
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍAS
TESIS DE LICENCIATURA

Aplicación de la Norma ISO 9001:2015 para el
Control y Gestión de Documentos del área de
producción de una empresa

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

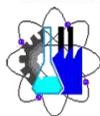
PRESENTA:
MARÍA XIMENA MORA TOLEDO

DIRECTOR DE TESIS:
DRA. JESUS DEL CARMEN PERALTA ABARCA

Cuernavaca Mor. 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS e INGENIERÍA

Programas educativos de calidad reconocidos por CIEES, CACEI y CONACYT
SGC Certificada en la norma ISO 9001:2015

FORMA T-4A

NOMBRAMIENTO COMITÉ REVISOR

Cuernavaca, Mor., a 11 de Agosto del 2022

DRA. NADIA LARA RUIZ
MTRA. ANGELICA GALINDO FLORES
DRA. JESÚS DEL CARMEN PERALTA ABARCA
MTRO. ORLANDO MORAN CASTREJON
ING. KAREN GUADALUPE SUÁREZ SÁNCHEZ
P R E S E N T E

Me permito comunicarles que han sido designados integrantes del **COMITÉ REVISOR** del trabajo de:

TESIS

Titulado

**Aplicación de la Norma ISO 9001 (2015) para el Control y Gestión de documentos
del área de producción de una empresa.**

Que presenta (el) o (la) **C. MARIA XIMENA MORA TOLEDO**

Del programa educativo de: **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Atentamente

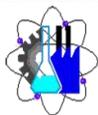
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ

Directora de la FCQei
Firmado Electrónicamente



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería



ANIVERSARIO
70
FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS E INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS e INGENIERÍA

Programas educativos de calidad reconocidos por CIEES, CACEI y CONACYT
SGC Certificada en la norma ISO 9001:2015

DICTAMEN

DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ
DIRECTORA DE LA FCQeI
P R E S E N T E

En respuesta a su amable solicitud para emitir DICTÁMEN sobre el trabajo que se menciona, me permito informarle que los abajo firmantes otorgan su voto aprobatorio y firman electrónicamente para dar validez.

VOTO	NOMBRE	FIRMA
	DRA. NADIA LARA RUIZ	
	MTRA. ANGELICA GALINDO FLORES	
	DRA. JESÚS DEL CARMEN PERALTA ABARCA	
	MTRO. ORLANDO MORAN CASTREJON	
	ING. KAREN GUADALUPE SUÁREZ SÁNCHEZ	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VIRIDIANA AYDEE LEON HERNANDEZ | Fecha:2022-08-12 17:43:12 | Firmante

VzxrBVBSJnJdC95dCQA5/1APc1jNspLJboUiQO+U5w5ccI44ISeckoFcEZmWz8SErv+aF8FlzAzF6Ogy3UkWOxWiTFgXOkOM6OTaS/W5oM6b0AdYLS6kcnlll1LaQjXSIYt1vFJIXHhEesx/Fi+V3vDLRunEQZi+sya2s3Bjv8MY/t9ODMt0qjA22jFg7Roh1Io/kXIT0x2bsEmdlCciZIHxgiHKkk/DYI2MwrR+ay0MFZFY0JJOd3gVRuE75x9CRaJ4Q64VBXyrG8VrH/22tgGB0pS/uQ5nAVmrQ5aDtXjlibWTlr7SyFTgNtYYCCSDw4uS+UbOiD7lxPbS8ZiyFw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



RFXicQwP

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/esEuEDBe1bVbkGXnBRzHEKNyLoHfzSHt>



Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

NADIA LARA RUIZ | Fecha:2022-08-15 18:03:59 | Firmante

OOkBk2SQJzPn0A1qY7nDQh8lw4eZZFQXgcKUV7/P/5jZR5S9yLM2IU611Lt9V8gigmJzUgl34c2I5eEz/r4COGdZd2aZLBoxng+006tHw49K7IN4HT7z9YSz/BG6kwHp1gZuuZlhjO
bzgdS3l8ysCuArc6V2Un/6as5JOztcIN6dJm7WNRBrXF3Eh2I2O+I4LZvNIheozgrfwuUu7B0GKN4+PbnPEI7neEFfO5AzWN++7KY3S26qo8ZjC/43jKVYurJvIHd40t/cny3AB0oBpaP
xbYaO6OvtXJfCJFUpGya9ngQyvUk8gCQLDPPrlD0ObJ3aW/Xcb7hiuPNzUkxyA==

ANGELICA GALINDO FLORES | Fecha:2022-08-19 07:30:11 | Firmante

s69dQIEctQSC+/87xoAOCEnqNpjp4mOLItK5UDNY2k0KJMZK0SK7uvJCDm5goCAR9pM5A4rerDZMmmEess6nbqXT6Yn4hHAj58aTC5gjRdl2KXojXHbRZZhWiMHDxprGbvO
wep1iUldolMemPnxtygt61r+hNocTYwSUyp8Qe0esHXciGKhZv/1+TRZoi5JctMqZFCcaJGEe9tIHdPFvRWjAvRANut6m3RmPFQvAclUIKCPXz68c8IRoNAvxb80S2v0A3iKKU9vP
G0kYawUNBRvfJKrbMTgFvsJWjxhiFIlf7tDdZ3Fa/M8ThYUra3pwJznShZcMiN3Wc6IPw==

KAREN GUADALUPE SUAREZ SANCHEZ | Fecha:2022-08-19 15:05:24 | Firmante

NMe3kTN9w1WJ0n7PkkJesJB8lqM8KOGNiSf3IXxwA3540OLhLL/WJQiHfadh6gfc5l8fO5zr8rVytDWyGSHn1TrLezmVSv0MvvF78hr4NF4FTMzWh8oCqjtAEfvpVLi/Ab+3QDK
9EnHjkt54iqHtTS0zqd3Q2gyE+JWn2EP9bu6fFYCdF10kvM1VUoKgNu8c17o6e3vCvoS1VJlc4YEb8si6wNhrhC9im68XLasod2GCYQLaFXfGIVbBCP3N57bpaOL9nq37/qSmNo
o1UM81NplsfhvLTxzSwHqQawxVambGa/7nlclhQu/wtRnIHonMLD5HD3mAgXwpnJhrg==

JESUS DEL CARMEN PERALTA ABARCA | Fecha:2022-08-31 13:27:10 | Firmante

QdLIAs1Jn4l2qj84r+cGtYjtbDGlp8PZ1C5gMzaLDrMrwrEWCSHAQhqqXu98oPxa5vbB8U+iccQGwgfcVWXO81OG6dRiKGCPR3Eto4o2hHcfznTocdmvtj1ROFvf6OwOVzW1PH
WH9d6G3pUzKSy4Hr4/PoR0jZ1VGWovV7p1vXeaVJcxG64SLGDH8Z2dbB7mrypoLZxyP4PXtOnR525oRzn5Sf/PEgq7X86dDrSvJHxCxAijZPCn6lU81kDihs9zxsPiuEd43ZcpU
diBUy2MYDYQloZVNRRLABYIamtic+eotvIBLYqEpHY/Jj0goS5YyOiuzePmnV8jUpvkUvlg==

ORLANDO MORAN CASTREJON | Fecha:2022-09-01 23:59:14 | Firmante

UiW/doHcB5YowBYrsgeQGXMf8u+sWaqYq2Hw94Zrl0CZJwy6lTY8EPw3tiydmuZ2RckhEIF6D+mY0fBCvPRAJKm5S31T3VvHwQGqZ1NzBCz0E3wzRYc4/QHLEO5BrZiv+WjCQ
Cn8tLrHWteNnMcyj92mQ/hGZbLmLrNfBAWv3wXVY1Glwl64C5UMDfAo4KS7hbl+pc8AYMcCkXSUIfIIRQVdapo8BatOKJA72LkHPt9Z+ZGpmmhzl/pgNjaHQ0/LkTwwSa2g7gC4d
+kAM0fepdSoEVsARDLmG0wc+XBGSOXsPeENuXpPeq0JOPORi1byoi09BFOjKPMbXUVT6suqoA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



Z0JLWCITE

<https://efirma.uaem.mx/noRepublio/sLdbEvyqghCKKMUmgbey8xiINT7kg2rEv>

Agradecimientos

Las personas no solo estamos conformadas por aquello que pensamos, también somos el conjunto de personas de las que nos rodeamos. Somos el resultado de quienes nos han criado y educado, así como el producto de las relaciones que formamos en el colegio, universidad y trabajo; el resultado de cada una de esas interacciones también nos define como persona. Por lo que somos hoy el complejo resultado de un lienzo de todas y cada una de las personas que formaron y forman parte de nuestro recorrido existencial.

Por lo que agradezco a cada una de las personas con las que tuve las experiencias de vida que me hicieron llegar a ser la persona que soy el día de hoy.

Quisiera agradecer en especial al Ingeniero Gustavo Mora por ser el Ingeniero que no solamente me crio y educo, también fue un pilar durante el desarrollo de este proyecto. Gracias por brindarme tu experiencia mediante consejos y vivencias, lo atesoraré toda mi vida.

A la Ingeniero Gloria Serrano quien fue mi mentora durante el desarrollo de este trabajo. Gracias por el apoyo y las enseñanzas que me brindaste durante este proceso.

Y, por último, pero no menos importante, a mi asesora de tesis la Dra. Jesús del Carmen Peralta, quien no solo me brindó su apoyo durante la realización de esta Tesis, también fue un apoyo durante toda mi trayectoria universitaria. Gracias por ser una docente que enseña más allá de la materia.

Dedicatoria

Dedico la Tesis a mi familia:

A mi padre Gustavo Mora, quien siempre toma mi mano para guiarme y mostrarme con claridad el camino a seguir; a mi madre Susana Toledo, quien siempre ha sido la persona que está detrás de mí para impulsarme sin importar la situación a la que me enfrente. Gracias por su paciencia, por su amor incondicional, por su apoyo, y sobre todo por el esfuerzo que realizaron para que el día de hoy logre con éxito mi título universitario.

A mis hermanas Karen y Daniela Mora, son mi ejemplo y mis ganas de salir siempre adelante; y a mi sobrino Gustavo Alejandro, por siempre mostrarme con una sonrisa el lado inocente y fácil de la vida. Gracias por ser mis cómplices.

A mi novio Marco Tovar, quien es una motivación en mi vida todos los días. Gracias por ser un apoyo en mi vida, impulsarme a crecer y mejorar día con día, sobre todo gracias por ser mi compañero de aventuras.

A los amigos que formaron parte de una de las etapas más bonitas de mi vida, que fue mi carrera universitaria; pero en especial a Lizbeth, Cecilia y Axel quienes han estado a mi lado apoyándome en cada paso que doy durante un gran lapso en mi vida.

Contenido

Contenido	i
Índice de figuras.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Introducción	1
Capítulo I “Marco Contextual”	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Antecedentes de la Organización	4
1.3 Descripción del problema	11
1.4 Justificación.....	13
1.5 Objetivos	14
Capítulo II “Marco Teórico”	15
2.1 Fundamentación, herramientas de trabajo.....	15
2.2 Procesos de Gestión de Calidad	16
2.3 Ciclo de Deming PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar).....	17
2.4 Diagrama de flujo	21
2.5 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	24
2.6 Diagrama Gantt	30
Capítulo III “Metodología o Propuesta a Implementar”	36
3.1 Análisis de la planeación	39
3.2 Planeación estratégica	44
3.3 Verificación.....	47
3.4 Acciones.....	49
Capítulo IV “Análisis de Resultados”	52
4.1 Diagrama Gantt utilizado para la realización del proyecto.	52
4.2 Diagrama de flujo utilizado para la realización del proyecto.....	53
4.3 Auditorías	56
4.4 Reportes Semanales.....	57
4.5 Informes Mensuales	59
4.6 Sistema de Control de la Documentación física.....	61
Conclusiones y Recomendaciones	70
Conclusiones.....	70
Recomendaciones.....	71

Bibliografía.....	72
-------------------	----

Índice de figuras

Figura 1 : Pastillas de hule.....	4
Fuente: Elaboración propia.....	4
Figura 2: Láminas, Inserto metálico.....	5
Fuente: Elaboración propia.....	5
Figura 3: Pieza moldeada con exceso de rebaba.....	5
Fuente: Elaboración propia.....	5
Figura 4: Pieza sin rebaba.....	6
Figura 5: Exceso de rebaba retirada.....	6
Fuente: Elaboración propia.....	6
Figura 6: Resorte.....	7
Figura 7: Pieza final.....	7
Figura 8: Ciclo de Deming.....	18
Figura 9: Simbología para el desarrollo del Diagrama de Flujo.....	23
Figura 10: Estructura inicial para el desarrollo del Diagrama Ishikawa.....	25
Figura 11: Estructura del Diagrama Ishikawa junto con las 5M's.....	27
Figura 12: Diagrama Ishikawa.....	30
Figura 13: Diagrama Gantt.....	32
Figura 14: Ejemplo del Diagrama de Flujo Original de la empresa.....	37
Figura 15: Ejemplo del Diagrama Ishikawa utilizado en el proyecto.....	41
Figura 16: Ejemplo del Gantt utilizado en el proyecto.....	47
Figura 17: Diagrama Gantt utilizado en el proyecto.....	53
Figura 18: Diagrama de flujo con las mejoras implementadas.....	54
Figura 19: Inicio del Reporte Semanal.....	58
Figura 20: Conclusión de los Reportes Semanales.....	59
Figura 21: Gráfica de Barras.....	60
Figura 22: Gráfica de Pastel.....	60
Figura 23: Antiguo modo de guardar la documentación liberada.....	61
Figura 24: Documentación retirada.....	62
Figura 25: Clasificación de carpetas.....	63
Figura 26: Índice de ubicación.....	64

Figura 27: Explicación del índice.....	65
Figura 28: Tarjetas de identificación.....	66
Figura 29: Sistema Físico de Control de Documentos.....	66
Figura 30: Explicación de las carpetas.....	67
Figura 31: Relación de las carpetas con el índice.....	68
Figura 32: Uso del Sistema Físico de Control de Documentos.....	69

Índice de tablas

Tabla 1: Normas consideradas para el sistema de gestión de calidad de la empresa automotriz.....	1
Tabla 2 Tabla de Selección de Datos.....	43
Tabla 3 Plan de auditorías	51

Introducción

Para comenzar con el desarrollo de cualquier proyecto es importante seleccionar adecuadamente las herramientas y filosofías de mejora continua que serán de gran utilidad para obtener un resultado eficiente.

En el desarrollo de un proyecto de una organización automotriz, es necesario cumplir con una amplia variedad de protocolos para demostrar la eficiencia de los procesos que se llevan a cabo, así como la calidad de los productos finales.

En este trabajo se aplicaron distintas herramientas de mejora continua, tomando como base el Ciclo de Deming para mantener un orden durante la gestión del proyecto.

Para el proyecto se realiza una amplia investigación de las herramientas necesarias para implementar mejoras en los procesos de documentación de una empresa de autopartes, con el fin cumplir con los requerimientos que son solicitados por parte de las auditorías internas del corporativo.

El trabajo realizado se encuentra estructurado de la siguiente forma; dentro del capítulo I se desarrollan los antecedentes que se necesitan conocer para entender este proyecto; en el capítulo II se identifica el marco teórico, donde encontramos la información para las herramientas de trabajo que se piensan utilizar para el desarrollo del proyecto; para el capítulo III encontramos la descripción de la estrategia y metodología que se busca implementar para realizar este proyecto; dentro del capítulo IV se podrá observar la ejemplificación de la implementación de la metodología que se determinó durante el capítulo III, explicando así los avances y resultados obtenidos con base a las herramientas previamente establecidas, y una evaluación de los procedimientos junto con evidencias; para la fase final se plantean las conclusiones en el capítulo IV con base en lo expuesto en el capítulo II.

Capítulo I “Marco Contextual”

1.1 Antecedentes

Dentro de la industria automotriz existe una amplia variedad de proveedores, los cuales le proporcionan diversos componentes que forman parte de la fabricación del automotor, siendo un punto importante la seguridad del cliente final. Por esta razón, es importante que estos proveedores cuenten con certificaciones que garanticen la calidad de sus productos, en beneficio del usuario final.

La importancia de la calidad de un proveedor se incrementa cuando más cerca se encuentre en la proveeduría de la ensambladora final, la exigencia será más alta al solicitar que los proveedores cuenten con la certificación de un Sistema de Gestión de la Calidad, la cual permitiría mejorar el nivel de competitividad, eficacia y eficiencia, y de igual modo generará mejores oportunidades dentro del mercado. “La organización debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes.” (Norma ISO 9001:2015)

Las certificaciones más completas para que una empresa cuente con un Sistema de Gestión de Calidad de excelencia son amplias, pero las principales para las empresas con giro automotriz son las cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Normas consideradas para el sistema de gestión de calidad de la empresa automotriz

NORMAS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	DIFERENCIAS
ISO TS 16949 (2009)	Esta norma es un estándar del “Sistema de Gestión de Calidad” hablando específicamente del área automotriz. Está basada en el estándar	Se enfoca en la reducción de los residuos y los costos mediante la mejora de la calidad del producto y del proceso. La norma ISO TS 16949 está	<ul style="list-style-type: none">• Se centra concretamente en la satisfacción del cliente• Incluyen una guía para los

	<p>internacional ISO 9001 “Sistema de Gestión de Calidad”, por ende, es importante para todo tipo de empresas que son proveedores de piezas para automóviles.</p> <p>Las principales áreas de aplicación de la norma ISO 16949 son las empresas proveedoras de giro automotriz.</p>	<p>basada en los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca asegurar el apoyo de la alta dirección, así como alentar la participación de los empleados. • Trata de adaptar un enfoque de procesos y sistemas. • Actuar en base a datos y tomar decisiones basadas en hechos reales. • Busca observar las condiciones ambientales y las oportunidades de recuperación de los productos durante las actividades de producción. 	<p>proveedores de piezas de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace énfasis en las Core Tools (APQP, PPAP, Plan de Control, AMEF, MSA y SPC).
Norma ISO 9001:2015	<p>La ISO 9001 es una norma internacional basada en la gestión y los requisitos de control de los procesos destinada a alcanzar la mejora de estos.</p> <p>La norma internacional ISO 9001 es aplicable a cualquier empresa sin distinción o discriminación por sector o tamaño de la organización.</p> <p>Esta norma se puede aplicar a cualquier empresa sin distinción o discriminación por sector o</p>	<p>La certificación de la norma ISO 9001 repercutirá en el aumento de la satisfacción final de sus clientes, mejorando la Figura de los productos y su posicionamiento en el mercado.</p> <p>Tiene lugar en la organización de un sistema de gestión de la calidad basado en los estándares normalizados de aceptación y reconocimiento internacional. De este modo la organización obtiene de un valor añadido que generará</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La norma ISO 9001 pone sobre la mesa un énfasis profundo en la satisfacción del cliente. • Es el corazón de los Sistemas de Calidad. • Se basa en la gestión de riesgos, el Sistema de Gestión de calidad y la estructura

	tamaño de la organización. Este sistema de gestión de calidad es indispensable para convertirse en un potencial proveedor	una ventaja competitiva para clientes y proveedores	funcional de la empresa.
IATF 16949 (2016)	<p>La certificación consiste en una serie de requisitos de sistemas de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001, añadiendo requisitos específicos del sector automotriz.</p> <p>Para que una organización de giro automotriz se pueda certificar bajo la norma IATF 16949, es necesario integrar a la norma ISO 9001:2015, las Core Tools y los requisitos específicos de los clientes.</p> <p>En octubre del año 2016, la IATF realizó una publicación donde se dio a conocer el nuevo estándar que sustituyó a ISO/TS 16949:2009, la IATF 16949 con la finalidad de crear un nuevo sistema de gestión de calidad.</p>	<p>Lleva a cabo el desarrollo de un proceso orientado a un sistema de gestión de calidad que proporcione lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Una mejora continua. ● Prevenir los defectos. ● Reducir las variaciones y residuos en la cadena de suministro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hace un enfoque único para las empresas con giro automotriz.

Fuente: Elaboración propia

Para este proyecto solamente se trabajó con la norma ISO 9001:2015 y la IATF 16949:2016 en conjunto, Esto se debió a la decisión tomada por el corporativo, derivado del proyecto que se encuentra regido bajo estas normas, ya que al lograr certificarse mediante a la IATF 16949:2016 (previamente ISO/TS 16949: 2009) y la Norma ISO 9001:2015 es la mejor forma de demostrar confiabilidad a los clientes finales.

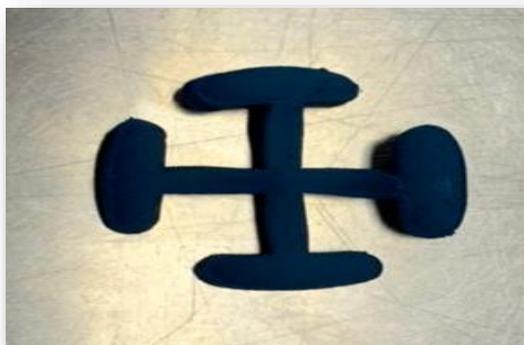
1.2 Antecedentes de la Organización

La empresa proveedora de giro automotriz en la cual se realizó esta investigación se ubica en el estado de Morelos, y se dedica a la producción de sellos automotrices a base de hule; radiales, de dirección y de amortiguación (amortiguadores), esta empresa es uno de los proveedores Tier2 de las principales ensambladoras de autos reconocidos a nivel mundial.

Su proceso principal es el moldeo por compresión y procesos de corte para el acabado final. El proceso de moldeo por compresión es realizado en máquinas de diferentes tecnologías y tonelajes; las cuales a partir de los tres principales parámetros presión, temperatura y tiempo, se realiza el proceso de vulcanizado de sus principales materias primas que son el hule (formas determinadas de hule), como se muestra en la figura 1, y el inserto metálico, mostrado en la figura 1, logrando así la obtención de retenes “sellos de hule”.

Principales materias primas.

En esta empresa se trabajan diferentes números de parte, sin embargo, el material que se utiliza como materia prima es la misma base para todas, este material se podrá visualizar en las siguientes figuras, 1 y 2.



**Figura 1 : Pastillas de hule.
Fuente: Elaboración propia.**

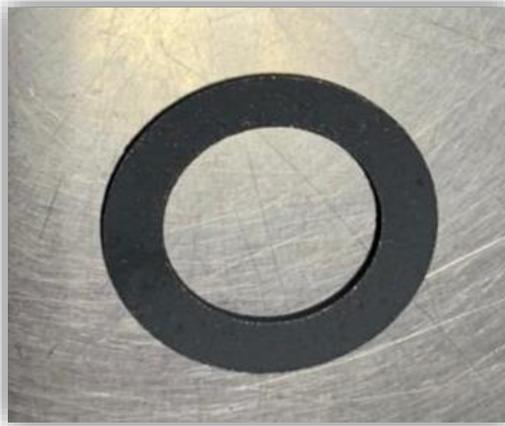


Figura 2: Láminas, Inserto metálico.
Fuente: Elaboración propia.

Los sellos fabricados en el proceso de moldeo por compresión generan excesos de rebaba, mostrados en la figura 3, el cual se debe de retirar en el proceso de corte.

En la figura 3, se muestra un ejemplo del exceso de rebaba en los sellos de hule.



Figura 3: Pieza moldeada con exceso de rebaba.
Fuente: Elaboración propia.

El proceso de corte es realizado en máquinas de diferente tecnología, las cuales su función principal es retirar los excesos de hule mostrados en la figura 3, de los retenes, por medio de cuchillas afiladas a ángulos determinados, obteniendo así retenes libres de rebaba mostrados en la figura 4.



**Figura 4: Pieza sin rebaba.
Fuente: Elaboración propia**

En la figura 5, se muestra el tipo de rebaba que se extrae de las piezas de hule.



**Figura 5: Exceso de rebaba retirada.
Fuente: Elaboración propia.**

A estos retenes finalmente se les coloca un resorte como se muestra en la figura 6, el cual ejerce presión sobre el labio principal logrando así un mejor sellado en la flecha radial donde realiza su función de sellado, obteniendo de este modo el producto final, figura 7.



Figura 6: Resorte.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 7: Pieza final.

Fuente: Elaboración propia.

La empresa cuenta con tres áreas de producción y dos áreas de servicio; las tres áreas de producción están segmentadas en la planta de acuerdo con las tecnologías de maquinarias de las prensas moldeadoras, a su tonelaje y al mercado.

Las áreas de servicio suministran los materiales principales lamina (inserto metálico) y preforma de hule.

Dentro de la primera área, llamándola “área A”, se producen más de 61 números de parte de hule, esta área se encarga de producir principalmente sellos de dirección.

En la segunda área, “área B”, existen tres líneas de producción que se trabajan dentro de en la misma sección, y dentro de esta se encuentra como su principal línea de producción los sellos para amortiguador. El área B produce un total de 102 números de partes.

En el “área C”, la tercera área de la empresa cuenta con cuatro líneas de producción con una amplia variedad de sellos con distintas funciones, entre ellas la de dirección, caja de velocidad y radiales. En el área C se producen números de parte de bajos volúmenes; en esta tercera área se producen un total de 256 números de partes distintas.

Para la cuarta área de la empresa, el área D, se lleva a cabo el proceso para la materia prima principal para los sellos de las áreas A, B y C.

En cada una de estas áreas se tiene un equipo multidisciplinario encargado de dar solución a los problemas que se presenten, así como implementar mejoras, dar seguimiento a las necesidades que el cliente requiera y dar mantenimiento a cada una de las máquinas que conforman el área para que de este modo se logre la calidad del producto que desea cada uno de los clientes de la empresa.

Este equipo multidisciplinario está compuesto por:

1. Un gerente por área:

Es la cabeza del área, encargado de supervisar y apoyar el trabajo que realiza todo el equipo, así como dar soluciones a los problemas que se presenten día a día, entre otras actividades de igual importancia. Con la finalidad de lograr los KPI´s establecidos por el corporativo.

2. Jefe de área:

En este puesto se encuentra el ingeniero encargado de llevarla planeación y administración de la producción, así como los recursos asignados a su área, además de resolver a fondo cada problema que exista en el proceso de la pieza, la logística, el mantenimiento de las máquinas, así como la optimización de recursos y de materia prima, entre otras actividades.

3. Ingeniero de procesos:

En este puesto se encuentra el ingeniero encargado de realizar mapeos para identificar dentro de los procesos cualquier paso que se pueda optimizar para reducir tiempos y generar más ganancias. El ingeniero de procesos también tiene la responsabilidad de generar documentos oficiales que el cliente requiere para cada número de piezas, estos documentos son el Instructivo de Moldeo y Corte, AMEF y una Operación Estándar, estos documentos son creados para cada número de pieza.

4. Ingeniero de mantenimiento:

En este puesto se encuentra la persona encargada de lograr que cada máquina que se encuentre en el área esté en óptimas condiciones, así como reparar cualquier daño que pueda existir dentro de los tiempos ciclos. Todo esto mediante un plan y programas de mantenimiento preventivo y predictivo.

5. Ingeniero de Calidad:

El Ingeniero de Calidad es la persona responsable de responder a cada reclamo del cliente que pueda existir. También se encarga de que en el área de producción se cumplan los requerimientos que el cliente solicita, para esto se basa en documentos oficiales como el Plan de Control Estándar Visual para cada uno de los artículos que se fabrican en el área.

6. Líder del área:

Es un personal sindicalizado, el cual es la mano derecha del jefe de Producción para llevar a cabo planes y programas de producción, manejo de personal, Setup y solución de problemas de proceso.

La empresa forma parte de un corporativo internacional liderado, al momento, por Inglaterra. El corporativo fue fundado en Estados Unidos por dos grandes empresas de Alemania y Japón.

Debido a que el corporativo busca la más alta calidad en el producto final, en cada una de las distintas plantas distribuidas por todo el mundo, se ha visto en la necesidad de implementar distintas auditorías, estas requeridas por los clientes más fuertes en la industria automotriz como Ford, General Motors, Chrysler y Nissan entre otras.

Existen distintas auditorías para garantizar a una empresa como proveedor “A” que exigen las empresas arriba mencionadas, y al hacer un análisis de las auditorías, se encontró que el contenido de estas distintas auditorías es similar, con las mismas exigencias, de modo que el corporativo optó, basándose en las dos normas principales, por crear una auditoría interna general para evaluar la calidad de la producción de cada una de las plantas que conforman el corporativo. Y de este modo premiar a la empresa con el mejor puntaje, presentando las herramientas de mejora que utilizó en su Sistema de Calidad y los Métodos de Solución de Problemas.

Esta auditoría se le conoce como “*Primera Certificación de Requerimientos para el Cliente*” (PCRC), contiene todos los requisitos de las Norma ISO 9001:2015 y la IATF 16949:2016.

Esta auditoría se realiza cada año en cada una de las plantas que se encuentran distribuidas por todo el mundo, evaluando y clasificando de ese modo las mejores plantas del mundo, identificando a la mejor planta a nivel mundial como la “Campeón”.

La auditoría interna comprende las siguientes categorías:

1. Responsabilidades por gerente.
2. Mejora continua.
3. Sistema de Recursos Humanos.
4. Sistema de Adquisiciones.
5. Gestión de relaciones con el cliente.
6. Gestión del ciclo de vida del producto.
7. Cadena de Suministros y Gestión de productos.

Para esta investigación se va a enfocar en el punto 1 “Responsabilidades por gerente”. Este apartado lo conforma la siguiente subdivisión:

1. Responsabilidades por Gerente
 - 1.1. Estrategia de Documentación y Políticas.
 - 1.2. Información Documentada.
 - 1.3. Roles y Responsabilidades.
 - 1.4. Enfoque.
 - 1.5. Reseñas de Gestión y Negocios.
 - 1.6. Gestión de Riesgos.
 - 1.7. Planificación de Contingencias.
 - 1.8. Eficiencia Departamental.
 - 1.9. Gestión de Comunicación.

1.3 Descripción del problema

La planta de autopartes ubicada en el estado de Morelos había sido el ganador del título de “Campeón”, dentro del corporativo, a nivel mundial por tres años consecutivos, en los años 2017, 2018 y 2019.

El título ayudó a confirmar que el estado actual de la planta tiene la más alta calidad, y del mismo modo se confirmó que la planta de Morelos no solamente tiene una calidad de excelencia en sus procesos de Gestión de Calidad y de Producción, sino que también en el producto final que ofrece.

En el año 2020, la auditoría interna PCRC registró, en diferentes niveles, varias no conformidades. Una de las no conformidades marcadas en la evaluación del año 2020 fue hallada en el área de Calidad, en el punto 1 “Responsabilidades por Gerente”, específicamente dentro del punto 1.2. “Información Documentada”, el cual contiene los siguientes lineamientos:

1. Las copias controladas y posteadas en las áreas productivas deben de coincidir con la última revisión en el Software.
2. Los documentos deben ser auditados periódicamente.
3. Debe existir un registro de documentos bien controlado y organizado
4. La Distribución de Documentos debe ser la misma que la información posteada en las áreas productivas.
5. El 100% de los documentos deben ser aprobados en tiempo y forma.

Cada documento o procedimiento oficial que la empresa requiera o genere desde cero, debe de cumplir con cada uno de los lineamientos que la norma exige.

Los documentos oficiales que la empresa debe de mantener dentro de los lineamientos son los siguientes:

1. Plan de Control
2. Operación Estándar
3. Estándar Visual
4. Instructivo de Operación

Para poder obtener una evaluación perfecta dentro de este subpunto, cada documento oficial tiene que seguir los lineamientos mencionados anteriormente, impuestos por la misma auditoría PCRC.

El cumplimiento de cada subpunto garantiza el 100% de la evaluación para el requerimiento de la “Información Documentada” dentro de la categoría “Responsabilidades por Gerente”.

La Información documentada es un procedimiento que se lleva a cabo en cada una de las áreas que conforman la planta. Por ende, es uno de los procesos de documentos más importantes que la planta tiene, es por eso por lo que ya existe un flujo con el proceso para desarrollar este punto y que se pueda cumplir cada una de las especificaciones que la norma solicita.

Este flujo de proceso es llamado dentro de la planta como “Sistema de Información Documentada”; el cual se encarga de indicar paso a paso el proceso a realizar para que cada documento que sea oficial cuente con los requerimientos del punto 1.2 “Información Documentada”, y que, de este modo, para las siguientes evaluaciones se encuentren en las condiciones óptimas para alcanzar la mejor evaluación dentro de la Auditoría PCRC.

Esta fue una de las no conformidades que llevaron a la empresa de autopartes, Planta Morelos, a perder el título mundial en el año 2020.

Para la auditoría del año 2021 realizada en la misma planta (Morelos), se encontró, por segunda ocasión, la no conformidad en el mismo punto, 1.2 “Información Documentada”, de modo que por ser una segunda no conformidad, esta pasa a ser una “No conformidad mayor”.

1.4 Justificación

Para las empresas proveedoras del giro automotriz es muy importante contar con certificaciones de Calidad ya que les permiten ser aceptados como proveedores confiables en las empresas armadoras de automotores, razón por la cual ven con suma importancia los procesos de certificación.

El perder una certificación o no estar certificado representa una pérdida económica y de Figura para los proveedores.

En la empresa de investigación se pretende evitar perder la certificación de la PCRC, resolviendo la no conformidad grave que existe en el subpunto “Información Documentada”, con el objetivo de alcanzar el 100% de la categoría “Responsabilidades por Gerente” que marca la PCRC.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Asegurar que el proceso de información documentada cumpla con los requerimientos señalados en el sistema de información documentada perteneciente al proceso de gestión de calidad de la empresa solicitada por la Norma ISO 9001:2015.

1.5.2 Específicos

1. Desarrollar un plan de mejoras al sistema de trabajo para incrementar la efectividad del proceso de liberación y el control de documentos requeridos por la auditoría.
2. Crear un protocolo de control para la documentación que se encuentra en el software de la empresa creando copias controladas, las cuales deben de coincidir con la última revisión en la base de datos.
3. Implementación de un sistema de seguimiento para el control de documentos para lograr que el 100% de los documentos sean aprobados en tiempo y forma por el personal responsable.

Capítulo II “Marco Teórico”

2.1 Fundamentación, herramientas de trabajo

Para garantizar la calidad de los productos o servicios de una organización, se determina gracias a la satisfacción de los clientes que los usan, así como también se evalúa por los resultados de la eficacia y la eficiencia obtenida de los procesos de gestión de calidad que la crean y sustentan. “La mejora de la calidad es una actividad continua que se logra a través de la mejora continua de los procesos que ha identificado la organización.” (UNIT, 2009)

Dentro del área de calidad de una organización se debe de establecer metas para la mejora de la calidad a través y con ayuda de todos los sectores de esta, empleando dichas metas con las metas generales de la propia organización.

Cada una de las metas propuestas deben de definirse de tal manera que se puedan medirse durante todo el progreso, al mismo tiempo que se debe de implementar una herramienta para el control y seguimiento de estas.

Las estrategias para lograr estas metas deben ser comprendidas y acordadas por todos los integrantes del equipo para alcanzarlas de manera eficaz. Estas metas deben de ser revisadas constantemente por el líder del proyecto y su equipo base.

Llevar a cabo proyectos y actividades programadas para mejorar la calidad de la organización en una serie de etapas consistentes y disciplinadas, basadas en la recolección y el análisis de los datos cuantificables, tendrá como efecto secundario una acumulación cantidad de beneficios basados en la mejora de la calidad.

Para la mejora de la calidad es indispensable un equipo de trabajo bien organizado y motivado por su cabeza líder para que las actividades se lleven a cabo de manera exitosa, esto sin importar el nivel que cada uno de los miembros pueda tener dentro de la organización.

2.2 Procesos de Gestión de Calidad

Según la Norma ISO 9001:2015, “La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.” Es por eso por lo que la incorporación y comprensión de los procesos de gestión para la calidad ayudan a incrementar la eficiencia y eficacia de la organización, obteniendo los logros esperados en sus resultados finales.

Un buen enfoque hacia los sistemas de calidad permitirá a las organizaciones generar planificaciones y un mejor control para mejorar el desempeño global dentro de la misma. Es por eso por lo que “el enfoque a procesos permite a una organización planificar sus procesos y sus interacciones” (Norma ISO 9001:2015).

Poder enfocar a los equipos de trabajo en los procesos de calidad puede encaminar a la definición y gestión sistemática de los procesos, con el propósito de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la planeación programada, en base a la política de calidad y la dirección estratégica de la organización.

Es por esto por lo que, según la Norma ISO 9001:2015, la gestión de los procesos y el control dentro de un sistema, en conjunto, puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA.

La Norma ISO 9001:2015, permite identificar 4 beneficios de la implementación de un enfoque a los procesos de gestión de calidad dentro de las organizaciones, las cuales son las siguientes:

1. Comprensión y coherencia en el cumplimiento de los requisitos.
2. Consideración de los procesos en términos de valor agregado.
3. Logro en el desempeño eficaz del proceso.
4. Mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

2.3 Ciclo de Deming PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)

2.3.1 Descripción del PHVA

Según Camisón, 2009. “Deming presentó el ciclo PHVA en los años 50 en el país de Japón, por dicho motivo se le llama también “ciclo de Deming”. En Japón, el ciclo PHVA se usó desde sus inicios como un método para mejorar continuamente, lo cual se aplica a los diversos contextos.” De tal modo sabemos que Deming es “distinguido exitosamente a nivel mundial por la circulación y afianzamiento del ciclo Deming PHVA, infundiendo acciones por medio de la planeación, la realización, la comprobación y actuación a la mejora continua en cualquier proceso organizacional”. (Castillo Lady, 2019)

El Ciclo de Deming es un método dentro de los sistemas de gestión de calidad y la mejora continua que ayuda a las empresas a incrementar la efectividad dentro de sus procesos.

Incrementa la mejora dentro de la búsqueda de soluciones de problemas ya sea específicos o generales, alcanza una mejor optimización a los procesos que las empresas ya tienen implementados.

Este se conforma de cuatro conceptos: *planear*, *hacer*, *comprobar* y *actuar* el cuál la organización debe de implementar para cada uno de sus procesos.

Ya que este método es un instrumento que se enfoca en la solución de problemas y el mejoramiento continuo de los procesos de las organizaciones.

Diagrama del Ciclo de Deming

En la siguiente figura 8, se explica visualmente el Ciclo de Deming.

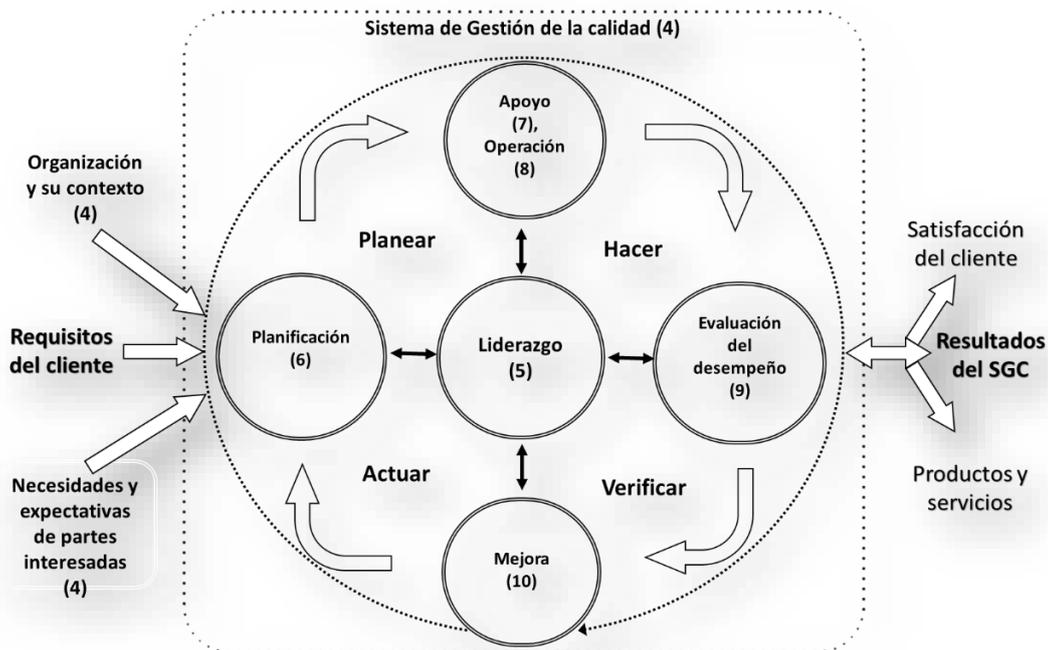


Figura 8: Ciclo de Deming

Fuente: ISO 9001 PHVA, 2015.

2.3.2 Uso del PHVA

El Ciclo de Deming puede utilizarse en cualquier empresa en el cuál sea requerido, ya que es una herramienta que tiene la capacidad de asegurar el aumento de su productividad, incrementar la eficiencia, reducir sus costos y mejorar el sistema de calidad, de modo que se podría mejorar la competitividad de la empresa.

Utilizar esta herramienta dentro de una organización, da paso a la implementación de otras herramientas y métodos de mejora continua en los procesos de la empresa, lo que lleva a que la empresa asegure un incremento en su rentabilidad.

Gracias a que esta herramienta se enfoca en la solución de problemas y el mejoramiento continuo, ayuda a generar un diagnóstico inicial, identificar las fallas para mejorar en base a los planes en relación con los resultados, luego se analiza el resultado identificando los resultados no deseados, para dar inicio al replanteamiento de un nuevo diseño y medidas para anular el problema encontrado, con esto podrá asegurarse que no se repita y conseguir un resultado aceptable.

2.3.3 Método para hacer un PHVA

La aplicación de las 4 etapas del ciclo de Deming permite realizar una evaluación periódica para poder evaluar los procesos de forma consecutiva, y de ese modo asegurar la calidad del progreso continuo de la organización.

El uso de las 4 etapas del ciclo de Deming es el siguiente:

1. Planificar

- a. Para el primer paso de la planeación, es importante realizar una recopilación de datos, para que el análisis sea efectivo.
- b. Dentro de la fase de planeación lo que se busca es realizar un análisis de la situación actual de la empresa, así como sus objetivos y necesidades. Para ello es importante realizar un análisis profundo de los datos recopilados de la situación de la empresa.
- c. Una vez realizado el análisis, se busca encontrar las áreas que puedan ser susceptibles para realizar una mejora basándose en establecer objetivos alcanzables.
- d. Para poder alcanzar los objetivos planteados, es importante definir las acciones y los tiempos de trabajo que el equipo debe de realizar.

2. Hacer

- a. Una vez definidos los objetivos y las acciones para seguir, comienza el proceso de implementación. Donde se busca implementar el plan de acción que se ha elaborado previamente, con el fin de alcanzar efectivamente las acciones de mejora establecidas.
- b. El último paso dentro de la fase de “Hacer”, es saber dirigir, organizar y asignar los recursos necesarios para las tareas asignadas.

3. Verificar

- a. Dentro de la fase de “Verificación”, se debe de realizar un proceso de control, el cuál debe de seguirse una vez que se haya implementado el plan de acción con las responsabilidades y los tiempos de trabajo de cada involucrado.
- b. Se debe verificar un avance correcto en la dirección planteada desde el comienzo, para esto se deben de realizar las evaluaciones y valoraciones necesarias para el sistema planteado.
- c. Para verificar que los objetivos se están cumpliendo, es importante implementar un monitoreo constante del plan de acción, así como instalar un registro para almacenar información documentada con las conclusiones obtenidas de las evaluaciones previas.

4. Actuar

- a. Para terminar con el ciclo de Deming, se deben de analizar los resultados que se obtuvieron en la fase de “Verificación”.
- b. Con el análisis realizado se espera elaborar informes y análisis comparativos.
- c. Una vez realizados los informes, se evalúa si los resultados fueron favorables, de ser así se implementa una mejora de manera definitiva, de ser un caso contrario, se busca implementar los cambios necesarios.

- d. Toda la información recopilada durante el todo el proceso funcionará como base para la creación del plan de acción del ciclo a comenzar, el cual se vuelve a iniciar después de realizar los cambios y mejoras correspondientes.
- e. No olvidar que esto se sustenta en el trabajo bajo un ciclo, de modo que al finalizar la última fase “Verificar” se debe de volver a comenzar con la primera fase, y así sucesivamente.

Gracias a la evaluación realizada por el Ciclo de Deming, se logrará detectar fallas o actividades innecesarias dentro de los procesos.

Es por eso por lo que la toma de decisiones para solucionar estos obstáculos mediante las etapas del ciclo de Deming permite aumentar la competitividad empresarial.

2.4 Diagrama de flujo

2.4.1 Definición del diagrama de flujo

El diagrama de flujo es una gráfica que indica visualmente las actividades que están incluidas dentro de un proceso, es una de las formas más fáciles y claras para comprender el camino que cualquier proceso necesita cumplir.

Gracias a este flujo se puede representar una sucesión de acontecimientos que son necesarios que ocurran, esto puede permitir que cada persona identifique lo que se necesita hacer antes y después de cada actividad o tarea a ejecutar.

1.4.2 Uso del Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo es usado para describir un proceso existente o para diseñar un nuevo proceso, este diagrama también es de utilidad en la planificación, realización

y seguimiento de cualquier proceso, que se requiera sea controlado; es importante que la representación gráfica sea comprensible y útil.

Este diagrama será útil para identificar y eliminar las actividades que no agreguen valor al proceso, especificar las actividades que se deben de aplicar, así como identificar los ciclos de tiempo, ayuda al equipo de trabajo a realizar un diagrama de los subprocesos, así como diseñar un proceso paralelo e identifica la necesidad de tomar acciones de formación o de capacitación para los participantes.

2.4.3 Método del Diagrama de Flujo

Para la construcción de un diagrama de flujo hay que seguir los siguientes pasos:

1. Se debe de establecer un equipo de trabajo, los cuales serán las personas involucradas en la ejecución del proceso marcado en el Diagrama de Flujo.
2. Una vez integrado el equipo de trabajo, se debe de realizar una lluvia de ideas realizando preguntas adecuadas para que cada integrante exprese sus potenciales ideas y comentarios.
3. Realizar un diagrama de afinidades para clasificar las ideas generadas en la lluvia de ideas y eliminar todas aquellas tareas que son parte de otra actividad.
4. Seleccionar un diagrama de flujo adecuado para el proceso, ya sea vertical u horizontal.
5. Una vez identificado el modo de ubicación del Diagrama de Flujo, el equipo de trabajo deberá comenzar a trazar el proceso establecido mediante una serie de símbolos, mostrados en la figura 2.2.

Simbología para la realización de un Diagrama de Flujo

En la siguiente figura 9, se puede visualizar la simbología que es utilizada para el desarrollo de un Diagrama de Flujo.

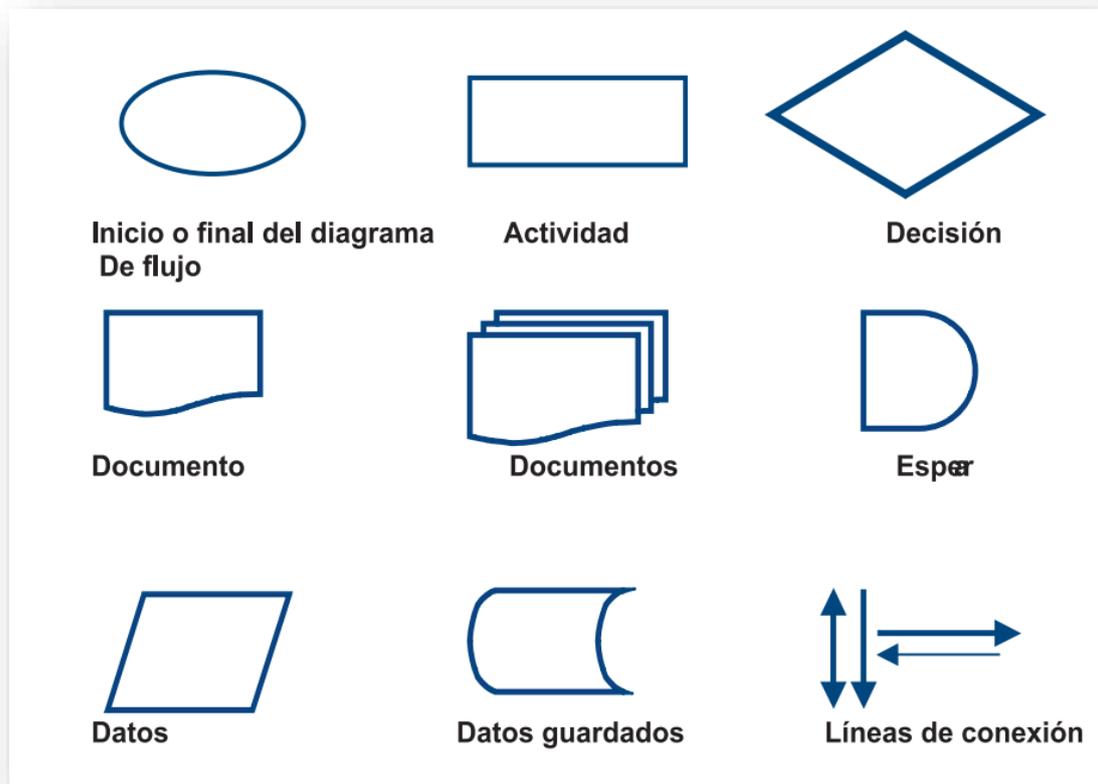


Figura 9: Simbología para el desarrollo del Diagrama de Flujo

Fuente: Convención informática, norma ISO 5807.

El beneficio más importante del uso de diagramas de flujo para procesos es que una vez que el proceso puede verse objetivamente pueden identificarse fácilmente las oportunidades de mejora, esto hará que mejore notoriamente la comunicación entre departamentos, sectores o áreas de trabajo.

2.5 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

2.5.1 Descripción del diagrama Causa-Efecto

El Diagrama Causa-Efecto conocido es comúnmente como “Diagrama de Ishikawa” o “Diagrama de Pescado”, ya que fue creado por el profesor Kaoru Ishikawa en el año 1943, quien era experto en la mejorar y el control de la calidad y al mismo tiempo sobre la dirección y coordinación de empresas.

Este diagrama fue denominado con el nombre “Diagrama Espina de Pescado” ya que la estructura del diagrama tiene un parecido al esqueleto de un pescado.

El Diagrama Ishikawa puede ayudar a las empresas a realizar una representación gráfica en la cual permite visualizar las causas, de manera cualitativa e hipotética, para explicar e identificar un determinado problema, y de ese modo mostrar la relación de los diversos factores que pueden contribuir a un fenómeno. También es usado con el fin de mejorar procesos y recursos dentro de una organización.

Este Diagrama es una herramienta efectiva al momento de querer estudiar situaciones, procesos y problemas, así como para desarrollar un plan de recolección de datos. Filita la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución. “En este diagrama se representan los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores factibles de ser identificados”. (UNIT, 2019)

2.5.2 Uso del diagrama Causa-Efecto

“La estructura del Diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización” (Coletti et al., 2010), ayuda a identificar un problema o efecto y jerarquiza un conjunto de causas que buscan tener la intención de explicar dicho comportamiento.

El Diagrama de Ishikawa está compuesto por una estructura en forma de pescado, en la cual está constituida del siguiente modo:

1. Cabeza: Conformado por un recuadro o círculo. Representando el problema el cual se busca atacar.
2. Columna: Representada por una línea principal, del cual se van a derivar las espinas (posibles causas del problema).
3. Espinas principales: Ilustradas por cuatro sublíneas apuntando a la línea principal formando un ángulo de unos 70°.
4. Espinas menores: Cada una de ellas puede tener a su vez de dos a tres espinas de menor grado.

Estructura inicial del Diagrama Ishikawa

En la siguiente figura 10, se muestra la estructura inicial del diagrama Ishikawa mostrando el proceso para su desarrollo. Las flechas azules representan la causa principal, mientras que las flechas negras representan la causa subprincipal.

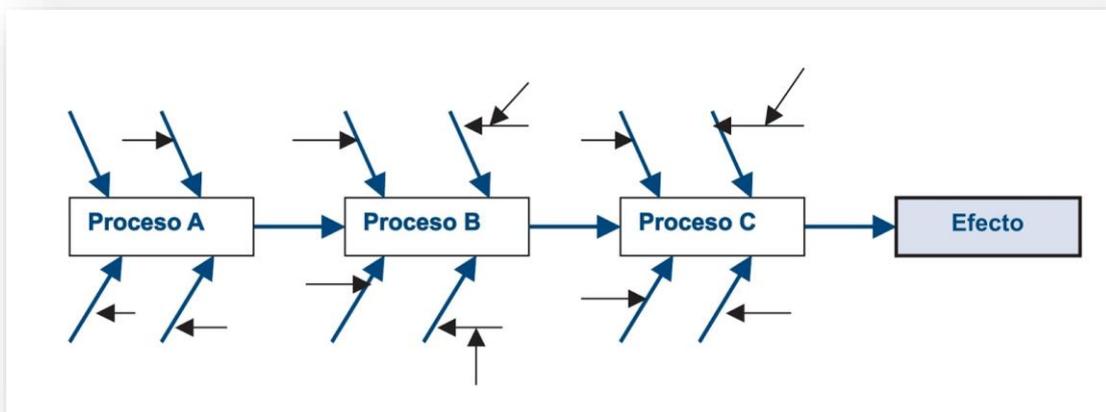


Figura 10: Estructura inicial para el desarrollo del Diagrama Ishikawa.

Fuente: UNIT, 2009.

Para poder usar este método es necesario seguir una clasificación de posibles “causas”, que ayudarán a realizar el llenado del Diagrama Ishikawa de manera ordenada.

Estas “causas” ayudan al equipo de trabajo a estimular su creatividad, clasificar y ordenar las ideas que pueden surgir dentro de la “lluvia de ideas”. Las ideas plasmadas en las “causas” deben de ser realizadas por los integrantes del grupo de trabajo, buscando una solución propuesta para el problema a resolver.

Las causas se dividen en cinco pilares fundamentales conocidas como “M”, siendo las siguientes:

El diagrama de Ishikawa se debe partir de cinco variables primordiales conocidas como las “5 M 's”.

Las 5 M 's” son las siguientes:

1. Materias primas / Materiales:

Conocidos como los materiales que se emplean como entrada, son posibles focos de los cuales puede surgir la causa raíz del problema a evaluar.

2. Maquinaria / Equipo:

En este pilar se puede realizar un análisis de las entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como el funcionamiento que tiene de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas.

3. Métodos de trabajo / Procesos:

Los métodos de trabajo ayudan a cuestionar la forma de hacer las cosas ya establecida. Al inicio de un proceso se puede diseñar el flujo de trabajo de una manera en base a circunstancias y condicionantes (conocimiento, tecnología, materiales...) que pueden variar a lo largo del tiempo. Un flujo de trabajo previamente diseñado puede haber funcionado eficientemente en el pasado, sin embargo, puede que ahora ya no sea válido.

4. Mano de obra / Personas:

La mano de obra o “mente de obra”, es el personal que está involucrado durante todo el flujo de trabajo del proceso a evaluar. Este puede ser el origen de un fallo. Existen fallos humanos, y si este no se informa pueden surgir los problemas. Cambios de turno en los que el personal saliente no informa al entrante de incidencias relevantes, es un ejemplo.

5. Medio ambiente:

Las condiciones ambientales pueden afectar al resultado que se espera y provocar problemas. Es por eso por lo que es importante valorar las condiciones en las que se ha producido un fallo.

Diagrama Ishikawa usando 5M's

En la siguiente figura 11, se muestra la estructura inicial del diagrama Ishikawa basándose en el uso de las 5M's.

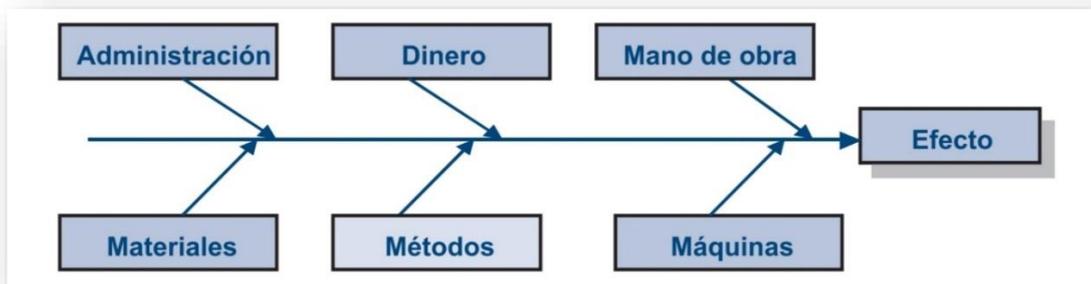


Figura 11: Estructura del Diagrama Ishikawa junto con las 5M's.

Fuente: UNIT, 2009.

2.5.3 Método para hacer un diagrama Causa-Efecto

Para la elaboración del diagrama es posible proceder de dos formas: con la primera se trata de enlistar todos los problemas identificados, tipo “lluvia de ideas”, y de esta manera intentar jerarquizar cuáles son principales y cuáles son sus causas; la otra forma consiste en identificar las ideas principales y ubicarlas directamente en los “huesos primarios” y después comenzar a identificar causas secundarias, que se ubicaran en los “huesos pequeños”, que se desprenden todos de las ramas principales.

El método para comenzar a realizar el Diagrama Ishikawa es el siguiente:

1. Equipo Multidisciplinario:

Constituir un equipo de personas multidisciplinar, donde se involucren todos los integrantes del proyecto o proceso a evaluar.

2. Identificar el problema:

El problema suele ser una situación la cuál buscamos mejorar o controlar. Se debe escribir de forma concisa el problema o efecto que se está produciendo. Utilizar la técnica de los 5w+2h puede ser de gran utilidad para este paso.

3. Ilustración del diagrama en blanco:

Realizar una ilustración de la estructura del Diagrama Ishikawa, de manera de borrador, servirá para ir rellenándolo desde cero desde el problema hasta las causas.

4. Identificar categorías:

Usualmente se utilizan las 5M's, esto dependerá del tipo de problema que se esté analizando y si son de utilidad para encontrar la causa raíz.

5. Identificar las causas:

Utilizando la técnica conocida como “lluvia de ideas”, el equipo multidisciplinario deberá de comenzar a identificar las diferentes causas posibles para el problema.

Este es el paso más importante dentro de la elaboración del Diagrama Ishikawa, ya que las ideas generadas en este punto guiarán el espacio de las causas dentro del esquema.

Por lo general estas causas son aspectos propios de cada categoría previamente seleccionada, que al estar presentes de una u otra forma están generando el problema. Las causas identificadas se deberán ubicar en las espinas que constituyen las espinas principales del pescado.

Una vez realizado el Diagrama de Ishikawa se sugiere evaluar si todas las causas son relevantes, y someterlo a consideración dentro del equipo, para identificar los posibles cambios y mejoras que fueran necesarias. Sumado a esto, se sugiere seleccionar las causas más probables y priorizarlas, lo que permitirá al equipo realizar conclusiones y aportar las soluciones más razonables para resolver y controlar el problema.

Ejemplo del Diagrama Ishikawa

En la siguiente figura 12, se muestra el resultado final del diagrama Ishikawa.

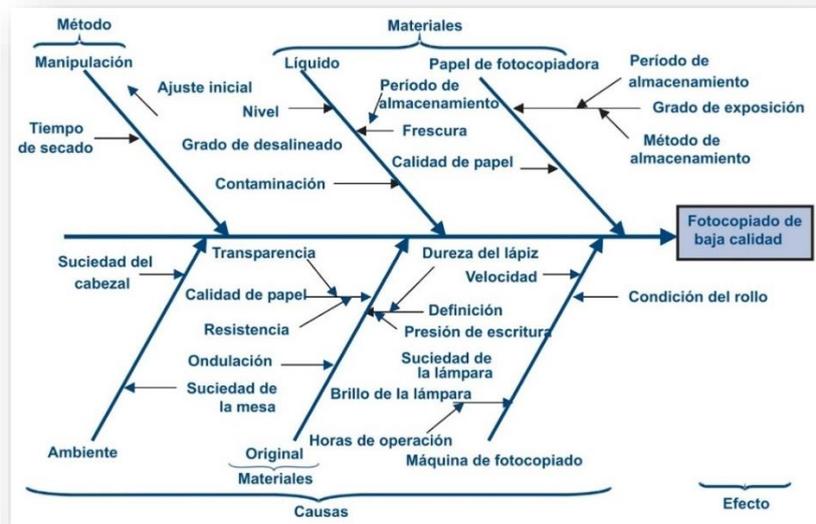


Figura 12: Diagrama Ishikawa.

Fuente: UNIT, 2009

El diagrama de Ishikawa permite apreciar, fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías. Al mismo tiempo permite ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas.

2.6 Diagrama Gantt

1.6.1 Descripción del diagrama Gantt

Según Vega (2017), el diagrama Gantt es una de las herramientas de gestión de proyectos más antiguas utilizadas en la actualidad, estas gráficas fueron inventadas por un ingeniero americano llamado Henry Gantt entre el año de 1910 y 1915.

Esta herramienta es empleada para planificar y programar tareas a lo largo de un periodo determinado de tiempo, esto se logra mediante su fácil y cómoda visualización de las acciones a realizar, lo cual permite realizar un seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto.

El diagrama Gantt es llamado también como “Gráficas de Gantt” ya que son un sistema gráfico, el cual se ejecuta en dos dimensiones; en el eje “x” en el cual se coloca el tiempo y en el eje “y” se colocan las actividades programadas para desarrollarse. Creando de este modo una herramienta básica para la gestión y ejecución de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar visiblemente las diferentes fases, tareas y actividades programadas dentro de la planeación de un proyecto haciendo el método más eficiente.

Ayuda a reproducir gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además de la creación automática del calendario general del proyecto, así como su fecha de finalización prevista.

“Este diagrama es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación, así como una herramienta de seguimiento y control.” (Terrazas Pastor Rafael, 2011).

Gracias a este método de control y seguimiento, se puede lograr una eficiencia en la ejecución de proyectos, ya que este permite conseguir los siguientes objetivos:

1. Minimizar tiempos de espera:

Esto implica una utilización óptima de los recursos que se necesitan durante la ejecución del proyecto.

2. Reduce el incumplimiento de los plazos de cada actividad:

El diagrama Gantt permite tener una visualización del estado actual de las tareas con relación al estado programado, generando reportes con la información adecuada para detectar las actividades próximas a vencer, de este modo poder tomar control y atender la situación para evitar un posible cuello de botella.

3. Minimizar los stocks en curso:

Al planificar un diagrama Gantt también identifica los recursos que necesitamos para llevar a cabo nuestro proyecto, de este modo se evita el excedente en stocks.

4. Acorta el tiempo empleado en la ejecución global del proyecto:

Este tipo de gráficas muestra una visualización amplia del plazo para cada actividad que se requiera durante trayecto del proyecto, ayudando a reducir o eliminar actividades que no sean vitales para el proyecto.

Diagrama de Gantt

En la siguiente figura 13, se proyecta de manera visual el diagrama Gantt.

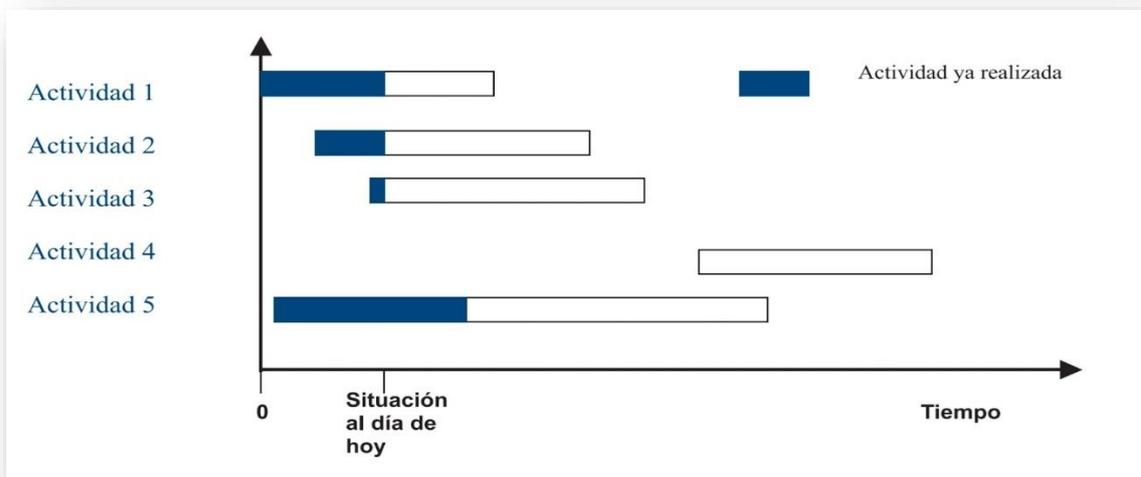


Figura 13: Diagrama Gantt

Fuente: UNIT, 2009

2.6.2 Uso del diagrama de Gantt

El diagrama Gantt está compuesto por un eje vertical, conocido comúnmente como “y”, donde se programan las actividades que son necesarias para que el trabajo se pueda ejecutar de una manera eficiente, y un eje horizontal, el eje “x”, el cual, va a mostrar un calendario con la duración del inicio y fin de cada una de las actividades previamente programadas.

Cada actividad o grupo de actividades encontradas en el eje “x” debe de contar con un largo de tiempo, cuya longitud es proporcional al tiempo requerido para completar dicha actividad en relación con el eje “y”.

El orden en que las actividades se deben ejecutar se toma con base a las estimaciones de tiempo para finalizar cada una de ellas, lo cual ayudará al desarrollo en el tiempo general estimado para completar el proyecto, lo que convierte al diagrama de Gantt en el plan general.

Estos diagramas se deben de actualizar periódicamente mediante informes de estado, incluyendo y notificando a cada uno de los involucrados del proyecto.

Para identificar el estado del progreso actual de cada actividad se debe comparar el progreso de la actividad programada con la fecha actual y el punto en el que se encuentra la actividad.

Estos informes de estado son útiles tanto para el líder del proyecto como para los gerentes, ya que les facilita observar el panorama del avance de las actividades del proyecto, identificar las áreas que tengan problemas o cuellos de botella y desarrollar acciones correctivas para poner el proyecto otra vez en dirección al objetivo.

Los Informes ayudan a representar de manera visual el cómo las actividades o las tareas programadas están avanzando hacia los objetivos establecidos, además muestra un panorama amplio del seguimiento con base a un estado actual, e informa cuánto tiempo se tarda en realizar cada tarea en base al tiempo estimado.

Del mismo modo ayuda a reportar y obtener una evaluación general de la duración del proyecto, cuánto tardará en finalizar, y a visualizar el orden en que las tareas se llevarán a cabo.

2.6.3 Método para hacer un diagrama de Gantt

Para desarrollar un diagrama Gantt hay que seguir una serie de pasos para poder desarrollar un cuadro con todas las actividades o tareas a realizar, estas deben de tener un orden de inicio, con los tiempos previamente calculados para identificar las actividades, se deben de calcular las fechas de inicio y finalización, así como realizar una representación gráfica horizontal del comienzo y duración de todas las tareas del proyecto.

Los pasos para desarrollar un diagrama son los siguientes:

1. Identificación de la información requerida:

Es necesario reunir toda la información necesaria para desarrollar el proyecto, para eso es indispensable conocer todos los pasos o procesos necesarios que forman parte del desarrollo del plan y los recursos que se requieren en cada momento. Ésta va a ser la información que el líder del proyecto requiere para emplear como punto de partida para identificar y programar las actividades para construir físicamente la gráfica Gantt, tomando forma en el eje “y”, dentro de las barras verticales de la gráfica.

2. Determinación de los rangos de tiempo de cada actividad programada:

En este paso, el líder del proyecto debe de asignar un rango de tiempo para la realización de cada tarea o fase del proyecto que él mismo haya asignado previamente. Dentro de la gráfica, el tiempo será representado como la longitud de las barras horizontales, en el eje “x”, el cual deberá tener relación con la actividad asignada “y”, representando de ese modo la duración de cada etapa.

3. Programación de las tareas o actividades:

Para poder ajustar el rango de tiempo para cada tarea asignada, es importante realizar una programación de las tareas a realizar para ajustar bien la relación de las actividades con el tiempo dentro de la gráfica, para eso es importante escalonar los procesos y eliminar tiempos muertos que puedan aparecer. Para cada etapa, debemos fijar una fecha de inicio y de ejecución de ese modo la gráfica.

4. Ensamblar la información:

Para este paso debemos de colocar todas las barras de las tareas o actividades a realizar en el gráfico, de manera en la que fueron programadas en relación con el rango de tiempo asignado. De este modo, la gráfica podrá tener objetivos claros y fijos de manera temporal. Así debe de comenzar a dar forma el diagrama Gantt comenzó a tomar forma.

5. Evaluar y optimizar actividades

Una vez observando el diagrama de Gantt se debe poder identificar a primera vista el orden en qué deben desarrollarse las actividades, y se debe de poder identificar fácilmente las actividades y los tiempos que se pueden reducir o eliminar.

6. Implementar el diagrama de Gantt en un lugar físico:

El diagrama Gantt funciona para que todas las personas puedan consultar sus tiempos de trabajo, es por ello por lo que es indispensable que todos los involucrados en el proyecto puedan tener acceso a él de manera fácil y rápida.

Capítulo III “Metodología o Propuesta a Implementar”

El método que se busca emplear como herramienta base para formar la estructura para la mejora es el método del PHVA.

El Ciclo de Deming ayudará a establecer una estructura inicial para implementar herramientas que fortalezcan a la mejora de los procesos ya establecidos, e implementar nuevos procesos si es necesario.

Al utilizar este método como estructura se busca tener un control mediante la planeación, realización, comprobación y actuación con una implementación de acciones y herramientas dentro de los procesos futuros a establecer para la mejora continua.

Mediante la aplicación de esta metodología se busca estudiar el origen del problema y los procesos de trabajo que la organización mantiene en actualización. Se busca mejorar el flujo de trabajo dentro del Software de la empresa como en la parte física de la misma (área de operaciones).

Para esto es indispensable conocer el proceso con el cual la empresa trabajaba con anterioridad. Este proceso lo podremos observar mediante el Diagrama de Flujo de la figura 14.

Descripción de los puntos del flujo de procesos

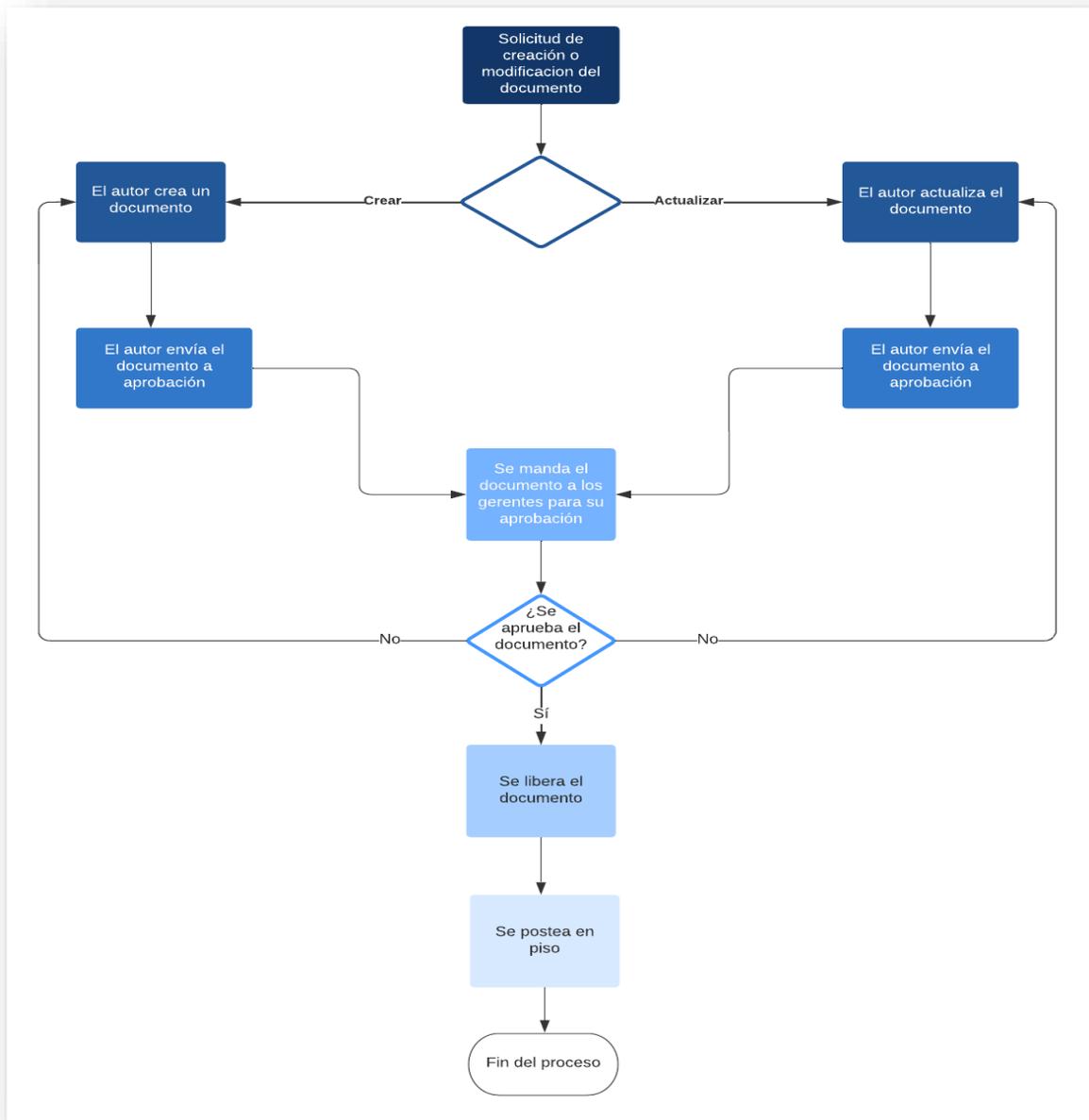


Figura 14: Ejemplo del Diagrama de Flujo Original de la empresa.

Fuente: Creación propia.

1. Solicitud para crear/actualizar un documento:

El ingeniero que requiera un nuevo documento para nuevas piezas o nuevos procedimientos tendrá que realizar una solicitud al Sistema de Gestión de Calidad, del mismo modo si el ingeniero desea realizar una actualización en algún documento ya existente para cumplir las necesidades o nuevas demandas que el cliente requiera. Dicho ingeniero puede ser del área de

Calidad, Procesos o Mantenimiento, dependiendo la solicitud que se haga por parte del cliente.

2. Creación/actualización del documento:

Una vez solicitado el requerimiento, el ingeniero solicitante (autor), deberá realizar los ajustes pertinentes en caso de que sea una actualización. Si el Ingeniero requiere un nuevo documento, deberá de crear el documento que necesita desde cero en base a las especificaciones que el cliente solicite.

3. Se sube el documento al sistema de la empresa:

En cuanto el ingeniero autor tenga concluido el documento, se procede a subirlo al software de la empresa para mandarlo a revisión y autorización correspondiente.

4. Se aprueba o rechaza el documento:

Los responsables de realizar las aprobaciones o rechazos de este paso dentro del proceso son dos gerentes, que específicamente no formen parte directa de las áreas de producción, en este caso son los Gerentes del área de Calidad e Ingeniería respectivamente. Los aprobadores, tienen la responsabilidad de leer el formato e identificar cualquier error que pueda tener, para evitar inconformidades por parte del cliente. Una vez analizado el formato por parte de los gerentes, se toma la decisión de aprobar o rechazar el documento.

En caso de ser rechazado el documento, el autor tendrá que volver a realizar el PLDS con las correcciones que los gerentes realizaron para mandar.

En caso de que el documento se apruebe, el documento pasa al siguiente paso del PLDS

5. Liberación del documento:

En cuanto se mande la notificación de aprobación del documento, el autor puede imprimir el documento modificado o creado, de acuerdo con las necesidades del autor.

6. Se postea el documento en piso:

El autor del documento postea la información previamente aprobada en el lugar requerido.

3.1 Análisis de la planeación

Para esta primera fase se deberá comenzar con la planeación y organización de datos, es importante realizar una recopilación de datos, para que el análisis sea efectivo. Se debe realizar un análisis de la situación actual de la empresa, así como sus objetivos y necesidades.

Para que se puedan alcanzar los objetivos planteados, es importante definir en esta fase las acciones y los tiempos de trabajo que el equipo debe de realizar.

Recolección y Clasificación de Ideas:

Para poder dar inicio con el proyecto, es importante crear un equipo multidisciplinario, el cual tendrá presencia durante todo el recorrido del proyecto, cada miembro apoyando desde su nivel organizacional correspondiente; este equipo de trabajo tendrá que ser conformado por aquellos participantes que hayan sido afectados o estén involucrados en el problema que se busca resolver.

Por esto es importante que todo el equipo se encuentre en una misma sincronía y comodidad para expresar cualquier punto de vista, ya que cualquier opinión es válida.

Así que es indispensable vaciar cada una de las ideas que los integrantes del equipo tengan para cumplir exitosamente con la resolución del problema.

Para poder mantener un orden sobre todas las posibles ideas que el equipo de trabajo pueda tener, es importante tener las herramientas necesarias, de ese modo no perder ninguna idea y mantenerlas ordenadas; Para ello utilizaremos la lluvia de

ideas como primer borrador para pasar al Diagrama Ishikawa, de ese modo tendremos un panorama visual de la lluvia de ideas de una manera ordenada.

3.1.1 Lluvia de Ideas

La generación de ideas es una de las herramientas más efectivas para comenzar a trabajar en equipo, ayudará a conocer el problema desde distintas perspectivas, así como identificar posibles soluciones a los problemas y oportunidades potenciales para el mejoramiento de la calidad.

La lluvia de ideas también ayudará a identificar las herramientas que se necesitarán para llevar el proyecto de solución a cabo.

Para iniciar la investigación es importante que todo el equipo de trabajo se encuentre en el mismo punto de partida, es por lo que la Lluvia de Ideas se utilizó desde el comienzo del proyecto.

Una vez que se inició con este proceso se creó un grupo multidisciplinario constituido por:

1. Ingeniero Líder del proyecto.
2. Gerente del área de Calidad.
3. Ingenieros de Calidad por área (3 ingenieros en total).
4. Ingenieros de Procesos por área (3 ingenieros en total).

En el cual se identificaron los siguientes puntos a modo de Lluvia de Ideas:

1. Falta de personal para la distribución de documentos.
2. No existe una buena comunicación entre los Ingenieros involucrados.
3. No todos son conscientes del modo de trabajar del Flujo de Procesos actual.
4. Existe una cantidad indefinida de documentación perdida, esto generado por la falta de organización tanto en el Flujo de Proceso como al momento de liberación de cada documento.

5. Los operadores no tienen capacitación previa sobre el Flujo de Procesos para la liberación de la documentación.

3.1.2 Diagrama Ishikawa

El diagrama Ishikawa ayudará a obtener las posibles causas para facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.

Es la principal herramienta que podrá ayudar a tener un panorama visiblemente claro, y permitirá ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas.

Esta herramienta ayudará a definir las acciones que se deben de tomar, así como los tiempos que se buscan cumplir.

El diagrama que se muestra en la figura 15, muestra un ejemplo de cómo se elaboró el diagrama Ishikawa, con base a la lluvia de ideas mencionada previamente.

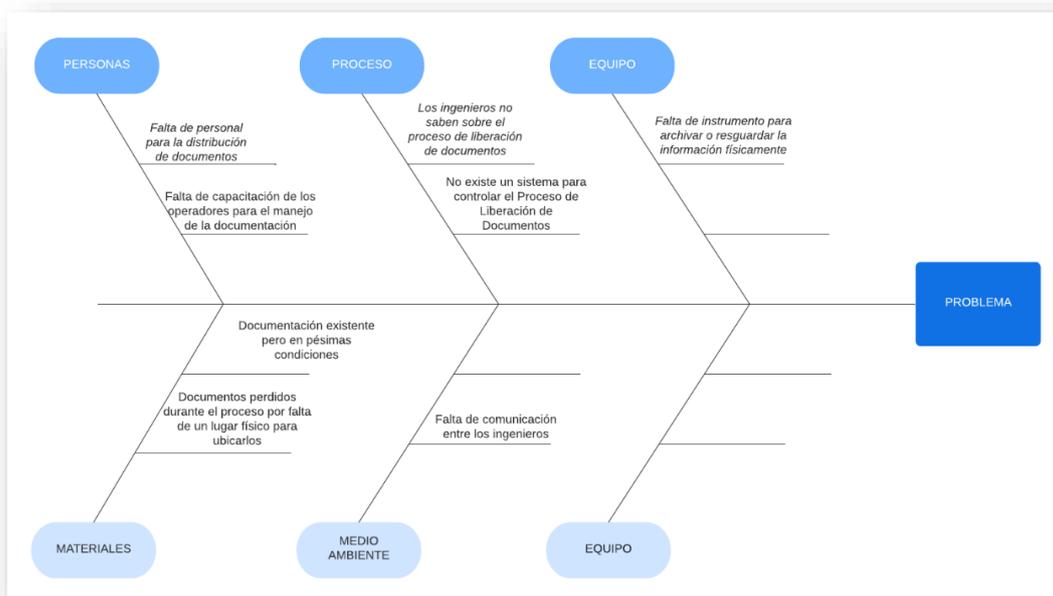


Figura 15: Ejemplo del Diagrama Ishikawa utilizado en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Recolección de Datos y Orden de la información

Es importante que antes de realizar una planeación estratégica se conozcan los datos históricos de la organización, esto para poder realizar un análisis y poder emplear mejoras a los procesos ya establecidos o para la implementación de nuevos, esto permite tomar decisiones basándose en hechos reales.

3.1.3 Recolección de Datos

Para la recolección de datos es importante tener identificado a la persona que se encargará de realizarlo, así como los datos específicos que se buscan, esta información será determinada con los integrantes del equipo de trabajo.

Una vez partiendo del Diagrama Ishikawa y conociendo los puntos de partida, el equipo de trabajo podrá iniciar la recolección de Datos dentro de la planta, en el área de producción, y en el sistema de la organización.

Para dar inicio con la recolección de datos, se realizó como base una tabla en la que se incorporan los datos específicos que el equipo detalló, esta selección de documentos se realizó con base en las especificaciones que la Norma solicita para la auditoría.

Los datos que se requieren son AMEF, Plan de Control, Instructivo de Operación Estándar y Estándar de trabajo. Estos documentos deben de existir para cada número de parte que se trabaja en la planta; es por lo que en la tabla para la recolección de datos se especifica el Número de pieza (artículo), el documento requerido y la fecha en el sistema (fecha de liberación).

Esta fecha de liberación es importante ya que debe de coincidir con la fecha que se encuentra en la base de datos de la empresa, que por norma se exige que sea coherente.

Teniendo la tabla para la recolección de datos como se muestra en la figura 3.1:

Tabla 2 Tabla de Selección de Datos.

Elaboró: Ximena Mora					
Fecha:		Área:	A		
No. De pieza	AMEF	Control Plan	Inst. de Operación	Estandar de Trabajo	Fecha en el Sistema

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 Selección y Orden de Información

Una vez que se tiene la información recolectada, es importante darle un orden o clasificación para poder estudiar los datos, esto permite obtener una figura clara de ellos, siendo una herramienta útil para el posterior análisis de estos.

Para el orden o clasificación de la información obtenida, se implementó una tabla de Excel la cual permitirá modificar el orden de la información con relación a su importancia.

Se solicitó a la gerencia de Operaciones que generara una lista de prioridades de los artículos del área A, esta lista debería de estar jerarquizada mediante las prioridades que el área considere. Estas prioridades serían de los artículos que más se trabajan a los artículos que mantienen un volumen menor.

3.1.5 Análisis de Datos

Realizar un análisis de datos, permitirá obtener información útil para la toma de decisiones en la planeación estratégica.

Este paso es importante ya que ayudará a entender ampliamente el problema que se debe de resolver, los datos que debemos de mejorar y la ruta que se debe de seguir.

El análisis de datos se llevó a cabo mediante juntas con el equipo de trabajo, en él se estudió si los artículos se encontraban con una documentación correcta y cuántos de ellos necesitaban ser emitidos nuevamente, sin embargo, los resultados obtenidos mostraron lo siguiente:

1. Un 100% de los artículos se encontraba con una documentación incompleta.
2. La escasa documentación que se encontraba en los expedientes en su mayoría tenía las observaciones siguientes:
 - a. Se encontraba con una fecha de emisión incorrecta a la última registrada en el Sistema.
 - b. La documentación se encontraba maltratada, rota, manchada o incompleta por la falta de cuidado al manejo de esta.

Esto llevó a la conclusión de que era necesario elaborar nuevamente los expedientes.

3.2 Planeación estratégica

Para esta fase se busca implementar un plan de acción en base a los objetivos establecidos y analizados previamente (dentro de la fase planificar), con el fin de alcanzar efectivamente las acciones de mejora establecidas.

En esta planeación estratégica es importante que se pueda dirigir, organizar y asignar los recursos necesarios para las tareas asignadas.

Para obtener los resultados deseados de la organización, es indispensable implementar procesos adecuados para la solución al problema a resolver. Un proceso es un conjunto de actividades que se deben de seguir de manera secuencial y disciplinadamente para obtener el objetivo deseado; por lo que cada actividad implementada en el proceso debe ser clara para el entendimiento de los integrantes del equipo.

3.2.1 Diagrama de flujo

Para este proceso se utilizará el diagrama de flujo como herramienta principal, ya que es el diagrama existente dentro de la organización.

Una vez que se analizó la información histórica de la organización, así como las posibles causas del Diagrama Ishikawa, se pudo detectar algunas actividades a mejorar dentro del Procesos de Liberación de Documentos en Software “PLDS”

3.2.2 Gestión del Proyecto

Para poder gestionar este proyecto efectivamente es indispensable contar con actividades coordinadas y controladas (un proceso fijo), el cuál incluya rangos de tiempo limitantes (fechas de inicio y de finalización), esto con base en los requisitos específicos de los objetivos principales.

Dicho esto, para poder gestionar este proyecto adecuadamente se debe de trabajar con una herramienta efectiva como lo es la Gráfica Gantt.

3.2.3 Gráficas Gantt

La gráfica Gantt mostrada en la figura 16 es la herramienta que se utilizará durante el desarrollo de este proceso, ya que permitirá indicar el inicio más temprano posible para cada actividad, así como la relación para ejecutar la siguiente actividad programada.

Esta herramienta ayudará a tener una noción visible de los siguientes puntos:

1. Actividades críticas:
 - a. Se especifican los números de artículos que se deben de trabajar durante el rango de tiempo establecido.
 - b. Los Ingenieros deberán de trabajar durante ese tiempo para la realización y emisión de los documentos programados.

2. Fecha de inicio y finalización del proyecto:
 - a. Esta fecha fue de aproximadamente de 5 meses.

3. Fechas programadas de las actividades que se deben de cumplir durante la ejecución del proceso.
 - a. Estas fechas se manejan semanalmente. Ejemplo: Se toma el lunes como el día inicial para la ejecución de los documentos faltantes de los artículos establecidos para esa semana, y se contempla el miércoles como día final para la elaboración y emisión de documentos. Mientras que los Gerentes tienen como día inicial el miércoles para aprobar documentos, y el viernes para finalizar esta tarea.

4. Rangos de tiempo límites para cumplimiento de tareas (tiempos de entrega).
 - a. Dependiendo las actividades se aplican de 4 a 5 días hábiles.

5. Especificación de las actividades.
 - a. Se especifican los siguientes puntos:
 - i. Número de artículo.
 - ii. Documento Faltante
 - iii. Ingeniero que debe de realizarlo
 - iv. Semana en la que se encuentra

	No. De parte	Semana				
		1	2	3	4	5
Prioridad alta	1112					
	11123					
	11928					
	98284					
	938323					
Prioridad media	2934					
	93827					
	56372					
	10294					
	239445					
Prioridad baja	18230					
	2937					
	23948					
	92048					
	8294					
	7293					

Figura 16: Ejemplo del Gantt utilizado en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Verificación

Para esta fase se realizó un protocolo de seguimiento para el control de la documentación del Software, en el cuál debe de seguirse una vez que se haya implementado el plan de acción con las responsabilidades y los tiempos de trabajo de cada involucrado. Este permitirá realizar las valoraciones necesarias para identificar si el proceso está trabajando de una manera eficiente. Para esto se implementarán Reportes y Auditorías internas.

3.3.1 Reportes

Para este proyecto, los reportes tomarán un lugar importante durante el proceso, ya que serán los resultados de todo el trabajo realizado por los ingenieros involucrados. Es necesario que los reportes se lleven de manera disciplinada para poder adquirir la información adecuada para el estudio de resultados.

En estos reportes semanales se incluyó lo siguiente:

1. Gráficas
 - a. Donde los Ingenieros de altos rangos puedan analizar visiblemente el proceso.

2. Rangos de fechas límites.
 - a. Así como su cumplimiento u omisión a estas.

3. Análisis del estado del flujo del proceso
 - a. Esto ayudará a identificar cualquier posible incidente o percance durante este proceso.

3.3.2 Control de documentación

Si bien dentro del software de la empresa, ya existe un control para la documentación, es importante implementar un sistema físico para adquirir mayor orden y control para el uso y maniobra de los documentos en turno.

Para este Control se busca cumplir con los siguientes requisitos, estos considerados con el equipo de trabajo:

1. Identificación de la documentación físicamente.
2. Orden de los artículos bajo una clasificación establecida por la gerencia del área.
3. Ubicación fácil de la documentación ya sea que se encuentre en un archivero físico o trabajando en máquina.
4. Se espera que cada artículo tenga una carpeta únicamente para resguardar la documentación que se necesita. Esta Carpeta deberá contemplar los siguientes requisitos:
 - a. Identificación del número de artículo.
 - b. Índice de la documentación que contiene.

3.4 Acciones

Para terminar con el ciclo de Deming, el cual será nuestra base para el proyecto antes mencionado, se deberá analizar los resultados obtenidos durante la realización de la etapa de verificación y se deberán de implementar los protocolos para el seguimiento y control de la documentación.

Protocolo para el seguimiento y control de la documentación libera del Software.

Para tomar acciones preventivas es importante implementar protocolos a seguir durante el proceso de liberación de documentos. Estos protocolos deben de ayudar a mantener un orden y control para cada uno de los documentos liberados, y al mismo debe de ayudar a agilizar el proceso de seguimiento y ubicación de estos. Para esto se implementarán los informes mensuales y las auditorías.

3.4.1 Informes mensuales

Los informes permitirán obtener información cuantitativa y ayudará a observar cada detalle obtenido durante el mes.

La información considerada para incluir en los informes vía correo son los siguientes:

1. Destinatario para los siguientes ingenieros:
 - a. Gerentes del área.
 - b. Ingenieros involucrados.
 - c. Ingeniero líder del proyecto.
 - d. Gerente de la planta.

2. Información del avance mediante las siguientes gráficas:
 - a. Gráficas de barras o pastel, para identificar el avance real con base al avance esperado.

- b. Gráficas Gantt, para identificar el posible atraso de trabajo.
3. Información y análisis de las auditorías realizadas semanalmente.
4. Informe del estado actual del proyecto, con base al estado esperado.
5. Este Informe se emitirá a final de mes, mes tras mes.

Una vez realizados los informes, se evalúa si los resultados fueron favorables, si se encuentran bajo un control o si experimentan fallos o contratiempos.

3.4.2 Auditorías

Se plantea la realización de auditorías internas auditorías internas para realizar diagnósticos, evaluar el funcionamiento durante el flujo de procesos e identificar posibles fallos en el mismo.

La persona encargada de realizar las auditorías deberá ser una persona externa a los integrantes de la realización del flujo de procesos. Esto permitirá tener opiniones ajenas, retroalimentación y una visión más amplia de la ejecución del trabajo.

Plan de auditorías que se emplea en el proyecto:

En las auditorías se busca identificar cualquier falla dentro del Proceso de Liberación de Documentos, y tener un control y orden de los documentos que ya se encuentran en proceso de liberación.

Por esto se propone que el documento que se utilice como base para llevar a cabo las auditorías contenga las especificaciones de la tabla 3:

Tabla 3 Plan de auditorías

ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN
1	Nombre de la persona que lleve a cabo la auditoría.	a. Se deberá de asignar a una persona fija con el cargo de realizar la auditoría.
2	Nombre del Ingeniero de Calidad del área correspondiente.	a. El Ingeniero de Calidad deberá de ser la persona acompañante del auditor para afirmar la calidad del flujo del proceso.
3	Número del artículo a auditar	a. Este número deberá de ser seleccionado al azar a. Este número deberá de ser seleccionado al azar con relación al Software de la empresa. b. El número de artículos auditar será de un promedio de 10 artículos relación al Software de la empresa.
4	Fecha de realización de la auditoría.	a. Es importante que se indique la fecha de realización, con el fin de poder analizar los resultados en fechas posteriores.
5	Una tabla comparativa del cumplimiento de las especificaciones	a. Este apartado contiene un espacio por cada documento que la norma especifique para indicar el estado de los documentos evaluados.
6	Un espacio de aprobación por parte de los dos Ingenieros.	a. En este apartado deberán de firmar ambas personas como afirmación de la realización de la auditoría.
7	Establecer una fecha fija para realizar las auditorías constantemente.	a. Esta auditoría se busca implementar dos veces al mes para el control de la documentación

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV “Análisis de Resultados”

El plan de mejoras que se realizó en el sistema del trabajo de la organización basado en el Ciclo de Deming ayudó a mantener una organización durante el inicio y la duración del proyecto. Gracias a este método se logró obtener una recopilación de actividades predeterminadas para dar inicio con la ejecución del proyecto.

Para poder mantener un control de las actividades programadas y su tiempo de realización, el Diagrama Gantt fue uno de los pilares para optimizar y controlar tiempos. Este diagrama no se utilizaba durante la ejecución del sistema de trabajo previo, por lo cual fue una de las herramientas principales que ayudaron a la mejora del proyecto.

4.1 Diagrama Gantt utilizado para la realización del proyecto.

La estructura del diagrama Gantt mostrado en la figura 16 no obtuvo demasiadas modificaciones al momento de implementarlo en el proceso, únicamente se le agregaron los datos correctos para cada artículo y la semana en que se tiene asignado para trabajar, sin embargo, si se mostraba un atraso en la entrega de trabajo en las fechas establecidas mostrado en la figura 17, de color rojo se identificaban los artículos con atraso con un escrito de “retraso”, y con azul y el escrito “on it” se identificaban los artículos a trabajar durante la semana indicada. Esto no generaba gran problema, al contrario, ayudó a identificar fácilmente los atrasos para poder enfocar la ayuda en ellos.

	No. de parte		SEMANA							
			1	2	3	4	5	6	7	
Prioridades altas	82284	A31750	RETRASO							
	19383	A09813	RETRASO							
	28493	420348	RETRASO							
	920584	A43435		RETRASO						
	293810	A54645		RETRASO						
	583284	A36323		ON IT						
	28348	A32129			ON IT					
	28445	A38837			ON IT					
	284	436287								
	92932	H37784-05								
	824792	A09546								
	298843	A31751								
	92384	A44086								
	29483	432612								
	98347	UP5342-E0								
	28483	432829-04								
	28357	BR3281								
	928483	A34188								
	92482	UH5087E0								
	29382	A2436								
83929	A54646									
2849	409151									

Figura 17: Diagrama Gantt utilizado en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Diagrama de flujo utilizado para la realización del proyecto.

El Diagrama de Flujo de Procesos utilizado por la empresa está representado mediante un Diagrama de Flujo como se muestra en la figura 14 dentro del capítulo III, el cual recibió modificaciones y mejoras para que el trabajo de los ingenieros sea mediante un trabajo dinámico y fluido, véase en la figura 18.

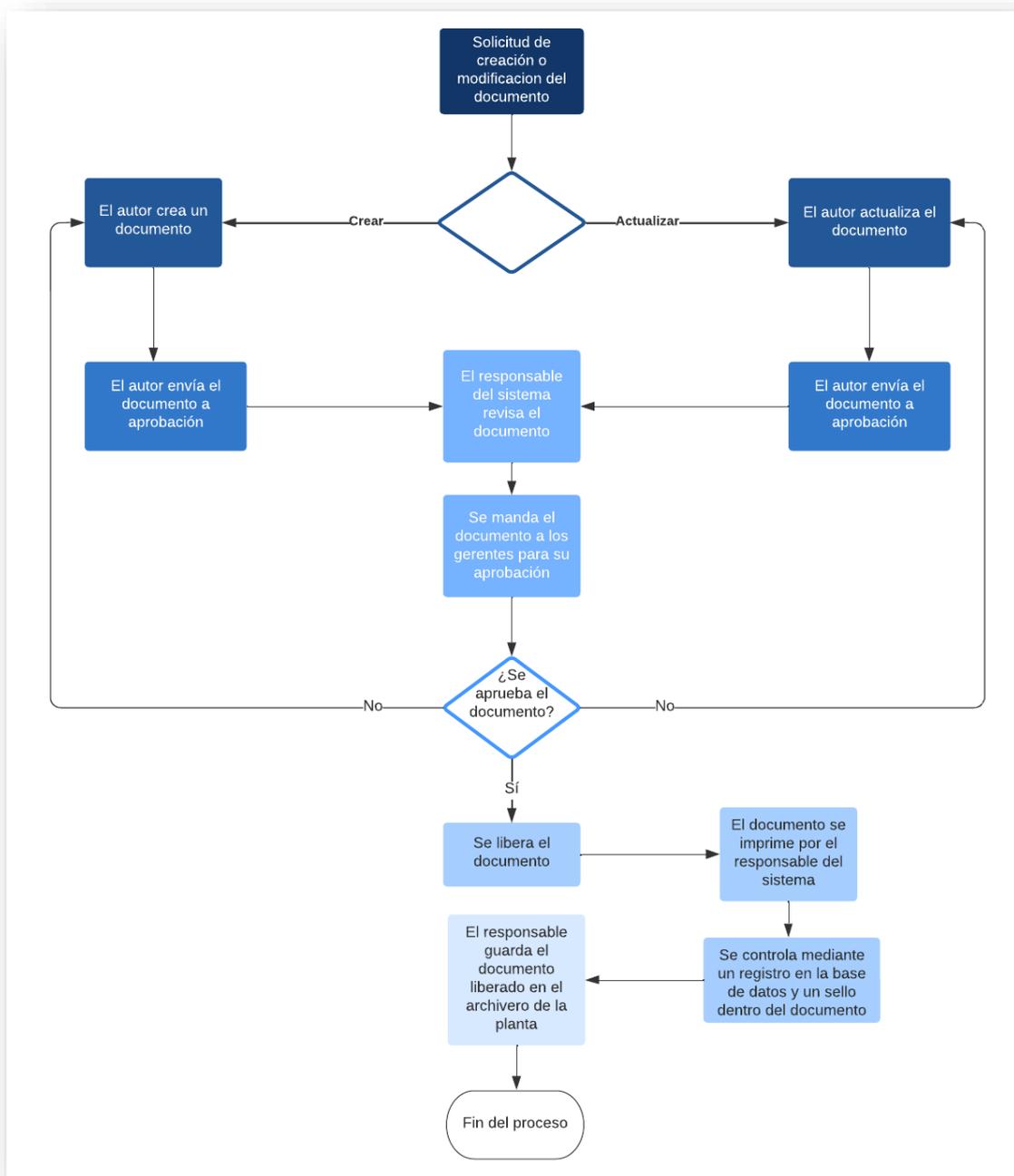


Figura 18: Diagrama de flujo con las mejoras implementadas.

Fuente: Elaboración propia.

En comparación con el diagrama del capítulo III, en el siguiente listado se podrá identificar las mejoras implementadas:

1. Solicitud para crear/actualizar un documento:

Se mantuvo del mismo modo.

2. Creación/actualización del documento:

Se mantuvo del mismo modo

3. Se sube el documento al sistema de la empresa:

Se mantuvo del mismo modo.

4. Revisión previa:

Una vez que el documento fue enviado a revisión por parte del autor, la persona encargada del Software (Ingeniero del área de Calidad), realiza una examinación a fondo para evitar errores estructurales y de ortografía dentro del documento. El Ingeniero a cargo es el responsable únicamente de revisar que la estructura y contenido general se encuentre en orden. Una vez hecha la revisión, el Ingeniero a cargo del Software manda el documento a aprobación.

5. Se aprueba o rechaza el documento:

Se mantuvo del mismo modo.

6. Liberación del documento:

En cuanto se mande la notificación de aprobación del documento, el responsable del Software puede liberar el documento.

El ingeniero responsable imprime el documento modificado o creado que se encuentra en la base de datos, de este modo la información que se publique en piso tendrá la misma información del documento que se sube en el sistema.

El ingeniero deberá mantener controlada la información mediante un registro en el sistema, así como un sello de control en la información impresa.

7. Se archiva el documento en piso:

El representante deberá de archivar la documentación física en el SFCD.

4.3 Auditorías

Las modificaciones dentro del Diagrama de Flujo crearon una nueva manera de trabajar para los ingenieros involucrados, lo cual provocaría evidentemente una pérdida de control durante el mismo. Por ende, durante la investigación se buscó implementar una herramienta eficaz para mantener su control, mediante auditorías internas.

Las auditorías fueron clave para mantener un control e identificar fallas. Al implementarlas en el proceso de trabajo, logramos detectar posibles errores y retrasos, que mediante los reportes pudimos solucionarlos.

Algunos de los hallazgos encontrados en las auditorías realizadas fueron las siguientes:

1. Falta de capacitación en los operadores.

Se pudo observar que los operadores eran en gran parte los responsables del extravío y maltrato de la documentación, ya que son la primera persona en utilizar cada uno de los documentos.

2. Extravío de la documentación.

Previo a la implementación del Control de Sistema Físico de Documentos, se observó que la documentación se extraviaba a los pocos días de ser esta liberada.

3. Control de la documentación.

Al implementar las auditorías se identificó que las personas primarias en utilizar la documentación tomaban un papel de responsabilidad al identificar que periódicamente los ingenieros realizaban auditorías.

4. Coincidencias en la documentación.

Con el paso de tiempo y analizando las auditorías, pudimos observar que el número de la revisión en la base de datos de la empresa y la revisión de los documentos liberados en piso coincidían perfectamente.

La persona encargada de realizar las auditorías en piso y en la base de datos simultáneamente fue la persona responsable para generar reportes de los estatus de cada artículo y sus documentos.

En la figura 19 se podrá mostrar un ejemplo de los Reportes constantes que se emitían para el seguimiento de las actividades programadas.

4.4 Reportes Semanales.

Los reportes semanales ayudaron a mantener un control para ejecución de este proyecto. Así como indicaciones de cualquier imprevisto o retrasos dentro de los tiempos de entrega, ya que estos eran enviados a la gerencia y a cada uno de los integrantes del proceso, manteniendo de este modo a todos los ingenieros informador de la situación en general del avance del proyecto.

A continuación, se muestra la estructura y contenido de los reportes que se generaban semanalmente.

4.4.1 Inicio del Reporte Semanal

En el inicio de este reporte se muestra el proceso en el que se encuentran los documentos que se estuvieron trabajando semanas atrás como muestra la figura 19. Donde se muestran las carpetas con retrasos, en espera de aprobación y las carpetas liberadas previamente. Seguido se muestra la cantidad de documentos de los artículos que fueron liberados para la especificación a los ingenieros, de igual modo existe un espacio con otra tabla especificando las carpetas que cuentan con un retraso.

Esta información es obtenida del diagrama Gantt mostrado anteriormente en la figura 19, gracias a estos reportes se daba solución a los retrasos que el diagrama Gantt generaba.

Buen día Ingenieros,
Les adjunto el reporte de la W43, tenemos un total de...

CARPETAS LIBERADAS	6
EN ESPERA	0
RETRASO	5

CARPETAS LIBERADAS	
71500879	A07813-01
49465494	BR3013
71500670	UC5470-E0
49464410	BR1794
49460496	BR0443
49460497	BR0441

Figura 19: Inicio del Reporte Semanal

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Conclusión de los Reportes Semanales

En esta parte, mostrado en la figura 20, se incluye una descripción visible mediante una tabla donde se identifican los documentos necesarios para trabajar durante la siguiente semana por parte de los Ingenieros (índice, Instructivo de Operación Estándar, Plan de Control, AMEF). Señalando con color rojo a aquellos documentos que hacen falta por elaborar, y con color anaranjado los documentos los cuales requieren alguna actualización.

Esta parte del reporte ayuda a identificar las actividades a realizar semana por semana en base a la planeación previa de la Grafica Gantt.

Los números de parte a trabajar para esta semana son los siguientes...

Carpetas propuestas para liberar								
No de parte SAP	No. de parte QAD	Índice	Inst. de Moldeo	Op. Estándar	Estándar V.	Plan de Control	AMEF	DF
74500452	A36323					Actualizar		
19019963	A32129							
74500462	A38837							

Figura 20: Conclusión de los Reportes Semanales.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Informes Mensuales

Los informes mensuales ayudaron a explicar de manera gráfica el avance que el equipo de trabajo en conjunto había realizado, esto para dar reporte oficial y formal hacia la dirección. Nuestro trabajo se pudo medir mediante gráficas, como un ejemplo de las gráficas que se utilizaron en este proyecto tenemos la figura 4.5.

4.5.1 Gráfica de Barras

La Gráfica de Barras fue clave para que la gerencia comprendiera el avance real contra el avance esperado. Debido a que el proyecto era uno de los más importantes de la empresa en ese momento, era importante ejemplificar visiblemente el estatus real de los resultados semana a semana. En la figura 21, podemos ver mediante colores el avance de los Ingenieros, se muestra con color rojo la semana en la cual no se lograba el objetivo esperado, mientras que con color verde se identificaba las semanas en las cuales se obtenía o superaba el objetivo esperado.

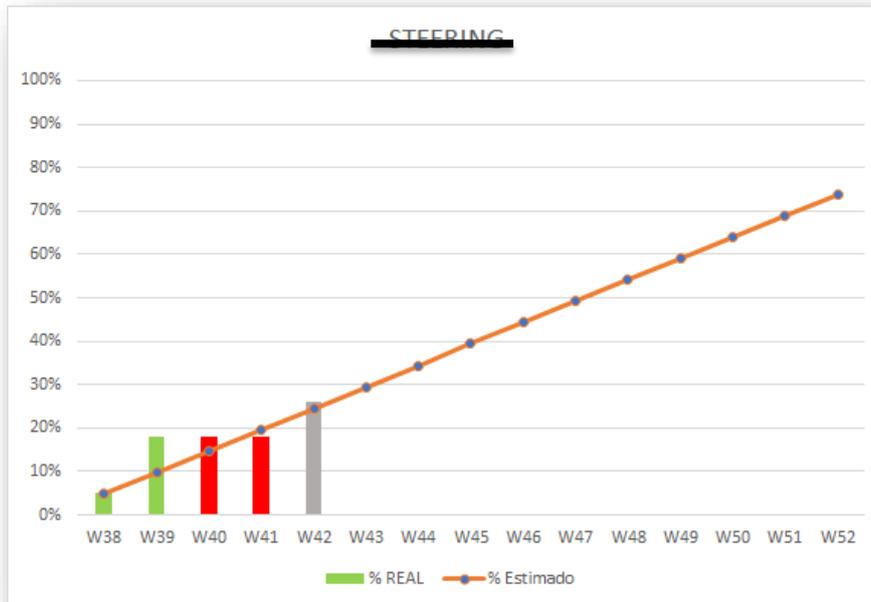


Figura 21: Gráfica de Barras

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Gráfica de Pastel

Estas gráficas de igual modo se utilizaban para tener una visión mediante porcentajes de la cantidad de artículos con los documentos liberados, véase la figura 22, de color verde; y la cantidad de artículos con documentación pendiente para su liberación.

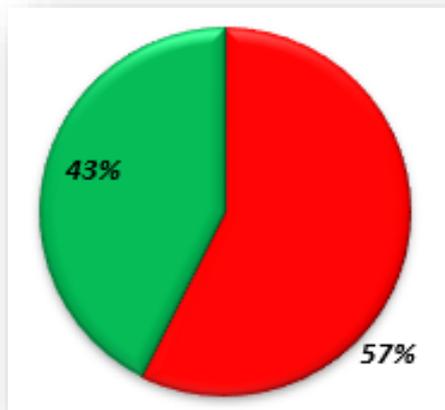


Figura 22: Gráfica de Pastel

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Sistema de Control de la Documentación física.

Era evidente que una vez que los documentos se liberaban en planta, se perdía fácilmente su ubicación, lo cual ocasionaba una pérdida no solamente del documento sino también de su seguimiento.

Esto provocaba una falta de control y orden en la documentación, lo cual ocasionaba serios problemas en las auditorías de la organización. En la figura 23 podemos observar que no es posible realizar una auditoría ágil y efectiva para dar seguimiento a la ubicación de cada documento liberado.



Figura 23: Antiguo modo de guardar la documentación liberada.

Fuente: Elaboración propia.

1.6.1 Explicación del espacio físico

Dada a la situación previamente explicada, se implementó un sistema para dar seguimiento a la documentación liberada en piso y mantener un control, ahora de modo física, de cada documento para cada una de las piezas que se elaboran en la empresa. Esto para asegurar el cumplimiento de cada documento ante la norma establecida por la organización.

1) Documentación retirada.

Al inicio del proyecto, se realizó una revisión intensa dentro de la planta, donde se retiró toda la documentación que no se encontraba en las óptimas condiciones que la norma indica.

Esta documentación existía gracias a la falta de organización y control en los lugares físicos de la planta mostrados en la figura 24, en él se puede visualizar la cantidad de documentación retirada y obsoleta, por parte de la ingeniera encargada.

La cantidad de documentos observados en la figura 24 no fue la cantidad total de la documentación retirada, es únicamente una muestra.

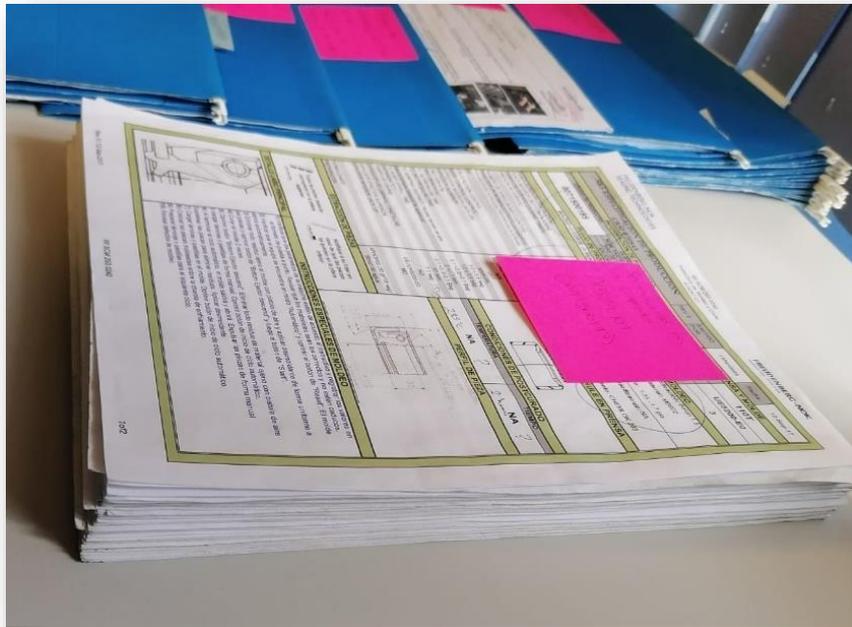


Figura 24: Documentación retirada.

Fuente: Elaboración propia.

2) Inicio del “Sistema Físico de Control de Documentos”

Para iniciar con la organización de cada documento, se comenzó con una clasificación de carpetas (donde se encuentra cada uno de los documentos que

necesita un artículo), esta clasificación se realizó mediante la priorización de clientes a los cuales se les asignó un color mostrado en la figura 25.



Figura 25: Clasificación de carpetas.

Fuente: Elaboración propia.

Este “Sistema Físico de Control de Documentos” fue creado para que cada que se utilice el documento físico de un número de artículo, el operador o el ingeniero que lo requiera, pueda acudir a un punto fijo en planta, buscar el documento mediante el número de artículo requerido.

Para facilitar la identificación del número de artículo se implementó un índice personalizado, el cual le identificará la ubicación exacta del documento, ya sea en piso o en el archivero físico.

3) Índice para la ubicación de artículos en piso.

La creación de un índice fue con el objetivo principal de mantener una ubicación rápida, fácil y detallada de cada uno de los artículos. Véase la figura 26.

#	SAP	QAO	CUENTA	MEDIDA
1	007100221	H1513	29	
2	007100223	H0151	29	
3	007100225	H0151	29	
4	007100242	H1504	29	
5	004040214	00002	27	
6	004040217	0000007	29	
7	007100217	HUR000-E1	29	
8	007100218	HUR000-E1	29	
9	007100222	H1510	29	
10	007100224	H0150	29	
11	007100247	H4075	29	
12	007100201	H40275-F5	29	
13	007100209	LPO800		
14	007101816	LPO12-F5		
15	007101773	LPO179		
16	004040205	BK779		
17	004040207	BK779		
18	007100274	LPO180		
19	007100174	AA078		
20	007100190	SP080		
21	007101200	LPO200		
22	007101204	A3080		
23	007101203	LPO18-F0		
24	007101204	A3079		
25	007101215	LPO10-E3		
26	007104476	LPO14-E		
27	007100181	LPO10-E3		
28	007101201	44019		
29	004040212	00019		
30	004040200	SP080		
31	004040200	BK001		
32	004040200	AA001		
33	004040199	AA079		
34	004040201	LPO12-E8		
35	007100170	LPO12-E8		
36	007100170	LPO12-E8		
37	007100170	LPO12-E8		
38	007100170	LPO12-E8		
39	007100170	LPO12-E8		
40	007100170	LPO12-E8		
41	007100170	LPO12-E8		
42	007100170	LPO12-E8		
43	007100170	LPO12-E8		
44	004040200	BK001		
45	004040200	BK001		
46	004040200	BK001		
47	004040200	BK001		
48	004040200	BK001		
49	004040200	BK001		
50	004040200	BK001		
51	004040200	BK001		
52	004040200	BK001		
53	004040200	BK001		
54	004040200	BK001		
55	004040200	BK001		
56	004040200	BK001		
57	004040200	BK001		
58	004040200	BK001		
59	004040200	BK001		
60	004040200	BK001		
61	004040200	BK001		
62	004040200	BK001		
63	004040200	BK001		
64	004040200	BK001		
65	004040200	BK001		
66	004040200	BK001		
67	004040200	BK001		
68	004040200	BK001		
69	004040200	BK001		
70	004040200	BK001		
71	004040200	BK001		
72	004040200	BK001		
73	004040200	BK001		
74	004040200	BK001		
75	004040200	BK001		
76	004040200	BK001		
77	004040200	BK001		
78	004040200	BK001		
79	004040200	BK001		
80	004040200	BK001		
81	004040200	BK001		
82	004040200	BK001		
83	004040200	BK001		
84	004040200	BK001		
85	004040200	BK001		
86	004040200	BK001		
87	004040200	BK001		
88	004040200	BK001		
89	004040200	BK001		
90	004040200	BK001		
91	004040200	BK001		
92	004040200	BK001		
93	004040200	BK001		
94	004040200	BK001		
95	004040200	BK001		
96	004040200	BK001		
97	004040200	BK001		
98	004040200	BK001		
99	004040200	BK001		
100	004040200	BK001		

Figura 26: Índice de ubicación.

Fuente: Elaboración propia.

4) Explicación del índice.

En él podemos observar cinco columnas como se muestra en la figura 27, donde encontramos el número del índice, el número establecido por SAP, el numero con el que los operadores identifican los artículos, la abreviación con el color asignado

para cada cliente y al final tenemos un espacio para que cada operador pueda escribir el número de maquina donde se encuentran los artículos que están en turno.

#	SAP	QAD	CLIENTE	MÁQUINA
1	0071500221	H10113	ZF	
2	0071500223	H20151	ZF	RT 10
3	0071500225	H20161	ZF	RT 13
4	0071500242	H39804	ZF	
5	0049469274	530362	ZF	
6	0049469277	49006867	ZF	
7	0071500217	HURS300-E1	ZF	
8	0071500218	HURS300-E1	ZF	
9	0071500222	H18109	ZF	
10	0071500224	H20160	ZF	
11	0071500247	H44073	ZF	RT 12
12	0071500301	HURS275-F0	ZF	RT 6
13	0071018620	UP0808	OPR	
14	0071018116	UP0812-F0	OPR	
15	0071017773	UP0879	OPR	
16	0049464285	BR7796	OPR	
17	0049463487	BR7684	OPR	
18	0071015574	UP0810	OPR	
19	0071500171	A44359	OPR	
20	0071018591	UP0994	OPR	
21	0071018256	UP0299	OPR	RT 7
22	0071018254	A36696	OPR	
23	0071018203	UP0918-F0	OPR	
24	0071015124	A36679	OPR	
25	0071015119	UP0907-E0	OPR	RT 5
26	0071014976	UP0874-E	OPR	RT 13
27	0071014976	UP0812-F0	OPR	RT 16
28	0071500181	44315	OPR	RT 15

Figura 27: Explicación del índice.

Fuente: Elaboración propia.

5) Tarjetas de identificación

Para incrementar la agilidad de la búsqueda de la documentación que se requiera, se implementaron tarjetas de identificación como se muestra en la figura 28, las cuales contienen el nombre y número de cada máquina del área.

Estas son utilizadas para sustituir la carpeta con los documentos en el caso de que el número del artículo se encuentre trabajando en alguna máquina en especial.

Estas tarjetas de identificación fueron diseñadas como prototipo, la organización en un momento en específico tuvo que mandar a hacer tarjetas de identificación con un proveedor en especia.

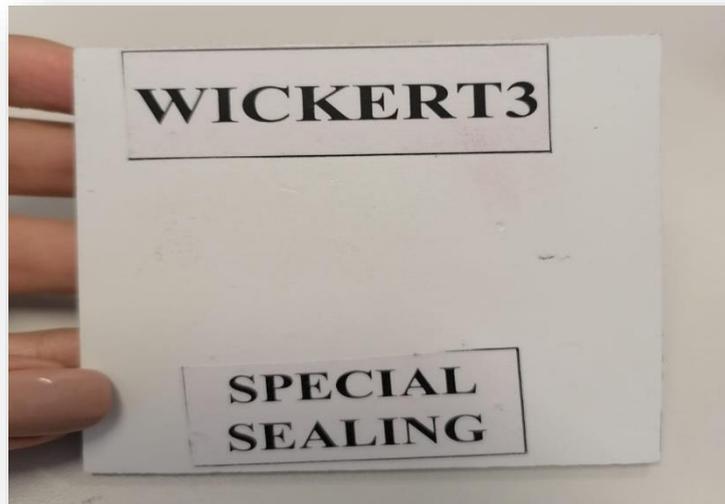


Figura 28: Tarjetas de identificación.

Fuente: Elaboración propia.

6) Resultado final del “Sistema Físico de Control de Documentos”.

En la siguiente figura 29, se muestra el resultado final del Sistema Físico de Control de Documentos, el cual mantiene un orden y ubicación exacta de cada documento, el uso del SFCD se muestra en el punto 4.5.3.

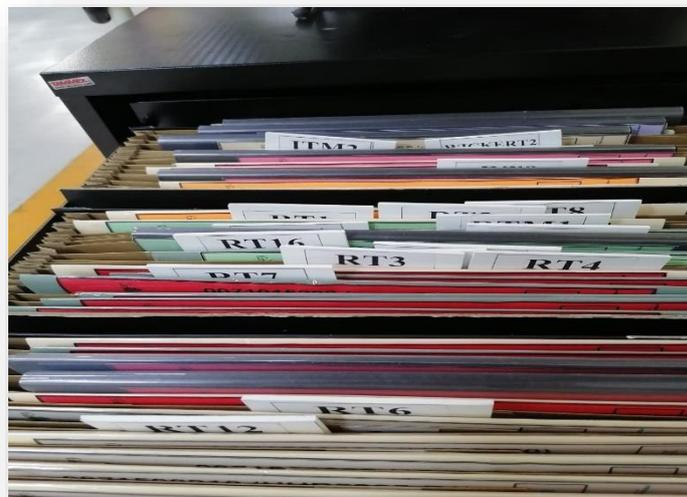


Figura 29: Sistema Físico de Control de Documentos.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2 Explicación de las carpetas.

Cada carpeta contiene una serie de especificaciones como se muestra en la figura 30, cada una pertenece a un número de artículo seleccionado, dentro de esta carpeta podemos encontrar los documentos que cada número de parte requiere para su realización, como lo son AMEF, Plan de Control, Operación Estándar y Estándar Visual.

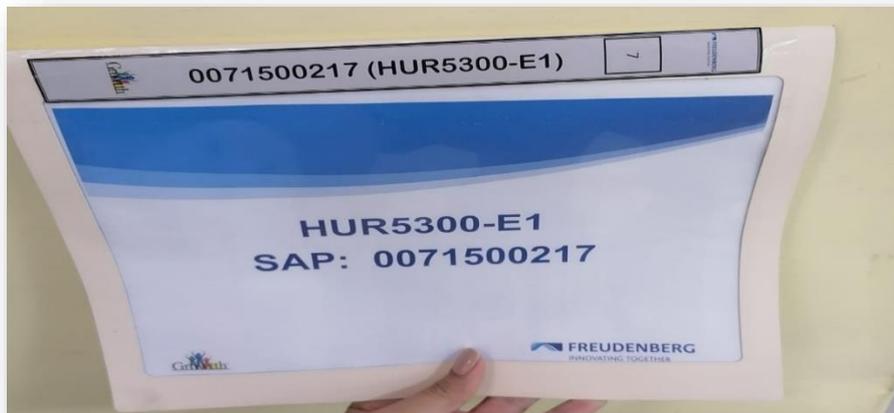


Figura 30: Explicación de las carpetas.

Fuente: Elaboración propia.

Las carpetas contienen ciertos puntos que se relacionan con el índice para agilizar su ubicación, las cuales se clasifican por los siguientes aspectos:

- Número de artículo.
- Color seleccionado.
 - Este color es preseleccionado con base al cliente que consume ese artículo, indicado en el índice. Mostrado en la figura 31 con color gris.
- Número con relación al índice.
 - Este se muestra en la figura 31 con el número “7”.
- Documentos ordenados y en perfectas condiciones.



Figura 31: Relación de las carpetas con el índice.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.3 Uso del Sistema Físico de Control de Documentos “SFCD”.

Una vez conociendo el índice y el uso de la carpeta podremos entender el modo de utilizar el SFCD.

Para buscar cualquier número de parte se busca en el índice el número de artículo, el cual estará ligado al número secuencial del mismo índice.

Este número se encuentra coordinado con el número de la carpeta y el número colocado en el archivero en piso, así como se muestra en la figura 32.

De modo que, si la carpeta no se encuentra en el archivero, esto deberá de ser porque el artículo se encuentra trabajando en alguna máquina dentro del área. De modo que la tarjeta de identificación deberá de estar ubicada en esa parte del archivero, mostrando la ubicación de la carpeta, guiándolos hacia la máquina seleccionada para trabajar dicho artículo.



Figura 32: Uso del Sistema Físico de Control de Documentos.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al final de la primera etapa del proyecto se tuvieron los logros siguientes:

Se implementaron mejoras en el flujo de procesos, modificando el Diagrama de Flujo inicial, haciendo que el sistema de trabajo sea más fluido y dinámico para los ingenieros involucrados.

Se implementaron nuevas herramientas como forma de control y establecimiento de rangos de tiempo, como el diagrama Gantt que fue de gran utilidad para el establecimiento de tiempos límites dentro de cada tarea, y los reportes semanales basados en el Gantt previamente establecido, lo cual mejoró el cumplimiento de las actividades.

Se implementó un protocolo para el seguimiento y control de la documentación liberada del Software, gracias a los Informes mensuales y a las auditorías, estas mejoras implementadas ayudaron a confirmar las coincidencias de cada documento respecto a la información en el Software, solicitadas por la norma establecida.

También se desarrolló un nuevo sistema para el control de la documentación física, "SFCD", facilitando el proceso de auditoría para auditar cualquier documento.

Al inicio del proyecto, la empresa no tenía ningún avance, en este proyecto se logró un 77% gracias a las acciones tomadas previamente, no se obtuvo un 100% de avance del proyecto como se había establecido, ya que el tiempo de la estadía en la empresa fue de un periodo corto para alcanzar el objetivo deseado.

La mejora alcanzada desde mi punto de vista más significativa es el desarrollo de habilidades de liderazgo y organización en conjunto con una investigación profunda para la implementación de herramientas esenciales dentro de este trabajo con el objetivo de mejorar los procesos de trabajo.

Se cumplieron los objetivos planteados, e incluso se implementaron mejoras en áreas distintas a la asignada, mostrando de esta manera que la ejecución de este

proyecto fue un éxito dentro de esta empresa, logrando la felicitación y distinción por parte de la dirección.

Recomendaciones

Se sugiere dar continuación al proyecto en el área A para incrementar el porcentaje al 100% de la documentación, ya que es posible mejorar el porcentaje del avance si el proyecto se sigue trabajando del mismo modo.

Dado el estatus en toda la empresa, es ideal expandir el proyecto a las áreas B y C. Si bien durante la estadía en esta organización se me asignó trabajar en conjunto con el área B y C, alcanzando un avance del 29% y 20% respectivamente, si se sigue trabajando con el mismo ritmo de trabajo, con la cooperación de los ingenieros se podrían alcanzar mejoras en el sistema. Por este motivo se recomienda ampliamente su secuencia para una mejora continua en el proceso de la liberación de la documentación en toda la planta.

Como se muestra en las mejoras dentro del Diagrama de Flujo, se recomienda una asignación, ya sea mediante una contratación externa o de manera interina, de un Ingeniero para realizar este proyecto con un enfoque al 100%. Es importante este punto ya que es un proyecto muy demandante de tiempo y esfuerzo, el cual requiere una atención profunda y detallada para analizar datos, dar seguimiento al proceso, realizar auditorías, analizar documentos, revisar cuidadosa y diariamente la base de datos en conjunto con la información liberada en piso, así como resolver cualquier problema o atraso dentro del flujo de trabajo.

Es necesaria una capacitación continua sobre la base de datos para la liberación de documentos a todos los ingenieros involucrados para que todo el equipo multidisciplinario se encuentre en el mismo enfoque. Así como una constante capacitación a los operadores, ya que es indispensable que conozcan el modo de uso del SFCD.

Bibliografía

- Secretaría Central de ISO. (s. f.). *Norma Internacional ISO 9001* (5.^a ed.).
<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>
- Romero Bermúdez, E., & Díaz Camacho, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos, XL*.
<https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>
- INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS. (s. f.). *Herramientas para la Mejora de la Calidad* (Vol. 2).
<https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
- Terrazas Pasto, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *Respectivas*, 28. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941257002.pdf>
- *ISO 9001:2015*. (2015). ISO 9001:2015.
http://www.cucsur.udg.mx/sites/default/files/iso_9001_2015_esp_rev.pdf
- Sarmiento, N., Isabel, L., Ramírez, V., & Correa, B. (2004). *Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos basada en el Enfoque de Gestión por Procesos*. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
<https://www.redalyc.org/pdf/852/85216004.pdf>
- *Administración de la Calidad*. (2012). Universidad Nacional del Mar de Plata.
http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf
- Acevedo, P., & Acuña, M. (1991). Aplicación de las herramientas de Ishikawa para el análisis de la productividad en la construcción. *Revista Ingeniería de*

Construcción, 10.

<https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/10107/000350056.pdf>

- Pinargote, J., Cedeño, G. M., Pincay, M. M., Romero, R. M., & Romero, V. F. (2020). *LA GESTIÓN DE PROYECTOS DESDE LA FORMACIÓN DE EQUIPOS, GESTIÓN DE CAMBIOS Y LA PLANIFICACIÓN MEDIANTE LOS DIAGRAMAS DE GANTT*. ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/10/LA-GESTION-DE-PROYECTOS-DESDE-LA-FORMACION-DE-EQUIPOS-GESTION-DE-CAMBIOS-Y-LA-PLANIFICACION-MEDIANTE-LOS-DIAGRAMAS-DE-GANTT.pdf>