevas técnicas que permitirán el aumento de la productividad en las empresas.

La metodología 5S generalmente se aplica en grandes empresas, sin embargo, estudios recientes muestran la implementación en pequeñas empresas y también en organizaciones estudiantiles como Junior Enterprise Ello, de Brasil. "La implementación del programa es esencial para una empresa estudiada, que puede beneficiarse de los cambios que se ejecutan en el entorno y las personas que son parte de una empresa la cual adquieren una experiencia extremadamente significativa y desafiante" (Pesada, 2014). En cierta forma, esto se asemeja a la implementación que se desea lograr en la empresa metalmecánica conllevando a un reto de establecer el pensamiento de orden y limpieza en el entorno de las personas.

El desafío que enfrentan los gerentes es la disminución en el desempeño organizacional que tiene un impacto en la calidad y la eficiencia, y que a su vez impacta en la satisfacción del cliente. Las organizaciones se enfrentan a la devolución de productos debido a un etiquetado y embalaje incorrectos. Otra preocupación que se identificó fue que los empleados pierden el tiempo buscando herramientas que resultan en tiempo de inactividad. (Pesada, 2014)

2.2. Marco Referencial Teórico.

En los estudios de tiempos y movimientos nos permiten conocer el interior de una empresa, por lo que si se realiza un estudio de tiempos se debe tener conocimiento no solo del producto, o las operaciones, sino también de las funciones que desempeñan todos los operadores de la planta que son los encargados de realizar las operaciones in situs, tanto manuales como el funcionamiento de las máquinas. (Genaro Vinueza Parraga, 2018)

En ocasiones al realizar los estudios de tiempos o también llamadas medición de trabajo se observan despilfarros como; sobreproducción, tiempo de espera o tiempo vacío, transporte o movimientos innecesarios, sobre proceso, stocks, etc.

La sobreproducción resulta de fabricar más cantidad de la requerida, o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria, en los tiempos de espera o vacío, son el resultado de una secuencia de trabajo o proceso ineficiente, lo cual puede provocar que los operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo provocando así movimientos innecesarios que resultan de una actividad o manipulación de material que no genera ganancia alguna dentro del proceso productivo, por otro lado las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posibles y los materiales circular directamente en todas las estaciones de trabajo, sin esperar colas de inventario o buscar y entre otros despilfarros que suelen suceder en el proceso productivo de un producto. (CI & G., 2010)

2.2.1. Productividad

El concepto de productividad se interrelacionan con los diversos factores del lugar de trabajo, ya que la producción o los resultados logrados utiliza muchos insumos o recursos diferentes, lo cual los factores determinados en la productividad son la calidad, disponibilidad de los materiales, la escala de operaciones y el porcentaje de utilización de la capacidad, la disponibilidad, la capacidad de producción de la maquinaria principal, la actitud, el nivel de capacidad de la mano de obra, motivación, y efectividad, cuando estos se unen producen un efecto de resultado en la productividad (Brain, 2013).

Generalmente la productividad en una empresa, se visualiza como una razón matemática entre el valor de todos los productos y servicios fabricados o prestados enfocado en la palabra producción y el valor de todos los recursos utilizados en hacer el producto o prestar el servicio generalizado en la palabra insumo, en un intervalo de tiempo, es decir que la productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos, esto también es denominado como índice de productividad, se representa en la ecuación 1. (Miriam Rosalía Curillo, 2014)

Ecuación 1 Índice de productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}}$$

Fuente: Productividad: La solución a los problemas de la empresa (Brain, 2013)

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, es una medida de lo bien que se ha combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables, se lo representa similar a la ecuación 1, pero en la ecuación 2. Se explica lo que se busca encontrar con la misma.. (Brain, 2013)

Ecuación 2 Explicación de la ecuación del índice de productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{\text{resultados logrados}}{\text{recursos empleados}}$$

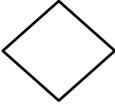
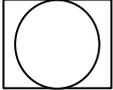
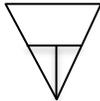
Fuente: Productividad: La solución a los problemas de la empresa (Brain, 2013)

2.2.2. Diagrama de flujo de proceso

El diagrama de flujo se conceptualiza como una representación gráfica del flujo o secuencia de las etapas de los procesos productivos de una empresa, esta representación puede ser: símbolos, tiempo y distancia para proporcionar una forma objetiva y estructurada sobre como analizar y registrar las actividades que conforman un proceso, debido a esto está considerado como un instrumento de gran importancia que se utiliza de manera sistemática para conocer las etapas críticas que se observan en el proceso productivo. (Ortega, 2019)

A continuación, el diagrama de flujo de proceso se lo puede representar en la Tabla 1, con la siguiente simbología:

Tabla 1 Simbología del diagrama de flujo de procesos

DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	SIGNIFICADO	AGREGA VALOR
OPERACIÓN		Ejecución de un trabajo en una parte de un producto.	SI
INSPECCIÓN DE VOLUMEN		Medición de cantidades de materiales, piezas o productos para comparación con estándares de calidad y ver si existen defectos.	NO
TRANSPORTE		Cambios de lugar de un material, producto semielaborado o producto.	SI
ALMACENAMIENTO		Acumulación de materiales, piezas o productos.	SI
RETRASO O DEMORA		Acumulación no programada de materiales, piezas o productos.	NO
INSPECCIÓN DE CALIDAD		Pruebas e inspección visual de materiales, piezas o productos para comparación con estándares de calidad y juzgar si se han producido defectos	SI
ACTIVIDAD COMBINADA		Cuando se desea indicar que existe en el mismo lugar de trabajo actividades de operación e inspección ejecutados por el mismo operado	SI
ALMACENAMIENTO TEMPORAL		Consiste en un lugar físico dispuesto para uso temporal. Depende de la naturaleza del proceso objeto de estudio	NO

Fuente: Simbología para actividades industriales (Eduardo & Anton, 2011)

2.2.3. Estudios de tiempos y movimiento

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica o método de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de una actividad productiva, que nos permite realizar un análisis de los datos adquiridos en base a un historial de producción de la empresa o contenido del trabajo de un métodos prescrito, para así establecer un estándar de tiempo permisible en el que se consideren la fatiga, demoras personales y los retrasos inevitables para realizar una tarea determinada. (Nivelo & Novillo, 2019)

2.2.3.1. Cuellos de botella

Consiste en la influencia de diferentes actividades que hasta que no se realicen, no permiten continuar con fluidez el proceso productivo, es decir, son un obstáculo para el proceso y limitan su capacidad, por ese motivo es de suma importancia identificarlos a tiempo e intentar minimizarlos lo más pronto posible, en las empresas los cuellos de botellas se concentran en las tareas que realizan pocas personas o en el área de proceso donde la máquina que está trabajando no es la adecuada, o cuando esta no tenga la capacidad para realizar esa operación de forma rápida y continua. (Herrera, 2019)

2.2.3.2. Actividades para medir el tiempo estándar

A continuación se detallan las actividades para medir el tiempo estándar (Herrera, 2019):

Actividad 1. Seleccionar los tipos de producto que se va estandarizar

Actividad 2. Para medir el tiempo estándar se debe obtener la siguiente información:

- Observación y análisis visual del cuello de botella en el proceso productivo
- Datos históricos de la empresa
- Tablas de datos de producción actual
- Muestreo de estudios anteriores
- Cronometraje del muestreo

Actividad 3. El equipo esencial para la realizar el estudio de tiempo debe ser:

- Un cronómetro.
- Formatos para el estudio de tiempo
- Una calculadora básica.

- Una videograbadora (opcional).

Actividad 4. Determinar el tamaño de la muestra que se recolecta al registrar los tiempos del proceso, la cual se evalúa de acuerdo a la toma de tiempos matutinos y vespertinos en la que se tomará una muestra de 10 tiempos.

Actividad 5. Realizar el cronometraje de cada proceso

Actividad 6. Calcular el tiempo observado y registrado según las muestras que se toman en el proceso productivo, el cual se obtiene un tiempo promedio en el que se toma el 20% en consideración de los trabajadores para así obtener la base de la producción estándar del producto, lo cual se puede calcular con la ecuación 3 y 4.

Ecuación 3 Promedio del tiempo

$$\text{Promedio del tiempo} = \frac{\sum i^n}{\text{número de muestras}}$$

Fuente: (Nivelo & Novillo, 2019)

Donde:

$\sum i^n$ = Sumatoria de las cantidades cronometradas en las 10 muestras de tiempos

Ecuación 4 Tiempo estándar

$$\text{Desviación estándar} = \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Promedio de tiempo}}$$

Fuente: (Nivelo & Novillo, 2019)

Donde:

Valor atribuido= Cantidad de producción actual de la empresa

2.2.4. Metodología de las “5S”

Las 5S surgen por Deming a partir de los años 60 y 70 en Japón, por el motivo de dirigirse a la calidad total, que luego de los años 70 se implementará en las empresas de origen Japonesa Toyota, en la que desarrolla la metodología con el propósito de mejorar

de forma prolongada el nivel de organización, orden y limpieza en la planta. (Braulio Sanango;Jonathan Efrain Villalta, 2018)

Sin embargo, las 5s comprometen tanto a la dirección general como a los niveles operativos, en la búsqueda de mejores niveles de rendimiento. (CI & G., 2010)

Las 5s al implementarse provocan resultados notables y cuantificables, así mismo los colaboradores que están involucrados en la organización tienen un cambio de actitudes positivas, permitiendo establecer nuevas culturas y técnicas que garantizan el orden, limpieza, higiene y seguridad en el proceso productivo. (Braulio Sanango;Jonathan Efrain Villalta, 2018)

A continuación, se presenta una breve definición acerca de los pasos de las 5S:

2.2.4.1. *Seiri – Clasificación y Descarte*

Los elementos necesarios e innecesarios se clasifican para evitar estorbo dentro del área que se ha seleccionado para trabajar, esta se la identifica con tarjetas rojas y se decide si eliminarlas o clasificarlas en un área específica. (Ch. Jose Segovia; Cortéz Gabriela, 2019)

2.2.4.2. *Seiton – Organización*

La organización de los elementos conlleva a una etapa que hará más fácil encontrar un lugar para su ubicación, la cual se debe marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, por ende, también se decide colocar las cosas tomando en cuenta la costumbre de uso. (Ch. Jose Segovia; Cortéz Gabriela, 2019)

2.2.4.3. *Seiso – Limpieza e inspección*

La limpieza del área de trabajo se trata de mantener el lugar de trabajo sin suciedad, sin polvo, de conformar un ambiente agradable y sobre todo mejorar la seguridad del lugar al hacerlo más adecuado. (Genaro Vinueza Parraga, 2018).

2.2.4.4. *Seiketsu – Higiene y Visualización*

Esta etapa complementa a las 3 anteriores por lo que mantiene un área de trabajo, herramientas y equipos estandarizados, la cual requiere establecer responsabilidades y

deberes a los operadores, asimismo el implantar mejores técnicas y métodos que permitan lograr las acciones individuales de cada trabajador. (Genaro Vinueza Parraga, 2018)

2.2.4.5. Shitsuke – Disciplina y compromiso

Por último, la disciplina consiste en mantener la práctica diariamente, para asegurar que la organización posee la seguridad ideal, el ambiente de trabajo adecuado y aún más importante que los procesos productivos mejoren y se puedan obtener gratos resultados.

El compromiso en toda la industria, planta, taller, áreas de trabajo, etc, que no solo sea por unos días o meses, sino más bien sea de forma permanente creando una cultura de disciplina y compromiso que permita establecer una mejora contante en las organizaciones. (Genaro Vinueza Parraga, 2018).

Para incrementar la productividad de la empresa Filaret S.A, se pretende revisar los estándares de producción (medición de trabajo), para realizar un estudio de tiempos en cada uno de los productos de las 2 jornadas, diurno y vespertino.

Para luego implementar la metodología “5 S”, la cual contraerá beneficios como:

- Áreas más limpias y seguras
- Reducción del esfuerzo
- Disminución de las pérdidas de tiempo
- Mejora en la calidad de los productos
- Reducción de los costos

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El proyecto técnico se realiza mediante una propuesta de implementación de la metodología 5S para una empresa metalmecánica en las diferentes áreas de la infraestructura de la empresa.

Por lo cual el tipo de investigación que se aplica en el presente trabajo tiene como base la investigación descriptiva, teórica y bibliográfica, que mediante la recolección de datos como la descripción de la estructura organizacional del personal para comprender las respectivas funciones y los procesos de la pequeña empresa, lo cual proporcionan una información detallada que permitirá conocerla para así obtener los resultados que se desean,

3.1.1. Estructura organizacional

La empresa Filaret S.A cuenta con una nómina de 42 colaboradores, los cuales el 24% son parte administrativa y el 76% trabaja en la parte operativa, planta, serigrafía, taller, bodega, se puede apreciar en la figura 2. El organigrama de la empresa, en el que se detallan los puestos de trabajo y los dueños de los mismos.

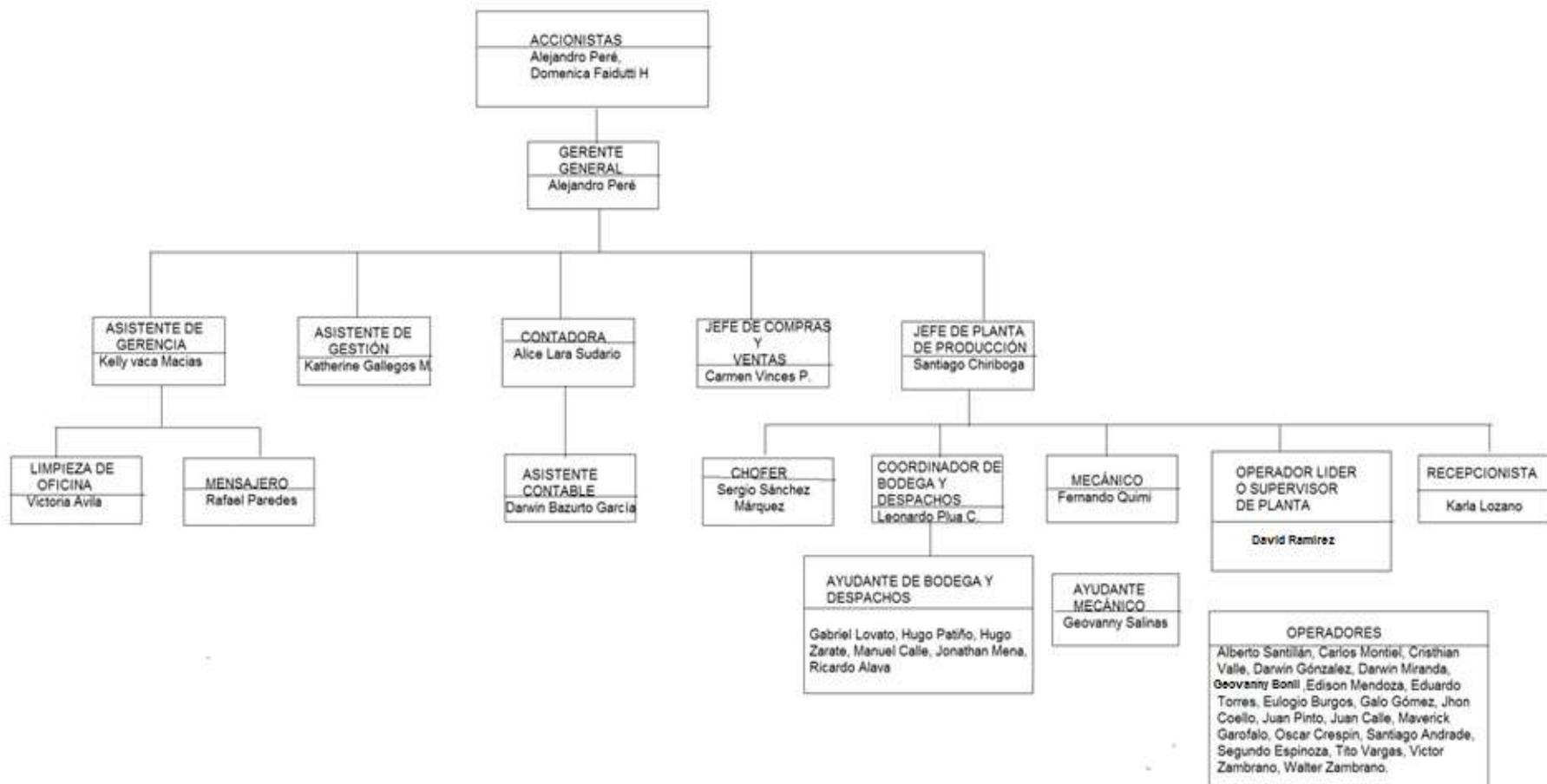


Figura 2.Organigrama de la empresa FILARET S.A

Fuente: Empresa Filaret S.A

3.1.2. Proceso de fabricación de tambores metálicos

3.1.2.1. Recepción de materia prima

Existen tres bodegas de materia prima, que están demarcadas con mallas metálicas, dos están consideradas como depósito de internación temporal. En las bodegas de internación temporal, están controladas por la CAE se almacenan las planchas importadas del material a ser utilizado en la fabricación de tambor cuyo destino es el extranjero. En la otra bodega se almacena las láminas metálicas que son compradas localmente, así como los flejes.

En las bodegas se almacena planchas metálicas de acero al carbón de espesor 0.75mm, 0.60 mm y 0.90 mm de varias medidas, fleje de 0.75mm, que proviene de países como: China, Venezuela, Brasil, Chile y países de Europa del Este; así como proveedores locales tales como IPAC, DIPAC, ACEROPAXI, y otros, en la tabla 2 se muestra la cantidad de materia prima que se puede receptor mensualmente dependiendo de la demanda de la producción que se puede generar.

Tabla 2 Cantidad de materia prima receptada

N°	MATERIAS PRIMAS	Cantidades
1	Planchas	130 Tn/mes
2	Desengrasante	150 kg/ mes
3	Pinturas	1100 gal/ mes
4	Diluyente	543 gal/ mes

Fuente: Empresa Filaret S.A

3.1.2.2. Roladora

La plancha de acero al carbón que proviene de las bodegas es ingresada a la roladora, máquina que permite dar a la plancha una forma cilíndrica.

3.1.2.3. Punteadora

La plancha rolada es fijada mediante puntos de soldadura que permite unir los dos extremos y el centro.

3.1.2.4. Soldadura

La plancha unida por sus extremos se funde por la presión de las roldanas y la corriente, soldándose, dejando una unión en forma de costura.

3.1.2.5. Expansión

La plancha es sometida a una expansión, la cual se permite mejorar el apilamiento y manipulación de los tambores metálicos.

3.1.2.6. Rizadora

La rizadora permite la elaboración de los bordes del cilindro tanto en la parte superior e inferior, estos permiten la unión entre el cuerpo y el fondo.

3.1.2.7. Rodonadora

La rodonadora permite la elaboración de los puntos de quiebre o pliegues en los tambores metálicos lo que permite al tambor tener una mayor resistencia radial durante su almacenamiento o apilamiento.

3.1.2.8. Selladora

Colocación de la tapa y fondo metálico al cuerpo del tambor metálico obteniendo un cierre hermético del envase.

3.1.2.9. Probadora

Una vez sellado el tambor metálico es colocado en un equipo donde se introduce agua con jabón a veinticuatro libras de presión con la finalidad de observar si existe alguna fuga en su interior.

3.1.2.10. Lavado

Una vez evaluado la presión interna y al no existir fuga el tambor es enviado al área de lavado. Donde el tambor es sometida a una limpieza exterior con un desengrasante biodegradable no tóxico, producto en base acuosa, con agente limpiador biodegradable y fijador emulsificante, ligados a un ácido fuerte grado alimenticio, de acción fosfatizante, eliminadora de óxido y de acción de ayuda a la adherencia de pintura.

3.1.2.11. Secado

Cuando la parte exterior del tambor metálico se encuentra limpio es secado al ambiente ya que el químico utilizado tiene como propiedad la evaporación del mismo.

3.1.2.12. Pintado

El tambor entra a una cabina donde se aplica pintura anticorrosiva mediante pistolas neumáticas en una forma homogénea sobre la superficie del tambor.

Cuando el tambor se encuentra pintado al interior y exteriormente son enviados al horno para un secado de la pintura.

3.1.2.13. Secado

El tambor pintado ingresa a un horno entre (120°C a 150°C), el sistema cuenta con tres extractores de aire con la finalidad de desalojar los gases o vapores que se generen durante el secado de los tambores.

3.1.2.14. Enfriamiento

Los tambores metálicos que salen del horno son manejados cuidadosamente y colocados en un área donde reciban el aire ambiente, hasta bajar su temperatura de proceso y poder manipularlos y trasladarlos a la sección de serigrafía.

3.1.2.15. Serigrafía

Se elaboran las plantillas o matrices para el pintado de símbolos, logotipos, nombres de las empresas y características que el cliente pida en base a sus requerimientos técnicos.

Cuando el tambor ya ha sido rotulado y la tinta se ha secado son colocados en la bodega de producto terminado para el despacho definitivo del producto.

3.1.2.16. Bodega de Producto Terminado

La bodega de producto terminado se encuentra al noreste de las instalaciones, y cuenta con un área de 221m² donde son almacenados los tambores para la venta de los clientes. Esta sección de la planta se encuentra ventilada y brinda las facilidades para el ingreso de camiones que transporta los tambores a los diferentes puntos de la ciudad.

A continuación, se presentan los diagramas esquemáticos de la fabricación de los tambores metálicos abiertos y sellados para realizar el siguiente paso, se puede apreciar el proceso productivo del producto en la figura 3, 4 y 5.



Figura 3 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cilíndrico abierto

Fuente: Empresa Filaret S.A



Figura 4 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cilíndrico sellado

Fuente: Empresa Filaret S.A



Figura 5 Diagrama esquemático del proceso de la fabricación de los tambores metálicos cónico abierto

Fuente: Empresa Filaret S.A

3.2. Técnicas o instrumentos analíticos

Los instrumentos analíticos que se utilizarán para el presente trabajo son el estudio de tiempos y movimientos en el que se recopila información necesaria de los tiempos del trabajo del operador, para conocer la desviación estándar del proceso.

Las tarjetas rojas son instrumentos de suma importancia ya que estas son aplicadas en las primera S (Seiri), lo cual permite dar el primer paso para la implementación de la metodología 5S, así mismo nos permiten estar alerta al identificar los espacios ocupados por material innecesario, junto con el formato de registro de material innecesario que permite controlar, priorizar y organizar los elementos innecesarios que se encuentran en la empresa y por último el formato de las auditorías internas de las “5S” que se generarán de forma trimestral en cada área dividida de acuerdo con su respectivo responsable.

3.3. Método

La metodología empleada para la ejecución de este proyecto se realizará mediante pasos que permitirán lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos.

A continuación, se detallan los pasos:

- a) Revisión de los estándares de producción actuales de la empresa basados en la producción diaria del producto, lo cual con este dato permitirá ejecutar el estudio de tiempos y movimientos en base a los formatos que se pueden apreciar en el Anexo 3
- b) Elaborar un formato de diagramas de flujo de procesos de los diversos productos en los que se desarrolló el análisis son: cónico, cilíndrico abierto y cilíndrico sellado, el cual permitirá detallar la clasificación de las actividades, indicando si se realizan las diversas descripciones que el diagrama de flujo posee como; operación, transporte, inspección, espera, almacenamiento y entre otros, por lo que se podría evaluar las posibles mejoras que se pueden realizar para simplificar el trabajo.
- c) Ejecución del estudios de tiempos y movimientos con una toma de muestra de 10 tiempos en todas las actividades el proceso productivo el cual, se divide en dos jornadas; tanto matutina como vespertina para así conocer el ritmo de trabajo de los mismos colaboradores en ambas jornadas y la cantidad de producción del producto que fabrican y así estandarizar la cantidad ideal que

se debería producir, teniendo en cuenta que se realiza el cálculo del promedio de los tiempos y el resultado del tiempo estándar es la multiplicación del promedio por la tolerancia del 20%, especificado en el estándar internacional establecido por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) que son las necesidades personales, las cuales incluyen aquellas interrupciones en el trabajo que son necesarias para la comodidad, bienestar y salud del empleado, estas son las idas a tomar agua y a los sanitarios.

Mediante este análisis se determinará el proceso que representa el cuello de botella, así como; los estándares de producción para los tres tipos de tambores, que será el punto de inicio, para el control de la producción y se comparará la producción actual con la obtenida a través de la metodología para establecer mejoras y fijar nuevos estándares de producción.

d) Para la Metodología “5S” se efectuará de la siguiente manera:

- Identificación de la falta de aplicación de las 5s en la planta, es decir elementos innecesarios en las áreas de producción, bodega, taller, serigrafía, en el cual se utilizará etiquetas rojas enumeradas para contabilizarlos, por ende, señalará los puntos más críticos en el que se debe aplicar la metodología.
- Capacitar al personal acerca del tema de la metodología “5S” que se implementará en la empresa, para que adquieran el conocimiento de lo que se realizará en la misma.
Por ende, permitirá que el personal este socializado con el tema y puede crearse una cultura de orden, disciplina y compromiso.
- Crear un formulario de preguntas que se utilizará para monitorear al personal de la empresa, en la ejecución de las 5s en sus áreas de trabajo, junto con un cronograma para la AUDITORÍA “5S”, el cual ayudará a mantener un seguimiento del cumplimiento del personal con esta metodología.
- Establecer responsables de grupo de trabajo para realizar las AUDITORÍAS “5” establecidas en el paso anterior, generando un compromiso por parte del personal para llegar al cumplimiento de mantener las áreas en orden, limpias, estandarizadas, etc.

- Por último se pondrá en Ejecución las AUDITORÍAS “5S”, según el cronograma establecido junto con los líderes de grupo de trabajo en las diferentes áreas de la planta, para que ellos tengan el conocimiento de evaluarse y criticarse mutuamente para el cumplimiento de la metodología.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Para los resultados de la implementación de la metodología 5S en la empresa se la realiza en base a la metodología la cual se detallará en diferentes pasos:

1ER PASO:

4.1 Revisión de los estándares de producción actuales de la empresa.

La empresa Filaret S.A es capaz de producir ciertas cantidades de tambores metálicos, que incurre bajo el costo de mano de obra, materiales y según el mantenimiento de las máquinas ya que han realizado mejoras en el proceso productivo, cambiando paneles de control, y realizando de forma automatizada cada proceso, por esta razón se inicia con la mejora del estándar de producción de cada producto que se la realizará con el estudio de tiempos y movimientos.

El estándar de los productos se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3 Estándar de producción de la empresa

TIPO DE TAMBORES	Unidades por día
CÓNICOS	625
SELLADOS	370
ABIERTOS	700

Fuente: Empresa Filaret S.A

2DO PASO

4.2 Elaborar un formato de diagramas de flujo de procesos de los diversos productos.

Luego se elabora el diagrama de flujos el cual, se puede conectar con las mediciones de toma tiempo del trabajo de los diferentes productos, se puede apreciar el formato en la Figura 6.

Luego se registra en el diagrama de flujos los tiempos con detalle la descripción de la fabricación del producto junto con la simbología que se utiliza en el diagrama de flujos, en todos los productos que realiza la empresa como tambor cilíndrico abierto y sellado, y también el tambor cónico, se puede visualizar los resultados en la Figura 7,8 y 9

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO								
PROCESO:	PRODUCCIÓN	EMPIEZA EN :	LIMPIEZA DE LÁMINA				EMPRESA:	FILARET .SA
PRODUCTO:	TAMBOR CILINDRICO	TERMINA EN:	IMPRESIÓN DEL TAMBOR					
TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLOGÍA					DESCRIPCIÓN	
Min	Cm	OP	INS	TRAN	ALM	DEM		
00:19,4	-	●	□	→	▽	⊔	Limpieza de la lámina Operadores	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Meter la lámina a la Roladora "operador 1"	
0:00:16	-	●	□	→	▽	⊔	Rolar la lámina	
0:00:02	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:02	190,9	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Punteadora "operador 1"	
0:00:13	-	●	□	→	▽	⊔	Puntear la lámina "operador 1"	
0:00:03	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:11	35,5	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Soldadora "operador 1"	
0:00:20	-	●	□	→	▽	⊔	Soldada de la lámina "operador 2"	
0:00:08	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:05	145	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Expandidora "operador 2"	
0:00:20	-	●	□	→	▽	⊔	Expandir la lámina	
0:00:03	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:06	150	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rizadora "operador 3"	
0:00:14	-	●	□	→	▽	⊔	Rizar el filo de la lámina "operador 3"	
0:00:01	-	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rodonadora "operador 4"	
0:00:12	-	●	□	→	▽	⊔	Rodonar la lámina	
0:00:06	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:08	170	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Selladora operador 4	
0:00:04	179	○	□	→	▽	⊔	Colocar el fondo operador 5	
0:00:21	-	●	□	→	▽	⊔	Sellar el tambor con el fondo- Limpieza "operador 5"	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa "Operador 4 o 5"	
0:00:18	-	●	□	→	▽	⊔	Lavar la parte externa del tambor "Operador 6"	
0:00:16	150,2	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor a la cabina de pintura "Operador 6"	
0:00:19	-	●	□	→	▽	⊔	Subir y Pintar el tambor "Operador 7"	
0:00:02	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa	
1 dia	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el tambor pintado en la planta como reposo del secado de la	
0:01:00	860	○	□	→	▽	⊔	Mover y colocar 14 tambores en la entrada del horno "Operador 10"	
0:08:00	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera del secado de los tambores en el horno	
0:01:48	-	●	□	→	▽	⊔	Sacar los tambores del horno "operador 11"	
0:00:10	583,3	○	□	→	▽	⊔	Mover los tambores cerca de la maquina serigrafica "Operador 12"	
0:00:33	-	●	□	→	▽	⊔	Cargar los tambores a la maquina serigrafica "Operador 13"	
0:00:09	-	●	□	→	▽	⊔	Serigrafiar a los tambores "Operado 14 y 15 "	
0:01:25	-	●	□	→	▽	⊔	Salida de la rampa de los tambores Operador 15	
-	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el producto terminado varios operadores	

Figura 7 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cilíndrico Abierto

Fuente: Autor

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							EMPRESA:	FILARET .SA
PROCESO:	PRODUCCIÓN	EMPIEZA EN :	ROLADORA					
PRODUCTO:	TAMBOR SELLADO	TERMINA EN:	IMPRESIÓN DEL TAMBOR					
TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLOGÍA					DESCRIPCIÓN	
Min	Cm	OP	INS	TRAN	ALM	DEM		
0:00:03	-	●	□	→	▽	⊔	Meter la lámina a la Roladora "operador 1"	
0:00:18	-	●	□	→	▽	⊔	Rolar la lámina	
0:00:03	-	○	□	→	▽	●	T.espera de la lámina	
0:00:51	190,9	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Punteadora "operador 1"	
0:00:03	-	●	□	→	▽	⊔	Puntear la lámina "operador 1"	
0:00:02	-	○	□	→	▽	●	T.espera de la lámina	
0:00:11	35,5	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Soldadora "operador 1"	
0:00:09	-	●	□	→	▽	⊔	Soldada de la lámina "operador 2"	
0:00:09	-	○	□	→	▽	●	T.espera de la lámina	
0:00:02	145	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Expandidora "operador 2"	
00:28.20	-	●	□	→	▽	⊔	Expandir la lámina	
0:00:12	-	○	□	→	▽	●	T.espera de la lámina	
0:00:20	145,5	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rizadora "operador 3"	
0:00:07	-	●	□	→	▽	⊔	Rizar el filo de la lámina "operador 3"	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Sacar o pulir filos de la lámina "operador 3"	
0:00:17	150	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rodonadora "operador 4"	
0:00:04	-	●	□	→	▽	⊔	Rodonar la lámina	
0:00:16	-	○	□	→	▽	●	T.espera de la lámina	
0:00:21	170	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Selladora "operador 4"	
0:00:01	110,5	○	□	→	▽	⊔	Colocar la tapa Operador 5	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Sellar el tambor con la tapa-Limpieza	
0:00:24	-	●	□	→	▽	⊔	Girar el tambor "operador 4"	
0:00:05	110,5	○	□	→	▽	⊔	Colocar el fondo "Operador 4"	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Sellar el tambor con el fondo-Limpieza "operador 5"	
0:00:16	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa "operador 4 o 5"	
0:00:03	170,5	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor a la probadora	
0:00:45	-	●	□	→	▽	⊔	Realizar la prueba de hermeticidad en el tambor "operador 6"	
		○	■	→	▽	⊔	Mover el tambor que paso la prueba "operador 6"	
0:00:03	150,2	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor a la Lavadora "operador 7"	
0:00:19	-	●	□	→	▽	⊔	Lavar la parte externa del tambor "operador 7"	
0:00:25	860	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor cerca cabina de pintura "operador 7"	
0:00:14	583,3	●	□	→	▽	⊔	Subir y Pintar el tambor "operador 8"	
0:00:02	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa	
1 día	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el tambor pintado en la planta como reposo del secado de la pintura "operador 9"	
0:01:20	150,6	○	□	→	▽	⊔	Mover y colocar 14 tambores en la entrada del horno "operador 10 y 11"	
0:08:00	-	○	□	→	▽	●	T.espera del secado de los tambores en el horno	
0:01:25	-	●	□	→	▽	⊔	Sacar los tambores del horno "operador 12"	
0:00:08	525,6	○	□	→	▽	⊔	Mover los tambores cerca de la maquina serigrafica "operador 13"	
0:00:17	-	●	□	→	▽	⊔	Cargar los tambores a la maquina serigrafica "operador 14"	
0:00:11	-	●	□	→	▽	⊔	Serigrafiar a los tambores "Operador 15 y 16"	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Salida de la rampa de los tambores "operador 16"	
-	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el producto terminado varios operadores	

Figura 8 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cilíndrico Sellado

Fuente: Autor

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							EMPRESA:	FILARET .SA
PROCESO:	PRODUCCIÓN	EMPIEZA EN :	LIMPIEZA DE LAMINA					
PRODUCTO:	TAMBOR CONICO	TERMINA EN:	IMPRESIÓN DEL TAMBOR					
TIEMPO	DISTANCIA	SIMBOLOGÍA					DESCRIPCIÓN	
Min	Cm	OP	INS	TRAN	ALM	DEM		
00:19,4	-	●	□	→	▽	⊔	Limpieza de la lámina Operadores	
0:00:11	-	●	□	→	▽	⊔	Meter la lámina a la Roladora "operador 1"	
0:00:08	-	●	□	→	▽	⊔	Rolar la lámina	
0:00:16	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:04	190,9	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Punteadora "operador 1"	
0:00:08	-	●	□	→	▽	⊔	Puntear la lámina "operador 1"	
0:00:13	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:02	35,5	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Soldadora "operador 1"	
0:00:27	-	●	□	→	▽	⊔	Soldada de la lámina "operador 2"	
0:00:10	-	●	□	→	▽	⊔	Giro de la lámina para soldar "operador 2"	
0:00:22	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:07	145	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Expandidora "operador 2"	
0:00:05	-	●	□	→	▽	⊔	Expandir la lámina	
0:00:06	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:28	150	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rizadora "operador 3"	
0:00:08	-	●	□	→	▽	⊔	Rizar el filo de la lámina "operador 3"	
0:00:08	170	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Rodonadora "operador 4"	
0:00:10	-	●	□	→	▽	⊔	Rodonar la lámina	
0:00:05	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera de la lámina	
0:00:04	179	○	□	→	▽	⊔	Mover la lámina a la Selladora operador 4	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Colocar el fondo operador 5	
0:00:22	-	●	□	→	▽	⊔	Sellar el cuerpo de la lamina con el fondo-Limpieza "Operador 5"	
0:00:01	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa "Operador 4 o 5"	
0:00:06	150,2	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor a la Lavadora "Operador 6"	
0:00:11	-	●	□	→	▽	⊔	Lavar la parte externa del tambor "Operador 6"	
0:00:30	860	○	□	→	▽	⊔	Mover el tambor cerca cabina de pintura "Operador 6"	
0:00:20	-	●	□	→	▽	⊔	Subir y Pintar el tambor "Operador 7"	
0:00:03	-	●	□	→	▽	⊔	Expulsar el tambor en la rampa	
1 día	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el tambor pintado en la planta como reposo del secado de la pintura "Operador 8"	
0:01:10	583,3	○	□	→	▽	⊔	Mover y colocar 14 tambores en la entrada del horno "Operador 9 y 10"	
0:08:00	-	○	□	→	▽	⊔	T.espera del secado de los tambores en el horno	
0:01:08	-	●	□	→	▽	⊔	Sacar los tambores del horno "Operador 11"	
0:00:10	525,6	○	□	→	▽	⊔	Mover los tambores cerca de la maquina serigrafica "Operador 12"	
0:00:34	-	●	□	→	▽	⊔	Cargar los tambores a la maquina serigrafica "Operador 13"	
0:00:10	-	●	□	→	▽	⊔	Serigrafiar a los tambores "Operador 14 y 15"	
0:00:02	-	●	□	→	▽	⊔	Salida de la rampa de los tambores "Operador 15"	
-	-	○	□	→	▽	⊔	Almacenar el producto terminado varios operadores	

Figura 9 Diagrama de Flujo de Proceso –Tambor Cónico

Fuente: Autor

3ER PASO

4.3 Ejecución del estudio de tiempos y movimientos con una toma de muestra de 10 tiempos en todas las actividades el proceso productivo.

Primero se realiza un recorrido a la planta para conocer el proceso productivo del producto que fabrican, visualizando cada paso en el que se va concretando el producto, para luego realizar una revisión a la productividad inicial de la empresa y los cuellos de botellas que pueden existir dentro del proceso, el cual son identificados de forma visual, y entre los puntos específicos encontrados fueron:

- Fase 4(soldadura) de la línea de tambores abiertos: Donde se realiza la soldadura de los tambores después de haber sido rolado, se pudo observar que el operario tarda 31.39 segundos aproximados en soldar ya que tiene que darle la vuelta al tambor.
- Fase 6(selladora) de la línea de tambores sellados: En la selladora del tambor sellado de tapa y fondo, se observó que el operador coloca el fondo y el cuerpo del tambor para que la selladora haga su trabajo el cual demora aproximadamente 20 segundos y luego se realiza un giro al tambor y se coloca la tapa, para así sellar los y ejecutar el sellado con la maquina la cual dura aproximadamente 18 segundos, la cual da un total de 38 segundos uniendo todo el proceso del sellado tapa y fondo.

Con estos posibles capturados en video se pueden analizar que al elaborar el registro y la toma de tiempos podrían las fases causantes de los cuellos de botellas.

Para realizar la medición del trabajo se utilizó un formato especificado en la Anexo 1, continuamente se hace el seguimiento del proceso productivo con un cronómetro, video cámara y anotaciones del tiempo en que se demora el operador en el momento que la lámina adquiría su limpieza y pasaba a la máquina del rolado, y así hasta llegar al producto terminado, durante 2 meses en la jornada de mañana de 9h00 a 11h00 y en la tarde 14h00 a 17h00.

Se elaboró un registro digital como escrito en que se detallan las actividades, las tomas de muestras de tiempos que es de 10 y se calculan los promedios de tiempo y la desviación estándar del mismo de cada una de las actividades de los productos cónicos abiertos, cilíndrico abiertos y sellados, para apreciar los detalles de los tiempos véase el Anexo 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

4TO PASO

4.3.1 Luego de la medición de trabajo se establecen estándares de producción, en base a su productividad inicial.

A continuación, se realiza una reunión con la Gerencia, Jefatura de planta, organismos que formaron parte del proyecto, para comunicar los resultados de la medición que se realizó en campo para establecer un estándar en la producción, o mejoras que se podrían establecer para lograr ese estándar de producción adecuado al ritmo de trabajo de los colaboradores de la empresa, se constatar la evidencia de la reunión en Figura 10.

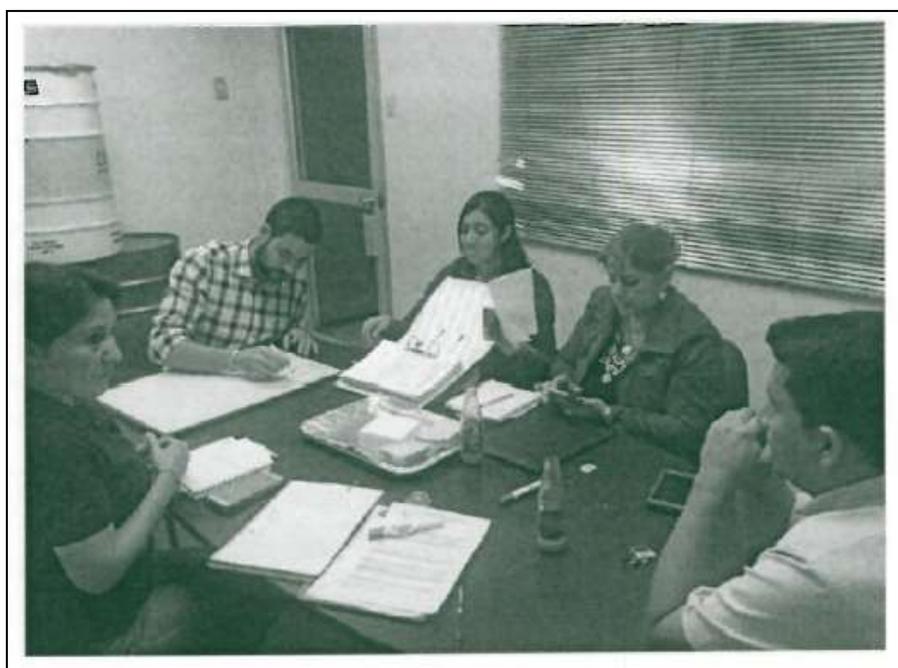


Figura 10 Reunión con gerencia

Fuente: Empresa Filaret S.A

Los resultados de la toma de tiempos correspondientes a la línea de producción de tambores cónicos, sellados y abiertos los mismos que se detallan a continuación:

1. Toma de tiempo tambores cónicos en jornada vespertina y matutina, visualizar en el Anexo 6 y 7.

Los tambores cónicos no tienen antecedentes de estudios de tiempos por lo cual el cuello de botella que se obtiene en el estudio que se realiza actualmente es en el proceso de la soldadura de costura que tiene un tiempo estándar de 00:36,41 segundos en la mañana y 00:42,54 segundos en la tarde, lo cuál que se podría incrementar la

producción de lo que actualmente fabrican que es 625 a 734,03 unidades diarias respectivamente en una jornada laboral de 8 horas, es decir un 12% Sin embargo, se estableció una meta de 700 tambores diarios, tomando en cuenta el estándar de la OIT que estima un 20% (fatigas) tanto en este tambor como en los otros que se especifican a continuación el numeral 2 y 3.

2. Toma de tiempo tambores cilíndricos sellados expandidos en jornada vespertina y matutina, visualizar en el Anexo 4 y 5.

Por lo antes expuesto en el problema y anexo 1, la producción de tambores sellados, aún sigue existiendo el cuello de botella en el proceso del sellado del tambor con un tiempo estándar de 00:53,04 segundos en la mañana y en la tarde 00:00:55.9, lo cual que se podría incrementar la producción a 425,02 unidades diarias respectivamente en una jornada laboral de 8 horas. Sin embargo, actualmente la producción de este tipo de tambores es de 370 unidades diarias, por ende, se estableció una meta de 415 tambores diarios incrementando la producción un 12%.

3. Toma de tiempo tambores abiertos en jornada vespertina y matutina, visualizar en el Anexo 8 y 9

Así mismo como en los tambores sellado, se puede evidenciar que en la actividad de los tambores cilíndricos abiertos, la soldadura de costura sigue siendo el cuello de botella que actualmente tiene un tiempo estándar de 00:25,50 segundos en la tarde y en la mañana 00:29,83 en el que se podría incrementar la producción a 953,08 unidades diarias respectivamente en una jornada laboral de 8 horas. Sin embargo, actualmente la producción de este tipo de tambores es de 700 unidades diarias se estableció una meta de 800 tambores diarios incrementando la producción un 14%, se puede visualizar en la Tabla 4, las metas de la producción:

Tabla 4 Metas de la producción luego de la medición de tiempos

METAS DE LA CANTIDAD DE PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO
700	Tambores cónicos
415	Tambores sellados
800	Tambores cilíndricos

Fuente: Autor

Para cumplir con estas metas y evitar el cansancio extremo de los colaboradores y cumplir con las pausas activas de los mismos se establecieron paradas programadas de descanso en la producción, se presenta a continuación en la Figura 11.

HORARIO DE TRABAJO	
Entrada	08h10
Primer descanso	10h20 - 10h30
Almuerzo	12h00 - 12h40
Segundo descanso	14h45 - 15h00
Salida	16h50

Figura 11 Horario de paradas programadas

Fuente: Empresa Filaret S.A

Describiendo el incremento en las ventas por producto el total mensual de la producción es del 40% en tambores cónicos, en los tambores sellados es el 20% y de los tambores abiertos es el 40%, por lo que esto genera una disminución de horas extras, ya que no se necesitará trabajar esas horas, debido a que si se puede cumplir la producción de estos productos dentro de la jornada laboral de 8 horas, a salvo que haya una demanda de la producción por los clientes que sobre pase la cantidad que pueden producir.

A continuación, se detalla el ahorro de pago de horas extras para la mejora de producción actual, véase en la Tabla 5:

Tabla 5 Detalle de ahorro de pago de horas extras

FILARET S.A	ANTES			AHORA			AHORRO
	Unid.	Horas diarias	Horas Mensuales	Unid.	Horas diarias	Horas Mensuales	Horas extras mensuales
CÓNICOS	625	8	78	700	8	87,5	1.12
SELLADOS	370	8	46	415	8	51.87	1.12
ABIERTOS	700	8	87,5	800	8	100	1.14
						Tota de horas Mensuales	2.38

Fuente: Autor

En la figura 12, nos demuestra que con la implementación de los descansos a media mañana y media tarde, la producción de la empresa Filaret S.A ha incrementado de un 12% a 14% sin recurrir en el pago de horas extras para cumplir con las metas establecidas, por lo antes expuesto en la tabla 5, la empresa se estaría ahorrando \$12.156 al año con lo que podría adquirir o mejora su maquinaria; como por ejemplo la Soldadura de costura.

Resumen de los resultados de las cantidades de producción que se obtuvo en base al estudio de tiempo, detalles en la Figura 12 y se ha adecuado una meta de producción para la empresa en la que se puede apreciar en la Tabla 4:

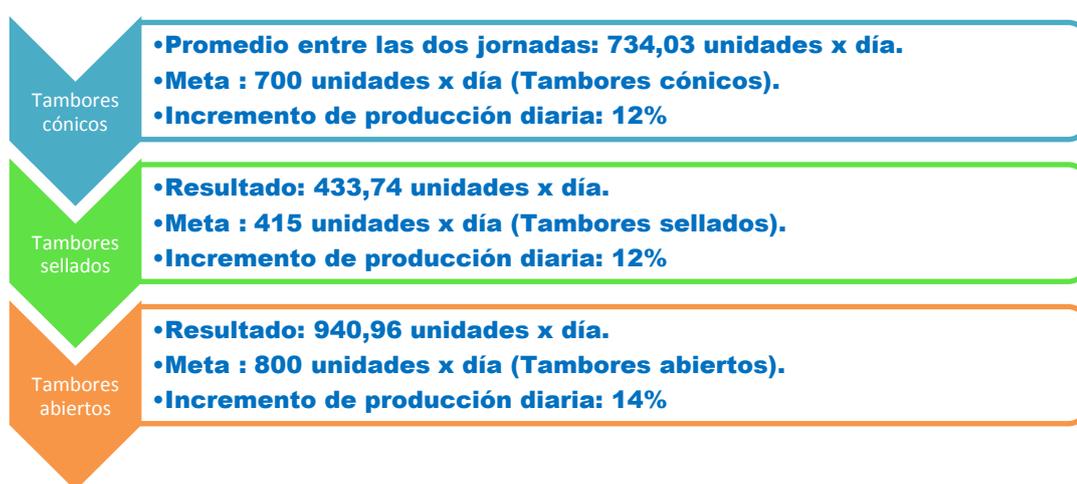


Figura 12 Resumen de aumento de producción

Fuente: Autor

Por lo consiguiente se realizó un análisis del incremento de anual de producción que obtendrá la empresa luego de está implementación, puede visualizarlo en la tabla 6, la cual se puede constatar que los resultados son favorables para la misma, ya que se aumentaron 75 unidades diarias en los tambores cónicos, 45 unidades diarias en los tambores sellados y 100 unidades en los tambores cilíndricos abiertos, es decir un incremento de producto fabricado total de 220 unidades, es decir que si las 220 unidades se lo multiplica por 20 días laborales da un total de 4400 unidades, y anualmente si se lo multiplica por 12 meses es igual a 52800 unidades fabricadas sin ningún inconveniente, se puede adicionar que si el cliente de dicha empresa tiene una demanda mayor de los diferentes productos detallados en la tabla 6, no podrá producir durante las 8 horas y le tocará establecer el pago de horas extras.

Tabla 6 Resumen del incremento anual que se puede producir

INCREMENTO DEL PRODUCTO					
PRODUCTO	UNID.INCREMENT DIARIAS	UNID.MENSUAL	UNID. ANUAL	PRECIO	TOTAL ANUAL POR PRODUCTO
CONICO	75	1.500	18.000	\$ 17,95	\$ 323.100
SELLADO	45	900	10.800	\$ 25,13	\$ 271.404
ABIERTOS	100	2.000	24.000	\$ 25,62	\$ 614.880

Fuente: Autor

5TO PASO

4.4. Para la Metodología “5S” se efectuará de la siguiente manera:

4.4.1 Identificación de la falta de aplicación de las 5s en la planta.

Es decir elementos innecesarios en las áreas de producción, bodega, taller, serigrafía, en el cual se utilizará etiquetas rojas enumeradas para contabilizarlos, por ende, señalará los puntos más críticos en el que se debe aplicar una mejora.

Luego de las mediciones de tiempo y conocer el proceso por medio del recorrido a la planta, se observa la falta de aplicación de las 5S en todas las áreas de la producción del producto; así como también en las oficinas del jefe de planta y el comedor del personal, la cual se capturó en fotos y se establecieron los puntos más críticos, por lo que a cada punto crítico se le dio un número en el que se establecieron las tarjetas rojas desde el 1 hasta el 34 cada una posee su respectivo número y fueron registrados en una planilla denominada registros de materiales innecesarios en Filaret, la planilla se puede apreciar en la Tabla 7 y el formato que se utilizó para las tarjetas se encuentran en la Figura 13.

Las tarjetas rojas son aplicadas en la primera S, para señalar los elementos innecesarios sobre los cuales posteriormente se verá tomar una decisión (eliminar, vender, ubicar, reubicar en otro sector, etc.), también se debe dar seguimiento a cada una de las tarjetas según lo que se haya decidido a hacer con los elementos innecesarios.

TARJETA ROJA	
Nº :	
ELEMENTO:	
FECHA:	

Figura 13 Formato de tarjeta Roja

Fuente: Autor:

Tabla 7 Registro de material innecesario

REGISTRO DE MATERIAL INNECESARIO FILARET (5 "S")							
Nº TARJETA	ARTÍCULO	CANT.	RAZÓN	LUGAR	FECHA	DESTINO	FECHA DE CIERRE
1	Equipos obsoletos de computación	5	No se da de baja en los activos	OFICINA J. PLANTA	17/12/2018	Terminado	08/04/2019
2	Llantas desgastadas y remolque	13 (1)	Las llantas se deben gestionar con un ente certificado y el remolque definir con gerencia	BODEGA	17/12/2018	Terminado	05/02/2019
3	Aires acondicionados dañados	4	Se debe gestionar su desalojo	BODEGA	17/12/2018	Terminado	18/06/2019
4	Tambores devueltos	x	Se debe gestionar su desalojo	BODEGA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
5	Casilleros con equipos. Herramientas y repuestos.	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	17/12/2018	Terminado	20/12/2019
6	Maquina soldadora y estructura de prensa	2	Definir su uso a futuro.	TALLER	17/12/2018	Terminado	20/12/2019
7	Material metálico reusable	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
8	Mesa de trabajo	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
9	Mesa de revelado serigrafía	x	Falta Orden y limpieza	SERIGRAFÍA	17/12/2018	Terminado	20/11/2019
10	Bodega suministros de planta	x	Falta Orden y limpieza	BODEGA	17/12/2018	Terminado	20/11/2019

11	Envases de pintura caducada y en mal estado.	x	Dar de baja en el sistema contable.	BODEGA DE PINTURA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
12	Túnel de tambores impresión	1	Desuso, se busca darle otra función en el proceso.	BODEGA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
13	Bodega de laminas (1 MP)	x	Falta Orden y limpieza	MATERIA PRIMA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
14	Bodega de laminas (2 MP)	x	Falta Orden y limpieza	MATERIA PRIMA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
15	Laminas rotas en proceso	x	Falta Reproceso	PLANTA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
16	Tambores con fuga	x	Falta Reproceso	PLANTA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
17	Envases de pintura vacíos, tambores cónicos fuera de especificación y tubos cuadrados	x	Gestionar los envases plásticos, reprocesar los tambores cónicos o compactar para la chatarra y definir que se hace con los tubos cuadrados.	PLANTA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
18	Mesa de pintura de filo de tambores	x	Falta Orden y limpieza	PLANTA	17/12/2018	Terminado	18/01/2019
19	Rack bodega de suministros	x	Falta Orden y limpieza	BODEGA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
20	Percha de serigrafía	x	Falta Orden y limpieza	SERIGRAFÍA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
21	Percha de tintas serigrafía	x	Falta Orden y limpieza	SERIGRAFÍA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
22	Escritorio de taller	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
23	Torno de taller	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	18/12/2018	Terminado	18/01/2019

24	Mesa de taller	x	Falta Orden y limpieza	TALLER	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
25	Bodega de laminas (3 MP)	x	Falta Orden y limpieza	MATERIA PRIMA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
26	Cizalla (sistema eléctrico)	x	Arreglar	PLANTA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
27	Engomadora	x	Falta Orden y limpieza	PLANTA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
28	Prensa	x	Falta Orden y limpieza	PLANTA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
29	Cabina de Pintura	x	Falta Orden y limpieza	PLANTA	18/12/2018	Terminado	18/01/2019
30	Remolque	x	Desechar	PLANTA	18/02/2019	En proceso	-
31	Material de Construcción	x	Desechar	PLANTA	18/02/2019	En proceso	-
32	Ladrillos Refractarios	x	Reubicar	PLANTA	18/02/2019	En proceso	-
33	Fierros sin Uso	x	Reubicar	PLANTA	18/02/2019	Terminado	20/11/2019
34	Vidrios en Desuso	x	Vender	BODEGA	18/02/2019	terminado	20/11/2019

Fuente: Autor

Luego de colocar las tarjetas rojas, se le da seguimiento para que se cumpla con el retiro de las mismas, ya que se establece un tiempo para que estas cumplan con su función que es implementar la metodología “5S”, por ese motivo el registro nos permite conocer la situación actual del elemento innecesario y tomar acciones sobre los mismos, como: Reubicar, desechar, falta de orden y limpieza, Arreglar, etc.

Al darle seguimiento a varios elementos innecesarios como están evidenciados en los Anexos 13 hasta 24, se puede observar la colocación de tarjetas rojas y desde los Anexos 25 hasta 40, se aprecian los cambios y mejoras en las diferentes Áreas de la empresa, es decir, se encuentra implementado las “5S” al retirar las tarjetas rojas cada anexo especifica el lugar y el número de tarjeta roja mejorado, el cuál es registrado en la Tabla 7, con fecha cierre del elemento ordenado, reubicado o desechado, etc.

6TO PASO

4.4.2 Capacitar al personal acerca de la metodología “5S”

La capacitación se dará acerca de lo que se implementará en la empresa, para que adquieran el conocimiento de lo que se realizará en la misma.

Luego de establecer las tarjetas rojas, se realiza una capacitación para involucrar al personal y mantenerlo socializado con el tema y así puede crearse una cultura de orden, disciplina y compromiso con las “5S”, fue necesario que en las capacitaciones se brindaran conceptos teóricos de la metodología e inclusive se estableció ejemplos de casos reales.

También se adquiere observaciones, comentarios o sugerencias de las capacitaciones llega al acuerdo de establecer formatos para el registro de limpieza, plan de limpieza e instructivo de limpieza.

Por otro lado, se establece una cartelera de seguimiento junto con el registro fotográfico del antes y después.

Las capacitaciones que se inducen fueron con temas como:

- 5S

Se realiza a la capacitación el día Jueves, 28 de febrero 2019, visualice al personal capacitándose en la Figura 14, en la que se dio a conocer la importancia de la implementación de las 5S, las cuales se dividió en dos capacitaciones:

- La primera se induce acerca de las 2 primeras “S” (Organizar y Orden) a 10 operarios de planta según el área de trabajo.
- Luego, la segunda acerca de las 3 siguientes “S” (Limpiar, estandarizar y mantener), cabe mencionar que estas capacitaciones fueron netamente dinámicas por lo cual cada uno de los operarios manifestaron sus dudas e inquietudes, las mismas que fueron solventadas en su totalidad.
- Se les dio a conocer la cantidad de etiquetas rojas que se estaban colocando en las diferentes áreas que contienen elementos innecesarios que se necesitan desechar, reprocesar o reubicar.

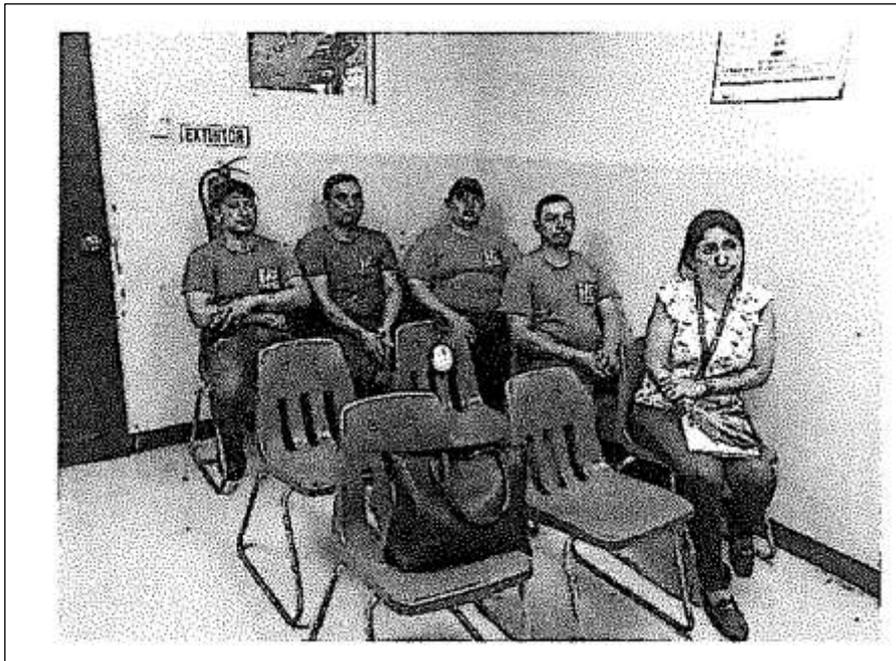


Figura 14 Capacitación “5S”

Fuente: Filaret S.A

- 7 Pérdidas:

Se capacitaron a 28 operarios de la en las instalaciones de la empresa Filaret S.A el 12 de Julio del 2019, visualizar al personal en capacitación en la Figura 15, se dio a conocer cuáles serían las 7 pérdidas de producción las cuales son:

1. Tiempo de espera
2. Transporte
3. Trabajos innecesarios
4. Stock excesivo
5. Productos defectuosos
6. Movimientos innecesarios
7. Sobreproducción

Por lo consiguiente se explica acerca de las causas de las 7 perdidas, que pueden ser producción anticipada por las dudas, lotes de producción demasiado grandes, Materia prima en exceso, productos semielaborados en proceso, problemas de calidad, aumento del tiempo de fabricación, enfermedades laborales, espacio insuficiente, distancia, Aumento de costos, procesos que no agregan valor y entre otros.

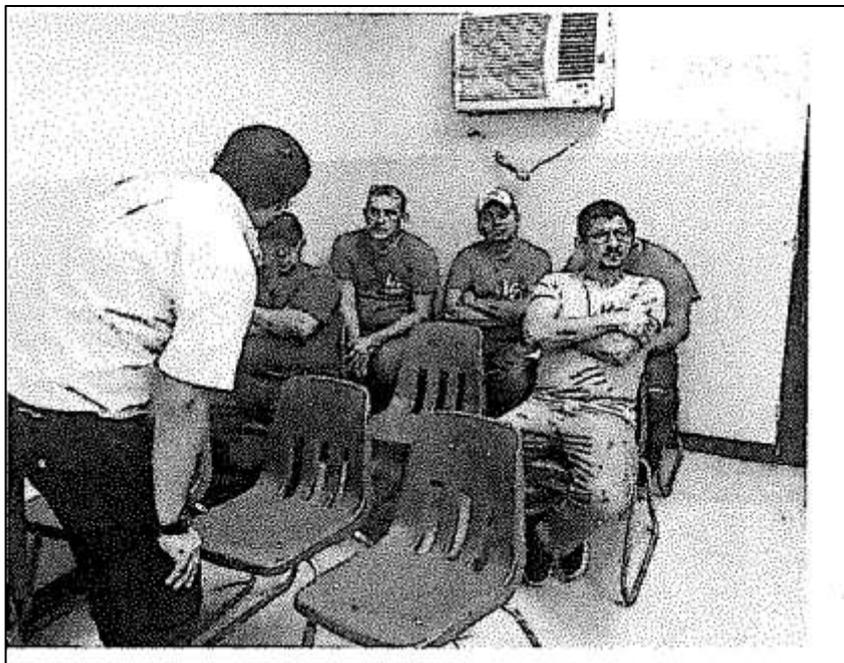


Figura 15 Capacitación 7 perdidas

Fuente: Filaret S.A

- **Kaizen:**

Con fecha 17 de Julio del 2019 se realizó la capacitación a 29 operarios de la planta Filaret S.A., se puede visualizar al personal capacitándose en la Figura 16, la cual se explica la base del Kaizen que funciona como una filosofía de mejora en pequeños pasos, sin grandes inversiones, junto con la participación de todos los colaboradores de la organización que permiten implementar la mejora, ya que esta detecta las soluciones de los problemas clasificándolas en prioridad para revisar y optimizar todos los procesos.

El Kaizen utiliza el círculo Deming como herramienta para la mejora continua que se llama PHVA, que significa Planear, Hacer Verificar, Actuar, este se lo dio a conocer en la capacitación al personal



Figura 16 Capacitación Kaizen Evaluada

Fuente: Filaret S.A

- Buzón de sugerencias:

Con fecha 24 de Julio se llevó a cabo la capacitación a 20 operarios de la planta Filaret S.A, visualice al personal en capacitación en la Figura 17, el cual se menciona el funcionamiento del buzón de sugerencia que está relacionado con las propuestas que se imparten en cualquier aspecto relacionado con la organización por parte de los colaboradores de la misma, que son los clientes internos, tanto como los clientes externos, es decir, clientes a quienes se le vende el producto, por este motivo al finalizar la capacitación se les entrego un papel a los colaboradores de planta para que pongan sus sugerencias.



Figura 17 Capacitación Buzón de Sugerencia

Fuente: Filaret S.A

Cabe destacar que de las sugerencias proporcionadas por los operarios se tomaron en consideración las siguientes:

- 1) Alumbrado en el horno: Se sugirió que se implemente iluminación, o en tal caso otorgar linterna.
- 2) Lavadora de tambor: Se recomendó instalar caucho antideslizante en el piso y como amortiguación para los tambores
- 3) Gas: (Análisis Jefe de planta)
- 4) Maquina soldadora : (Análisis Jefe de planta)
- 5) Selladora Tambores: (Análisis Jefe de planta)

6) Pruebas de Color: (Análisis Jefe de planta)

Actividades a realizar por el Jefe de planta luego de la revisión del buzón de sugerencias:

- Analizar posibilidades de mejora en máquina soldadora, gas, selladora de tambores y en realizar pruebas de color.
- Disposición del Gerente General pasar videos de las mejoras preferiblemente en digital (TV) a la hora del almuerzo.

7MO PASO

4.4.2.1 Crear un formato de auditoría que se utilizará para monitorear al personal de la empresa

Formato que sirve para la ejecución de las 5s en las diferentes áreas de trabajo, junto con un cronograma para la AUDITORÍA “5S” y el cual ayudará a mantener un seguimiento del cumplimiento del personal con esta metodología.

En primer lugar para realizar el seguimiento de las 5S, se elabora un formato de auditoría de 5S, véase en el Anexo 12, lo cual se lo utilizará para cada área ya que anteriormente se realizó un recorrido a la planta para visualizar las áreas que posee la misma, y el proceso productivo que va en línea continua, también se puede apreciar en el Anexo 11, el plano de la empresa Filaret S.A, con la división de las diferentes áreas que posee la empresa y así poder conocer las áreas auditables para aplicar las “5S”.

Segundo, se establece por medio de un cronograma, que se puede visualizar en la Figura 18, la planificación de la ejecución de las auditorías que se realizaran periódicamente con la intención de hacerle seguimiento cada 2 meses dependiendo del área que se desea auditar respetando la planificación de la misma.

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN 5 "S"																				
CRONOGRAMA DE AUDITORIA																				
ÁREA DEL PROCESO DONDE SE UBICA	MESES																			
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TALLER			X								X									X
BODEGA DE REPUESTOS- SERIGRAFIA			X												X					
PRODUCCIÓN			X												X					
BODEGA DE QUIMICO-ALMACENAMIENTO			X												X					
ÁREA DEL PROCESO DONDE SE UBICA	MESES																			
	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TALLER						X									X					X
BODEGA DE REPUESTOS- SERIGRAFIA						X														X
PRODUCCIÓN						X														X
BODEGA DE QUIMICO-ALMACENAMIENTO						X														X

Figura 18 Cronograma de auditoría “5s”

Fuente: Autor

8VO PASO

4.4.2.2 Establecer responsables de grupo de trabajo para realizar las AUDITORÍAS “5S”

A través de las auditorias se genera un compromiso por parte del personal para llegar al cumplimiento de mantener las áreas en orden, limpias, estandarizadas, etc.

Para seleccionar a los responsables del grupo de trabajo se socializa con el Jefe inmediato para conocer cuáles serían las personas adecuadas para este cargo por ende no debe ser personal de la empresa que haya sido participe del proceso de implementación consultores externos, ya que estas personas serán las que realicen las auditorías a las diferentes áreas de la empresa, para así realizar la planificación y coordinación de las actividades que surgen previamente antes de la ejecución de la auditoría.

Por lo que esto conlleva a la interiorización y compromiso del personal de Filaret, ya que contribuyen con las metodología de las “5S” la cuál es mantener la selección, orden, limpieza y disciplina en cada área de trabajo, para que así se logre una cultura y buenos hábitos en el trabajo, la cual se loran preferiblemente con el ejemplo, por lo que esto permite que el líder o responsable del grupo de trabajo se encuentren plenamente comprometidos con esta implementación.

A continuación se detallan los nombres de los responsables en la Figura 19:

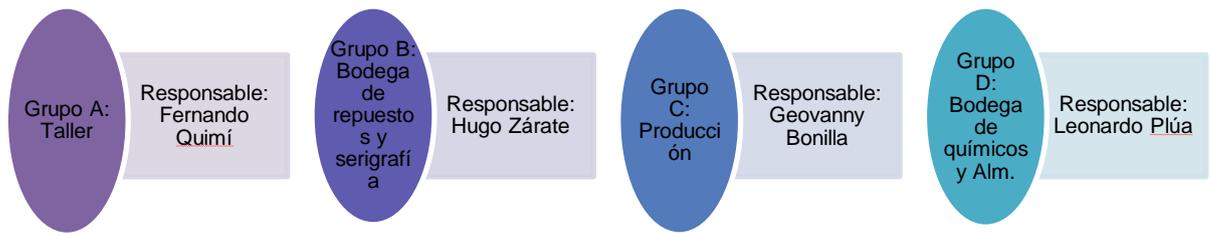


Figura 19 Responsable de las áreas de la empresa auditables

Fuente: Autor

9 NO PASO

4.4.2.3 *Por último se Ejecutan las AUDITORÍAS “5S”*

Según el cronograma establecido junto con los líderes de grupo de trabajo en las diferentes áreas de la planta, para que ellos tengan el conocimiento de evaluarse y criticarse mutuamente para el cumplimiento de la metodología.

Las auditorías se realizan por área de trabajo o de manera general para toda la planta, y es recomendable que sean llevadas a cabo por los líderes de grupo de trabajo que puedan brindar una opinión imparcial, por lo que hago hincapié que las auditorías tienen como objetivo diagnosticar el estado inicial o evaluar los avances en la implementación de las “5S”.

Luego de las auditorías “5S” se realiza un registro de todas las acciones de mejoras identificadas y las acciones que se van a implementar para solucionar documentos, priorizar y organizar las actividades y problemas, esto se lo presenta en documentos PPT (Power Point) y se lo da a conocer en una reunión con el personal involucrado, para aceptar las sugerencias o comentarios.

La comunicación de la evidencia de las mejoras es a través de la cartelera de seguimiento “5S”, lo cual permite conocer las novedades y avances de la implementación como un recordatorio para todo el personal.

Los resultados de la última Auditoría Febrero 2020 se presentaron de la siguiente manera, se puede apreciar los Anexos 41 hasta 48, de las diapositivas que se presentaron, y en Figura 20 se evidencia la ejecución de la reunión luego de la Auditoría “5S”.



Figura 20 Reunión con personal administrativo y operativo de la presentación de mejoras y no conformidades de la Auditoría 5”5S”

Fuente: Filaret S.A

CONCLUSIONES

1. En definitiva al Implementar la metodología “5s” para la fabricación de los tambores metálicos en una empresa metal mecánica, se pueden observar grandes cambios en varios puntos del proceso productivo ya que dentro de la planta se observaba que existía materiales innecesarios, que consumían tiempos y espacios que afectaban al proceso como tal, por lo cual no se habían tomado en cuenta que al controlar los materiales permitirá tener la seguridad de los operarios ya que tendrán un mejor desplazamiento dentro de la planta y además de un espacio libre para colocar los productos no conforme y el producto terminado.
2. Para cumplir con uno de los objetivos específicos en cuanto al diagnóstico de la situación actual de la empresa se concluye que la empresa metalmecánica estaba en la necesidad de actualizar sus estándares de producción y elaborar diagramas de flujo de procesos y esquemáticos, debido a que se habían realizado cambios de forma consecutiva en el proceso productivo pero no se tenía establecido documentos de los diferentes cambios en la infraestructura, los cuales se pueden y apreciar en las Figuras 3,4,5,7,8 y 9.
3. En cuanto a la medición de trabajo que se realizó en base al estudio de tiempos y movimientos resumiendo lo planteado se logró conocer los cuellos de botella durante el proceso productivo estableciendo un estándar de producción, por ende, se implantaron metas de producción de tambores metálicos, en base a ese estándar los cuales fueron; 700 tambores cónicos, 415 tambores sellados y 800 tambores cilíndricos, lo que representa un ahorro mensual de \$1013 dólares en pagos extras con las nuevas metas antes mencionadas.
4. En la ejecución conforme a los pasos de la metodología de mejora de las 5S se concretó en base al método detallada en este proyecto técnico, el cual se utilizó la teoría aprendida en la malla curricular de la carrera Ingeniería Industrial, es decir, que las técnicas y métodos impartidos fueron llevados a la práctica durante toda la ejecución del proyecto, generando así grandes resultados que aportaron a la empresa.

5. Al determinar los impactos de las mejoras implementadas en términos de productividad se puede concluir que los resultados que se obtuvieron de este proyecto en la empresa son los siguientes datos:
- El aumento de la productividad del 12%
 - La posibilidad del incremento de ventas anuales hasta en \$384.000 dólares, con una utilidad del 10% de \$ 384.000 dólares considerando los costos de producción.
 - El ahorro en pagos de horas extras mensuales (\$ 1013 dólares).
 - El aumento en la motivación del personal e implementación de incentivos.
 - Optimización en el uso de espacio físico con $97 m^2$, el cual fue aprovechado para la ubicación del producto terminado, producto no conforme y almacenamiento de materia prima como las cajas de tapones de las tapas de los tambores.

RECOMENDACIONES

1. Realizar y mantener un seguimiento a la reciente implementación de la metodología “5S” por un periodo de tiempo determinado para llegar a culturizar e involucrar más a los colaboradores de la empresa junto con la alta dirección para que se lleve a cabo un comportamiento favorable y que ellos conozcan que su aporte con lleva a las mejoras en los procesos productivos de la planta.
2. Controlar los resultados de las auditorías periódicas constantes y por ende la toma de decisiones respectivas que permitan mejorar continuamente ya que se ha demostrado las ventajas obtenidas.
3. Realizar estudios de tiempos y movimientos cuando se adquiriera la nueva maquinaria en la cual se ejecuta actualmente los cuellos de botellas, para así conocer el nuevo estándar de producción de la empresa.
4. Se recomienda incentivar y capacitar constantemente al personal tanto operativo como administrativo, logrando que los individuos se apropien de los nuevos sistemas o metodologías implementadas.
5. Trabajar en la resistencia del personal operativo antes que se comiencen los cambios ante nuevos proyectos, implementación de mejoras o compra de nueva maquinaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Brain, D. (2013). Productividad: La solución a los problemas de la empresa. Mexico: Mc Graw Hill. Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=3192753&query=productivity>
- Braulio Sanango;Jonathan Efrain Villalta. (2018). Estudio para la optimización en la línea de fabricación de Karting aplicando las “5S”. Cuenca, Ecuador. Recuperado el 15 de Diciembre de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16527/1/UPS-CT008019.pdf>
- Bustamante, E. S. (2015). La Empresa. El cid Editor-Proquest Ebook Central.
- Cardenas Julia; Toledo Henry. (2012). Estudio de mejoras en el proceso productivo y la aplicación de servicios en la empresa FULAUSTRAL. Cuenca, Ecuador: dspace. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2798/1/UPS-CT002461.pdf>
- Ch. Jose Segovia; Cortéz Gabriela. (2019). “Mejoramiento de la productividad de una empresa cartonera en el área de mantenimiento mecánico en base a la implementación y desarrollo de la metodología 5S. Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18138>
- Cisnero, B. (2012). Propuesta de un Modelo de Mejora Continua de los procesos en el Laboratorio PROTAL –ESPOL, basado en la integración de un Sistema ISO/IEC17025:2005 con un Sistema ISO9001:2008 en el año 2011. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1903/13/UPS-GT000260.pdf>
- Cl, M. R., & G., J. L. (2010). Lean Manufacturing "la evidencia de una necesidad". Diaz de santos. Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=3196599&query=metodologia+5s>
- Eduardo, C. M., & Anton, C. M. (2011). Proyecto de factibilidad para una nueva línea de producción, fundición de materiales ferrosos y no ferrosos” aplicado “Talleres Mejía”. Cuenca: Dspace. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1219/12/UPS-CT002163.pdf>
- Filho, W. V., Brito, A. L., & Crestana, B. Z. (2017). Los beneficios de una herramienta de calidad en una Rama Estudiantil: Implementando la metodología 5S para crear una nueva cultura. Santa Clara, California, EE. UU.: IEEE. doi:10.1109 / TEMSCON.2017.7998408
- Genaro Vinueza Parraga. (2018). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16345/1/UPS-GT002362.pdf>

Guayaquil, Guayas, Ecuador. Recuperado el 15 de Diciembre de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16345/1/UPS-GT002362.pdf>

Gloria Castillo ,Lisette Zapata. (2014). Análisis de la cadena productiva en el sector metalmecánico ecuatoriano que difunda el potencial exportador en la comunidad andina de naciones. Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7449/1/UPS-GT000684.pdf>

Herrera, Á. A. (2019). Propuesta de estandarización de los procesos productivos en un centro de acopio de cacao de la ciudad de Guayaquil basado en un estudio de tiempos y movimientos. Guayaquil: Dspace. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17524/1/UPS-GT002704.pdf>

Miriam Rosalía Curillo. (2014). Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales facopa. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>

Mónica Terán Yoza, Francisco López Cazón, Jimmy Piloso Rodríguez, Marco Mejía Coronel. (2017). Proyecto de Producción de Tambores para Almacenamiento de Productos Industriales en la ciudad de Durán. CICYT. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/6257/Proyecto%20de%20Producci%C3%B3n%20de%20tambores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nivelo, W. P., & Novillo, C. I. (2019). Propuesta de mejora para distribución en planta y estandarización de tiempos de producción de piezas por inyección de aluminio en la empresa industrias St-pasal. Cuenca, Ecuador: Dspace. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16820/1/UPS-CT008115.pdf>

Ortega, J. A. (2019). Propuesta para mejorar la productividad de una empresa envasadora de gas licuado de petróleo de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil: Dspace. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16955/1/UPS-GT002502.pdf>

Pesada, J. G. (2014). Estudio de las mejores practicas en manufactura conocidas como herramientas de producción aplicadas en el sector metalmeccanico de MEDELLIN. Colombia: Universidad EAFIT. Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=3165201&query=5s>

Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). Lean manufacturing (La evidencia de una necesidad). Madrid: Diaz de Santos. Obtenido de <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=3196599&query=metodologia+5s>

Sukdeo, N. (2018). La aplicación de la metodología 6S como herramienta de mejora lean en una empresa de fabricación de tinta. Johannesburgo, Sudáfrica.: Universidad de Johannesburgo. doi:10.1109 / IEEM.2017.8290176

ANEXOS

LINEA DE TANQUES ABIERTOS POR CICLOS

Elem.	Descripción Simplificada del trabajo	Tiempo de Ciclo	V	Tiempo Normal Tn	Factor de Nivelación K1	Factor de Mayorización K2	Tiempo Asignado Parcial	Dotación	Estandar Horas Piezas	Produc. Piezas horas	Horas Hombres Piezas
1	Transporte para Roladora	10.07	0.95	9.57	3	17	0.1913	2	0.0032	914	0.0054
2	Roladora y soldadora de punto	29.34	0.95	27.87	3	17	0.5575	1	0.0093	108	0.0093
3	Soldadora de costura	31.39	0.90	28.25	3	17	0.5650	1	0.0094	106	0.0094
4	Rizadora (2 canales)	31.52	0.90	28.37	3	16	0.5627	1	0.0094	107	0.0094
5	Rizadora (4 canales)	35.15	0.90	31.83	3	16	0.6273	1	0.0105	96	0.0105
6	Selladora	26.60	0.95	25.27	4	16	0.5053	1	0.0084	119	0.0084
7	Lavadora	22.75	0.99	21.62	4	16	0.4323	1	0.0072	139	0.0072
8	Quemadora	23.43	0.90	21.09	4	19	0.4323	1	0.0072	139	0.0072
9	Acumulación de tanques secos	4.68	0.90	4.21	4	19	0.0863	1	0.0014	695	0.0014
10	Pintado	18.43	0.90	16.59	4	19	0.3401	2	0.0057	176	0.0113
11	Transporte de tanques pintados	10.89	0.90	9.80	4	19	0.2009	1	0.0033	299	0.0033
12	Horneado color azul	45.50	0.90	40.95	4	19	0.8396	3	0.0140	71	0.0420
13	Acabado (sopleteado)	23.10	0.90	20.79	4	19	0.4262	1	0.0071	141	0.0071
14	Transp. al area de acumulado	13.69	0.90	12.32	4	17	0.2485	1	0.0041	241	0.0041
15	Colocacion de fechas de elaboracion	10.07	0.90	9.06	4	17	0.1828	1	0.0030	328	0.0030
16	Transp. a area de impresion	16.10	0.90	14.49	4	17	0.2922	1	0.0049	205	0.0049
17	Impresion	9.41	0.90	8.47	4	16	0.1694	3	0.0028	354	0.0085
18	Coloca en lugar cercano para verificacion	6.09	0.90	5.48	4	16	0.1095	1	0.0018	548	0.0018
19	Transporta y almacena	20.28	0.90	18.25	4	16	0.3650	1	0.0051	164	0.0051
											0.1614

ANEXO 1 Estudio de tiempo de producción “Anterior” Línea de tanques abiertos por ciclos

Fuente: Filaret S.A

LINEA DE TANQUES SELLADOS POR CICLOS

Elem.	Descripción Simplificada del trabajo	Tiempo de Ciclo	V	Tiempo Normal Tn	Factor de Nivelación K1	Factor de Mayorización K2	Tiempo Asignado Parcial	Dotación	Estandar Horas Piezas	Produc. Piezas horas	Horas Hombres Piezas
1	Transporte para Roladora	10.07	0.95	9.57	3	17	0.1913	2	0.0032	314	0.0094
2	Roladora y soldadora de punto	29.34	0.95	27.87	3	17	0.5575	1	0.0093	106	0.0093
3	Soldadora de costura	45.23	0.90	40.70	3	17	0.8141	1	0.0136	74	0.0136
4	Rizadora (2 canales)	42.61	0.90	38.35	3	16	0.7607	1	0.0127	79	0.0127
5	Rizadora (4 canales)	46.24	0.90	41.61	3	16	0.8253	1	0.0138	73	0.0138
6	Selladora	38.08	0.95	36.17	6	16	0.7356	2	0.0123	62	0.0245
7	Probadora	44.05	0.90	39.65	6	16	0.8061	1	0.0134	74	0.0134
8	Lavadora	29.55	0.95	28.07	6	16	0.5708	1	0.0095	105	0.0095
9	Quemadora	24.51	0.90	22.06	6	19	0.4596	1	0.0077	131	0.0077
10	Acumulación de tanques secos	4.68	0.90	4.21	4	18	0.0863	1	0.0014	695	0.0014
11	Pintado	16.43	0.90	16.59	6	19	0.3456	2	0.0058	174	0.0115
12	Transporte de tanques pintados	10.86	0.90	9.80	4	19	0.2009	1	0.0033	209	0.0033
15	colocacion de fechas de elaboracion	10.07	0.90	9.06	4	17	0.1828	1	0.0030	328	0.0030
16	transp. a area de impresion	16.10	0.90	14.49	4	17	0.2922	1	0.0049	205	0.0049
17	Impresion	9.41	0.90	8.47	6	16	0.1722	3	0.0029	348	0.0086
18	coloca en lugar cercano para verificacion	6.09	0.90	5.48	4	16	0.1095	1	0.0018	548	0.0018
19	transporta y almacena	20.28	0.90	18.25	4	18	0.3850	1	0.0081	164	0.0081

ANEXO 2 Estudio de tiempo de producción “Anterior” Línea de tanques sellados por ciclos

Fuente: Filaret S.A

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO											
	PROCESO:	TANQUES SELLADOS (matutino)										
FECHA: 21/03/2019	HORA INICIO: 8:40			HORA FIN: 10:01			ELABORADO POR:					
	Fabiola Teran - Tania Rojas- Katherine Gallegos											
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	DESV. EST.
ROLADO	16,52	16,36	16,95	14,54	17,16	16,26	16,32	16,38	16,66	18,67	16,582	19,8984
TIEMPO DE ESPERA	31,35	41,87	37,08	39,46	35,44	30,35	35,06	44,12	39,87	46,43	38,103	45,7236
PUNTEADA	12,72	18,69	14,28	15,15	16,41	14,46	15,39	18,6	15,53	19,38	16,061	19,2732
TIEMPO DE ESPERA	11,84	15,77	21,11	20,89	23,35	23,95	21,61	18,602	20,57	10,76	18,8452	22,6142
SOLDADORA	46,8	47,38	45,76	46,38	45,65	48,11	45,79	45,82	45,1	44,67	46,146	55,3752
Tiempo de espera previo			7,09		11,37	23,05	23,65	22,17	36,22	24,19	21,10571	25,3269
RIZADO + PULIDO	34,27	31,22	34,4	35,22	34,93	32,65	38,85	32,13	33,32	39,78	34,677	41,6124
Rodoneado	13,08	13,66	13,59	13,9	14,48	15,65	15,96	12,32	19,72	16,33	14,869	17,8428
Tiempo de espera						31,08	31,22	34,98	35,76	35,53	33,714	40,4568
Selladora	53,77	58,63	57,65	58,4	53,39	57,79	59,9	58,22	56,15	56,56	57,046	68,4552
Tiempo de espera anterior	5	7	12	7			6	16	9		8,857143	10,6286
Prueba de hermeticidad	44,82	45,7	45,28	42,11	47,83	49,06	39,97	44	52,72		45,72111	54,8653
Tiempo de espera				22				13			17,5	21
Lavado	33,52	44,95	48,59	52,02	44,55	23,33	30,62	43,52	51,73		41,42556	49,7107
Pintada	12,88	13,84	14	11,89	13,06	13,71	12,38	12,99	13,98	13,17	13,19	15,828
SECADO AL AMBIENTE	1 Día											
Entrada secado	5,93	5,37	11,38	7,61	10,62	9,96	11,29	9,06	8,09	7,1	8,641	10,3692
HORNO	14 TANQUES 8 MIN											
Salida secado	6,14	9,33	9,26	10,94	12,96	9,59	8,56	12,89	11,81	10,47	10,195	12,234
Carga y tiempo de espera	17,14	5,85	17,21	8,37	19,39	30,88	27,76	28,74	10,96	28,5	19,48	23,376
IMPRESIÓN	8,65	8,99	12,38	13,68	10,93	12,51	8,28	8,56	11,13	11,49	10,66	12,792
Descarga	10,07	8,65	6,84	11,69	13,74	12,57	14,77	14,97	13,04	12,52	11,886	14,2632
TOTAL CICLO	364,5	393,26	424,85	431,25	425,26	454,96	463,38	507,072	501,36	395,55		420,71

ANEXO 4 Estudio de tiempo tambor sellado Matutino

Fuente: Autor

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO											
	PROCESO:	TANQUES SELLADOS (vespertino)										
FECHA: 21/03/2019	HORA INICIO: 14:30			HORA FIN: 16:30			ELABORADO POR:					
	Fabiola Teran - Tania Rojas- Katherine Gallegos											
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	DESV. EST.
ROLADO	15,89	15,31	14,46	15,69	15,99	16,12	15,49	15,24	19,67	18,21	16,207	19,4484
TIEMPO DE ESPERA	38,86	33,56	47,3	29,64	34,17	30,85	49,24	30,07	30,02	34,59	35,83	42,996
PUNTEADA	15,57	15,69	12,32	13,89	15,47	16,92	14,14	16,51	10	17,62	14,813	17,7756
TIEMPO DE ESPERA	19,33	21,58	13,12	36,25	20,58	44,24	31,63	11,51	19,3	14,65	23,65111	28,38133
SOLDADORA	40,29	44,87,	44,41	42,13	43,21	43,65	39,39	44,63	40,86	41,41	42,22	50,664
RIZADO	28,53	16,99	13,78	16,47	14,41	13,39	12,59	10,59	13,21	23,28	16,324	19,5888
PULIDO DE FILOS	4,82	22,07	21,45	10,66	15,4	16,75	20,65	21,31	23,05	18,37	17,453	20,9436
Rodoneado	16,87	15,87	19,48	20,9	19,56	19,46	18,47	18,19	20,64	18,04	18,748	22,4976
Tiempo de espera	26,62	26,97	20,78	20,59	22,88	21,16	23,3	22,36	23,63	21,79	23,008	27,6096
Sellado de fondo, tapa y limpieza	57,79	52,63	52,51	55,95	53,76	57,85	57,03	58,25	57,03	56,2	55,9	67,08
Prueba de hermeticidad	47,2	28,6	30,47	50,43	28,4	32,59	37,6	38,32	39,06	36,62	36,929	44,3148
Lavado	21,12	25,66	26,5	26,78	23,09	23,85	29,28	23,44	24,62	22,22	24,656	29,5872
PINTADA	15,47	17,14	15,57	14,75	15,44	14,69	15,41	14,19	16,25	14,78	15,369	18,4428
SECADO AL AMBIENTE	1 Día											
Entrada secado	7,93	6,37	10,25	9,61	10,62	19,96	12,29	8,06	7,2	8,25	10,054	12,0648
HORNO	14 TANQUES 8 MIN											
Salida secado	7,14	10,23	8,36	12,94	11,96	12,59	9,56	10,62	13,41	10,47	10,728	12,8736
Carga y tiempo de espera	12,24	15,85	17,21	16,57	11,39	20,28	21,76	23,74	26,16	16,45	18,165	21,798
IMPRESIÓN	10,65	9,64	10,81	12,48	10,53	11,27	8,28	6,46	10,13	12,45	10,27	12,324
Descarga	10,07	8,65	6,84	11,69	13,74	12,57	14,77	14,97	13,04	12,52	11,886	14,2632
TOTAL CICLO	377,06	342,81	385,62	417,42	380,6	428,19	430,88	388,46	407,28	397,92		429,34

ANEXO 5 Estudio de tiempo tambor sellado vespertino

Fuente: Autor

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO												
	PROCESO:	CONICOS (Matutino)											
FECHA:02/04/2019	HORA INICIO:10h00			HORA FIN:12h00			ELABORADO POR:						
	Fabiola Teran - Tania Rojas- Katherine Gallegos												
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	Tiempo Estándar	Unidades día
LIMPIEZA	21,13	21	21,73	21,05	19,52	19,68	28,82	21,35	22,78	22,75	21,981	26,38	
ROLADO	12,93	16,67	14,17	13,75	15,47	16,23	16,53	13,46	14,82	14,05	14,808	17,77	
PUNTEADO	15,57	15,75	16,31	17,43	19,24	15,74	18,73	12,77	21,06	21,7	17,43	20,92	
SOLDADURA DE COSTURA	28,74	28,06	31,06	28,23	32,67	31,46	28,81	31,86	30,79	31,73	30,341	36,41	791,01
EXPANSION	21,7	32,26	46,67	21,84	18,68	21,35	19,29	19,56	20,32	21,66	24,333	29,20	
RIZADO	10,02	9,52	9,44	7,29	8,62	8,86	9,05	10,15	8,07	7,72	8,874	10,65	
RODONEADO	7,89	7,36	9,77	5,83	6,8	7,9	8,82				7,767143	9,32	
SELLADO DE FONDO Y LIMPIEZA	18,97	17,85	17,65	16,49	18,37	18,28	19,73	16,53	17,91	17,95	17,973	21,57	
LAVADO	14,18	10,75	16,03	12,04	13,11	15,56	16,69	16,07	17,65	20,53	15,261	18,31	
PINTADO	14,72	19,85	20,23	20,5	22,08	21,21	18,99	13,84	20,06		19,05333	22,86	
Tiempo de espera	7,38				2,43	7,76	7,47				6,26	7,51	
Entrada secado	12,01	10,92	9,54	6,67	6,4	8,98	8,3	9,09	6,68	11,5	9,009	10,81	
HORNO	14 TANQUES 8 MIN												
Salida secado	8,58	6,42	10,96	8,4	10,66	7,13	9,31	8,94	9,12	6,46	8,598	10,32	
Carga	15,27	41,15	24,72	33,51	19,82	25,32	44,88	27,88	30,96	15,32	27,883	33,46	
IMPRESIÓN	11,08	7,47	10,34	9,68	10,28	7,45	7,32	15,9	7,26	10,77	9,755	11,71	
Descarga	9,33	11,03	12	10,32	9,95	11,47	7,96	7,87	7,44	12,69	10,006	12,01	
TOTAL CICLO	229,5	256,06	270,62	233,03	234,1	244,38	270,7	225,27	234,92	214,83			

ANEXO 6 Estudio de tiempo de tambores cónico matutino

Fuente: Autor

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO												
	PROCESO:	CONICOS (vespertino)											
FECHA: 10/04/2019	HORA INICIO: 13:30			HORA FIN: 14:35			ELABORADO POR:						
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	Tiempo Estandar	Unidades por dia
LIMPIEZA	21,14	27,11	22,41	29,7	28,85	25,29	29,1	28,59	24,81	25,15	26,22	31,46	
ROLADO	12,72	16,11	15,33	15,17	16,26	16,6	15,91	16,79	18,5	18,16	16,16	19,39	
PUNTEADO	25,82	25,84	23,99	30,39	30,73	31,88	31,13	28,01	31,18	29,48	28,85	34,61	
SOLDADURA DE COSTURA	34,84	36,23	36,75	35,54	34,95	34,87	32,28	35,76	35,86	37,4	35,45	42,54	677,05
EXPANSION	18,44	19,46	19,51	19,99	18,96	22,58	19,72	21,15	25,96	20,6	20,64	24,76	
RIZADO	9,4	15,07	18,77	19,28	22,48	25,44	24,81	15,28	18,92	25,63	19,51	23,41	
RODONEADO	22,41	17,72	19,94	17,28	19,27	20,89	21,8	26,31	16,09	11,06	19,28	23,13	
SELLADO DE FONDO Y LIMPIEZ	17,65	17,05	19,15	17,15	23,27	15,54	15,84	20,32	17,27	17,75	18,10	21,72	
LAVADO	23,27	23,57	27,27	26,35	22,09	26,75	26,11	26,19	28,94	30,19	26,07	31,29	
PINTADO	14,72	19,85	20,23	20,5	22,08	21,21	18,99	13,84	20,06		19,05333	22,86	
Tiempo de espera	7,38				2,43	7,76	7,47				6,26	7,51	
Entrada secado	12,01	10,92	9,54	6,67	6,4	8,98	8,3	9,09	6,68	11,5	9,009	10,81	
HORNO	14 TANQUES 8 MIN												
Salida secado	8,58	6,42	10,96	8,4	10,66	7,13	9,31	8,94	9,12	6,46	8,598	10,32	
Carga	15,27	41,15	24,72	33,51	19,82	25,32	44,88	27,88	30,96	15,32	27,883	33,46	
IMPRESIÓN	11,08	7,47	10,34	9,68	10,28	7,45	7,32	15,9	7,26	10,77	9,755	11,71	
Descarga	9,33	11,03	12	10,32	9,95	11,47	7,96	7,87	7,44	12,69	10,006	12,01	
TOTAL CICLO	264,06	295	290,91	299,93	298,48	309,16	320,93	301,92	299,05	272,16	300,8213		

ANEXO 7 Estudio de tiempo de tambores cónico vespertino

Fuente: Autor

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO											
	PROCESO:	ABIERTOS (tarde)										
FECHA: 15/04/2019	HORA INICIO:14:20			HORA FIN: 16:30			ELABORADO POR:					
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	DESV. EST.
LIMPIEZA	19,41	19,16	19,83	18,84	16,41	22,39	16,34	19,25	20,21	19,51	19,135	22,962
ROLADO	20,82	15,02	21,72	18,31	13,85	15,35	15,2	13,81	14,36	17,04	16,548	19,858
PUNTEADO	13,79	14,05	12,26	12,07	15,17	14,45	14,17	12,3	13,21	14,15	13,562	16,274
SOLDADURA DE COSTURA	24,85	25,58	25,9	24,77	25,24	24,5	26,53	23,82	25,73	28,14	25,506	30,607
EXPANSION	20,42	18,3	18,47	24,34	19,66	15,47	18,18	16,07	16,71	18,89	18,651	22,381
RIZADO	15,97	11,53	12,74	13,21	17,54	13,59	10,51	16,85	17,63	14,54	14,411	17,293
RODONEADO	15,91	11,81	10,49	10,56	13,44	11,74	8,45	11,89	8,32	8,77	11,138	13,366
SELLADO DE FONDO Y LIMPIEZ	19,98	20,12	21,6	20,4	21,71	18,7	19,79	18,63	17,66	21,11	19,97	23,964
LAVADO	17,44	18,05	15,2	21,73	16,41	15,97	15,9	14,79	18,3	12,35	16,614	19,937
PINTADO	14,83	15,1	20,36	21,66	21,41	21,05	19,61	21,67	25,54	19,6	20,083	24,1
Tiempo de espera	2,29	4,24		4,12				7,39	11,34		5,876	7,0512
Entrada secado	7,44	7,02	12,9	8,42	7,11	5,96	6,33	6,99	9,7	9,09	8,096	9,7152
HORNO	14 TANQUES 8 MIN											
Salida secado	4,02	7,08	10,19	10,36	10,55	9,28	10,21	9,6	9,77	8,99	9,005	10,806
Carga y tiempo de espera	30,34	30,25	32,81	35,82	34,06	32,29	35,81	26,75	28,57	29,22	31,592	37,91
IMPRESIÓN	9,28	9,25	9,25	9,97	8,28	9,19	11,5	11,63	10,38	12,5	10,123	12,148
descarga	8,25	12,57	12,34	9,04	8,41	8,4	11,4	13,47	15,536	10,93	11,0346	13,242
TOTAL CICLO	245,04	239,13	256,06	263,62	249,25	238,33	239,93	244,91	262,966	244,83		

ANEXO 8 Estudio de tiempo de tambores abiertos vespertino

Fuente: Autor

	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPO											
	PROCESO:			ABIERTOS (MATUTINO)								
	FECHA: 22/04/2019			HORA INICIO: 9:30			HORA FIN: 10:50			ELABORADO POR: Fabiola Teran - Tania Rojas- Katherine Gallegos		
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	DESV. EST.
LIMPIEZA	23,36	28,19	21,18	15,11	19,2	24,53	16,57	17,86	17,66	16,62	20,028	1438
Tiempo de espera	12,4	13,39	13,49	18,81	20,34	11,94	17,77	16,91	13,94	15,78	15,477	1860,8
ROLADO	15,27	15,8	15,14	17,9	15,43	15,09	16,4	16,55	15,85	15,43	15,886	1812,9
Tiempo de espera	22,9	18,57	19,9	15,11	16,81	16,73	15,68	17,78	16,08	18,19	17,775	1620,3
PUNTEADO	9,49	10,67	14,97	12,9	13,76	14,66	18,62	14,2	12,57	16,37	13,821	2083,8
Tiempo de espera	8,22	4,68	9,94	9,92	12,14	5,3	5,59	6,51	7,19	10,39	7,988	3605,4
SOLDADURA DE COSTURA	29,8	30,7	30,3	27,95	29,45	30,05	31,01	30,45	28,94	29,73	29,838	965,21
EXPANSION	15,46	13,89	15,22	15,13	15,58	15,12	15,19	16,97	15,21	15,64	15,341	1877,3
Tiempo de espera	6,98	6,01	5,14	6,44	5,36	7,91	5,59	4,95	7,38	4,88	6,064	4749,3
RIZADO	13,23	14,96	14,27	19,03	17,47	14,72	14,23	18,37	15,78	17,35	15,941	1806,7
RODONEADO	13,28	11,18	12,16	11,95	11,66	12,31	12,07	11,79	10,79	12,86	12,005	2399
Tiempo de espera	9,73	11,74	12,28	12,48	10,83	23,37	11,96	10,58	10,19	9,88	12,304	2340,7
SELLADO DE FONDO Y LIMPIEZA	23,51	23,82	26,89	26,87	24,2	22,6	22,42				24,33	1183,7
Tapa y puesta al tanque	8,88	9,42	9,23	8,57	8,24	9,62	9,38				9,048571	3182,8
LAVADO	25,08	18,11	11,19	20,42	11,58	24,79	20,05	22,77	18,31	14,72	18,702	1539,9
SECADO AL AMBIENTE	1 DIA											
PINTADO	18,82	20,42	20,67	19,6	19,94	20,27	20,71	19,98	19,22	18,31	19,794	1455
Tiempo de espera y buscar tanq	9,47	10,26	10,79	20,86	19,94	38,63	38,43	19,48			20,9825	1372,6
Entrada secado	7,95	7,7	11,15	7,49	12,63	8,35	9,54	12,11	9,68	8,57	9,517	3026,2
HORNO	14 TANQUES 8 MIN											
Salida secado	5,74	6,99	8,73	10,93	6,76	7,03	11,87	7,2	9,27	8,34	8,286	3475,7
Carga y tiempo de espera	29,34	30,25	26,81	28,82	34,06	30,29	35,81	26,75	27,57	21,22	29,092	989,96
IMPRESIÓN	9,28	9,25	9,25	9,97	8,28	9,19	11,5	11,63	10,38	12,5	10,123	2845
descarga	9,25	12,57	14,44	5,04	7,41	9,4	11,4	13,47	15,536	8,93	10,7446	2680,4
TOTAL CICLO	327,44	328,57	333,14	341,3	341,07	371,9	371,79	316,31	281,546	275,71		

ANEXO 9 Estudio de tiempo de tambores abierto matutino

Fuente: Autor



REGISTRO DE MATERIAL INNECESARIO FILARET (5 "S")

Nº TARJETA	ARTÍCULO	CANTIDAD	VALOR \$	RAZÓN	LUGAR	FECHA	DESTINO	FECHA DE CIERRE
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

ANEXO 10 Formato Registro de Material Innecesario

Fuente: Autor

	PROGRAMA 5S	
	FORMULARIO DE AUDITORIA	
	ÁREA	
	FECHA	
RESPONSABLE DEL ÁREA		

S	N°	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones
			N/A	0	1	2	3	4	5	
SELECCIONAR	1	Las máquinas, equipos y herramientas ¿son necesarias, están operables y en condiciones?								
	2	Las mesas de trabajo, armarios, maquinas y equipos ¿se encuentran libres de productos innecesarios, elementos personales y/o elementos de otro sector?								
	3	¿Se encuentra en el área la documentación necesaria tales como, documento de inspección o seguimiento, reportes, etc.?								
	4	¿Los sectores comunes del área/planta se encuentran libres de objetos que afecten la circulación?								
			Puntaje (Max 20 puntos)	0	0	0	0	0	0	0

	N°	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones
			N/A	0	1	2	3	4	5	
ORDEN	1	¿Se encuentran ordenados y debidamente identificados los cables, mangueras y elementos de seguridad, materiales de repuestos, herramientas de trabajo, etc.?								
	2	¿La ubicación y devolución de herramientas, materiales y equipos están demarcados y destinados a tal fin ? ¿Se utilizan letras, números, dibujos y colores para identificar que son los lugares apropiados para los residuos, desechos y entre otros.?								
	3	¿Están definidas las ubicaciones de máquinas y existen sectorizaciones? ¿Se encuentran claramente identificados los corredores de circulación?								
	4	¿Se encuentran ordenadas las herramientas, y los documentos técnicos? ¿Se encuentran ordenados los elementos de limpieza?								
			Puntaje (Max 20 puntos)	0	0	0	0	0	0	0

	N°	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones
			N/A	0	1	2	3	4	5	
LIMPIEZA	1	¿Están limpios y funcionales los armarios, estanterías, herramientas, mesas de trabajo, maquinas y equipos ?								
	2	¿Cuál es el grado de limpieza de los espacios comunes? ¿Se encuentran identificados y ubicados los desperdicios?								
	3	¿Las paredes, ventanas, puertas, pisos, iluminarias estan limpio/a(s), libres de aceite, virutas o residuos de otro tipo y en buen estado?								
	4	¿Existe una rutina de limpieza, plan o seguimiento alguno?								
			Puntaje (Max 20 puntos)	0	0	0	0	0	0	0

	N°	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones
			N/A	0	1	2	3	4	5	
ESTANDARIZAR	1	¿ Se aplican las 3 primeras S? ¿Existe un tablero de planificacion y/o seguimiento de 5S?								
	2	¿Existen procedimientos y/o estándares para mantener el lugar limpio y ordenado? ¿Estan establecidos los responsables de mantener y mejorar el orden y limpieza del lugar?								
	3	¿Las acciones de mejora están formalizadas y comunicadas?								
	4	¿Se utiliza el control visual como herramienta?								
			Puntaje (Max 20 puntos)	0	0	0	0	0	0	0

	N°	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones
			N/A	0	1	2	3	4	5	
DISCIPLINA	1	¿El personal esta capacitado en 5S y cumplen las normas y procedimientos de la empresa? ¿Usan los EPP correspondientes?								
	2	¿Se forman equipos de trabajo para realizar mejoras? ¿El personal mantiene su sector sin la exigencia de un superior? ¿La documentación del área está actualizada?								
	3	¿Se evidencia compromiso de todos los responsables en cada sector de trabajo?								
	4	¿Se cumple con la planificación de la implementación de 5S? ¿Los indicadores son favorables en el tiempo?								
			Puntaje (Max 20 puntos)	0	0	0	0	0	0	0

Puntaje Final (%)	0	0%
--------------------------	---	----

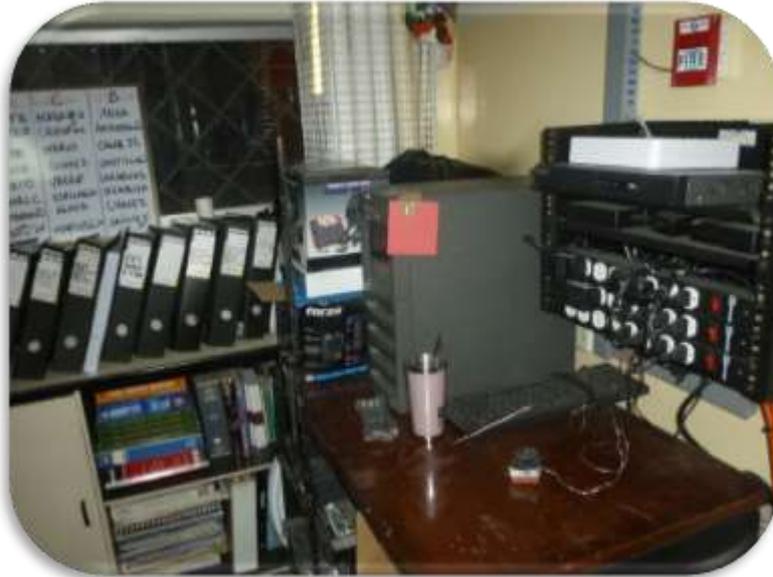
Criterios de evaluación		
5	Mejor Práctica o no hay ningún hallazgo en la evaluación	100%
4	Casi Mejores Prácticas, pero no adecuada	80%
3	Ejecutado en la mayor parte del área, pero necesitamos mejorar	60%
2	Ejecutado en alguna parte del área	40%
1	Ejecutado en escasa parte del área	20%

ANEXO 12 Formato de Auditoría "5S"

Fuente: Autor

TARJETAS ROJAS COLOCADAS EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA EMPRESA

JEFATURA



ANEXO 13 Tarjeta Roja 1 – Equipos obsoletos de computación

Fuente: Filaret S.A

TARJETAS ROJAS COLOCADAS EN EL ÁREA DEL TALLER



ANEXO 14 Tarjeta Roja 5- Casilleros con equipos. Herramientas y repuestos

Fuente: Autor



ANEXO 15 Tarjeta Roja 7 - Material Metálico Reusable

Fuente: Autor

TARJETAS ROJAS COLOCADAS EN EL ÁREA DE SERIGRAFIA



ANEXO 16 Tarjeta 9- Mesa de revelado serigrafía

Fuente: Filaret S.A

TARJETAS ROJAS COLOCADAS EN EL ÁREA DE BODEGA



ANEXO 17 Tarjeta Roja 13 - Bodega de láminas 1 MP

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 18 Tarjeta Roja 14- Bodega de Láminas 2 MP

Fuente: Filaret S.A

TARJETAS ROJAS COLOCADAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN



ANEXO 19 Tarjeta Roja 15- Laminas rotas en proceso

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 20 Tarjeta Roja 16- Tambor con Fuga

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 21 Tarjetas Rojas 17 - Envases de pintura vacíos, tambores cónicos fuera de especificación y tubos cuadrados

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 22 Tarjeta Roja 18 - Mesa de pintura de filo de tambores

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 23 Tarjeta Roja 19 – Túnel de tambores de impresión

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 24 Tarjeta Roja 30 – Remolque dañado

Fuente: Filaret S.A

PRESENTACIÓN DE TARJETAS ROJAS RETIRADAS DE LA EMPRESA



ANEXO 25 Tarjetas rojas retiradas de la planta, taller y serigrafía

Fuente: Filaret S.A

MEJORA EN LA PLANTA LUEGO DEL RETIRO DE TARJETAS



ANEXO 26 Espacios para los productos no conforme

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 27 Limpieza y orden en la máquina de lavado de tambor

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 28 Mejora y orden en la engomadora

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 29 Orden de MP en bodega

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 30 Espacio libre para productos de prueba, sine especificaciones, y no conforme

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 32 Mejora en la infraestructura del sistema eléctrico de la cizalla

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 31 Colocación de señaléticas de EPP y mejora continua

Fuente: Filaret S.A

MEJORA EN EL TALLER LUEGO DEL RETIRO DE TARJETAS



ANEXO 33 Orden en la mesa de trabajo del taller

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 34 Orden en el escritorio del taller

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 35 Orden en el taller con los fierros sin uso

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 36 Orden y limpieza de Casilleros de utensilio de trabajo

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 37 Orden y Limpieza en el Torno del taller

Fuente: Filaret S.A

MEJORA EN EL ÁREA DE SERIGRAFIA LUEGO DEL RETIRO DE TARJETAS



ANEXO 38 Orden en la percha de tintas para el revelado

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 39 Orden en mesa de revelado de planta

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 40 Espacio libres en planta

Fuente: Filaret S.A

RESULTADOS REGISTRADOS DE LA AUDITORÍA “5S”

FILARET		FORMULARIO DE AUDITORÍA		ÁREA	FECHA	RESPONSABLE DEL ÁREA					
				Bodega (Químicos) (Pinturas y Diluyentes)	16/02/2020	6/02/2020					
C	Nº	Item a evaluar	Valor asignado							Observaciones	
			Max	7	6	5	4	3	2		1
SELECCIONAR	1	Las máquinas, equipos y herramientas ¿son necesarias, están operables y en condiciones?	✓								
	2	Las mesas de trabajo, armarios, máquinas y equipos ¿se encuentran libres de productos innecesarios, elementos personales y/o elementos de otro sector?	✓								
	3	¿Se encuentra en el área la documentación necesaria tales como, documento de inspección o seguimiento, reportes, etc ?	✓								
	4	¿Los sectores comunes del área/planta se encuentran libres de objetos que afecten la circulación?								✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	0	5
ORDEN	1	¿Se encuentran ordenados y debidamente identificados los cables, mangueras y elementos de seguridad, materiales de repuestos, herramientas de trabajo, etc.?								✓	
	2	¿La ubicación y devolución de herramientas, materiales y equipos están demarcados y destinados a tal fin ? ¿Se utilizan letras, números, dibujos y colores para identificar que son los lugares apropiados para los residuos, desechos y entre otros ?	✓								
	3	¿Están definidas las ubicaciones de máquinas y existen sectorizaciones? ¿Se encuentran claramente identificados los corredores de circulación?	✓								
	4	¿Se encuentran ordenadas las herramientas, y los documentos técnicos? ¿Se encuentran ordenados los elementos de limpieza?								✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	0	4
LIMPIEZA	1	¿Están limpios y funcionales los armarios, estanterías, herramientas, mesas de trabajo, máquinas y equipos ?								✓	
	2	¿Cuál es el grado de limpieza de los espacios comunes? ¿Se encuentran identificados y ubicados los desperdicios?								✓	Químicos quemados
	3	¿Las paredes, ventanas, puertas, pisos, iluminarias están limpio/a(s), libres de aceite, virutas o residuos de otro tipo y en buen estado?								✓	
	4	¿Existe una rutina de limpieza, plan o seguimiento alguno?								✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	0	6
ESTANDARIZAR	1	¿Se aplican las 3 primeras S? ¿Existe un tablero de planificación y/o seguimiento de 5S?									✓
	2	¿Existen procedimientos y/o estándares para mantener el lugar limpio y ordenado? ¿Están establecidos los responsables de mantener y mejorar el orden y limpieza del lugar?	✓								
	3	¿Las acciones de mejora están formalizadas y comunicadas?	✓								
	4	¿Se utiliza el control visual como herramienta?								✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	0	7
DISCIPLINA	1	¿El personal está capacitado en 5S y cumplen las normas y procedimientos de la empresa? ¿Usan los EPP correspondientes?									✓
	2	¿Se forman equipos de trabajo para realizar mejoras? ¿El personal mantiene su sector sin la exigencia de un superior? ¿La documentación del área está actualizada?									✓
	3	¿Se evidencia compromiso de todos los responsables en cada sector de trabajo?									✓
	4	¿Se cumple con la planificación de la implementación de 5S? ¿Los indicadores son favorables en el tiempo?								✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	0	13
Puntaje Final (%)			35							0%	
Criterios de evaluación											
5	Mejor Práctica o no hay ningún hallazgo en la evaluación							100%			
4	Casi Mejores Prácticas, pero no adecuada							80%			
3	Ejecutado en la mayor parte del área, pero necesitamos mejorar							60%			
2	Ejecutado en alguna parte del área							40%			
1	Ejecutado en escasa parte del área							20%			
0	No ejecutado en absoluto o no apreciable a simple vista							0%			
 Firma Autorizada											

ANEXO 41 Auditoría “5S” al área de Bodega de pinturas y diluyentes (M.P)

Fuente: Autor

PROGRAMA 5S
FORMULARIO DE AUDITORIA

ÁREA: *Taller*
FECHA: *06/02/20*
RESPONSABLE DEL ÁREA: *Quiñi*

S	N°	Item a evaluar	Valor asignado					Observaciones	
			N/A	0	1	2	3		4
SELECCIONAR	1	Las máquinas, equipos y herramientas ¿son necesarias, están operables y en condiciones?					✓		Muy buenas, operables
	2	Las mesas de trabajo, armarios, maquinas y equipos ¿se encuentran libres de productos innecesarios, elementos personales y/o elementos de otro sector?				✓			Ordenado
	3	¿Se encuentra en el área la documentación necesaria tales como, documento de inspección o seguimiento, reportes, etc.?						✓	Se tiene documentación, pero no se actualiza o se ordena
	4	¿Los sectores comunes del área/planta se encuentran libres de objetos que afecten la circulación?					✓		Ordenado, no hay objetos que afecten
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	12
ORDEN	1	¿Se encuentran ordenados y debidamente identificados los cables, mangueras y elementos de seguridad, materiales de repuestos, herramientas de trabajo, etc.?			✓				Algunos identificados
	2	¿La ubicación y devolución de herramientas, materiales y equipos están demarcados y destinados a tal fin? ¿Se utilizan letras, números, dibujos y colores para identificar que son los lugares apropiados para los residuos, desechos y entre otros.?			✓				No hay demarcación
	3	¿Están definidas las ubicaciones de máquinas y existen sectorizaciones? ¿Se encuentran claramente identificados los corredores de circulación?						✓	
	4	¿Se encuentran ordenadas las herramientas, y los documentos técnicos? ¿Se encuentran ordenados los elementos de limpieza?						✓	Orden pero no se identifican
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	10
LIMPIEZA	1	¿Están limpios y funcionales los armarios, estanterías, herramientas, mesas de trabajo, maquinas y equipos?						✓	Por la limpieza
	2	¿Cuál es el grado de limpieza de los espacios comunes? ¿Se encuentran identificados y ubicados los desperdicios?	✓						No hay identificación de desperdicios
	3	¿Las paredes, ventanas, puertas, pisos, iluminarias están limpio/a(s), libres de aceite, virutas o residuos de otro tipo y en buen estado?				✓			Falta limpieza de pisos
	4	¿Existe una rutina de limpieza, plan o seguimiento alguno?	✓						Falta rutina de limpieza (seguimiento)
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	05
ESTANDARIZAR	1	¿Se aplican las 3 primeras S? ¿Existe un tablero de planificación y/o seguimiento de 5S?						✓	
	2	¿Existen procedimientos y/o estándares para mantener el lugar limpio y ordenado? ¿Están establecidos los responsables de mantener y mejorar el orden y limpieza del lugar?	✓						No existen procedimientos (tablero)
	3	¿Las acciones de mejora están formalizadas y comunicadas?					✓		No hay formalización
	4	¿Se utiliza el control visual como herramienta?						✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	12
DISCIPLINA	1	¿El personal está capacitado en 5S y cumplen las normas y procedimientos de la empresa? ¿Usan los EPP correspondientes?						✓	
	2	¿Se forman equipos de trabajo para realizar mejoras? ¿El personal mantiene su sector sin la exigencia de un superior? ¿La documentación del área está actualizada?						✓	
	3	¿Se evidencia compromiso de todos los responsables en cada sector de trabajo?					✓		
	4	¿Se cumple con la planificación de la implementación de 5S? ¿Los indicadores son favorables en el tiempo?					✓		Se replantea para mejorar
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	16
Puntaje Final (%)			<i>55</i>					0%	
Criterios de evaluación									
5	Mejor Práctica o no hay ningún hallazgo en la evaluación						100%		
4	Casi Mejores Prácticas, pero no adecuada						80%		
3	Ejecutado en la mayor parte del área, pero necesitamos mejorar						60%		
2	Ejecutado en alguna parte del área						40%		
1	Ejecutado en escasa parte del área						20%		
0	No ejecutado en absoluto o no apreciable a simple vista						0%		

FILARET S.A.
Quiñi
Firma Autorizada

ANEXO 42 Auditoría "5S" al área de Taller

Fuente: Autor

PROGRAMA 5S
FORMULARIO DE AUDITORIA

FILARET

ÁREA: *Producción*
FECHA: *06/02/2020*
RESPONSABLE DEL ÁREA: *David Ramírez*

S	N°	Item a evaluar	Valor asignado					Observaciones		
			N/A	0	1	2	3		4	5
SELECCIONAR	1	Las máquinas, equipos y herramientas ¿son necesarias, están operables y en condiciones?							✓	
	2	Las mesas de trabajo, armarios, maquinas y equipos ¿se encuentran libres de productos innecesarios, elementos personales y/o elementos de otro sector?							✓	<i>alta</i>
	3	¿Se encuentra en el área la documentación necesaria tales como, documento de inspección o seguimiento, reportes, etc.?					✓			<i>Actualización de fecha en anexos</i>
	4	¿Los sectores comunes del área/planta se encuentran libres de objetos que afecten la circulación?							✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	19
ORDEN	1	¿Se encuentran ordenados y debidamente identificados los cables, mangueras y elementos de seguridad, materiales de repuestos, herramientas de trabajo, etc.?							✓	
	2	¿La ubicación y devolución de herramientas, materiales y equipos están demarcados y destinados a tal fin? ¿Se utilizan letras, números, dibujos y colores para identificar que son los lugares apropiados para los residuos, desechos y entre otros.?							✓	
	3	¿Están definidas las ubicaciones de máquinas y existen sectorizaciones? ¿Se encuentran claramente identificados los corredores de circulación?							✓	
	4	¿Se encuentran ordenadas las herramientas, y los documentos técnicos? ¿Se encuentran ordenados los elementos de limpieza?							✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	20
LIMPIEZA	1	¿Están limpios y funcionales los armarios, estanterías, herramientas, mesas de trabajo, maquinas y equipos?						✓		<i>Planta limpia</i>
	2	¿Cuál es el grado de limpieza de los espacios comunes? ¿Se encuentran identificados y ubicados los desperdicios?			✓					<i>varios espacios</i>
	3	¿Las paredes, ventanas, puertas, pisos, iluminarias estan limpio/a(s), libres de aceite, virutas o residuos de otro tipo y en buen estado?						✓		
	4	¿Existe una rutina de limpieza, plan o seguimiento alguno?						✓		<i>check list</i>
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	14
ESTANDARIZAR	1	¿Se aplican las 3 primeras S? ¿Existe un tablero de planificación y/o seguimiento de 5S?							✓	
	2	¿Existen procedimientos y/o estándares para mantener el lugar limpio y ordenado? ¿Estan establecidos los responsables de mantener y mejorar el orden y limpieza del lugar?						✓		
	3	¿Las acciones de mejora están formalizadas y comunicadas?						✓		
	4	¿Se utiliza el control visual como herramienta?							✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	14
DISCIPLINA	1	¿El personal esta capacitado en 5S y cumplen las normas y procedimientos de la empresa? ¿Usan los EPP correspondientes?							✓	
	2	¿Se forman equipos de trabajo para realizar mejoras? ¿El personal mantiene su sector sin la exigencia de un superior? ¿La documentación del área está actualizada?						✓		<i>Mejoran herramientas equipos</i>
	3	¿Se evidencia compromiso de todos los responsables en cada sector de trabajo?							✓	<i>Mejoran</i>
	4	¿Se cumple con la planificación de la implementación de 5S? ¿Los indicadores son favorables en el tiempo?							✓	
Puntaje (Max 20 puntos)			0	0	0	0	0	0	0	15
Puntaje Final (%)			<i>79</i>						0%	

Criterios de evaluación		
5	Mejor Práctica o no hay ningún hallazgo en la evaluación	100%
4	Casi Mejores Prácticas, pero no adecuada	80%
3	Ejecutado en la mayor parte del área, pero necesitamos mejorar	60%
2	Ejecutado en alguna parte del área	40%
1	Ejecutado en escasa parte del área	20%
0	No ejecutado en absoluto o no apreciable a simple vista	0%

FILARET S.A.
[Firma Autorizada]

ANEXO 44 Auditoría "5S" al área de Producción planta

Fuente: Autor

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS POR MEDIO DE DIAPOSITIVAS LUEGO DE LA AUDITORÍA (REUNIÓN)



ANEXO 45 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de taller

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 46 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de Bodega de pinturas y diluyentes

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 47 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de los baños de operadores

Fuente: Filaret S.A



ANEXO 48 Evidencia de la Auditoría “5S” – Fotos de planta en el área de pintura (Cajita de pinturas y tintas para los filis del tambor)

Fuente: Filaret S.A