



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**TÉCNICA KAIZEN APLICADA AL ÁREA DE ENSAMBLE DE
CARROCERÍAS DE LA EMPRESA FABRICA VENEZOLANA DE
AUTOBUSES FAVENBUS, C.A.**

Autor(es):

Ferrer, Miguel

Martínez, Domingo

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 87123



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TÉCNICA KAIZEN APLICADA AL ÁREA DE ENSAMBLE DE
CARROCERÍAS DE LA EMPRESA FABRICA VENEZOLANA DE
AUTOBUSES FAVENBUS, C.A.**

Tesis de grado presentada para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor(es): Ferrer, Miguel

C.I: 26.355.696

Martínez, Domingo

C.I: 27.725.362

Tutor Académico:

Ing. Nelly Niño

San Diego, agosto de 2021



FI-I-012-2021-ICR (TG)

Valencia, 30 de julio de 2021

Ciudadanos:
MARTINEZ DOMINGO
C.I 27.725.362
FERRER MIGUEL
C.I 26.355.696
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2021 de fecha 28-05-2021 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **TÉCNICA KAIZEN APLICADA AL AREA DE ENSAMBLE DE CARROCERIAS DE LA EMPRESA FABRICA VENEZOLANA DE AUTOBUSES FAVENBUS, C. A.** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Nelly Niño C.I: 9.224.592 como Tutora Académica que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Aterfamente,

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla
Decano



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

GF/Ba



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
 COORDINACIÓN DE PASANTÍAS Y TRABAJO DE GRADO
 FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE APROBACIÓN DEL INFORME DE PASANTÍA O
 TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Técnica Kaizen Aplicada al área de ensamble de
Carrocería de la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses
Fanvenbus C.A.

Realizado por el (la) Br. Miguel Ferrer

C.I. N° 26355696, cursante de la carrera de Ingeniería Industrial. hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D^{ta} Verite (20) PUNTOS


El Jurado

Yelly Yrao
 Tutor académico (coordinador)
 Nombre: Yelly Yrao
 C.I. 9.624.542

Janet
 Jurado (1)
 Nombre: Janet Yrao
 C.I. 7.506.19

Alfonso
 Jurado (2)
 Nombre: Ara Avendaño Fecha: 08/09/2021
 C.I. 7.187.788

PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

<p>Se recibió Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica</p>	<p><u>Alfonso</u> Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado SEMESTRE: <u>2021-1er</u></p> 
<p>Nombre del Graduando: C. I. Fecha:</p>	



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
 COORDINACIÓN DE PASANTÍAS Y TRABAJO DE GRADO
 FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE APROBACIÓN DEL INFORME DE PASANTÍA O
 TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Técnica Kaizen Aplicada al área de ensamble de
Carrocería de la empresa Fabrica Venezolana de
Autobuses Fanvenbus C.A.

Realizado por el (la) Br. Domingo Martínez
 C.I. N° 27.725.362, cursante de la carrera de Ingeniería Industrial, hace constar
 después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes
 para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D^{En letra} Veinte (20) PUNTOS

El Jurado

Yelley Pérez
 Tutor académico (coordinador)
 Nombre: Yelley Pérez
 C.I. 9.224.592.

Paul
 Jurado (1)
 Nombre: Guinaldo Pérez
 C.I. 7.070.619

Ana
 Jurado (2)
 Nombre: Ana Avendaño Fecha:
 C.I. 7.187.788.

PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

<p>He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la soivencia Académica</p> <p>Nombre del Graduando: _____</p> <p>C. I. _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p><u>Ana</u> Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado</p> <p>SEMESTRE: <u>2021-1er</u></p>
--	---



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Nelly Niño , portador de la cédula de identidad N° 9.224.592, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos, Ferrer Miguel, portador de la cédula de identidad N.° C.I: 26.355.696 y Martinez Domingo, portador de la cédula de identidad N.° C.I: 27.725.362, titulado **TÉCNICA KAIZEN APLICADA AL ÁREA DE ENSAMBLE DE CARROCERÍAS DE LA EMPRESA FABRICA VENEZOLANA DE AUTOBUSES FAVENBUS, C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 11 días del mes de agosto del año dos mil veintiuno.

Ing. Nelly Niño

C.I.: 9.224.592

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por guiarme y llevarme siempre de buena fe a cumplir todas mis metas propuestas. Cada día me ha acompañado en este camino de esfuerzo para poder lograr este premio tan valioso en mi vida.

A mi madre Ornella Martínez, es la persona por la cual estaré agradecido el resto de mi vida pues ha sido fundamental para que este éxito sea alcanzado. Siempre me ha brindado su apoyo incondicional, sus consejos, sus mejores deseos. Todo lo que tengo en esta vida se lo debo a ella. Gracias por educarme y formarme, tanto con valores como profesionalmente.

A mi familia, abuela Aracelis, abuela Marcela, tía Silvia, tía Fabiola, Julio, Alejandro, Cindy, Inés, Lázaro, Adalberto, gracias por estar siempre presentes para darme sus recomendaciones, gracias por sus oraciones y por siempre desearme el mayor de los éxitos. Siempre tendré en cuenta lo que cada uno ha hecho por mí. Los llevo en mi corazón.

A mi pareja Stephanie, los dos hemos venido a esta universidad con un sueño y poco a poco se ha convertido en realidad. Gracias por estar siempre presente en las situaciones buenas y malas.

A mi compañero de trabajo de grado y futuro colega, Domingo Martinez. Gracias por tu gran dedicación y compromiso. El éxito siempre estará de tu lado.

A mí querida tutora Ing. Nelly Niño, por su aceptación, atenciones, recomendaciones y orientaciones. Gracias por ser la guía de este hermoso proyecto de grado.

A la empresa FAVENBUS, C.A, y a su personal en general. Gracias por permitir la accesibilidad a su planta y poder poner en práctica los conocimientos adquiridos en nuestra formación universitaria.

Miguel Ferrer

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer Lugar, por guiarme a lo largo de toda mi vida, como también desde el primer día en que comencé con mi formación académica, por darme las herramientas necesarias para lograr cada una de las metas que me propongo.

Agradezco a mi familia, a mi padre y a mi madre, por todo su apoyo y cariño incondicional, por haberme formado y darme una guía a lo largo de la vida que gracias a ello hoy soy quien soy.

Agradezco especialmente a mi padre Leovaldo Martínez por ser mi ejemplo a seguir, por todo su apoyo, por formarme y por todas sus enseñanzas compartidas. También te agradezco por haberme enseñado tan hermosa profesión como lo es la Ingeniería Industrial, la cual ahora compartimos.

Agradezco a mi novia Paula, por siempre apoyarme y motivarme a seguir adelante en todo momento, gracias por siempre estar.

Agradezco a la Universidad José Antonio Páez, especialmente a la escuela de Ingeniería Industrial y a todos los profesores que contribuyeron a mi formación como ingeniero industrial.

Agradezco a mi tutor académico, Ing. Nelly Niño, por brindar sus conocimientos a lo largo de la carrera y por su asesoramiento durante el desarrollo del presente trabajo de grado.

Agradezco a todos mis compañeros, colegas y amigos, por el apoyo brindado durante toda la carrera, mención especial a mi colega y compañero de trabajo de grado Miguel Ferrer y a mis colegas y amigos con que compartí desde el primer semestre de mi carrera, Isabella Vaccari y Salvador Álvarez.

Agradezco la empresa FAVENBUS, C.A. y a su personal en general por abrirnos sus puertas y darnos la oportunidad de poner en práctica nuestros conocimientos. Gracias por recibirnos siempre con la mejor disposición y por toda su colaboración.

Domingo Martínez

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este gran esfuerzo a Dios. Su energía de buenas bendiciones me ha fortalecido para alcanzar este objetivo.

Seguidamente, a mi hermosa madre Ornela Martinez, todo este esfuerzo y sacrificio lo hago por ti, te mereces muchas cosas bonitas en esta vida. Este éxito también es tuyo. Te amo querida madre.

A mi padre, quien no se encuentra físicamente con nosotros, pero sé que siempre has estado conmigo, siento que también formas parte de esta meta. Tus palabras han llegado a significar tanto en mí que se han hecho totalmente verdaderas.

Finalmente, a mi familia, a todos por demostrarme sus mejores deseos. Sé que todos están felices por mí. Los quiero mucho.

Miguel Ferrer

DEDICATORIA

Primero quiero dedicarle todo este esfuerzo a Dios, el siempre será mi guía y mi luz en el camino. Todos mis logros son para él.

Este gran esfuerzo y tan especial logro va dedicado a mi familia, en especial a mi madre Agustina Cortez y a mi padre Leovaldo Martinez, ustedes se merecen lo mejor, mis logros siempre serán los suyos, sé que están orgullosos de mí, así como también yo siempre lo estoy y estaré por tenerlos a ustedes como mi ejemplo a seguir. Los amo.

Domingo Martinez

ÍNDICE

CONTENIDO	Pp.
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvii
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
RESUMEN	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación	6
1.5 Alcance	7
1.6 Limitaciones	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes	9
2.2. Bases Teóricas	12
2.2.1 Teorías asociadas al desarrollo de este trabajo investigativo.....	12
2.2.1.1 Teoría de enfoque de sistemas.....	12
2.2.1.2 Teoría de control de calidad.....	14

2.2.1.3 Teoría de reingeniería.....	19
2.2.2 Mejora Continua	23
2.2.3 Estandarización	26
2.2.4 Kaizen	28
2.2.5 Productividad	37
2.2.6 Planeación Estratégica	39
2.2.7 Indicadores de Gestión	43
2.2.8 Ciclo Deming	45
2.2.9 Factibilidad Operativa	47
2.2.10 Factibilidad Técnica	47
2.2.11 Factibilidad Económica	48
2.2.12 Técnica de los 5 por qué	51
2.2.13 Matriz FODA.....	52
2.2.14 Método de Lluvia de Ideas	52
2.2.15 Diagrama de Pareto	53
2.2.16 Análisis ABC	56
2.2.17 Análisis de operaciones.....	57
2.3. Definición de Términos	58

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación	60
3.2 Diseño de Investigación	60
3.3 Nivel de la Investigación	61
3.4 Población y muestra	61
3.4.1 Población	62
3.4.2 Muestra	62
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	62
3.5.1 Técnicas de recolección de datos	62
3.5.1.1 Observación Directa	62
3.5.1.2 Revisión Documental	62
3.5.2 Instrumentos de Recolección de datos	63

3.5.2.1 Observación Libre o No Estructurada	63
3.5.2.2 En la revisión documental	63
3.6 Técnicas de análisis	63
3.7 Fases Metodológicas	63

IV RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de ensamble en la empresa FAVENBUS C.A.....	66
4.1.1 Descripción proceso actual del ensamble de la unidad de transporte en FAVENBUS C.....	66
4.1.1.1 Descripción del producto.....	66
4.1.1.2 Descripción del proceso.....	69
4.1.1.3 Descripción de las condiciones de trabajo observadas en el área de ensamble.....	73
4.1.1.4 Descripción de la distribución del área de ensamble y manejo de materiales.....	79
4.1.2 Observaciones obtenidas en el área de producción con el apoyo del personal.....	80
4.1.3 Fallas detectadas durante el diagnostico en el proceso.....	81
4.1.4 Resumen de Fallas detectadas durante el diagnostico en el proceso.	83
4.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico del proceso de ensamble de carrocería de la empresa FAVENBUS, C.A.....	84
4.2.1 Análisis de las debilidades encontradas.....	84
4.2.1.1 Clasificación de las debilidades encontradas utilizando la técnica del análisis operacional.....	84
4.2.1.2 Resumen de las causas asociadas encontradas.....	85
4.2.1.3 Análisis de las debilidades encontradas a través de la aplicación de la técnica de los cinco ¿POR QUE?.....	86
4.2.1.4 Determinación de oportunidades de mejora encontradas a través de la matriz FODA.....	89
4.2.1.5 Identificación de estrategias a partir del análisis FODA.....	90
4.2.1.6 Integración de las estrategias encontradas y posibles propuestas.....	91
4.3 Fase III: Diseño de un plan de estrategias basado en la técnica Kaizen en el proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS,	92

C.A.....	
4.3.1 Propuesta de un plan de formación del personal sobre la cultura Kaizen.....	92
4.3.1.1 Programa intensivo de formación para la cultura Kaizen.....	92
4.3.1.2 Programa de formación Kaizen.....	94
4.3.2 Propuesta de un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas.....	95
4.3.2.1 Plan de acción sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas.....	95
4.3.2.2 Implementación de un sistema de inventarios ABC.....	98
4.3.2.3 Designar el espacio de almacenaje de equipos y herramientas.....	99
4.3.2.4 Seguimiento de los equipos y herramientas mediante un formato de control.....	102
4.3.2.5 Plan de formación al personal operario y personal de almacén de equipos y herramientas.....	104
4.3.2.6 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la gestión del control de inventarios.....	105
4.3.3 Propuesta del diseño de una guía de operaciones para el uso apropiado de las maquinas involucradas en el proceso de producción.....	106
4.3.3.1 Diseño de la guía de operaciones sobre el uso apropiado de maquinaria.....	106
4.3.3.2 Plan de capacitación para el personal del área de producción en el uso apropiado de las máquinas de trabajo.....	107
4.3.3.3 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la formación sobre el uso correcto de las máquinas de trabajo.....	108
4.3.4 Plan de formación para el personal del área de producción sobre la secuencia de la ejecución de las actividades de producción.....	109
4.3.4.1 Plan de formación sobre la secuencia lógica de ejecución de las actividades de producción.....	109
4.3.4.2 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la formación sobre la correcta ejecución de la secuencia de actividades de producción.....	110
4.3.5 Propuesta de un sistema de control para el uso y suministro de equipos de seguridad industrial.....	110
4.3.5.1 Plan de acción de un sistema de control de almacenamiento de	111

equipos de seguridad industrial.....	
4.3.5.2 Destinar el área de almacenaje de equipos de seguridad.....	112
4.3.5.3 Control de recepción y despacho de equipos de seguridad industrial.....	113
4.3.5.4 Descripción de sobre el uso y requerimiento de los equipos de seguridad industrial.....	115
4.3.5.5 Inspección sobre el uso correcto de equipos de seguridad industrial.....	118
4.3.5.6 Plan de formación al personal sobre el uso correcto de los equipos de seguridad industrial.....	120
4.3.5.7 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la gestión del control y uso correcto de equipos de seguridad.....	120
4.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica y económica del plan diseñado.....	121
4.4.1 Factibilidad operativa.....	121
4.4.2 Factibilidad técnica.....	122
4.4.3 Factibilidad económica.....	123
CONCLUSIONES.....	128
RECOMENDACIONES.....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	131

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO

CUADRO		Pp.
1	Características de producto.....	67
2	Dimensiones del producto.....	68
3	Capacidad y peso del producto.....	69
4	Descripción de maquinarias, equipos y herramientas utilizadas durante el proceso.....	73
5	Condiciones de trabajo y seguridad.....	77
6	Resumen de observaciones obtenidas en el área de producción con el apoyo del personal.....	81
7	Resumen de fallas encontradas en el proceso.....	83
8	Clasificación de las debilidades encontradas con la aplicación del análisis operacional.....	84
9	Resumen de las causas asociadas.....	85
10	Aplicación de la técnica de los 5 ¿por qué?.....	86
11	Resumen las causas raíces halladas en la técnica de los 5 ¿por qué?..	88
12	Análisis FODA de FAVENBUS, C.A.....	89
13	Identificación de estrategias a partir de la matriz FODA.....	90
14	Integración de las estrategias encontradas y posibles propuestas.....	91
15	Plan de formación sobre la cultura Kaizen bajo la metodología PDCA.	92
16	Programa de formación basado en la cultura kaizen.....	94
17	Plan de acción de un sistema de control de equipos y herramientas bajo la metodología PDCA.....	95
18	Ubicación técnica de equipos y herramientas.....	96
19	Nivel 4 de codificación de equipos y herramientas.....	96
20	Nivel 5 de codificación de equipos y herramientas.....	97
21	Formato de equipos y herramientas asignados al personal de la empresa FAVENBUS, C.A.....	103
22	Plan de formación del personal operario y de almacén sobre el almacenamiento, recepción y despacho de equipos y herramientas....	105
23	Plan del diseño de guía de operaciones bajo la metodología PDCA...	106
24	Guía de operaciones para las máquinas de FAVENBUS. C.A.....	107

25	Plan de capacitación para el personal del área de producción en el uso correcto de maquinaria trabajo.....	108
26	Plan de formación para el personal del área de producción sobre la secuencia lógica de la ejecución de las actividades de producción.....	109
27	Plan de formación para la ejecución correcta de la secuencia de actividades.....	109
28	Plan de acción de un sistema de control de uso y suministro de equipos de seguridad industrial bajo la metodología PDCA.....	110
29	Ubicación técnica de equipos de seguridad.....	111
30	Nivel 4 de codificación de equipos de seguridad industrial.....	112
31	Planilla de entrega y recepción de elementos de protección personal de la empresa FAVENBUS, C.A.....	113
32	Descripción del uso y requerimientos de los equipos de seguridad industrial.....	116
33	Planilla de inspección de elementos de protección personal de la empresa FAVENBUS, C.A.....	118
34	Plan de formación del personal operario sobre elementos de protección personal.....	120
35	Valorización de la factibilidad operativa.....	122
36	Valorización de la factibilidad técnica.....	123
37	Resumen del costo de inversión de las propuestas de mejora.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA		Pp.
1	Elementos de la calidad	15
2	Kaizen como filosofía gerencial	33
3	Kaizen como un elemento del TQM	35
4	Kaizen como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora..	37
5	Ciclo Deming	46
6	Hoja de trabajo de los 5 porqués.....	51
7	Elaboración de Matriz FODA.....	52
8	Diagrama de Pareto	55
9	Minibús Evolution 26 puestos.....	67

10	Diagrama de flujo de la empresa FAVENBUS.....	73
11	Distribución del área de ensamble y manejo de materiales de la empresa FAVENBUS, C.A.....	79
12	Distribución del área de almacén según el sistema ABC de la empresa FAVENBUS, C.A.....	102
13	Distribución del área de almacén para la línea de equipos de seguridad industrial de la empresa FAVENBUS, C.A.....	113

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO

GRÁFICO		Pp.
1	Comportamiento de producción (junio-noviembre 2019)	5
2	Gráfico de Pareto de la rotación de herramientas según análisis ABC.....	99
3	Gráfico de Pareto de la rotación de equipos según análisis ABC.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO

TABLA		Pp.
1	Producción de Carrocerías en el periodo Junio-Noviembre 2019	4
2	Rotación de herramientas según análisis ABC	98
3	Resumen del análisis ABC para herramientas.....	99
4	Rotación de equipos según análisis ABC.....	100
5	Resumen del análisis ABC para equipos.....	101



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TÉCNICA KAIZEN APLICADA AL ÁREA DE ENSAMBLE DE
CARROCERÍAS DE LA EMPRESA FABRICA VENEZOLANA DE
AUTOBUSES FAVENBUS, C.A.**

Autor(es):

Ferrer, Miguel

Martínez, Domingo

Tutor Académico:

Ing. Nelly Niño

Fecha: Agosto, 2021

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS C.A, la cual se dedica a la fabricación de carrocerías para autobuses, microbuses y busetas de uso urbano e interurbano. En los últimos meses, existe una gran preocupación debido a la baja productividad y al no cumplimiento de las órdenes de producción en el tiempo proyectado, consecuencia de recurrentes errores y malas prácticas en el proceso de producción, reflejándose así en inconformidad por parte del cliente y la creación de una mala imagen en el mercado hacia la organización. Debido a esta problemática, en el presente trabajo de grado, se propuso diseñar estrategias apoyadas en la técnica Kaizen que permitan mejorar las condiciones de trabajo en el área de ensamble de la empresa FAVENBUS, C.A. La investigación se elaboró bajo la modalidad de un proyecto factible, con un diseño documental y de campo, y un nivel de investigación descriptiva. Se aplicaron técnicas de recolección de datos como la observación directa y la revisión documental. El presente trabajo de grado se desarrolló en cuatro (4) fases, en función a sus objetivos específicos. Obteniendo como resultado proponer la cultura Kaizen implementada bajo la metodología PDCA en la organización.

Descriptor: **Mejoras, productividad, Proceso productivo, ensamble, autobús.**

INTRODUCCIÓN

La competencia entre empresas manufactureras es considerada agresiva, sobre todo a escala global, debido a que la industria en general se ha posicionado para mejorar continuamente sus procesos de producción para cumplir necesidades y requerimientos del cliente, desarrollando de esta manera un mercado altamente competitivo. Debido a esta competencia agresiva, logra que la elaboración de productos tenga los mejores estándares de calidad, así como del servicio que éstos ofrecen a sus clientes, lo que ha generado que tales aspectos se conviertan en un requisito indispensable para el crecimiento y desarrollo de una organización en el ámbito político, social y económico.

Con respecto a lo anterior, la industria automotriz forma parte del desarrollo de la economía mundial, sin embargo, la innovación de fabricaciones ha causado que evolucionen constantemente las maneras de elaborar los productos, además, que se adapten a las necesidades de la sociedad y protección del medio ambiente. Por este motivo, la supervivencia de una empresa dependerá del uso adecuado de sus recursos, por lo que es necesario cumplir con los modelos productivos adecuados con el fin de reducir costos, mejorar continuamente la calidad del producto y ofrecer un excelente servicio.

En Venezuela, el sector automotriz ha sido perjudicado gravemente debido a la crisis económica por la que atraviesa el país, causando la disminución de la producción de vehículos e incluso el cierre operativo de grandes marcas automotrices reconocidas mundialmente. Sin embargo, empresas nacionales como la Fábrica Venezolana de Autobuses (FAVENBUS, C.A.), ha optado por superar las condiciones negativas y comprometerse al progreso de este sector a nivel nacional, garantizando la producción de vehículos de transporte con el propósito de comunicar y servir al público en general.

Aun así, en la empresa existe una gran preocupación debido a la baja productividad y al no cumplimiento de las órdenes de producción en el tiempo

proyectado, consecuencia de recurrentes errores y malas prácticas en el proceso de producción, reflejándose así en inconformidad por parte del cliente y la creación de una mala imagen en el mercado hacia la organización. Por tal razón, la finalidad de esta investigación es proponer el diseño de estrategias apoyadas en la técnica kaizen que permitan mejorar las condiciones de trabajo en el área de ensamble de la empresa FAVENBUS, C.A., y lograr asumir las demandas de productos con los estándares de calidad adecuados y satisfacer las carencias que existen en el mercado.

De esta manera, definidos los factores que afectan a la compañía, se consideró establecer estrategias basadas en la técnica kaizen con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo en la planta ensambladora a fin de asumir las demandas de productos y satisfacer las carencias que existen en el mercado.

El presente trabajo de grado, consta de cuatro (4) capítulos, los cuales se encuentran estructurados en el siguiente orden:

Capítulo I, titulado “El Problema”, describe todo lo referente a la problemática de la investigación, se detalla el planteamiento del problema y se definen los objetivos generales y específicos, así como también, se justifica la realización de la investigación y se precisa el alcance de la misma.

Capítulo II, titulado “Marco teórico”, este contiene los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, y posteriormente la definición de términos básicos del presente trabajo de grado.

Capítulo III, titulado “Marco Metodológico”, este hace referencia a la metodología utilizada en la investigación, destacando el tipo, nivel y diseño de la investigación, y cuenta con las estrategias de la investigación para el cumplimiento de los objetivos establecidos. También hace mención a las técnicas e instrumentos de recolección de datos del estudio y de las fases de la investigación las cuales comprenden de cómo serán desarrollados los objetivos.

Capítulo IV, titulado “Resultados”, este corresponde al desarrollo de las fases metodológicas para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento Del Problema

La evolución de la industria automotriz representa un progreso determinante para la humanidad. El diseño y optimización de los vehículos, además de la producción masiva, ha infundido el mejoramiento sistemático de la fabricación, partiendo de la etapa inicial hasta su producto final. En este sentido, una de las áreas de la industria automotriz que más atención requiere de mejoras sistemáticas es el área correspondiente a vehículos de transporte, ya que éste forma parte esencial de la industria, siendo capaz de brindarle a la comunidad un servicio de traslado constante.

Sin embargo, en Venezuela, el transporte público urbano ha presentado una disminución notable en su producción debido a la grave crisis económica que existe en el país. Esto ha generado que, al haber poca producción de unidades nuevas, la gran cantidad de autobuses, microbuses y busetas que se encuentran circulando están en malas condiciones y/o llegan a ser inoperables e inutilizables, afectando enormemente a la población que frecuenta el uso de este servicio. Basado en esto, la industria automotriz ha visto la necesidad de introducir al mercado nacional una considerable cantidad de unidades de transporte para lograr abastecer la demanda nacional.

Dentro de esta industria automotriz se encuentra la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses (FAVENBUS), la cual es una empresa carabobeña del ramo carroceros fundada en el año 2013, que cuenta con una capacidad de producción de 12 unidades al mes (20 días hábiles), generando alrededor de 34 empleos directos. La planta posee un área de 800m² en los cuales están distribuidos las diferentes áreas de trabajo como lo son: área de corte, área de estructura, área de pintura, área de vestidura, área de finición. Sus principales clientes son concesionarios como Delfín Motors, Camaval,

Turbomotriz, Multimarca, Expomarca y gobernaciones o alcaldías del territorio nacional.

Bajo este contexto, y viendo la carencia que presenta el transporte urbano, la Fábrica Venezolana de Autobuses (FAVENBUS), asume el objetivo de fabricar y ensamblar carrocerías de autobuses, de uso urbano, interurbano, especiales y de turismo para el mercado nacional. Sin embargo, para lograr este objetivo, la gerencia ha observado que, posee falencias severas al momento de ensamblar las carrocerías, siendo ésta una labor realizada sin orden de ejecución, aun cuando estén definidos los estándares de producción, lo que genera que no tenga la capacidad de asumir una alta demanda de producto y que surjan contratiempos con facilidad, repercutiendo esto en la productividad, en la calidad del producto final, en la entrega oportuna de la unidad al cliente y por supuesto en la rentabilidad de la empresa.

A continuación, se presenta la producción de carrocerías en un periodo determinado de estudio: Junio-Noviembre del año 2019, el cual se ha tomado como referencia debido a que, en el año 2020, motivado a la pandemia de COVID-19, hubo una paralización de actividades, las cuales están siendo retomadas en este año 2021 (ver tabla 1 y gráfico 1).

Tabla 1: Producción de carrocerías en el periodo Junio-Noviembre 2019

MES	ORDEN DE PRODUCCION (UNIDADES)	UNIDADES ACUMULADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	ACUM PRODUCCION	% DE CUMPLIMIENTO
JUNIO	8	8	6	6	75
JULIO	5	13	5	11	85
AGOSTO	11	24	7	18	75
SEPTIEMBRE	6	30	4	22	73
OCTUBRE	5	35	5	27	77
NOVIEMBRE	12	47	8	35	74

Tabla 1: Producción de carrocerías en el periodo Junio-Noviembre 2019

Fuente: Departamento de producción de FAVENBUS, (2019).

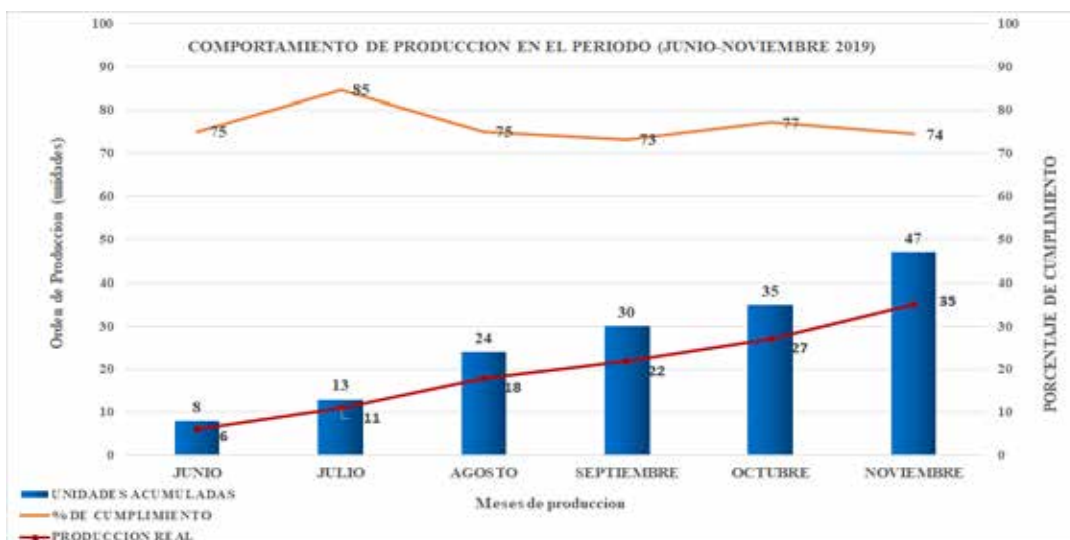


Gráfico 1: Comportamiento de producción (junio-noviembre 2019)

Autor: Ferrer y Martinez (2021)

En el gráfico 1 se muestra la diferencia existente entre las unidades acumuladas (total de unidades pedidas) y las unidades producidas (producción real), igualmente se evidencia el porcentaje de cumplimiento de la producción acumulada, el cual es de 74%, reflejando un déficit de producción de 12 unidades en el periodo de estudio.

El comportamiento de la producción de carrocías en el periodo de tiempo evaluado se evidencia un total unidades acumuladas al iniciar un nuevo mes, estas unidades no son despachadas a tiempo y por lo tanto la producción real no se cumple, causando así unidades pendientes que serán producidas paulatinamente, teniendo como consecuencia el incumplimiento parcial de las órdenes de compra ocasionando la insatisfacción al cliente y una mala imagen a la organización.

En el mes de junio, se solicitó un pedido de 8 unidades, de los cuales se produjeron 6, acumulando 2 unidades. En julio el pedido fue de 5 unidades, produciendo 5 unidades (3 del mes actual y 2 del mes anterior), dejando un acumulado de 2 unidades. En agosto se pidieron 11 unidades y se produjeron 7, de los cuales 2 unidades fueron del mes anterior y 5 del actual mes, dejando 6 unidades acumuladas. En septiembre se pidieron 6 unidades y se produjeron 4, siendo estas del

mes anterior del cual restan 2 unidades. De esta manera, toda la orden del mes de septiembre se pospuso para el mes de octubre, siendo 8 unidades en total. En octubre se solicitaron 5 unidades y se produjeron 5, (siendo estas 5 del mes anterior, dejando acumulado 8 unidades, 3 del mes de septiembre y 5 del mes de octubre). Para el mes de noviembre, la orden de producción fue de 12 unidades de las que se produjeron 8, (8 unidades de meses anteriores) dejando un acumulado de 12 unidades.

De seguir en esta situación, la empresa tendrá malas referencias en el mercado automotriz venezolano pudiendo causar la pérdida de sus clientes y a su vez generar disminuciones en la rentabilidad que pueden ser delicadas para las finanzas de la organización provocando el cierre técnico-operativo de la fábrica.

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera se podrán mejorar las condiciones de trabajo del área de ensamble de carrocerías de la empresa FAVENBUS, C.A.?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer estrategias basadas en la técnica kaizen para el área de ensamble de carrocerías de la empresa fábrica venezolana de autobuses FAVENBUS, C.A., a fin de mejorar sus condiciones de trabajo.

1.3.2 Objetivos Específicos

En La Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A, la gerencia ha detectado dificultades con respecto a las condiciones de ensamblaje de sus tipos de vehículos de transporte urbano, lo cual afecta la rentabilidad de la organización debido al no cumplimiento en sus metas de producción, las cuales están basadas en la necesidad existente en el mercado de la carencia de unidades nuevas que cumplan con este servicio. De allí que, en este trabajo de investigación, se realizará una evaluación de aquellos aspectos que no crean valor agregado, y a partir de allí diseñar estrategias de mejoras apoyadas en la técnica kaizen que permitan aumentar la productividad del área de ensamblaje de carrocerías.

Esta propuesta traerá como ventajas mejorar las condiciones de trabajo en el área de ensamble de la empresa, lo que le permitirá asumir una mayor demanda de productos con los estándares de calidad adecuados y de esta manera satisfacer las carencias que existen en el mercado. Por tal razón, la organización se verá beneficiada, ya que al cumplir con sus planes de producción aumentará la eficiencia productiva, cumplirá con los pedidos de sus clientes en tiempo establecido y con la calidad esperada, obteniendo como resultado el incremento de sus utilidades y un mejor posicionamiento en el mercado.

Como valor agregado que genera este estudio a la planta ensambladora, es que también le servirá como antecedente para otros estudios que quieran realizar dentro de su planta. Además de lo anteriormente mencionado, también se crea un valor agregado hacia el cliente basado en el uso rápido, seguro, eficaz y eficiente de los recursos de la empresa, fundamentado en la mejora continua de los procesos, obteniendo resultados óptimos y brindándole al cliente la satisfacción de un producto de calidad y entregado en el tiempo definido.

1.5 Alcance

Esta investigación se realiza para la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A, específicamente en el área de producción (estructura, pintura, vestidura y finición), donde a través de la técnica kaizen, se presentará una propuesta que permita mejorar las condiciones de trabajo y de los procesos, el cual es el fin

último de este trabajo investigativo. El presente trabajo de investigación será presentado solo como una propuesta, la ejecución de la misma será responsabilidad de la empresa.

1.6 Limitaciones

El proceso estará limitado a las herramientas, equipos disponibles y al espacio disponible de las instalaciones de la planta de FAVENBUS C.A, así como también a la demanda de productos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se encuentran los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, donde se evidencian antecedentes investigativos y definición de términos que poseen relación con las variables objeto de estudio. De este modo, se aportan referencias teóricas que aclaran las terminologías empleadas para el desarrollo de dicha investigación.

Tamayo, M. (2012) define marco teórico cómo “integrar el tema de la investigación con las teorías, enfoques teóricos, estudios y antecedentes en general que se refieren al problema de investigación”. (p. 148)

2.1 Antecedentes

Un trabajo investigativo debe llevar el uso correcto de una documentación bibliográfica que amplíe las herramientas necesarias para una nueva indagación. Siguiendo con lo previsto se presentará algunas investigaciones vinculadas al trabajo de investigación.

Burbano, E. y Torres, C. (2020) en su trabajo titulado “**Diseño de un modelo de gestión Lean Manufacturing empleando la herramienta Kaizen en el área de producción de la empresa Aplanchados Doña Chepa.**”, que se presentó como requisito para optar al título de ingeniero industrial en la Fundación universitaria de Popayán, Colombia. Los autores presentaron como necesidad una serie de debilidades que presentaba el área de producción de la empresa “Aplanchados Doña Chepa”. Esta empresa elabora los productos de: Aplanchados, Ponqué Doña Chepa, Pan de Novia, Colaciones y Dulce cortado, cuyos procesos fueron objeto de estudio en esta investigación. Para ello los autores realizaron una fundamentación teórica y legal para la producción de alimentos. Además, se apoyaron en las metodologías de Lean Manufacturing y específicamente en la proyección de la mejora mediante la utilización de la herramienta Kaizen. Seguidamente, aplicaron instrumentos de

análisis del proceso productivo como flujogramas, diagramas de proceso (análisis de métodos y tiempos), diagramas de recorrido y diagrama Ishikawa para la determinación de los puntos críticos del proceso. Con la información recolectada del diagnóstico construyeron una propuesta metodológica con la aplicación de Kaizen, de modo que se lograra minimizar la problemática inicialmente identificada. La propuesta de mejora se fundamentó en el ciclo PHVA, proponiendo ocho (8) pasos Kaizen que permiten realizar 17 actividades principales para garantizar la mejora.

Existe una relación entre el antecedente mencionado y el presente trabajo de grado debido a que busca solucionar una problemática en los procesos de producción implementando varias herramientas las cuales permitirán la detección de las causas que afectan negativamente al producto y se ejecutarán según la metodología indicada para garantizar el mejoramiento continuo de los ensamblajes de carrocería.

Así mismo, Silva, S. (2018), en su trabajo de grado titulado “**Propuesta de un plan de mejoras en el proceso de elaboración de pestañas simétricas para neumáticos en la planta de Goodyear de Venezuela**” para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad “José Antonio Páez”, presentó un plan de mejoras para el proceso, el cual tuvo como finalidad disminuir las no conformidades presentes en las pestañas simétricas, ya que éstas mostraban una alta cantidad de unidades no conformes en su proceso de producción, bajo la responsabilidad de la Pestañadora “Gadsden”, perjudicando de diversas maneras a la empresa, ya que la pestaña en la parte interior del neumático, crea un sello hermético entre el neumático y la llanta de la rueda.

La investigación la elaboró bajo la modalidad de un proyecto factible, con un diseño documental y de campo, y un nivel de investigación descriptiva. Para ello, el autor realizó un diagnóstico de la situación actual, determinó las causas que originaban las fallas presentes en el proceso, para posteriormente, proponer un plan de mejoras, dentro del cual, estableció las propuestas de: reparación de hormas, compra de hormas, un plan de mantenimiento preventivo, modificación de procedimiento y modificación de carros de almacenamiento de pestañas. Finalmente,

realizó un estudio económico de las propuestas planteadas, dando como resultado 28,93 en una relación beneficio-costos, lo que justifica la implementación de la investigación.

Existe una relación entre el antecedente mencionado y el presente trabajo de grado debido a que se realiza un diagnóstico de la situación actual del proceso, mediante el cual se determinará analizar las debilidades, no conformidades y contratiempos existentes, para posteriormente proponer estrategias basadas en la técnica kaizen utilizando la ayuda de una serie de herramientas de mejoramiento continuo. Ambos tienen la finalidad de reducir las dificultades de dichos procesos, que afectan directamente la productividad y la factibilidad operativa, técnica y económica de la organización.

Finalmente, Llontop, J. (2017), en su trabajo de grado titulado **“Aplicación del método Kaizen para mejorar la productividad en el proceso de entrega de productos del área de distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A.”** para obtener el título de ingeniero industrial, en la universidad César Vallejo en Lima, Perú, buscó implementar el método Kaizen en el proceso de entrega de productos para incrementar la productividad de la empresa a través de fichas de control, capacitación y de buenas prácticas de atención al cliente final; puesto que el autor encontró a través del diagnóstico que la productividad era baja. La metodología que fue utilizada es de tipo cuantitativa, el diseño de la investigación es Cuasi Experimental y por su finalidad es aplicada. Además, utilizó la observación experimental, de campo y el análisis documental, siendo los instrumentos las fichas de observación y registros de entrega y distribución. Los resultados de la implementación de la metodología Kaizen le permitió mejorar la productividad en 37.35%, siendo relevante para la empresa en comparación con la situación en la que se encontraba.

Existe una relación entre el antecedente mencionado y el presente trabajo de grado en cuanto a que se aplicó la metodología kaizen en el proceso para diseñar un plan estratégico basado en esta técnica generando una mejora significativa en la

productividad, certificando que la correcta aplicación metodológica de la técnica kaizen es determinante para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

2.2 Bases teóricas

Para continuar con el objetivo general de la investigación se hace necesario apoyarse en estudios realizados, sean textos, revistas especializadas y referencias a través de internet. Para la conceptualización de los temas a presentar.

Arias (2012) afirma que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p.107).

2.2.1 Teorías asociadas al desarrollo de este trabajo investigativo

2.2.1.1 Teoría de enfoque de sistemas

La teoría general de sistemas o enfoque de sistemas se trata de una concepción estructurada o metodología que tiene como propósito estudiar el sistema como un todo, de forma íntegra, tomando como base sus componentes y analizando las relaciones e interrelaciones existentes entre éstas y mediante la aplicación de estrategias científicas, conducir al entendimiento globalizante y generalizado del sistema.

La Metodología General de Sistemas reúne los elementos necesarios para difundir y hacer extensiva su propia aplicación, es una metodología que permite elaborar modelos y pronosticar cómo se comportará antes de su puesta en marcha mediante la aplicación de procesos de simulación, permitiendo seleccionar la mejor alternativa a la problemática analizada.

Según Tamayo, A. (1999). “Esta metodología desarrollada y empleada adecuadamente puede mejorar la productividad aumentando el volumen de trabajo realizado, ayudando a las empresas a incrementar sus ganancias, a mejorar su administración y a satisfacer los requerimientos de los usuarios. Como se puede apreciar, se trata de una metodología generalizable, ya que consiste simplemente en una utilización más del método científico”. (p. 86).

Churchman (1990), define al sistema como “un conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas” (p.39); además, alega que se deben tener cinco consideraciones básicas cuando se examina un problema con enfoque de sistemas:

1. Los objetivos del sistema.

Los objetivos de un sistema son aquellas metas o fines generales que son la razón de ser de su existencia, es decir, los motivos por los cuales luchan constantemente. De aquí se deriva una de las características o propiedades fundamentales de todo sistema: la teleología o búsqueda de objetivos.

2. El medio ambiente del sistema o entorno.

El ambiente de un sistema está constituido por todos aquellos elementos que están fuera del mismo. Dos rasgos caracterizan al ambiente:

a) Incluye todos aquellos elementos que se encuentran fuera del control de un sistema. Por lo tanto, no puede ejercer ningún tipo de influencia, o muy poca, sobre ellos. Debido a este comportamiento del ambiente, se considera que el mismo es “fijo” y, cuando se estudia algún problema de un sistema, el ambiente debe ser considerado como una “condición” o como un factor que debe tomarse en cuenta.

b) El ambiente también incluye todos aquellos factores que determinan, al menos parcialmente, la forma de desempeño del sistema. En consecuencia, estos dos rasgos deben estar presentes en forma simultánea, es decir, el ambiente debe estar más allá del control del sistema y debe así mismo ejercer algún tipo de influencia en el desempeño del mismo.

En este concepto de ambiente se encuentran implícitas las nociones de interrelaciones, interdependencias, e interacción.

3. Los recursos del sistema.

Los recursos de un sistema están constituidos por todos aquellos medios que están a disposición del mismo para llevar a cabo las actividades necesarias para el logro de sus objetivos. Los recursos están dentro del sistema e incluyen

todas aquellas cosas que el sistema puede cambiar y utilizar para beneficio propio.

4. Los componentes del sistema.

Los componentes de un sistema son las misiones, los trabajos, o actividades que el mismo debe realizar para lograr sus objetivos. Hay que reconocer su énfasis en las funciones de un sistema, en lugar de la estructura o los grupos funcionales. En las organizaciones formales, muy a menudo se hace énfasis en las divisiones, los departamentos y las oficinas que aparecen en sus organigramas. Al analizar las actividades o las misiones, se puede determinar el valor o importancia que la actividad tiene para todo el sistema. Por el contrario, no parece existir alguna forma factible de determinar el valor que el desempeño de un departamento tiene para todo el sistema. La justificación que está detrás de este tipo de pensamiento es la necesidad de descubrir aquellos componentes y actividades, cuyas medidas de rendimiento están de hecho relacionadas con la medición de logro de los objetivos del sistema. Si se controlan todos los otros elementos, entonces a medida que la medida de rendimiento de una actividad aumenta, así mismo debe aumentar la medida de actuación.

5. La administración del sistema

La administración de un sistema, se refiere a dos funciones básicas: la planificación del sistema y el control del mismo. La planificación de un sistema incluye todos los aspectos analizados precedentemente, es decir, sus metas u objetivos, su ambiente, el uso de sus recursos, y sus componentes o actividades. El control del sistema comprende tanto el análisis de la ejecución de sus planes como la planificación de cambios.

2.2.1.2 Teoría de control de calidad

Feigenbaum (1991), define el control de la calidad como: “Sistema eficaz para integrar los esfuerzos de desarrollo, mantenimiento y mejora de la calidad de los distintos grupos de una organización, con el fin de permitir productos y servicios con niveles más económicos que permitan la plena satisfacción del cliente”.

Elementos de la calidad según Armand Feigenbaum:

La filosofía de Feigenbaum sirvió de base para este modelo de administración



Japonés, Se considera que son cuatro los elementos principales:

Figura 1: Elementos de la calidad

Fuente: Total Quality Control, Armand Feigenbaum(1991)

El involucramiento de todas las funciones (no solo de las de manufactura) en las actividades de calidad.

La participación de los empleados en todos los niveles de estas actividades de la calidad.

El propósito de mejorar continuamente.

La atención cuidadosa de la definición de calidad desde el punto de vista del consumidor.

Pasos a la Calidad según Armand V. Feigenbaum:

Liderazgo en Calidad

Se debe poner especial énfasis en la administración y el liderazgo en calidad.

La calidad tiene que ser minuciosamente planeada en términos específicos.

Esta propuesta está más orientada a la excelencia que el tradicional enfoque hacia las fallas o defectos. Lograr excelencia en calidad significa mantener una focalización constante en la conservación de la calidad. La implementación de un programa de círculo de calidad o de un equipo de acción correctiva no es suficiente para el éxito continuo.

Técnicas de calidad modernas: El departamento tradicional de control de calidad no puede resolver el 80 a 90% de los problemas de calidad. En una empresa moderna, todos los miembros de la organización deben ser responsables de la calidad de su producto o servicio. Esto significa integrar en el proceso al personal de oficina, así como a los ingenieros y a los operarios de planta. La meta debería ser una performance libre de fallas o defectos. Las nuevas técnicas deben ser evaluadas e implementadas según resulte adecuado. Lo que hoy puede ser para el consumidor un nivel aceptable de calidad mañana puede no serlo.

Compromiso de la organización: La motivación permanente es más que necesaria. La capacitación que está específicamente relacionada con la tarea es de gran importancia. Hay que considerar a la calidad como un elemento estratégico de planificación empresarial

Costos de la Calidad

Cabe mencionar que Feigenbaum establece costos de la calidad los cuales debemos de tener en cuenta ya que su aplicación dentro de la organización es de gran importancia. De acuerdo con su origen los Costos de calidad se dividen en:

Costos de prevención: Son aquellos en los que se incurre para evitar fallas y los costos que estas puedan originar, y así prevenir más costos.

Costos de revisión: Se llevan a cabo al medir las condiciones del producto en todas sus etapas de producción. Se consideran algunos conceptos como: inspección de materias primas, revisión de inventarios, inspección y pruebas del proceso y producto.

Costos de fallas internas: Son los generados durante la operación hasta antes de que el producto sea embarcado, por ejemplo: desperdicios, reprocesos, pruebas, fallas de equipo, y pérdidas por rendimientos.

Costos de fallas externas: Son los costos que se generan cuando el producto ya fue embarcado, por ejemplo: ajuste de precio por reclamaciones, retorno de productos, descuentos y cargos por garantía.

Controles de Calidad

Es necesario establecer controles muy eficaces para enfrentar los factores que afectan la calidad de los productos:

Control de diseño:

Comprende las actividades que se deben realizar antes que lo formal o definitivo se inicie. Abarca todos los esfuerzos puestos en un producto nuevo.

Esto significa:

Establecer lo que se requiere.

Costo, eficiencia, seguridad y confiabilidad.

Satisfacción de las necesidades del cliente.

Localización y eliminación de las posibles causas de deficiencias de la calidad.

Todo esto antes de que la producción formal o definitiva se inicie.

Control de material recibido:

Comprende la recepción y almacenamiento, a niveles de calidad económica, de sólo aquellos materiales cuya aplicación esté de acuerdo con los requisitos de las especificaciones, poniendo énfasis en la responsabilidad del proveedor. La calidad de los materiales comprados contribuye a la confiabilidad y seguridad del producto final. La calidad de los materiales comprados contribuye a la confiabilidad y seguridad del producto final.

Control del producto:

Este incluye todas las actividades de control de calidad sobre el producto desde el momento en que ha sido aprobado para su producción, hasta que el

consumidor expresa su satisfacción, después de recibido. En el control del producto es necesario que exista un excelente rendimiento del equipo, la eficiencia de la inspección y el esmero puesto por los operarios, de esta manera se logrará la satisfacción total de los clientes. La calidad tiene que ser planeada completamente con base en un enfoque orientado hacia la excelencia en lugar del enfoque tradicional orientado hacia la falla.

Control total de la Calidad

El Dr. Feigenbaum propone un sistema que permite llegar a la calidad en una forma estructurada y administrada, no simplemente por casualidad. Este sistema se llama Control Total de la Calidad; y está formado por los siguientes puntos:

Políticas y objetivos de calidad definidos y específicos.

Fuerte orientación hacia el cliente.

Todas las actividades necesarias para lograr estas políticas y objetivos de calidad.

Integración de las actividades de toda la empresa.

Asignaciones claras al personal para el logro de la calidad.

Actividad específica del control de proveedores.

Identificación completa del equipo de calidad.

Flujo definido y efectivo de información, procesamiento y control de calidad.

Fuerte interés en la calidad, además de motivación y entrenamiento positivo sobre la misma en toda la organización.

Costo de calidad acompañado de otras mediciones y estándares de desempeño de la calidad.

Efectividad real de las acciones correctivas.

Control continuo del sistema, incluyendo la pre alimentación y retroalimentación de la información, así como el análisis de los resultados y comparación con los estándares presentes.

Auditoría periódica de las actividades sistemáticas.

El control de la calidad total considera la calidad como una herramienta de administración estratégica que requiere que todo el personal de una compañía esté informado, de la misma forma en que son herramientas estratégicas los costos y el plan en la mayor parte de las empresas actuales. La calidad va mucho más allá del control de las fallas a nivel de planta; es una filosofía y un compromiso con la excelencia.

La calidad es un estilo de vida empresarial, una forma de administración. El control de la calidad total (C.C.T.) afecta a toda una organización e incluye la implementación de actividades de calidad orientadas al consumidor. Esta es una responsabilidad fundamental de la dirección general, así como las principales operaciones de marketing, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicios, y la función de control de la calidad en sí misma en los niveles más económicos. Feigenbaum establece que el control total de la calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, hacia la satisfacción total del consumidor y al costo más económico.

Se dice que el Control Total de la Calidad es un sistema efectivo para integrar el desarrollo de la calidad, mantener y mejorar los esfuerzos de los distintos grupos de la organización al reducir costos de producción y de servicio al mínimo sin descuidar la satisfacción total del cliente. Lo más importante para la filosofía de calidad de Feigenbaum, es el cliente.

El Dr. Feigenbaum, le da importancia a los costos de calidad, asegurando que el reducir estos costos es tarea importante, para poder competir en el mercado, tanto en precio como en calidad. La calidad se construye desde el inicio del diseño del producto.

2.2.1.3 Teoría de reingeniería

Sherman, A; Bohlander, G; Snell, S. (1999), entienden la reingeniería como “la planeación fundamental y rediseño radical de los procesos de las empresas para alcanzar mejoras significativas en costos, calidad, servicio y velocidad”. (p. 18)

Posteriormente, Lecovich. (2004) Explica que “Constituye una recreación y reconfiguración de las actividades y procesos de la empresa, lo cual implica volver a crear y configurar de manera radical él o los sistemas de la compañía a los efectos de lograr incrementos significativos, y en un corto período de tiempo, en materia de rentabilidad, productividad, tiempo de respuesta, y calidad, lo cual implica la obtención de ventajas competitivas”.

Los pasos para aplicar la reingeniería de procesos, pueden sintetizarse en las fases propuestas por Manganeli y Klein, (1995):

Fase 1 Preparación del cambio.

Fase 2 Planeación del cambio.

Fase 3 Diseño del cambio.

Fase 4 Evaluación del cambio

Con respecto a la metodología y procedimientos pueden sintetizarse de la siguiente manera siguiendo a Lefcovich, (2004):

Definir el proyecto: Actividad que pretende establecer el alcance del proyecto, los objetivos específicos que se tienen al enfrentar la reingeniería. La definición incluye tanto el objetivo que persigue la reingeniería como el ámbito que cubrirá el proyecto. En esta etapa también se determinan los instrumentos de análisis y se identifican los referentes comunes. Para establecer el objetivo de la reingeniería, se debe definir cuál es la prospectiva de la organización, esto tiene que ver con los mercados y productos/servicios que cubre o planea cubrir, con la diferenciación que desea con respecto a la competencia, con las metas y objetivos económicos.

Análisis de la situación actual: Consiste en el desarrollo de un diagnóstico de la situación en la que se encuentra actualmente la organización. Para ello se debe evaluar:

La Organización. Conocer la organización en toda su extensión: historia, tecnología, productos y servicios ofrecidos, prácticas y tendencias, estrategias y políticas, dimensión, recursos utilizados, reglamentación, desarrollo futuro esperado del sector al que pertenece la organización, gestión financiera, cargas de trabajo, prospectiva, estructura, administración, flujo de información administrativa y plataforma tecnológica.

Entorno. Tendencias de la demanda de los productos y servicios ofrecidos por la institución, características de los clientes (usuarios), competidores, proveedores, reglamentaciones que la afectan. En especial comprender cuáles son las necesidades del cliente, tanto interno como externo.

Flujo de los procesos. Información documentada sobre los procesos tanto administrativos como de servicios y técnicos de la institución para observar cómo se están haciendo las cosas en el momento actual. Se debe dar en esta fase respuesta a preguntas como: ¿por qué hacemos lo que hacemos? y ¿por qué lo hacemos en la forma que lo hacemos?

Paradigmas empresariales. Examinar los supuestos conscientes e inconscientes de la compañía y cuestionar los supuestos que no son válidos.

Diagnóstico: Después del análisis de la situación actual, se realiza un diagnóstico de las necesidades más apremiantes de la institución y de las limitaciones y debilidades que tiene para llevar a cabo una gestión eficiente. En esta etapa se definen, además, los nuevos objetivos de la organización, las necesidades y limitaciones de información y control.

Diseño de la "nueva" organización: En esta etapa se recoge toda la información de las etapas anteriores y se crea una organización tal que cubra las necesidades y limitaciones de la organización actual. Es así como se rediseñan:

Flujos de procesos. Los procesos que se han reconocido como puntos álgidos en la organización se revisan, reestructurando aquellos que se consideran válidos pero que no se están llevando a cabo adecuadamente o que presentan

fallas evidentes, eliminando aquellos que no agregan valor al producto final o que son obsoletos y se crean los que no se están llevando a cabo en la actualidad y que son básicos para el adecuado funcionamiento de la institución.

Flujos de información. Consiste en definir las clases de documentos, los aspectos de la documentación, las clases de archivos y sus nuevos flujos y todo lo que conlleva a establecer un adecuado sistema de información gerencial.

Organización. Diseño de las características generales de la nueva estructura organizacional de la compañía, cargos y perfiles de éstos, funciones, mercadeo de los servicios, gestión financiera, cargas de trabajo y cultura organizacional.

Estrategias y políticas. ¿Cómo se llevarán a cabo todos los procesos de la nueva empresa, para responder adecuadamente a las nuevas exigencias del entorno? Es la pregunta que debe responderse con la definición de estrategias y políticas adecuadas.

Paradigmas empresariales. Nuevas creencias, nuevas formas de hacer las cosas.

Plataforma tecnológica. Determinar las características y configuraciones necesarias del software y el hardware que permitan agilizar los procesos en la compañía.

Productos o servicios. Proporcionar las características del producto o servicio fundamentales para satisfacer las necesidades del cliente.

Generalmente, en esta etapa de diseño de la nueva organización, se definen varias alternativas y se evalúa su impacto para finalmente seleccionar la más adecuada.

Implementación. Poner en marcha el prototipo de la nueva organización es uno de los pasos más difíciles de la reingeniería, más aún si existe la sospecha de que

habrá reducción de personal tanto administrativo como de planta, se trata pues, en esta fase, de minimizar los traumatismos que pueda implicar la implantación del nuevo modelo en la estructura actual de la organización. Incluye un gran esfuerzo de capacitación, además de la creación de cargos, compra de equipos y consecución de la infraestructura general para llevar a cabo la "nueva empresa". En esta etapa el tiempo es una restricción primaria, es necesario reducir la incertidumbre tanto como sea posible.

2.2.2 Mejora continua

La mejora continua de los procesos es una estrategia de la gestión empresarial que consiste en desarrollar mecanismos sistemáticos para mejorar el desempeño de los procesos y, como consecuencia, elevar el nivel de satisfacción de los clientes internos o externos y de otras partes interesadas (stakeholders). La mejora continua se fundamenta en una cultura organizacional sólida de profundos valores, donde el primordial de aquellos es el enfoque al cliente; es también vital contar con un liderazgo de la alta dirección que apoye y reconozca las iniciativas del personal. (Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M., 2010).

El proceso de mejora continua se caracteriza por:

Ser continuo y progresivo.

Incorporar todas las actividades realizadas en la empresa en todos los niveles.

Implica inversión, en tecnología avanzada, maquinaria y equipos más eficientes, el mejoramiento del servicio a clientes, capacitación continua del recurso humano, investigación y desarrollo.

Los empleados deben tener los conocimientos necesarios para entender las exigencias del cliente, y de esta manera lograr ofrecer excelentes productos o servicios.

Contempla las necesidades, gustos y requerimientos del cliente, quien constituye la fuerza que impulsa hacia la mejora.

Involucra mejoría permanente de toda la organización, desde el gerente, hasta

los trabajadores de los niveles más bajos. La mejora continua de dicho proceso depende del involucramiento y compromiso del personal, individualmente o como integrante del equipo del departamento o área.

La empresa que implanta el proceso de mejora, acepta retos, desafíos y está abierta al cambio.

Involucra un análisis del proceso que permitirá descubrir oportunidades de mejora y desarrollar un plan sistemático de mejora de calidad.

Recluye la retroalimentación incesante entre el productor y el cliente, entre el productor y sus proveedores.

Incluye mediciones en las diferentes etapas del proceso.

Gutiérrez, H. y De La Vara, R. (2009), En lo que respecta a la mejora continua, establece que: La mejora continua se lleva a cabo siguiendo los pasos de la metodología y administrando cada paso de forma eficiente para lograr mejoras en los procesos de una determinada área a implementar, se inicia la mejora encontrando falencias o factores que causan alguna restricción a dicho proceso, generando una lluvia de ideas con los colaboradores para tener el problema raíz, luego implementando las soluciones a los problemas estudiando y analizando los resultados para luego estandarizar los procedimientos de la mejora, así poder verificar y controlar los índices de desempeño de dicho proyecto implementado para después poder documentarlo (p. 66).

La importancia de la implementación de la mejora continua en las organizaciones radica en:

Contribuye en el afianzamiento de las fortalezas y en la mejora de las debilidades de la empresa, lo que repercute positivamente en la productividad.

Contribuye en la creación de una imagen más fuerte y competitiva en el mercado.

Facilita la corrección de errores o inconvenientes en la organización, basada en el análisis de los procesos llevados a cabo.

El proceso de mejora busca una mejor calidad de los productos pensando en las necesidades del cliente, en adaptarse a sus gustos a fin de conseguir su preferencia, aumentar las ventas, crecer en el mercado y llegar a ser líderes.

Encamina la empresa hacia la excelencia, implicada con un proceso que asienta la aceptación de un nuevo reto cada día.

Es eficaz para desarrollar cambios positivos.

Minimiza las fallas en la calidad, con ello permite ahorrar dinero y esfuerzos.

Como toda herramienta o proceso de mejora existen ventajas y desventajas, en este caso son:

Ventajas:

Se concentra el esfuerzo en los recintos organizativos y en procedimientos claves del desenvolvimiento y desempeño general de la empresa.

En consecuencia, se logra mejoras a corto plazo, los resultados son medibles fácilmente ya que se visualizan por sí solos.

Además de la reducción la producción defectuosa, es decir minimiza las fallas, errores y defectos en los productos terminados, lo que a la vez trae la reducción de los costos, evita el desperdicio de materia prima y el mejor aprovechamiento o consumo de insumos como la electricidad, agua, y del recurso humano.

Incrementa la productividad y encamina la empresa hacia la competitividad, lo que le permite a la empresa permanecer y crecer en el mercado.

Favorece la adaptación de la empresa a los procesos y avances tecnológicos.

Desventajas:

En ocasiones amerita una fuerte inversión, para modernizar los equipos, máquinas y tecnología que se usaban antes del proceso.

Se puede perder la interdependencia entre los miembros, al concentrarse en un área específica, por ello debe incorporar a toda la organización.

Requiere el cambio en toda la empresa, el éxito en este proceso amerita la participación de todos los integrantes de la organización por lo tanto es necesario el compromiso real de los mismos con la misión y visión de la compañía.

El proceso puede tornarse largo debido a gerentes muy conservadores.

Es necesario aceptar riesgos.

2.2.3 Estandarización

La estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso. Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o subproceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa.

La estandarización de procesos, según el The Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica:

- Definir el estándar

- Informar el estándar

- Establecer la adhesión al Estándar

- Propiciar una mejora continua del Standard

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas

- La formación de la cultura de la empresa

- El aumento de la transparencia

- La reducción de la variabilidad

Para estandarizar con éxito los procesos de una empresa, Rodríguez, M. (2006), propone cuatro aspectos claves:

- Que todos los miembros del proceso participen en la estandarización.

Que el personal involucrado reciba capacitación en el estándar.

Que el estándar represente la forma más fácil, segura y mejor de hacer un trabajo.

Antes de realizar un estándar debe discutirse con los miembros que realizan las tareas.

Durante la estandarización de un proceso es indispensable tener en cuenta a todos los involucrados y analizar en detalle cada una de las actividades que éstos llevan a cabo, puesto que lo que se busca con la estandarización es hallar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible eliminando actividades innecesarias. Una vez encontrada la mejor manera de hacer algo se documenta en un estándar, obteniendo beneficios como:

Proveer una forma de medir el desempeño.

Estructuración de los procesos críticos de la empresa.

Suministrar una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.

Proveer una base para el diagnóstico y auditoría.

Minimizar la variación.

Seguridad, puesto que se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al retirar elementos innecesarios de la estación de trabajo y establecer normas de seguridad.

Disminuir el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre.

Finalmente, la estandarización impactará de manera interna a todo el personal de la empresa, así como a proveedores; Igualmente la empresa se beneficiará de manera externa, puesto que cambiará, a los actuales y potenciales clientes, la percepción e imagen de la empresa. Además, la estandarización sirve como una

herramienta que fomentará la institucionalización de la empresa y será esencial para llevar a cabo la correcta gestión y control financiero de la misma.

Pasos para la estandarización:

Involucrar al personal operativo.

Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.

Documentar con fotos, diagramas y descripciones breves.

Capacitar al personal.

Implementar formalmente el estándar.

Revisar periódicamente los resultados.

Confrontar los resultados con el estándar y tomar las respectivas acciones correctivas si es necesario.

2.2.4 Kaizen

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M (2010). Establecen que la filosofía japonesa de la mejora continua o metodología kaizen engloba cada una de las tareas dentro de los negocios dicha mejora está enfocada a los costos, calidad, entrega a tiempo de bienes y servicios, seguridad y salud ocupacional, desarrollando a los involucrados, potenciando a los proveedores, etc. Llevando a la cima del éxito competitivo a las empresas japonesas. Dicha filosofía kaizen fueron implementados satisfactoriamente con resultados positivos en las corporaciones de Japón: corporación Toyota y Sanyo entre otras organizaciones que han implementado con esta filosofía logrando tener altos índices de productividad de sus negocios llegando a liderar el mundo se encuentran: Mercedes Benz, 3M, Motorola, AT&T, entre otros. (p.37)

La práctica del Kaizen se lleva a cabo en un área de producción, lugar donde se realizan las actividades productivas más no en las oficinas de la organización. Su principal objetivo es controlar los procesos manufactureros para aumentar la productividad, estandarizando métodos de trabajo por operación con criterios de calidad, eliminando todo tipo de desperdicio llamado (muda), aquello que hay que

eliminar o mejorar en el tiempo. Según Hernández, M. y Vizán, C. (2013), las siglas KAI-cambio y ZEN-bueno, se entiende que debemos cambiar nuestra forma de cultura organizacional para mejorar, cambiando la actitud de los involucrados, explotando la capacidad del personal con el objetivo de mejorar en el tiempo, evolucionando el sistema hasta llegar al éxito de los objetivos planificados en la organización.

Hernández, M. y Vizán, C. en su libro manifiestan que gracias a la aportaciones de Deming y Juran en materia de calidad y control estadístico de procesos, donde iniciaron nuevos estudios Ishikawa, Imai Masaaki y Ohno, donde manifiestan la gran importancia que tienen los involucrados de la organización en la participación de los equipos de trabajo, ya que conocen sus puestos de trabajo y están encaminados para resolver problemas, aumentando y fortaleciendo la responsabilidad individual del personal y el trabajo en equipo con el objetivo que busca las organizaciones de llegar al éxito competitivo.

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M. (2010) Establecen que Kaizen se caracteriza por realizar mejoras progresivas perfeccionando el diseño único constantemente logrando integrar a todos los involucrados de la organización, con gran aporte de los trabajadores directos de las áreas de producción sin la necesidad de realizar inversiones a gran escala. Con la filosofía Kaizen se logrará una cultura de vida y trabajo mejorando de una forma continua, que hace de las pequeñas mejoras una necesidad y obligación de cambio para todas las empresas. El proceso Kaizen se lleva a cabo implementando de forma ordenada y objetiva procedimientos a lo largo de un periodo, utilizando mecanismos estadísticos y gráficos para verificar, controlar, y estandarizar, realizando un análisis objetivo para tomar la mejor decisión enfocado a un problema encontrado dentro de la organización, entre las herramientas de la ingeniería tenemos algunos diagramas de análisis. (p.31).

La mejora continua kaizen tiene gran importancia en la implementación del método en la organización, ayudando a mejorar las debilidades encontradas que afectan algunos indicadores para convertirlos en las fortalezas de la organización.

La mejora continua es una estrategia formada por un conjunto de programas de acción y utilización de materias primas con el objetivo de mejorar la productividad de los procesos en una planta. Como una buena práctica de mejora continua o kaizen dentro de la empresa se busca aumentar los rendimientos y estandarizar los parámetros de gestión que se utiliza.

La filosofía Kaizen busca desplegar de forma planificada en el tiempo, logrando mejorar escalonadamente los diferentes procesos dentro de la empresa mejorando y estabilizando, pero que en el tiempo ayuda y contribuye a la competitividad del producto. Gracias a Walter Shewhart esta filosofía Kaizen fue atribuida como el ciclo inicial de este proceso de mejora y posteriormente gracias a sus aportaciones en cuanto a control de calidad a Edwards Deming. Cuyas etapas de la mejora continua tomaron aporte de los autores en sus investigaciones que fueron: Planificar – hacer – verificar – actuar, para posteriormente desagregar las actividades de cada etapa involucrada en desarrollo de dicho proceso para un mejor análisis de esta filosofía

Entre los beneficios proporciona la mejora continua Kaizen se encuentran:

Se cambia la actitud y aptitud de personal involucrado enfocado a los procesos e implementación de las mejoras.

Los involucrados prestan mayor interés a los asuntos más relevantes.

La participación es general para contribuir con el nuevo sistema.

Se reduce los inventarios, insumos en proceso y terminados.

Disminución de accidentes por causas de apuro.

Reducción de atoros en las líneas de descarga y fallas de los equipos.

Aumenta los niveles de satisfacción de clientes y consumidores.

Disminución en los niveles de fallas y errores.

Mayor desempeño y motivación del personal.

Mejora el índice de productividad de la empresa.

Se logra gran reducción en los costos.

Mejoramiento de los procedimientos operacionales estandarizados de los productos y servicios.

Mejoramiento en los flujos de efectivo.

Capacidad de respuesta y competir en los mercados.

Se rompe los paradigmas del trabajo individual al trabajo en equipo logrando la participación general para las tomas de decisiones, buscando las mejoras en el día a día de las operaciones.

Aumenta los conocimientos y experiencias de los operarios en cada etapa de la mejora continua.

Según Maasaki Imai, (1988) “en tu empresa, en tu profesión, en tu vida: lo que no hace falta sobra; lo que no suma resta”. La mejora Kaizen tiene algunas características que la diferencian de la innovación. La innovación implica un progreso cuantitativo que genera un salto de nivel, que generalmente se produce por el trabajo de expertos, sin embargo, la mejora Kaizen consiste en una acumulación gradual y continua de pequeñas mejoras hechas por todos los empleados que incluye a operativos y alta gerencia.

Siguiendo el esquema propuesto por Dean y Bowen (1994) se proponen tres diferentes esferas concéntricas por las que puede ser comprendido el término de Kaizen: Kaizen como filosofía gerencial, Kaizen como un elemento del TQM, y Kaizen como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora.

Kaizen como filosofía gerencial: Involucra una serie de principios y valores que soportan al sistema de gestión de la organización. En otras palabras, dentro de esta sombrilla se encuentran todas las prácticas, técnicas o herramientas de gestión, consideradas en su origen como japonesas, dentro de las cuales se incluyen la Gestión por Calidad Total de toda la Empresa. De hecho, algunos autores indican que el Kaizen como filosofía de gestión ha sido el resultado del desarrollo de las ideas del control de calidad de las empresas de manufactura en los años sesenta y setenta en Japón.

Se caracteriza por entender la gestión de una organización como el mantenimiento y la mejora de los estándares de trabajo. Para Imai (1988), no puede existir el Kaizen sin la estandarización, es decir, las mejoras incrementales y acumulables sólo se consiguen cuando los estándares se encuentran establecidos y sostenidos mediante el trabajo cotidiano. De esta manera, la estandarización, la comunicación interfuncional, el orden, la disciplina y la eliminación de los mudas (los 7 desperdicios), representan los requisitos básicos de operación del Kaizen como filosofía gerencial. Otras de las características esenciales de esta esfera concéntrica del Kaizen, es que el mantenimiento y la mejora de los estándares se realiza a través del involucramiento y participación de "todos" los empleados de la organización.

El medio que utilizan las organizaciones bajo esta perspectiva son los equipos de mejora (el Kaizen orientado al grupo), y el sistema de propuestas (el Kaizen orientado al individuo). La base de esta perspectiva es el concepto de (Cero Defectos), en el cual los trabajadores de manera espontánea y automática buscan mejorar los procesos de trabajo.

Finalmente, las mejoras se realizan sobre los procesos de trabajo directamente en el área de trabajo, es decir, en el lugar de trabajo (en el "gemba" en su término japonés), a través del trabajo disciplinado y constante de los empleados. Las habilidades de observación para encontrar problemas y mudas, y la oportunidad de experimentar las mejoras en ambientes controlados se presentan en todo momento. Para ello, se hacen uso de diferentes técnicas que tratan de conseguir el mantenimiento y la mejora de los estándares, donde cada una de ellas, se encuentran estrechamente vinculadas a los principios rectores del Kaizen.

El soporte de toda esta primera perspectiva se encuentra en el claro vínculo entre la alta dirección y los empleados con respecto a las actividades del Kaizen como filosofía gerencial; el medio para realizar este vínculo es el despliegue de políticas y objetivos desde la alta dirección hasta el último empleado del área de trabajo, conocido como: "Hoshin Kanri". (ver figura 2).

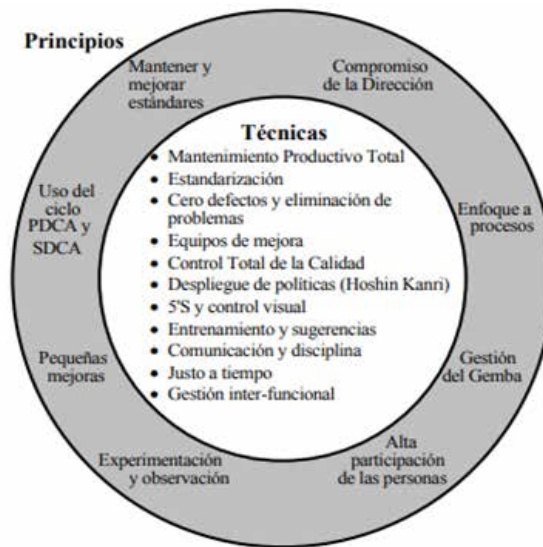


Figura 2: Kaizen como filosofía gerencial

Fuente: Management Theory and Total Quality: Improving Research and Practice through Theory Development Dean, J.W. and Bowen, D.E. (1994)

Kaizen como un elemento del TQM: Se presenta como un elemento más de la Gestión por Calidad Total (TQM), las raíces de los programas de mejora en occidente se pueden trazar hasta los trabajos del gobierno norteamericano en el llamado "Training Within Industry" durante la Segunda Guerra Mundial; este programa incluyó el entrenamiento y educación de los supervisores con técnicas de control estadístico y mejora continua de los procesos. Más tarde, dicho programa fue introducido en Japón en los años cincuenta, por varios autores reconocidos en el tema.

Para Deming, esta esfera (la Mejora Continua dentro del TQM) era entendida dentro sus 14 principios rectores como "mejorar constantemente el sistema de

producción y de servicios". El debate sobre los fundamentos teóricos y de los elementos del TQM continúa hasta la fecha, a pesar de los trabajos empíricos que han aportado cierta luz a la construcción de la teoría de esta perspectiva gerencial. Varios de estos trabajos han contribuido a determinar más concretamente que la Mejora Continua es un elemento del TQM, lo cual, aparece reflejado en algunos constructos con correlaciones significativas. En este sentido, Dean y Bowen (1994) indican que uno de los tres elementos que conforman el TQM es la Mejora Continua (Kaizen), además del enfoque en el cliente y el trabajo en equipo.

La Mejora Continua es entendida como un elemento del TQM, lo que significa un compromiso constante de la organización por examinar sus procesos técnicos y administrativos, con el fin de buscar mejores métodos de trabajo.

Para alcanzar este objetivo existen múltiples técnicas, incluyendo el control estadístico de procesos, la Historia de la Calidad (metodología para solucionar problemas, y los diagramas de flujo, se asocian con este elemento del TQM. Otros autores han señalado que la Mejora Continua (el Kaizen) también es un elemento o un "valor" fundamental del TQM, cuando este último se comporta como un sistema de gestión. Otras investigaciones realizadas indican que la Mejora Continua puede ser vista como una capacidad organizacional, ya sea formando parte del TQM o como otro tipo de programa de mejora o innovación.

Desde dichos estudios, el Kaizen entendido como Mejora Continua, no se percibe como simplemente un proceso lineal, en el que una vez que se ha implantado un esfuerzo de mejora, este debe mantenerse y mejorarse de manera continua. Por el contrario, se entiende como un proceso dinámico evolutivo, compuesto por una serie de niveles por los que una organización puede transitar al aplicar la Mejora Continua como una capacidad de la organización. Bien conducido, este proceso dinámico puede llevar a la organización a alcanzar una capacidad dinámica de la organización que le produzca una ventaja competitiva. (ver figura 3).

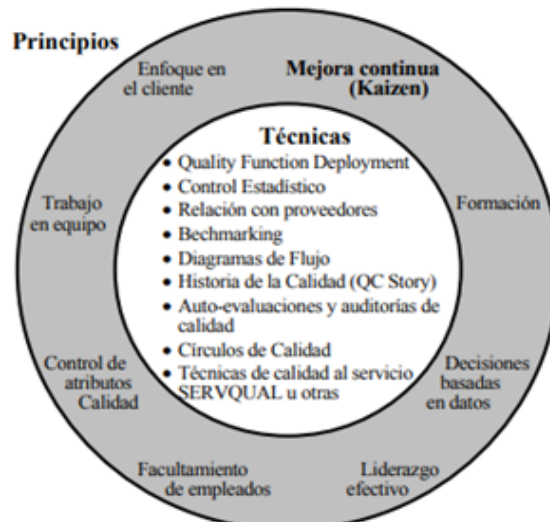


Figura 3: Kaizen como un elemento del TQM:

Fuente: Management Theory and Total Quality: Improving Research and Practice through Theory Development. Dean, J.W. and Bowen, D.E. (1994)

Kaizen como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora: Utiliza al Kaizen como sustento teórico para aplicar metodologías y/o técnicas que tienen como propósito básico eliminar el desperdicio. Por ello, a través de la eliminación de la muda (7 desperdicios), se busca mejorar la calidad de los procesos y los productos, reducir el lead time, optimizar la entrega a tiempo de los productos e incluso, mejorar el flujo de dinero. De acuerdo a la literatura analizada se lograron identificar al menos cuatro metodologías y/o técnicas que están bajo esta sombrilla: el Kaizen Blitz, los gemba-Kaizen, el Office Kaizen y el Kaizen Teian.

Las características principales de esta tercera perspectiva son en primer lugar, el enfoque al corto plazo del mismo. Se trata, por ende, de eliminar mudas en workshops o eventos Kaizen intensivos (sólo algunos días), en los cuales se utilizan las ideas de mejora de los empleados que conocen los procesos de trabajo a fondo. De esta manera, el conseguir eliminar los desperdicios en tiempos bastante cortos, permite al mismo tiempo la participación de los empleados y la obtención de resultados positivos de manera rápida, lo que representa una segunda característica.

La tercera característica es que el enfoque que se busca es la eliminación de desperdicios de manera transversal, a lo largo del proceso (cross functional approach), por lo que, además cada proyecto de mejora es liderado por algún empleado que es reconocido por su capacidad técnica, generalmente empleados veteranos y con amplia experiencia. Por último, para el seguimiento de los proyectos de mejora, es decir, después de los cuatro días se conforman una serie de comités o áreas staff que monitorean lo previamente implantado.

De acuerdo a lo analizado esta perspectiva del Kaizen bajo todas estas metodologías y técnicas, toma los principios más operativos del Kaizen como filosofía gerencial, y los lleva a la práctica mediante las técnicas y herramientas que la sombrilla o perspectiva 1 tiene, además de otras. Por esta razón, el alcance y enfoque desde un punto de vista organizacional es micro, centrado en la operación y los procesos de trabajo, y en la participación de los empleados. Por otro lado, es importante señalar que el Kaizen Office y el Kaizen Teian tienden en su alcance a un enfoque más organizacional que abarca otros elementos organizacionales tales como la estructura organizacional, la medición del rendimiento de toda la organización y algunos aspectos de la estrategia. Aun así, se centran en los aspectos operativos del Kaizen como filosofía gerencial. (ver figura 4).



Figura 4: Kaizen como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora

Fuente: Management Theory and Total Quality: Improving Research and Practice through Theory Development . Dean, J.W. and Bowen, D.E. (1994)

2.2.5 Productividad

Según Martínez, E. (2007). La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos (humanos, capital, conocimientos, energía, etc.) son usados para producir bienes y servicios en el mercado. Por esto, puede considerarse la productividad como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.

Adicionalmente, López J. (2012), Establece que para definir la productividad se necesita entender que aún con tecnología más desarrollada en los procesos y con el equipo más sofisticado en informática, no puede activarse la productividad si no hay participación coordinada de toda la gente involucrada, en la creación de bienes y servicios. La productividad puede definirse como lo producido en un tiempo; en el lenguaje empresarial es la producción del número de objetos en un tiempo. La

productividad siempre es afectada por un nivel de eficiencia, ésta siempre es menor proporcionalmente a la unidad. La eficiencia siempre reduce de forma directa a la productividad y la convierte en una productividad estándar, la cual sirve para calcular y planear, la cantidad y la capacidad de producción.

Teniendo esto en cuenta, la fórmula para calcular la productividad es el cociente entre producción obtenida y recursos utilizados. (Productividad = Producción obtenida / Cantidad de factor utilizado).

Tipos de productividad según los factores que tengamos en cuenta:

Productividad laboral: Se relaciona la producción obtenida y la cantidad de trabajo empleada.

Productividad total de los factores: Se relaciona la producción obtenida con la suma de todos los factores que intervienen en la producción. Estos factores son la tierra el capital y el trabajo.

Productividad marginal: Es la producción adicional que se consigue con la una unidad adicional de un factor de producción, manteniendo el resto constantes. Aquí entra en escena la ley de rendimientos decrecientes, que afirma que en cualquier proceso productivo, añadir más unidades de un factor productivo, manteniendo el resto constantes, dará progresivamente menores incrementos en la producción por unidad.

Principales factores que afectan a la productividad de una empresa:

Calidad y disposición de recursos naturales: Si una empresa o país tiene o se encuentra cerca de recursos naturales será más productiva. Tanto por el valor de esos recursos, como por no tener que comprarlos ni transportarlos desde lejos. Este factor de producción se engloba como factor tierra.

El capital invertido en la industria: La cantidad de capital es un factor directo de la productividad.

La cantidad y calidad de los recursos humanos; labor o trabajo: El número de empleados de la industria, su nivel de educación y experiencia.

El nivel tecnológico: Cuanto mayor sea el conocimiento y nivel tecnológico mayor será la productividad. La tecnología no solo son productos mecánicos, sino procesos productivos.

La configuración de la industria: El tipo de industria afectará enormemente a la productividad de una empresa. La estructura de una industria viene determinada por la intensidad de la competencia, competidores potenciales, barreras de entrada, productos sustitutivos y poder de negociación.

Entorno macroeconómico: La coyuntura económica influirá tanto en la demanda de productos y servicios como en la necesidad de innovación y mejorar la eficiencia. Son las fuerzas externas que van a tener un impacto indirecto sobre la organización.

Entorno microeconómico: El microentorno tiene un impacto directo en su capacidad de servir su producto o servicio al cliente final, como por ejemplo la regulación de la industria.

2.2.6 Planeación estratégica

Chiavenato, I. (2006), establece que la planeación estratégica “se refiere a la manera como una organización pretende aplicar una determinada estrategia para alcanzar los objetivos propuestos. Es generalmente una planeación global y a largo plazo” (p. 203).

A su vez, Chiavenato (2006), menciona las etapas para la implantación de la planeación estratégica:

1. Formulación de los objetivos organizacionales: la organización escoge los objetivos globales que pretende alcanzar a largo plazo y define el orden de importancia y de prioridad de cada uno en una jerarquía de objetivos.

2. Análisis interno de la empresa: se trata de un análisis organizacional; es decir, de un estudio de las condiciones internas, para permitir una evaluación de los principales puntos fuertes y puntos débiles existentes en la empresa. Los puntos fuertes constituyen las fortalezas propulsoras de la empresa que facilitan el alcance de

los objetivos organizacionales, mientras que las partes débiles constituyen las limitaciones y fuerzas restrictivas que dificultan o impiden el alcance de tales objetivos. En el análisis interno incluye el análisis de los recursos, análisis de la estructura organizacional de la empresa y la evaluación del desempeño en función de los resultados.

3. Análisis externo del ambiente: se trata de un análisis del ambiente externo; es decir, de las condiciones externas que rodean la empresa y que le imponen desafíos y oportunidades. Tal análisis abarca los mercados atendidos por la empresa, la competencia y los factores externos.

4. Formulación de alternativas estratégicas: se busca formular las diversas y posibles alternativas estratégicas o medios que la empresa puede adoptar para lograr mejor los objetivos organizacionales propuestos, teniendo en cuenta sus condiciones internas y las condiciones externas existentes a su alrededor. Las alternativas estratégicas constituyen los cursos de acción futura que la empresa puede adoptar para alcanzar sus objetivos globales.

5. Desarrollo de planes tácticos y operacionalización de la estrategia: la operacionalización de la estrategia provoca un conjunto de jerarquías en diferentes niveles y con diferentes perspectivas de tiempo. En la cima están los planes estratégicos e inclusivos de largo plazo (en general de cinco años), seguidos por los planes tácticos de medio plazo, los cuales dan origen a los planes operacionales de corto plazo.

A partir de la planeación estratégica se desarrolla un conjunto de planeaciones tácticas. Es decir, la planeación estratégica se desdobra en planes tácticos que se necesitan integrar y coordinar. Los planes tácticos se refieren a las principales áreas de actuación departamental. A su vez, los planes tácticos se desdoblan en planes operacionales específicos. Mientras que la planeación táctica se refiere al mediano plazo, el plan operacional se detalla todavía más y se refiere al corto plazo.

Con todos estos elementos (objetivos organizacionales, análisis de las condiciones internas y externas y las alternativas estratégicas), la organización tiene

condiciones para preparar e implementar su planeación estratégica. La planeación estratégica debe especificar a dónde pretende llegar la organización en el futuro y cómo se propone hacerlo a partir del presente y debe contener decisiones sobre el futuro de la organización.

Beneficios de la planeación estratégica:

Permite que la organización actúe de forma proactiva y no reactiva

Da a todo el equipo un sentido de dirección

Incrementa la rentabilidad y la cuota de mercado del negocio

Aumenta la longevidad del negocio

Aumenta la satisfacción laboral al dar sentido y propósito

Establece una diferenciación y evita la convergencia competitiva

Permite tomar mejores decisiones

Incrementa la eficiencia operacional

Identifica y establece prioridades para la organización.

Establece una estructura para coordinar y controlar las actividades.

Reduce los efectos y cambios adversos.

Permite que todas las decisiones estén alineadas con los objetivos.

Reduce el tiempo y los recursos que se invierten en la corrección de decisiones erróneas.

Facilita la distribución del tiempo y los recursos.

Fomenta una mejor comunicación entre los miembros del equipo.

Da una base para establecer las responsabilidades individuales.

Ofrece un método operativo para enfrentar problemas y oportunidades.

Fomenta una buena actitud hacia el cambio.

Proporciona un alto grado de disciplina en la dirección de la organización.

Al implementar esta herramienta en la organización, se necesita elegir y aplicar una estrategia que se adecúe a la situación general de la organización y se enfoque en diferentes perspectivas

Chiavenatto, I. (2006), define estrategia como “la movilización de todos los recursos de la empresa en el ámbito global con el propósito de alcanzar los objetivos en el largo plazo” (p. 202). Por lo tanto, para que una organización lleve a cabo una estrategia más efectiva debe considerar los siguientes aspectos.

Mintzberg (1987), distinguió cinco visiones de la estrategia para las organizaciones. Estas representan el plan, el patrón, la posición, la perspectiva y la táctica.

Plan: una estrategia es un plan para enfrentar situaciones. Se debe hacer un plan antes de que se tomen acciones posibles y también es importante que el plan se siga de forma consciente y efectiva. Las metas solo se pueden lograr con un buen plan. Permiten a los involucrados dar claridad a sus equipos y trabajar hacia evaluaciones provisionales y resultados finales. Sin embargo, una estrategia organizacional clara requiere más que solo un plan.

Patrón: cuando la elaboración de un plan tiene que ver con la estrategia prevista, los patrones se refieren a estrategias que se han implementado anteriormente. Por un lado, hay estrategias que han logrado el resultado deseado. Pero por otro lado hay estrategias que aún deben ser elaboradas con más detalle. Para estas, los patrones anteriores son una parte importante del desarrollo de la nueva estrategia. Se trata de un patrón regular en el flujo de la toma de decisiones. Si ya se han tomado ciertas decisiones en el pasado, es probable que una organización tome esas decisiones nuevamente en el futuro. En tales casos, el comportamiento pasado es un patrón que se incluye en el desarrollo de la estrategia. Un comportamiento consistente o no inconsciente de los empleados y de los equipos. Los patrones son aceptados sin prejuicios por todos. Al tomar conciencia de tales patrones dentro de la empresa, puede incluir sus fortalezas en el desarrollo de una estrategia.

Posición: la posición de la empresa en el mercado, la interacción entre el contexto interno y externo. Es importante considerar cuidadosamente por adelantado cómo se quiere posicionar la empresa. Es decir, cómo se verá su identidad y si coincide con la idea que los interesados tienen de la compañía. Esto puede contribuir

significativamente al desarrollo de una ventaja competitiva duradera. Tener en cuenta la posición estratégica ayuda en contra de los competidores y otorga a la empresa un lugar firme en el mercado.

Perspectiva: la estrategia es más que la posición elegida; también se trata de tener una perspectiva más amplia. Es importante encontrar cómo las diferentes audiencias de objetivo perciben a la empresa. Es decir, cómo consideran los empleados a su empleador, qué piensan los clientes de la organización y cuál es su imagen entre los inversores. Todas estas perspectivas y patrones de pensamiento individuales son una valiosa fuente de información para la organización, que pueden utilizar para tomar decisiones estratégicas específicas.

Táctica: también es una opción estratégica utilizar una táctica. Esta incluye acciones para apropiarse de antemano de la respuesta competitiva. Como tal, es una pauta de acción o maniobra.

2.2.7 Indicadores de gestión

Rincón (1998), establece que un indicador de gestión “es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso” (p.48).

Empleándolos en forma oportuna y actualizada, los indicadores permiten tener control adecuado sobre una situación dada; la principal razón de su importancia radica en que es posible predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global.

Los indicadores de Gestión resultan ser una manifestación de los objetivos estratégicos de una organización a partir de su Misión. Igualmente, resultan de la necesidad de asegurar la integración entre los resultados operacionales y estratégicos de la empresa. Deben reflejar la estrategia corporativa a todos los empleados. Dicha estrategia no es más que el plan o camino a seguir para lograr la misión.

Para la construcción de indicadores de gestión son considerados los siguientes elementos:

La Definición. Expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que quiere ser controlado.

El Objetivo. El objetivo es lo que persigue el indicador seleccionado. Indica el mejoramiento que se busca y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etc.). El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección.

Los Valores de Referencia. El acto de medir es realizado a través de la comparación y esta no es posible si no se cuenta con un nivel de referencia para comparar el valor de un indicador. Existen los siguientes valores de referencia:

Valor histórico: Muestra cómo ha sido la tendencia a través en el transcurso del tiempo. Permite proyectar y calcular valores esperados para el período. El valor histórico señala la variación de resultados, su capacidad real, actual y probada, informa si el proceso está, o ha estado, controlado. El valor histórico dice lo que se ha hecho, pero no dice el potencial alcanzable.

Valor estándar: El estándar señala el potencial de un sistema determinado.

Valor teórico: Usado fundamentalmente como referencia de indicadores vinculados a capacidades de máquinas y equipos en cuanto a producción, consumo de materiales y fallas esperadas. El valor teórico de referencia es expresado muchas veces por el fabricante del equipo.

Valor de requerimiento de los usuarios: Representa el valor de acuerdo con los componentes de atención al cliente que se propone cumplir en un tiempo determinado.

Valor de la competencia: Son los valores de referencia provenientes de la competencia (por benchmarking); es necesario tener claridad que la comparación con la competencia sólo señala hacia dónde y con qué rapidez debe mejorar, pero a veces no dice nada del esfuerzo a realizar.

Valor por política corporativa: A través de la consideración de los dos niveles anteriores se fija una política a seguir respecto a la competencia y al usuario.

No hay una única forma de estimarlos, se evalúan posibilidades y riesgos, fortalezas y debilidades, y se establecen.

Determinación de valores por consenso: Cuando no se cuenta con sistemas de información que muestran los valores históricos de un indicador, ni cuenta con estudios para obtener valores estándar, para lograr determinar los requerimientos del usuario o estudios sobre la competencia, una forma rápida de obtener niveles de referencia es acudiendo a las experiencias acumuladas del grupo involucrado en las tareas propias del proceso.

La Responsabilidad. Clarifica el modo de actuar frente a la información que suministra el indicador y su posible desviación respecto a las referencias escogidas.

Los Puntos de Medición. Define la forma cómo se obtienen y conforman los datos, los sitios y momento donde deben hacerse las mediciones, los medios con los cuales hacer las medidas, quiénes hacen las lecturas y cuál es el procedimiento de obtención de las muestras. Esto permite establecer con claridad la manera de obtener precisión, oportunidad y confiabilidad en las medidas.

La Periodicidad. Define el período de realización de la medida, cómo presentan los datos, cuando realizan las lecturas puntuales y los promedios.

El Sistema de Procesamiento y Toma de Decisiones. El sistema de información debe garantizar que los datos obtenidos de la recopilación de históricos o lecturas, sean presentados adecuadamente al momento de la toma de decisiones. Un reporte para tomar decisiones debe contener no sólo el valor actual del indicador, sino también el nivel de referencia.

2.2.8 Ciclo de Deming

W.E Deming experto en control de calidad introdujo la famosa “Rueda de Deming” o mejor conocido como “Ciclo Deming”, subrayó que existe una importante y constante interacción entre investigación, diseño, producción y ventas para que una empresa alcance mejor calidad para satisfacer a los clientes. Una de las principales herramientas del Control de calidad (CC), es la rueda de Deming, la misma que se

enfoca en el mejoramiento continuo y que se la conoce como ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), también conocido por sus siglas en inglés PDCA (Plan, Do, Check, Act).

Estas actividades están encargadas y orientadas a las mejoras dentro de los procesos, esto conlleva de forma directa al mejoramiento de la calidad del producto. Sin embargo, la cultura Occidental conceptualiza a la calidad como la mejora dentro de cada uno de los procesos de fabricación, en específico a la revisión de productos defectuosos para su rechazo, antes o después de los procesos, más no la concepción de que la calidad es desarrollada dentro de los procesos. La forma de pensamiento que está orientada hacia los procesos llena los vacíos existentes entre el proceso y el



resultado, entre los fines y los medios, y entre las metas y las medidas. (Imai, 1988).

Figura 5: Ciclo Deming

Fuente: Plan Do Check Act Journal in Daily Life TOYOTA way. Ruks Rundle (2019)

Gutiérrez, H. y De La Vara, R. (2009), describe al ciclo Deming como “un plan que se desarrolla de manera objetiva y profunda se comprueba en pequeña escala en base a cómo ha sido planeado, se supervisa si se obtuvieron los resultados esperados y se actúa en consecuencia a los resultados, tomando medidas preventivas para que la mejora no será reversible” (p. 285).

El ciclo Deming comprende cuatro fases básicas: Planear, hacer, verificar, actuar. En la fase de planificación se define el problema y se describe el proceso. En

lo que respecta la fase de hacer se analiza los métodos de medición, se define las variables de importancia, se evalúa el volumen del proceso y se optimiza el proceso. En la fase de verificar se valida la mejora y por último en la fase de actuar se controla y se da un seguimiento al proceso.

2.2.9 Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa consiste en el análisis de los recursos productivos, incluidos los humanos, necesarios para la realización de un proyecto económico, se centra en los procesos de la empresa, a diferencia de otras como la técnica (recursos técnicos) o la financiera (recursos financieros). Además, el estudio de la factibilidad operativa permite conocer lo urgente de implementar un proceso y la posible aceptación de este por parte del personal.

Urbina (2001), menciona que la factibilidad operativa “se refiere a identificar las actividades que facilitan alcanzar la meta propuesta determinando los recursos humanos y procesos necesarios para poder ejecutarlo”.

Etapas para analizar la factibilidad operativa:

Se deben conocer a fondo los procesos productivos de la empresa o las fases de realización de los diferentes servicios, esto facilitará el análisis de la factibilidad operativa.

En primer lugar, conviene mantener una reunión con los responsables de producción y el personal implicado. Hay que tener claro qué se está buscando, con qué recursos se cuenta y dónde se quiere llegar.

Una vez se ha planificado, el director de producción deberá preparar un informe y realizar un seguimiento del mismo. Este deberá ser lo más detallado posible, incluyendo todos los recursos productivos y operativos necesarios.

Por último, se deberá enviar este informe a la gerencia para que estudie su viabilidad. Si finalmente es aprobado, se pondrá en marcha estableciendo unos periodos de control para evitar posibles desviaciones.

2.2.10 Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto, de esta forma, permite conocer si es factible un proyecto con los recursos técnicos existentes o ampliando este si fuera necesario. Estos recursos técnicos o tecnológicos son aquellos que sirven de apoyo a otros como los productivos, comerciales o financieros.

Varela (2010), define factibilidad técnica como “Las Posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto. El estudio de factibilidad es el análisis que realiza una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso”.

Así mismo, Urbina (2001), señala que “la factibilidad técnica, ayuda a reconocer aquellos recursos físicos o tangibles que se requieren para la implementación del proyecto donde se determinen cuáles son necesarios respecto a planta física, localización, equipos, recursos de dotación, instalaciones, entre otros”.

Etapas para analizar la factibilidad técnica:

El analista de sistemas es el que suele llevarlo a cabo. Este conocerá todos los aspectos técnicos necesarios y, sobre todo, se encargará de averiguar las necesidades de la empresa.

Hay que presentar el informe mostrando todas las ventajas e inconvenientes. Por supuesto, hay que incluir los recursos que consideremos óptimos. Por otro lado, no podemos olvidar una serie de requisitos mínimos o máximos que nos permitan un margen de actuación.

Por último, hay que estudiar la factibilidad propiamente dicha. Es decir, si lo que necesitamos puede implementarse con los recursos disponibles.

Los resultados obtenidos se deben entregar a la gerencia. Desde esta se determinará, contactando con otras direcciones, la viabilidad del proyecto.

2.2.11 Factibilidad Económica

En la factibilidad económica, se debe realizar un análisis exhaustivo de la relación costo beneficio del negocio o del proyecto y sopesar ambos aspectos. Si en la evaluación se observa que los costos superan a los beneficios sería mejor no desarrollarlo. Mientras que, si el beneficio supera los costos, la decisión de la implementación del proyecto se vuelve menos arriesgada, aunque no implica que no existan riesgos. El análisis de factibilidad económica no es necesariamente difícil o costoso, pero debe ser exhaustivo, teniendo en cuenta todos los desafíos y problemas potenciales. (Quiroa, 2020).

De igual manera, Urbina (2001), establece que la factibilidad técnico económica “Tiene en cuenta aspectos relacionados con los recursos monetarios donde se determinan los costos totales y de inversión inicial, así como la inclusión de cálculos contables para identificar que los costos que se están generando son justificadas por las ganancias que se esperan obtener”

El estudio o análisis de la factibilidad económica se constituye con la realización de los siguientes análisis en particular:

Análisis de mercado: Este primer análisis es un conjunto de actividades que tienen como objetivo crear premisas racionales para tomar decisiones. Se refieren al servicio del mercado en todas las dimensiones, sobre la base de una investigación de mercado. Utiliza datos obtenidos a través de estudios de mercado. Este análisis se define como un registro momentáneo de la estructura de comportamiento del mercado en un momento y lugar específicos.

Identificar y describir el mercado objetivo: Hay que identificar y describir el mercado objetivo para la empresa o actividad comercial prevista. Se debe describir cómo la base de clientes prevista se beneficiaría del producto o servicio. Si la actividad planificada va a servir a una base de clientes empresariales, se debe identificar la industria en la que se encuentran los clientes objetivos y quiénes son los actores clave.

Evaluar la competencia en el mercado objetivo: Identificar las principales empresas competidoras, sus productos y servicios. También sus respectivas cuotas de mercado para la actividad prevista. Hacer esto obligará a considerar cómo distinguir los productos o servicios de los de los competidores. Se debe describir el plan general. Esto incluye los requerimientos de producción, las instalaciones, ventas y estrategia de marketing.

Análisis económico: Conformar la parte fundamental del análisis de factibilidad económica. Es un método de estudio de los procesos económicos, que consiste en considerar las relaciones entre los diversos elementos de estos procesos. El análisis económico permite hacer diagnósticos, facilita la toma de decisiones y facilita la racionalización de los procesos económicos, tanto a escala macro como microeconómica, el objetivo del análisis es examinar la estructura del conjunto, para así conocer el mecanismo de conexiones entre los componentes.

Proyectar los ingresos: Se deben proyectar los ingresos de la actividad comercial, basándose en una porción supuesta del mercado objetivo. Se pueden proporcionar proyecciones de ingresos por un período de un año o más. Algunos analistas sugieren proporcionar proyecciones de ingresos por un período de tres años.

Calcular los costos: Calcular los costos de la actividad comercial, considerando los costos fijos y variables. Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes dentro del período de tiempo para el que se están proyectando los ingresos.

Análisis costo-beneficio: Evaluar los costos y beneficios de la actividad o empresa planificada, utilizando como guía los ingresos y costos proyectados. Si los beneficios, entendidos como ganancias, superan los costos de la actividad planificada, se podrá considerar la nueva empresa como un compromiso viable para la organización.

Análisis técnico-económico: Este análisis es opcional dentro de la factibilidad económica. Es un conjunto de técnicas destinadas a pronosticar los precios futuros de los valores, divisas o materias primas, basado en el análisis de la formación de precios en el pasado. El propósito del análisis técnico es determinar los momentos de compra y venta de un determinado valor, moneda o materia prima, que son beneficiosos desde el punto de vista del inversor.

2.2.12 Técnica de los 5 porqués

Según Araújo (2011), La práctica de los “5 porqués”, es una técnica sistemática de preguntas utilizada para el análisis de problemas y para buscar las posibles causas y soluciones. Se pregunta ¿por qué? cinco veces por cada problema encontrado con el objetivo de ir más allá de los síntomas evidentes, hasta que la verdadera causa del problema se torne clara y se encuentre la solución más efectiva. En realidad, no importa concretamente el número de preguntas, lo que importa es que la causa real y final sea identificada y eliminada. (p.143).

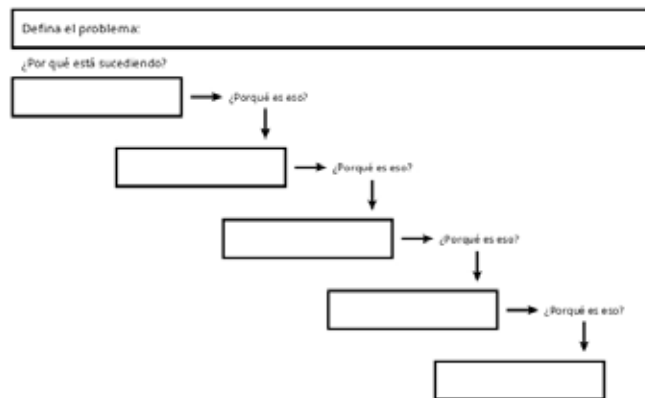


Figura: 6. Hoja de trabajo de los 5 porqués.

Autor: Olivier Serrat (2009)

Esta técnica aporta los siguientes aspectos que beneficia a la detección y solución de los problemas en una organización:

Permite identificar rápidamente la causa real de un problema.

Al solucionar la causa real, puede afectar positivamente en resolver otros problemas derivados de la causa real.

Ayuda a ganar tiempo y ahorrar energía innecesaria o mal canalizada.

2.2.13 Matriz FODA

Matías (2016), en la realización del FODA son muchas las variables que pueden intervenir, por eso es indispensable priorizar cada una de estas variables definiéndolas en términos de su importancia y del impacto en el éxito o el fracaso de una organización. Esta priorización de factores claves es importante con el fin de localizar el análisis y no entorpecerlo con demasiadas variables.

Fortalezas: Son las actividades y atributos internos de una organización que contribuyen y apoyan el logro de los objetivos de una institución.

Debilidades: Son las actividades y atributos internos de una organización que inhiben o dificultan el éxito de una empresa.

Oportunidades: Son los eventos, hechos o tendencias en el entorno de una organización que podrían facilitar o beneficiar el desarrollo de este si se aprovechan en forma oportuna.

Amenazas: Son los eventos, hechos o tendencias en el entorno de una organización que inhiben, limitan, o dificultan su desarrollo operativo.

Para formular fácilmente las estrategias que se deriven de este análisis se debe construir una matriz FODA de la siguiente manera: (Ver figura 7).

	FORTALEZAS Hacer la lista de fortalezas	DEBILIDADES Hacer la lista de debilidades
OPORTUNIDADES Hacer la lista de las oportunidades	ESTRATEGIAS FO Uso de fortalezas para aprovechar las oportunidades	ESTRATEGIAS DO Vencer debilidades aprovechando oportunidades
AMENAZAS Hacer la lista de amenazas	ESTRATEGIAS FA Usar fortalezas para evitar amenazas	ESTRATEGIAS DA Reducir a un mínimo las debilidades y evitar amenazas

Figura 7: Elaboración de Matriz FODA

Fuente: Matías (2016)

2.2.14 Método de lluvia de ideas

Según Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M., (2010) se define como método de lluvia de ideas como:

Herramienta utilizada en reuniones de equipos de trabajadores en la conducción de una junta, útil para lograr objetivos y metas de la empresa, es ampliamente practicado en las organizaciones buscando un fin común. Esta herramienta es muy útil en los equipos de mejora ya que se propone ideas para analizar probables causas o soluciones de un determinado ayudando en la planeación, este método caso o problema que esté afectando a la organización, para ello existen cuatro reglas en su aplicación del método; no se debe juzgar las ideas planteadas, no se debe restringir cuanto más ideas mejor se realizará el análisis, generar todas las ideas posibles para obtener ideas de calidad, combinando y motivándolos en el intercambio de ideas con los otros involucrados enfocados en el bien común. La participación es libremente con una igualdad en el equipo que permite la reflexión y el diálogo sobre un determinado problema (p. 66).

Pasos a seguir para realizar el método lluvia de ideas:

Establecer un tema o problema a abordar.

Designar a una persona encargada de dirigir el ejercicio.

Realizar una explicación sobre el proceso antes de comenzar con la lluvia de ideas.

Aporte de ideas de manera libre, sin descartar alguna.

Enumerar las distintas propuestas que van surgiendo y apuntarlas para la construcción del brainstorming, de esta manera no se olvidan las ideas principales y se saca el máximo partido de ellas.

Evitar que haya repeticiones de ideas.

Una vez que no hay ideas nuevas o finalice el tiempo pautado, finaliza la tarea.

En último lugar, se debe ordenar y analizar las distintas propuestas para valorar su uso y su viabilidad en la realidad

Por lo tanto, la definición de brainstorming en el ámbito de las empresas se ha venido utilizando para una gran variedad de temáticas como la necesidad de hallar nuevas soluciones a los productos que surgen, la productividad y la necesidad de encontrar nuevos métodos que desarrollen el pensamiento creativo.

2.2.15 Diagrama de Pareto

Según Guerrero (2016), el diagrama de Pareto “es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada, y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas”. Dicho diagrama, permite identificar cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno. Esto nos permite concentrar nuestros esfuerzos en aquellos problemas que representan ese 80%.

En este sentido, utilizamos el Gráfico de Pareto para:

La mejora continua.

El estudio de implementaciones o cambios recientes.

Análisis y priorización de problemas.

El diagrama de Pareto se basa en el principio 80-20; el 20% de las causas representan el 80% de las ocurrencias. Aunque en principio fue presentado por el economista Wilfredo Pareto (1848-1923) en términos de distribución de la riqueza, su aplicación en el área de ingeniería y calidad se le atribuye a Joseph Duran (1904-2008).

Pasos para realizar un diagrama de Pareto:

Determinar la situación problemática: ¿Hay un problema? ¿Cuál es?

Determinar los problemas (causas o categorías) en torno a la situación problemática, incluyendo el período de tiempo.

Recolectar datos: Se recolectan datos de la situación o el problema, dependiendo de su naturaleza.

Ordenar de mayor a menor: Se ordena de mayor a menor las causas con base en los datos recolectados y su medida. Si es el número de veces que se presenta un evento será por cantidad, si es por costo de desperdicios según el tipo de producto, será en unidades monetarias, por ejemplo.

Realizar los cálculos: A partir de los datos ordenados, calcular el acumulado, el porcentaje y el porcentaje acumulado.

Graficar las causas: En el eje “X” se colocan las causas, se utiliza el eje “Y” izquierdo y el eje “Y” derecho. El izquierdo es para la frecuencia de cada causa, se usa para dibujar las barras verticales.

Graficar la curva acumulada: El eje “Y” derecho es para el porcentaje acumulado, por lo tanto, va desde 0 hasta 100%. se utiliza para dibujar la curva acumulada.

Análisis del diagrama basándose en el principio 80-20.

Algunas aplicaciones del principio de Pareto son:

Producción: el 20% de los procesos generan el 80% de los productos, tanto en tiempo como en cantidades.

Ventas: el 20 % de los productos generan el 80% de las ventas.

Gestión de almacenes: el 20% de los productos representan el 80% del coste del inventario. La mayor parte del inventario lo tenemos en una cantidad muy pequeña de productos.

Control de calidad: el 20% de los defectos afectan al 80% de los procesos. Muy pocos defectos tienen su mayor impacto en todos los procesos de la empresa.

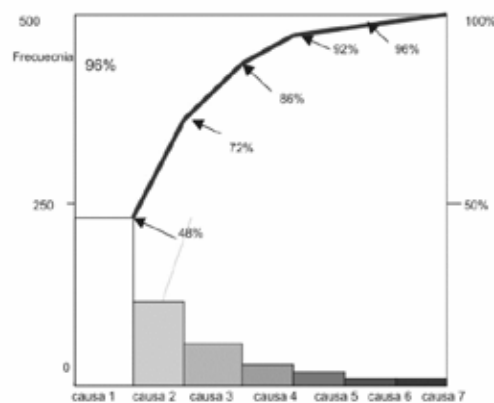


Figura: 8. Diagrama de Pareto.

Fuente: UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas)

2.2.16 Análisis ABC

Betancourt, D. F. (2017). El análisis o clasificación ABC es un sistema de administración de inventarios que se basa en el principio de Pareto (Vilfredo Pareto) para categorizar el inventario físico en tres zonas diferentes: Zona A, Zona B y Zona C. Dentro de la realización del inventario, la clasificación por cada zona se realiza considerando el valor que ostenta cada artículo, valor que está dado por criterios preestablecidos como el costo unitario o el volumen anual monetario.

Así pues, este método destaca la minoría de artículos importantes sobre la mayoría de triviales.

2.2.16.1 Zonas o tipos en la clasificación ABC

Betancourt, D. F. (2017). Detalla las siguientes etiquetas para inventarios con base en su clasificación:

- Zona A: Los más importantes. Están ahí por su costo elevado, nivel de utilización o gran aporte a las utilidades, en otras palabras, son los artículos de mayor valor. Suele representar el 15% de todas las unidades, aunque su valor generalmente oscila entre el 70 y 80% del valor total del inventario. Reciben mayor atención que los inventarios físicos de otras zonas, como negociaciones para tener suministro constante, pronósticos de demanda más exactos, revisiones frecuentes, ubicaciones cercanas, mejores condiciones de almacenamiento, etc.
- Zona B: Con importancia secundaria. Son artículos de valor intermedio. Suelen ser entre el 20 y 30% y su valor se ubica entre 15 y 25% del valor total. No tienen las mismas condiciones que el inventario de Zona A, sin embargo, se controlan sus existencias y los costos en sus faltantes. Son objeto de revisión para decidir si ascienden a la zona A o descienden a la C.
- Zona C: Poco importantes. Representan la mayoría de volumen de inventario, pero son los artículos de menor valor. Requieren de poca supervisión.

2.2.16.2 Criterios de clasificación ABC

Puedes segmentar cada producto a partir de ciertos criterios. Por lo general se usan

los siguientes:

Clasificación por precio unitario

Clasificación por valor total

Clasificación por utilización y valor

Clasificación por aporte a utilidades

Clasificación por rotación

2.2.17 Análisis de operaciones

Niebel, B. y Freivalds, A. (2009), explican que “utilizan el análisis de operaciones para estudiar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios con el fin de conservar o mejorar la calidad” (p. 57). Por lo tanto, las compañías pueden incrementar la producción y reducir los costos unitarios; garantizar la calidad y reducir la mano de obra defectuosa; e incrementar el entusiasmo del operador a través de las mejoras a las condiciones de trabajo, la minimización de la fatiga y la obtención de salarios más atractivos.

Niebel, B. y Freivalds, A. (2009), mencionan que el análisis de operaciones se representa bajo 9 aspectos:

1. Propósito de la operación
2. Diseño de partes
3. Tolerancias y especificaciones
4. Materiales
5. Procesos de manufactura
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación
7. Condiciones de trabajo
8. Manejo de materiales
9. Distribución de planta

Los nueve principales análisis de operaciones representan un método sistemático para analizar los hechos que se incluyen en los diagramas de operaciones

y de flujo de procesos. El análisis de operaciones proporciona beneficios a todos los trabajadores mediante la implantación de mejores métodos y condiciones de trabajo.

2.3 Definición de términos básicos

Autobús: Vehículo automóvil con capacidad para gran número de viajeros, destinado al transporte de pasajeros por carretera.

Capacidad de producción: Capacidad que tiene una unidad productiva para producir su máximo nivel de bienes o servicios con una serie de recursos disponibles.

Carrocería: Parte exterior metálica de un vehículo que recubre el motor y otros elementos y en cuyo interior se instalan los pasajeros y la carga.

Conformadores: Estructuras metálicas móviles con forma piramidal en lo que se construyen las estructuras laterales, el piso y techo de los autobuses.

Defecto: Imperfección o falta que tiene alguien o algo en alguna parte o de una cualidad o característica.

Eficacia: Es la capacidad de escoger los objetivos apropiados. Alcanzar los objetivos de la empresa, ligado a los fines, o, manifestándose básicamente en hacer las cosas que son importantes para lograr los resultados.

Eficiencia: Es la utilización adecuada de los recursos empresariales, relacionada con los métodos, procedimientos, normas, programas, procesos, y se manifiesta, básicamente, en hacer las cosas de manera correcta.

Empresa: Organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela.

Ensamble: Es el proceso de producción en el cual los elementos que conforman la carrocería son unidos entre sí a través de sucesivas operaciones, para obtener la carrocería completa.

Estandarización: Proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común.

Falla: Incumplimiento de una obligación.

Indicadores productivos: Herramientas aplicadas frecuentemente en la gestión empresarial, con el fin de evaluar el rendimiento y la eficiencia de los procesos en las empresas.

Molde: Recipiente o pieza hueca donde se echa una masa blanda o líquida que, al solidificarse, toma la forma del recipiente, se utiliza para fabricar las caretas delanteras y traseras, buches, entre otras piezas de los autobuses.

Transporte urbano: Es el término aplicado al transporte colectivo de pasajeros donde pueden ser proporcionado por una o varias empresas privadas o por consorcios de transporte público. Los servicios se mantienen mediante cobro directo a los pasajeros.

Transporte: Conjunto de procesos que tienen como finalidad el desplazamiento de personas o bienes de un lugar a otro, dichos procesos emplean diferentes modos de transporte que circulan por determinados medios

Unidad: Término utilizado en la empresa para referirse a un autobús ya sea terminado o en proceso de producción.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se expondrá el tipo de investigación que tiene relación con el estudio de trabajo de grado y las fases del proyecto en donde se explicará cómo se llevarán a cabo cada uno de los objetivos planteados y la recolección de datos que será utilizada.

Tamayo, M. (2012) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p.37).

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se demarca como un proyecto factible.

En este sentido, la UPEL (2016) define al proyecto factible como:

El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.21).

Este proyecto se enmarca dentro de este tipo de investigación debido a que va orientado a resolver un problema planteado y a satisfacer las necesidades de una organización, partiendo de la investigación, elaboración y desarrollo de estrategias basadas en la técnica kaizen en el área de ensamble de la empresa FAVENBUS, C.A.

3.2 Diseño de la investigación

Según lo señalado por Arias (2012), el diseño de la investigación se define como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.30). Por tal razón, es necesario resaltar que el diseño del presente trabajo de grado

se considera como una “investigación de campo”, y también como una “investigación documental”.

Por lo tanto, Arias (2012) menciona que “La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (p.31). Esta investigación se establece como investigación de campo ya que se recolectan datos participando directamente sobre el área de estudio, utilizando técnicas como la observación, entrevista y revisiones documentales de los procesos de ensamblaje.

Así como también, Arias (2012) define la investigación documental como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales, o electrónicas” (p.27). La presente investigación se demarca como investigación documental ya que adopta la recolección de datos mediante guías, libros, tesis de grado y demás documentos relacionados con la metodología kaizen. Como toda investigación, la intención de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

3.3 Nivel de la Investigación

Según Arias (2012), el nivel de investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno de estudio. Aquí se indicará si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa” (p.23).

El presente estudio es una investigación de nivel descriptivo. Por lo tanto, Arias (2012) alega que “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, y sus resultados son de tipo intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos a los que se refiere” (p.24). Esta investigación reúne las características para ser de nivel descriptivo dado que se medirán y describirán las variables de los fenómenos de estudio, además, procura brindar información relativa al problema de investigación.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Arias (2012), define la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). Partiendo de lo definido anteriormente, se considera como población a la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses (FAVENBUS C.A).

3.4.2 Muestra

Arias (2012), define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83). En este sentido, a través de un muestreo no probabilístico a conveniencia del investigador, se considera como muestra el área de carrocería, que involucra las áreas de ensamble de la empresa Favenbus C.A.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

Respecto a las técnicas de recolección de datos, Arias (2012), lo define como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67). De esta manera para la recolección de datos del presente trabajo de grado, se aplicarán las siguientes técnicas:

3.5.1.1 Observación directa

Según Arias (2012), la observación directa “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p.69). La aplicación de esta técnica es muy importante, ya que por medio de esta será posible conocer parte de la situación actual del proceso ensamblaje.

3.5.1.2 Revisión documental

Según Hurtado (2000), la revisión documental “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como texto que en sí mismo constituyen

los eventos del estudio” (p.427). Esta técnica beneficia al siguiente trabajo de grado al lograr obtener datos de los procesos y su variación a lo largo del tiempo. Se destaca que toda esta información ha sido recopilada anteriormente por la empresa para así identificar problemas y conocer el estado actual del proceso.

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Sabino (2014), establece como un instrumento de recolección de datos “cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.114). Los instrumentos a utilizar de las técnicas vistas son las siguientes:

3.5.2.1 En la observación libre o no estructurada

Arias (2012), menciona que en la observación libre o no estructurada “se emplean instrumentos tales como: diario de campo, libreta o cuaderno de notas, cámara fotográfica, cámaras de video y observación guiada” (p.70). Por lo tanto, se emplearán estos instrumentos para llevar a cabo la recolección de datos.

3.5.2.2 En la revisión documental

Se utilizarán como instrumentos fichas de recolección de datos.

3.6 Técnicas de análisis

Según Arias (2012), “en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan. En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas o estadísticas, que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados” (p.111). Para el desarrollo del presente trabajo de grado los datos obtenidos se analizarán utilizando herramientas como el análisis operacional, la técnica de los 5 porqué y la matriz FODA pues se encargan de obtener información precisa de los datos recolectados.

3.7 Fases metodológicas

El presente trabajo de grado se desarrolló en cuatro (4) fases, en función a sus objetivos específicos, las cuales se explicarán a continuación:

Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS, C.A.

En esta fase inicial de la investigación, se estudiará cuidadosamente la situación actual del proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS, C.A. para determinar los factores que afectan al proceso y generan fallas en el producto. Esta fase cuenta con la utilización de técnicas de recolección de datos, tales como lo son la observación directa y la revisión documental. Para su éxito, es necesario recopilar toda la información posible referente al proceso a estudiar.

Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico del proceso de ensamble de carrocería de la empresa FAVENBUS, C.A.

En esta fase, se procedió a analizar las principales causas que fueron identificadas en el diagnóstico, y que afectan el proceso de ensamble de carrocerías, ocasionando actualmente falencias y contratiempos. Para la implementación de esta fase se aplicarán herramientas, tales como el análisis operacional para determinar las debilidades existentes en el proceso, los 5 porque, para determinar la causa raíz de la problemática y la matriz FODA con la finalidad de obtener estrategias para dar respuesta a la problemática planteada.

Fase III: Diseño de un plan de estrategias basado en la técnica Kaizen en el proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS, C.A.

En la presente fase, luego de haber estudiado la situación actual del proceso, y de haber analizado e identificado las principales causas y fallas que generan las falencias y contratiempos al elaborar el producto, a través de los resultados de las fases I y II, se procederá a proponer estrategias basadas en la técnica Kaizen, capaces de aumentar la productividad, disponer exclusivamente de actividades con valor agregado, mejorar las condiciones de trabajo y asumir la demanda de productos.

Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica y económica del plan diseñado.

En esta fase, se realizará una evaluación en la factibilidad operativa, técnica y económica de la solución propuesta en la fase anterior. Tomando en cuenta todos los

factores implicados en el proceso productivo, se indicarán los argumentos necesarios para la ejecución del proyecto y su viabilidad. De esta manera se determinarán los beneficios que traerá dicha propuesta de estrategias de la técnica Kaizen en el proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS, C.A.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El presente capítulo corresponde al desarrollo de las fases metodológicas establecidas previamente, para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación, el cual es proponer estrategias basadas en la técnica Kaizen para el área de ensamble de carrocerías de la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A., y además concretar cada uno de los objetivos específicos del estudio. En este punto de la investigación se diagnosticó la situación actual del proceso de ensamble de carrocerías en la empresa, se analizaron las debilidades encontradas en el diagnóstico del proceso de ensamble de carrocerías de la empresa, se diseñó un plan de estrategias basado en la técnica Kaizen en el proceso de ensamble de carrocerías en la empresa y por último se evaluó la factibilidad operativa, técnica y económica del plan diseñado.

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de ensamble en la empresa FAVENBUS C.A.

En esta primera fase de la investigación se realizó una recopilación de toda la información referente al proceso ensamble de las unidades de transporte. Se utilizó como técnica de recolección de datos la observación directa y la revisión documental exhaustivas, para así determinar posibles debilidades o fallas.

4.1.1 Descripción proceso actual del ensamble de la unidad de transporte en FAVENBUS C.A.

4.1.1.1 Descripción del producto

La unidad de transporte que ensambla la fábrica venezolana de autobuses FAVENBUS, C.A. es un minibús de tipo urbano, con una capacidad de 26 puestos más el puesto del conductor, el modelo se denomina “Evolution” (ver figura 9).



Figura: 9. Minibús Evolution 26 puestos
Fuente: Favenbus, (2021)

Dicho modelo es estándar y puede ser ensamblado sobre chasis marca Iveco, Hino, Mercedes Benz, Chevrolet y Higer. Presenta las siguientes características:

Cuadro 1. Características de producto.

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
ESTRUCTURA	Consta de una estructura integral, compuesta por perfiles tubulares de acero con tratamiento anticorrosivo, forradas con láminas de acero galvanizado o aluminio. El frontal y la parte trasera son fabricadas en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
REVESTIMIENTO INTERIOR	El revestimiento interior en los costados y techo este compuesto por laminas decorativas (Formica), el pasillo central y estribos son recubiertos con material anti resbalante (lamina estriada).
AISLAMIENTOS Y RECUBRIMIENTOS	Para aislar el ruido y el calor del interior de la unidad, esta posee aislante termoacústico entre laminaciones que conforman la estructura de la unidad.
PUERTAS DE SERVICIO	La unidad posee dos puertas para pasajeros tipo abisagradas acondicionadas eléctricamente, además posee un sistema de gatos hidráulicos para apertura y cierre de las mismas.

ASIENTOS	La unidad posee butacas fijas con respaldo alto, tapizadas en tela o vinil. La butaca del conductor es amortiguada y reclinable, tapizada en tela.
SALIDAS DE EMERGENCIA	Posee dos salidas de emergencia laterales con sistema de “rompimiento de vidrio”.
VENTANAS	Posee ventanas panorámicas en vidrio templado, deslizables en la parte superior.
VENTILACION	Posee 2 claraboyas en el techo, con posición ajustable y extractor de aire incorporado.
PARABRISA	Compuesto por vidrios laminados y visión de tipo panorámica.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Cuadro 2. Dimensiones del producto.

DIMENSIONES	
Carrocería	Distancia entre ejes: 4.000 mm Largo total: 7.300 mm Ancho total: 2.260 mm Altura total: 2.880 mm
Puertas	Altura del pavimento al primer escalón: 400 mm Altura de puertas: 2.075 mm Ancho libre: 700 mm
Asientos	Separación entre asientos: 300 mm Profundidad del cojín: 400 mm Ancho del cojín: 400 mm Altura del espaldar: 700 mm
Interior	Ancho del pasillo: 550 mm Altura interna: 1.940 mm

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Cuadro 3. Capacidad y peso del producto.

CAPACIDAD Y PESO
Peso bruto del vehículo (P.B.V): 8.510 Kg
Peso carrocería: 2.190 Kg
Peso chasis vacío: 3.055 Kg
Peso total carrocería/chasis: 5.245 Kg
Capacidad de carga útil: 3.265 Kg
Capacidad de pasajeros sentados: 26
Conductor: 1

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.1.1.2 Descripción del proceso

Recepción.

Al llegar el chasis a planta se le hace una inspección, para determinar las condiciones en las cuales llega y se le asigna una orden de producción (OP), se reciben los componentes que esta trae, se identifican con el número de OP asignado y luego son enviados al patio de chasis y al almacén de resguardo de partes. En caso de presentar alguna anomalía el chasis, este será inmediatamente notificado al dueño. Al preparar el programa de producción se emiten las diferentes OP que van a ser procesadas, procediendo a la preparación de todos los componentes según el orden establecido: tubos, barrotos, placas, láminas, caretas de fibra, ventanas.

Acondicionamiento de chasis, partes y piezas.

En el momento que corresponde se incorpora el chasis a la línea de ensamblaje y se procede con el desmantelamiento (retiro de baterías, cableado, accesorios) y alargue (incorporación de una sección adicional al chasis para poder ajustarlo a la capacidad de puestos determinada), además se realiza la instalación eléctrica, instalando los cables y tomas requeridos (a nivel de chasis), como son luces direccionales y ramales.

Previo a esto, la estación de estructura procede a recibir los tubos, láminas y barrotes para ser cortados y doblados según sea el caso, paralelo a esto el área de fibra de vidrio se encuentra preparando las caretas trasera y delantera que conformarán la unidad, igualmente el área de ventanas. Una vez cortados y doblados los tubos son enviados al área de estructura (conformadores) donde se preparan las estructuras del piso, laterales y techo.

Ensamble de unidad

Seguidamente estos elementos son transportados al área de ensamblaje donde se procede a:

- 1) Anclar el piso, el mismo se realiza soldando placas al chasis que van a ser utilizadas como amarre, ya que el piso va atornillado al chasis.
- 2) Montaje de los laterales, se procede a llevarlos de forma manual a la estación para ser unidos al chasis de forma no permanente utilizando herramientas de anclaje denominados sargentos. Luego se procede a ajustar las mismas para luego fijarlos por medio de soldadura punteada en los puntos indicados.
- 3) De la misma forma se procede con el techo.
- 4) Luego de haber unido piso, techo y laterales, se procede a hacer una revisión de las medidas correspondientes y hacer los ajustes necesarios si es requerido.
- 5) Una vez sea realizada la inspección y ajustes, se procede a soldar de manera corrida todos los componentes y así fijarlos de forma permanente.
- 6) Se procede a la colocación de fondo anticorrosivo a toda la estructura de manera manual.
- 7) Luego se procede a forrar el piso con la lámina especificada, así como también los componentes que están por debajo del piso (porta caucho, bordes de rueda, estribos).
- 8) Luego de esto se procede a forrar el exterior de la estructura con las láminas previamente cortadas, esto se realiza de forma manual utilizando tensores para la colocación y luego se fijan mediante soldadura.

- 9) Luego de la colocación de las láminas se procede al ajuste y a la eliminación de excesos.
- 10) De ser necesario según el modelo se instalan pletinas o perfiles para ocultar y embellecer la unión entre dos láminas en los laterales.
- 11) El mismo procedimiento se utiliza para el forrado del techo.
- 12) Luego se procede a instalar la careta de fibra externa e interna, delantera y trasera, que han sido preparadas previamente en la estación.
- 13) Se hace la distribución de la parte eléctrica.
- 14) Se procede a la instalación de codillos de ventana.
- 15) Instalación de puertas y compuertas laterales.

Pintura

Luego de culminar las tareas en el área de ensamblaje, se traslada la unidad al área de pintura, en donde se ejecutan las siguientes tareas:

- 1) Se prepara la superficie de la unidad (se lija, se eliminan uniones e imperfecciones con masilla y empapelar clúster y motor), para luego ser fondeada la unidad en su totalidad.
- 2) Una vez fondeada la unidad se relija, se corrigen imperfecciones y de ser necesario se fondea nuevamente el área a corregir.
- 3) Se procede a pintar la unidad según la orden de producción.
- 4) Se realiza la inspección luego de la pintura y se realizan correcciones de ser necesario.
- 5) Se da un tiempo de secado y posteriormente se traslada al área de vestidura.

Vestidura de la unidad.

Al ingresar al área de vestidura se realizan las siguientes tareas:

- 1) Se coloca aislante térmico y de ruido en el interior de los laterales y el techo
- 2) Se procede a realizar el forrado interno de laterales y techo con formica, ajustándose con pletinas y perfiles tipo H.
- 3) Se procede a la colocación de los soportes de butacas.

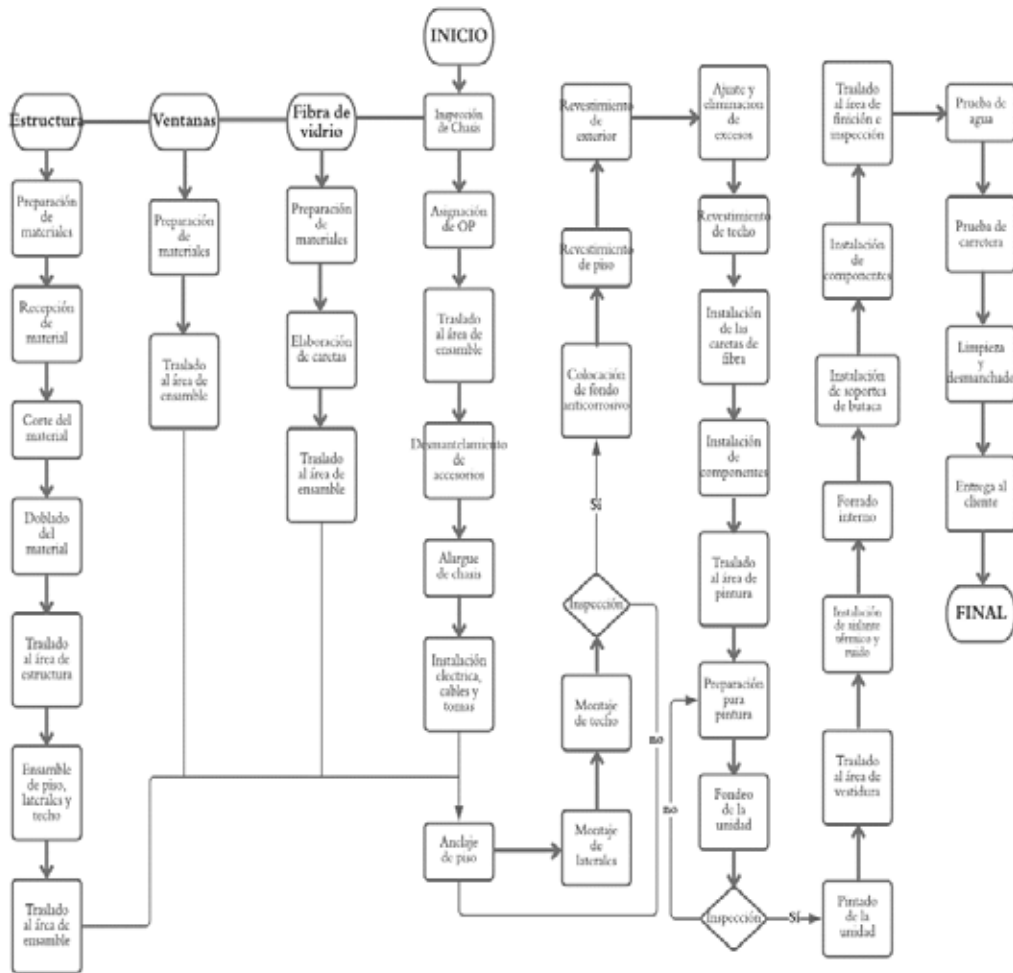
- 4) Se colocan las ventanas.
- 5) Colocación de luces internas.
- 6) Fijación de asientos.
- 7) Instalación de tablero.
- 8) Instalación de gatos hidráulicos de puertas.
- 9) Instalación de claraboya y extractores de aire.
- 10) Instalación de parabrisas.
- 11) Instalación de faros, luces, limpia parabrisas, cerraduras y colocación de emblemas.

Finición e inspección

Luego se traslada la unidad al área finición e inspección:

- 1) Se realiza una revisión general de la unidad para verificar que no existan detalles y todos sus componentes estén operativos, de encontrarse algún detalle, se procede a corregir.
- 2) Prueba de agua (consiste en colocar agua a presión en diferentes puntos de la unidad para comprobar que no haya entrada de agua a la misma).
- 3) Prueba de carretera (consiste en realizar un recorrido en la vía de la unidad, para detectar desajustes y comprobar que todos los componentes están 100% operativos).
- 4) Se realiza la limpieza y desmanchado total de la unidad (en caso de ser requerida esta última).
- 5) Entrega de la unidad al cliente o a almacén.

6) En la figura se muestra el diagrama de flujo de la descripción del proceso de







ensamble de la unidad (Ver figura 10).



Figura: 10. Diagrama de flujo de la empresa FAVENBUS
Fuente: Ferrer y Martínez (2021)





4.1.1.3 Descripción de las condiciones de trabajo observadas en el área de ensamble

En el cuadro 4, se describen las condiciones de trabajo observadas en el área de ensamble.

Cuadro 4. Descripción de maquinarias, equipos y herramientas utilizadas durante el proceso.

OPERACIÓN	DESCRIPCION	FOTO	CARACTERISTICAS TECNICAS	CONDICIONES APROPIADAS	
				SI	NO
Corte de materiales (Tubos)	Se cortan tubos utilizando una maquina tronzadora.		Dimensiones: (ancho x longitud x altura) 256 x 520 x 400 mm Potencia: 2.400 W Diámetro del disco: 14 " Velocidad de corte: 3800 RPM	X	
Corte de materiales (Láminas de aluminio y acero galvanizado)	Se cortan láminas de aluminio y acero galvanizado con una cizalla neumática.		Longitud de corte: 3055mm. Capacidad de corte: 6 mm en Acero y 4 mm en acero Inoxidable. Potencia de motor: 9,2 KW / 12 HP.	X	
Doblado de tubos y láminas	Se doblan tubos y láminas con una maquina neumática.		Longitud total de pliegue: 3125 mm. Dimensiones: 3720x1630x2800.mm Potencia de motor: 9,5 KW / 12 HP.	X	
Alargue de chasis	Se solda una extensión al chasis para poder ajustarlo a la capacidad de puestos determinada con soldadura de tipo micro wire.		Dimensiones: 800 x 380 x 680 mm Eficiencia: 75 % (130 A) N° de puntos de regulación: 10	X	
Elaboración de piso, techo y laterales en tubos, para la estructura	Se construye piso, techo y laterales sobre los conformadores, soldando los tubos correspondientes con soldadura de tipo micro wire.			X	

Fijación temporal de piso, techo y laterales al chasis	Se fija el piso, techo y laterales con herramientas de sujeción denominadas sargentos, se realizan ajustes de medidas y se procede a realizar soldadura punteada temporal de tipo arco voltaico.		Dimensiones: (610 mm x 438 mm x 305 mm) Salida de C.A de 225 amperios - Suficiente para la mayoría de los electrodos de diámetro 3/16" (4.8 mm) de propósito general como los de acero dulce u otros electrodos de diámetros de 5/32" (4.0 mm).	X	
Fijación permanente de piso, techo y laterales al chasis	Se fija mediante un cordón de soldadura corrido (micro wire), las estructuras mencionadas.			X	
Colocación de fondo anticorrosivo	Aplicación de fondo anti corrosivo a toda la estructura, de forma manual, con brocha.				X
Forrado de piso	Se forra el piso con lámina estriada, perforando orificios con un taladro para anclarlo con remaches.		Número de boquillas 6 Capacidad de remache: 3/32" a 1/4" Entrada de aire 1/4" Presión de trabajo: 80 - 100 PSI Profundidad de remachado: 9(14 mm) Ciclo de trabajo: Continuo	X	
Forrado de laterales	Se forran los laterales con láminas de acero galvanizado, se fijan con soldadura microwire y con ayuda de tensores de lámina.			X	
Forrado de techo	Se forra el techo con láminas de acero galvanizado, se fijan con soldadura microwire y con la ayuda de tensores de lámina.			X	

Instalación de caretas	Se fijan las caretas traseras y delanteras mediante remaches.			X	
Preparación para pintura	Se aplica fondo con el equipo de pintura (pistola de pintura de aire comprimido) y se coloca masilla en imperfecciones.		Capacidad del vaso: 600 ml Presión óptima de trabajo: (29 PSI - 50 PSI) Tipo de conexión ¼" Diámetro de boquilla: 1.4 mm	X	
Pintura	Se aplica pintura con el equipo correspondiente (pistola de pintura de aire comprimido).			X	
Colocación de formica	Se realiza el corte de la formica con una caladora según sus especificaciones para luego ser colocada en la unidad.		Potencia: 550 watts. Velocidad variable 0 - 3 000 CPM. Ángulo de corte de 0° - 45°. Sistema de corte pendular. Corte máximo de madera 55mm y metal 5mm.	X	
Colocación de los soportes de butacas.	Se taladra y se instalan los soportes de las butacas con ayuda de un rache.		Rache de 1/2" (18) Dados De 1/2" (10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-27-30-32 Mm). (2) Barras De Extensión De 1/2" (125 Mm Y 250 Mm). (1) Pieza 1/2" Barra Deslizante	X	
Colocación de luces internas.	Utilizando alicata y destornillador se instala el cableado de luces internas.		Destornilladores de pala y estraía de diferentes tamaños.	X	

Fijación de asientos.	Se fijan los asientos mediante un tornillo utilizando un rache.			X	
Instalación de tablero.	Se procesa a fijar el tablero con ayuda de tornillos, arandelas y tuercas.			X	
Instalación de gatos hidráulicos de puertas.	Se taladra los orificios para instalar los gatos hidráulicos con tornillos y rache.			X	
Instalación de faros, luces, limpia parabrisas, cerraduras y colocación de emblemas.	Se procede a instalar cada una de las piezas utilizando destornilladores.			X	

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Condiciones de trabajo y de seguridad:

En el cuadro 5, se describen las condiciones de trabajo y seguridad en las operaciones de ensamble de la unidad.

Cuadro 5. Condiciones de trabajo y seguridad.

OPERACIÓN	CONDICION	RIESGOS	EQUIPOS DE SEGURIDAD	APROPIADO	
				SI	NO
Traslado de tubos y láminas desde almacén de tubos y láminas hasta área de corte.	Traslado realizado de manera manual, operarios cargan en peso todo el material.	Riesgos ergonómicos. (mala postura en el traslado, movimientos repetitivos)	No posee		X
Corte y doblado de tubos y láminas.	Se realiza el corte y doblado de material con las maquinarias correspondientes.	Riesgos físicos. (temperatura, ruido, vibración) Riesgos mecánicos. (golpes, cortes, aplastamiento, contusiones)	Lentes de seguridad		X
Traslado de tubos al área de estructura.	Se traslada cada pieza luego de ser doblada o cortada inmediatamente al área de estructura, de forma manual "En peso"	Riesgos ergonómicos. (Mala postura en el traslado)	No posee		X

Ensamble de piso, techo y laterales.	Se conforman mediante soldadura las estructuras de piso, techo y laterales.	Riesgos físicos. (temperatura, ruido) Riesgos mecánicos. (quemaduras, cortes, contusiones)	Careta de soldar, Guantes, braga manga larga para soldadura.	X	
Traslado de estructuras al área de ensamble.	Operarios trasladan de manera manual las estructuras hasta el chasis que se encuentra en el área de ensamble.	Riesgos ergonómicos. (mala postura en el traslado)	No posee		X
Traslado de ventanas y parabrisa al área de ensamble.	Operarios trasladan de forma manual “en peso” las ventanas hasta el área de ensamble.	Riesgos ergonómicos. (mala postura en el traslado)	No posee		X
Elaboración de caretas en fibra	Se elaboran las caretas en fibra de vidrio de forma manual, con la ayuda de moldes.	Riesgos físicos. (temperatura, humedad, iluminación) Riesgos químicos. (inhalación de productos químicos)	Guantes, mascarillas filtrantes para polvo.	X	
Traslado de caretas al área de ensamble.	Se trasladan de forma manual las caretas hasta el área de ensamble.	Riesgos ergonómicos. (mala postura en el traslado)	No posee		X
Preparación para pintura y pintura de la unidad.	Se lija, se fondea y posteriormente se pinta la unidad en la cabina de pintura.	Riesgos físicos. (temperatura, humedad, ruido, iluminación) Riesgos químicos. (inhalación de productos químicos)	Mascara con filtro para partículas, braga protectora.	X	
Ensamble de la unidad.	Instalación de los componentes internos y externos de la unidad (asientos, faros, tablero, etc.)	Riesgos mecánicos (lesiones, cortes, golpes, contusiones)	No posee		X

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Con la información suministrada se evidencia que las condiciones de trabajo y seguridad no son aptas para el desarrollo de las actividades que corresponde al proceso de ensamblaje de unidades de transporte. Razón por la cual, puede afectar la integridad física de los operarios.

4.1.1.4 Descripción de la distribución del área de ensamble y manejo de materiales.

La distribución del área de ensamble y manejo de materiales que posee la empresa Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A, se puede detallar en la figura 11.

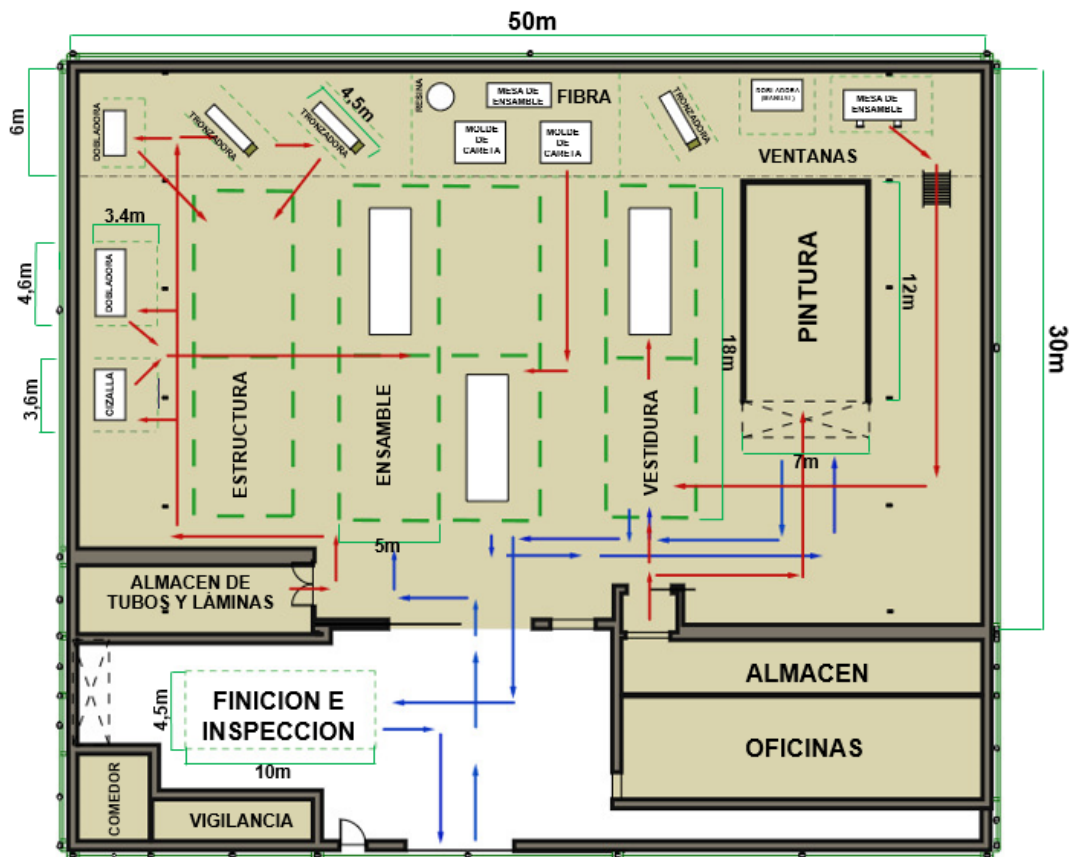


Figura: 11. Distribución del área de ensamble y manejo de materiales de la empresa FAVENBUS, C.A.

Fuente: Ferrer y Martínez (2021)

FAVENBUS, C.A, consta de amplias instalaciones compuestas por el galpón principal, en el que se encuentran demarcadas sus respectivas áreas de producción y almacén, también refleja un área de oficinas en donde se realizan las labores administrativas, de un comedor y área de descanso para empleados y de una

vigilancia privada. El área destinada a producción se constituye de 1.500m² distribuidos en sub áreas como lo son: corte, pintura, ensamble, estructura, finición e inspección, fibra, mezzanina de ventanas y los distintos almacenes.

En el layout presentado (ver figura 11), se pueden observar demarcados en líneas color azul la ruta recorrida por el chasis desde que entra a las instalaciones hasta que sale como producto terminado (autobús) y en rojo se observa el recorrido de los materiales utilizados en el proceso, desde que salen del almacén respectivo hasta que forman parte del producto terminado (autobús).

A continuación, se presenta el detalle de los recorridos realizados en el proceso de producción:

Recorrido total del chasis desde la llegada al área de ensamble hasta que sale del área de finición: 93m

Recorrido de tubos y láminas desde almacén de tubos y láminas hasta el área de corte: 31m

Traslado de láminas dobladas y cortadas hasta el área de ensamble: 16m

Traslado de la estructura a el área de ensamble: 12m

Traslado de ventanas a el área de vestidura: 23m

Traslado de caretas de fibra al área de vestidura: 10m

Traslado de materiales y componentes desde el almacén principal a el área de vestidura: 6m

Se puede observar que existen largas distancias recorridas para trasladar materiales y parte de producto en proceso, realizado de forma manual y repetitiva por los operarios sin ningún equipo o herramienta para facilitar estos traslados, esto genera pérdidas de tiempo y también representa un riesgo y desgaste físico sobre el trabajador.

4.1.2 Observaciones obtenidas en el área de producción con el apoyo del personal.

En la recolección de información para determinar las debilidades del proceso de producción, se realizaron observaciones guiadas con el personal que labora directamente en el área, con el fin de encontrar los motivos de la variabilidad y los retrasos de los tiempos de entrega de los autobuses, en este caso a cuatro (4) trabajadores de diferentes áreas involucradas en el proceso (área de corte, área de estructura, área de ensamble y área de ventanas). En el cuadro 6 se muestra el resumen de la información recaudada.

Cuadro 6. Resumen de observaciones obtenidas en el área de producción con el apoyo del personal.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Largos y repetitivos recorridos cargando materiales sin herramientas de transporte.
2	Paradas repentinas por la no disponibilidad de materiales.
3	Mala distribución de tomas de aire y eléctricas para la utilización de herramientas.
4	Falta de mantenimiento a equipos clave como el Compresor de aire.
5	Agotamiento causado por condiciones de trabajo inadecuadas.
6	Falta de una cultura general de orden y limpieza.
7	Perdidas de herramientas de trabajo por falta de identificación y control.

Autor: Ferrer y Martinez (2021)

4.1.3 Fallas detectadas durante el diagnostico en el proceso.

1. Traslado de tubos y láminas desde almacén de (tubos) hasta el área de corte de forma manual por los operarios. (se levantan en peso dichos elementos entre uno o dos operarios), (5-15kg/pieza) aproximadamente.
2. Traslado de la estructura (techo, piso, laterales) desde el área de estructura, hasta el área de ensamble de forma manual, se lleva entre 2 o más operarios en peso (200-250kg/pieza) aproximadamente.
3. Traslado de caretas de fibra de vidrio desde el área de fibra hacia ensamblaje de forma manual, entre 2 operarios en peso(25kg/pieza) aproximadamente.

4. Traslado de ventanas de forma manual desde la mezzanina de ventanas hacia vestidura, de forma manual entre uno o dos operarios dependiendo de la disponibilidad, solo con copas de succión(10-20kg/pieza) aproximadamente.
5. Contaminación de pintura en las unidades debido a impurezas presentes en la cabina de pintura, procedentes de la preparación para pintura (realizada en la misma cabina).
6. Proceso de pintura lento, debido a los siguientes factores:
 - El pintor debe mover el andamio cada vez que requiera pintar una nueva área. (trabaja un solo pintor)
 - Se debe recargar el tanque de la pistola manual cada vez que este se agota, tantas veces sea necesario para terminar la unidad. Esto implica preparar cada vez una cierta cantidad de pintura, pudiendo ocasionar diferencias en la tonalidad y viscosidad.
7. Cabina de pintura con fallas de acondicionamiento para el proceso: falta de extractor, iluminación deficiente.
8. En el área de ensamblaje se realizan muchas operaciones, inhabilitando el espacio la incorporación de un nuevo chasis.
9. Poca cantidad de operarios para todas las operaciones que se realizan (3 operarios).
10. En ocasiones el proceso se detiene por falta de componentes requeridos, también se generan retrabajos por posponer la instalación de dichos componentes (la duración de la parada es determinada por el tiempo de reposición del material).
11. Los operarios en general no utilizan algunos de los implementos de seguridad en algunas zonas como:
 - Área de corte: lentes de seguridad, tapa orejas.
 - Área de estructura: vestimenta de seguridad para soldadura.
 - Fibra: mascarillas y lentes de seguridad.
 - Pintura: mascarillas.
 - General: botas de seguridad.

12. No existe cultura de limpieza, cuando se encuentra muy sucia la planta, se paran las operaciones y se hace un operativo general de limpieza.

4.1.4 Resumen de Fallas detectadas durante el diagnostico en el proceso.

Analizando la información recaudada mediante la observación guiada por el personal del área de producción, la revisión documental realizada y considerando los aspectos obtenidos en la observación directa, se procede a realizar un resumen de las fallas encontradas. (Ver cuadro 7)

Cuadro 7. Resumen de fallas encontradas en el proceso.

ÍTEM	FALLAS ENCONTRADAS
1	Largos y repetitivos recorridos trasladando materiales
2	No disponibilidad de equipos y herramientas para manejo de materiales.
3	No disponibilidad de materiales.
4	Falta de mantenimiento de equipos principales.
5	Falta de suministros de seguridad para el personal.
6	Falta de orden y limpieza en la planta.
7	Extravíos de herramientas de trabajo.
8	No existe un plan de trabajo diario.
9	Condiciones de trabajo inadecuadas.
10	Poco espacio en área de ensamblaje, impidiendo la incorporación de un mayor número de chasis al proceso.
11	Retrabajos en la cabina de pintura debido a la contaminación de la misma, causada por ser utilizada para la preparación de las unidades para ser pintadas.
12	Actividades realizadas con herramientas y equipos inadecuados.
13	Desconocimiento de tiempos de entrega de las unidades por parte de los trabajadores.

14 | Mala disposición del material en el área de trabajo.

15 | Movimientos de alcances largos.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

En el diagnóstico de la situación actual del proceso se logran conocer las fallas que existen al momento de ensamblar las carrocerías. Tales falencias originan que surjan contratiempos con facilidad y que no exista la capacidad de asumir altas demanda de producto. Por tal razón, no es posible cumplir los objetivos planteados por la empresa, el cual es satisfacer la demanda creciente de unidades de transporte público.

4.2 Fase II: Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico del proceso de ensamble de carrocería de la empresa FAVENBUS, C.A.

Esta fase metodológica pretende organizar la información obtenida con la finalidad de determinar las causas raíces que originan las problemáticas que afectan el proceso de ensamble de carrocería.

4.2.1 Análisis de las debilidades encontradas

4.2.1.1 Clasificación de las debilidades encontradas utilizando la técnica del análisis operacional.

Por medio de la aplicación de la técnica del análisis operacional, se pudo obtener las actividades productivas y actividades no productivas, tal como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Clasificación de las debilidades encontradas con la aplicación del análisis operacional.

CRITERIOS	DEBILIDADES	CAUSA ASOCIADA
Propósito de la operación	Retrabajos en la cabina de pintura. Tiempos de ocio en operadores de fibra, pintura y ventanas.	Contaminación en el área de pintura. Operarios sin órdenes de ejecución.
Materiales	A veces falta disponibilidad de materiales.	Falta de control logístico de materiales.
Procesos de manufactura	Falta de mantenimiento de equipos principales. No existe un plan de trabajo diario.	Falta de un plan de mantenimiento. Falta de planificación de trabajo diario.

Equipos, herramientas y tiempos de preparación	Extravíos de herramientas de trabajo. Actividades realizadas con herramientas y equipos inadecuados.	Falta de identificación y control en las herramientas de trabajo. Incumplimiento del manual de normas y procedimientos de equipos y maquinarias. No disponibilidad de herramientas.
Condiciones de trabajo	Falta de suministros de seguridad para el personal. Falta de orden y limpieza en la planta. Condiciones de trabajo inadecuadas.	Falta de equipos de seguridad. Falta de cultura de orden y limpieza. No disponibilidad de herramientas.
Manejo de materiales	Largos y repetitivos recorridos trasladando manual de materiales.	Inadecuada distribución de la planta. Falta de equipos y herramientas para el traslado del material.
Distribución de planta	Poco espacio en el área de ensamblaje. Mala distribución de tomas de aire y eléctricas para la utilización de herramientas.	Inadecuada distribución de la planta. Falta de espacio de trabajo.
Principios de economía de movimientos	Mala disposición del material en el área de trabajo. Movimientos de alcances largos.	Materiales distantes en las áreas de trabajo

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.2.1.2 Resumen de las causas asociadas encontradas

En el cuadro 9, se muestra de forma resumida las causas asociadas de las debilidades existentes en la Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A.

Cuadro 9. Resumen de las causas asociadas

N°	CAUSAS ASOCIADAS
1	Falta de equipos y herramientas para el traslado del material.
2	Falta de planificación de trabajo diario.
3	Inadecuada distribución de la planta.
4	Falta de equipos de seguridad.
5	Falta de cultura de orden y limpieza.
6	No disponibilidad de herramientas.
7	Incumplimiento del manual de normas y procedimientos de equipos y maquinarias.

8	Falta de identificación y control en las herramientas de trabajo.
9	Falta de espacio de trabajo.
10	Materiales distantes en las áreas de trabajo.
11	Falta de un plan de mantenimiento.
12	Falta de control logísticos de materiales.
13	Contaminación en el área de pintura.
14	Operarios sin órdenes de ejecución.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.2.1.3 Análisis de las debilidades encontradas a través de la Aplicación de la técnica de los cinco ¿POR QUÉ?

Los cinco por qué es una herramienta de ayuda al personal para encontrar la verdadera causa raíz de los problemas. Tras concluir con las causas asociadas mediante la aplicación de la técnica del análisis operacional, se procedió a aplicar la técnica de los 5 ¿por qué?, y realizar el análisis a través de esta herramienta, evaluando todas las posibles causas asociadas permitiendo obtener las de mayor incidencia que generan la problemática en la Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A. (Ver cuadro 10).

Cuadro 10. Aplicación de la técnica de los 5 ¿por qué?

CAUSAS ASOCIADAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSAS RAÍZ
Falta de equipos y herramientas para el traslado del material.	Se han extraviado y/o dañado	No existe un control en el almacenamiento	Nunca lo han hecho	No lo consideran necesario	El personal no está capacitado	No existe control de almacenamiento de herramientas
Falta de planificación de trabajo diario.	Se realizan las actividades empíricamente	No se sigue el orden de ejecución de las actividades	Hay muchas actividades manuales	Los volúmenes de producción son bajos	Las estaciones de producción son estáticas	No se sigue la secuencia apropiada del proceso de ensamble
Inadecuada distribución de la planta.	Existen largos recorridos de materiales.	Los materiales se encuentran lejos del área de trabajo	El área de almacenamiento o está definida por el diseño del galpón	El diseño del galpón no es el correcto para las actividades	Falta de espacio	El galpón tiene limitaciones
Falta de equipos	Se le da un uso	No los utilizan	Los dañan, los	No existe un	No cuentan con	No existe un

de seguridad.	indebido	de manera correcta	roban o los botan	sistema de control de uso y vida útil de los equipos.	el sistema	control sobre el uso de equipo de seguridad
Falta de cultura de orden y limpieza.	La empresa no lo exige	No lo ven necesario	Se le da prioridad a la actividad de producción	Existen contratiempos en las ordenes de producción		No existe una cultura de orden y limpieza en la organización
No disponibilidad de herramientas.	No hay suficientes herramientas	Los operarios se quedan con las herramientas por mucho tiempo.	Luego de su uso no las devuelven a su sitio	No lo considera necesario	Desconocen prácticas de almacenamiento.	No existe control de almacenamiento de herramientas.
Incumplimiento del manual de normas y procedimientos de equipos y maquinarias.	Desconocen los procedimientos de uso	Operarios no están capacitados	No lo consideran necesario	No tienen la motivación de aprender	El personal con desidia	Falta de capacitación del personal
Falta de identificación y control de las herramientas de trabajo.	No exista un sistema de control en las herramientas	La empresa no lo considera necesario	No hay interés de llevar un sistema de control	Desconocimiento de eficiencia del sistema	Se conforman con método actual sin buscar mejoras	No existe control de almacenamiento de herramientas
Falta de espacio de trabajo.	Se realizan varias operaciones en una misma área	Existen restricción de espacio en el galpón	No hay una correcta disposición de los materiales	El diseño del galpón no es el correcto para las actividades	Falta de espacio	El galpón tiene limitaciones
Materiales distantes en las áreas de trabajo.	El área de almacenamiento o está definida por el diseño del galpón	El diseño del galpón no es el correcto para las actividades	Falta de espacio			El galpón tiene limitaciones
Falta de un plan de mantenimiento.	La empresa no lo considera necesario	Nunca lo ha propuesto	Desconocen los procedimientos	Prioridad a otras actividades	Desconocen las ventajas del mantenimiento	No existe una cultura de mantenimiento
Falta de control logísticos de materiales.	No hay suficientes materiales en el almacén	No se realiza un control correcto de inventarios.	No existe un formato de control de inventarios.	No se ha propuesto	No hay interés	No existe control de inventarios de materiales.
Contaminación en el área de pintura.	Se comparte el área de pintura con preparación de pintura	No está definida un área de preparación de pinturas	Mal diseño del galpón	El diseño del galpón no es el correcto para las actividades	Falta de espacio	El galpón tiene limitaciones
Operarios sin órdenes de ejecución.	No existe una planificación de operaciones diarias.	Se realizan las actividades empíricamente	No se sigue el orden de ejecución de las actividades	Hay muchas actividades manuales	Los volúmenes de producción son bajos	No se sigue la secuencia apropiada del proceso de

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

A continuación, en el cuadro 11 se muestra en resumen las causas raíces halladas en la técnica de los 5 ¿por qué?

Cuadro 11. Resumen las causas raíces halladas en la técnica de los 5 ¿por qué?

N°	CAUSA RAÍZ	EFECTO
1	No existe control de almacenamiento de herramientas.	Contratiempos en el proceso de ensamble de la unidad. Extravío de herramientas.
2	No se sigue la secuencia apropiada del proceso de ensamble	Retraso en la realización de actividades productivas.
3	El galpón tiene limitaciones	No permite una distribución de planta ideal.
4	No existe un control sobre el uso de equipo de seguridad	Aumento de riesgos y accidentes laborales.
5	No existe una cultura de orden y limpieza en la organización	Incremento de riesgos y accidentes laborales. Afecta directamente la calidad de la operación.
6	Falta de capacitación del personal	Deficiente calidad en la ejecución de operaciones. Incremento de riesgos y accidentes laborales. Retraso en la realización de actividades productivas.
7	No existe una cultura de mantenimiento	Fallas repentinas en equipos y maquinarias, ocasionando contratiempos

8	No existe control de inventarios de materiales.	Demoras en el proceso de ensamble de la unidad.
----------	---	---

Autor: Ferrer y Martinez (2021)

4.2.1.4 Determinación de oportunidades de mejora encontradas a través del análisis FODA.

Considerando las causas raíces obtenidas, se procede a realizar un análisis FODA para desglosar con mayor detalle cada una de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas presentes en la Fábrica Venezolana de Autobuses FAVENBUS, C.A, tal como se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Análisis FODA de FAVENBUS, C.A.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Conocimiento de los clientes y el mercado	Deficiencia en el control de inventarios de materiales
Permanencia en el mercado	Falta de organización en la secuencia del proceso de ensamble
Capacidad de crecimiento	Inexistencia de un control de almacenamiento de herramientas
Maquinarias adecuadas para el proceso de ensamble	Limitaciones del galpón
Dispone de todas las áreas para la ejecución del proceso de ensamble.	Entrega de unidades fuera del tiempo acordado
Sistemas de prevención de riesgos y accidentes	Desorden y suciedad en las zonas de ensamble
OPORTUNIDADES	AMENZAS
Desarrollo de un plan de procedimientos de ensamble	Avances de la competencia en el mercado.
Implementación de controles de almacenamiento de herramientas	Alto índice de inflación en la economía nacional
Capacitación del personal operario	Baja demanda de unidades por la situación económica del país
Implementación de controles de uso de equipos de seguridad	Competencia de precios.
Desarrollo de planes de mantenimiento, orden y limpieza	
Desarrollo de un plan de control de inventarios de materiales	

Autor: Ferrer y Martinez (2021)

4.2.1.5 Identificación de estrategias a partir del análisis FODA

A continuación, en el cuadro 13, se muestra el cruce de variables para obtener las estrategias que se necesitan aplicar para dar respuesta a la problemática planteada.

Cuadro 13. Identificación de estrategias a partir del análisis FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
CRUCE DE VARIABLES	Desarrollo de un plan de procedimientos de ensamble Implementación de controles de almacenamiento de herramientas Capacitación del personal operario Implementación de controles de uso de equipos de seguridad Desarrollo de planes de mantenimiento, orden y limpieza Desarrollo de un plan de control de inventarios de materiales	Avances de la competencia en el mercado. Alto índice de inflación en la economía nacional Baja demanda de unidades por la situación económica del país Competencia de precios
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (FA)
Conocimiento de los clientes y el mercado Permanencia en el mercado Capacidad de crecimiento Maquinarias adecuadas para el proceso de manufactura Delimitaciones de las zonas de ensamble Sistemas de prevención de riesgos y accidentes	Mejora del sistema de información en la empresa, planteando una integración con los procedimientos logísticos.	Consolidar la fidelidad de los clientes presentes en el mercado, otorgándole un producto y una atención de calidad.
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (DA)

Deficiencia en el control de inventarios de materiales Falta de organización en la secuencia del proceso de ensamble Inexistencia de un control de almacenamiento de herramientas Limitaciones del galpón Entrega de unidades fuera del tiempo acordado Desorden y suciedad en las zonas de ensamble	Desarrollar un plan que permita controlar adecuadamente el inventario de materiales. Capacitar al personal involucrado en el proceso de producción. Emplear un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas de trabajo. Emplear un sistema de control para el uso y suministro de equipos de seguridad industrial. Establecer un plan de limpieza y mantenimiento.	Mejorar los sistemas de control de almacenamiento. Reducir actividades que no agregan valor al producto.
---	--	---

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.2.1.6 Integración de las estrategias encontradas y posibles propuestas

A continuación, en el cuadro 14 se presenta la integración de las estrategias encontradas y las propuestas a desarrollar en el plan estratégico.

Cuadro 14. Integración de las estrategias encontradas y posibles propuestas

N°	ESTRATEGIAS	PROPUESTAS
1	Formar al personal sobre la cultura Kaizen en la organización.	Plan de desarrollo bajo la metodología Kaizen estándar en el área productiva
2	Diseñar un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas de trabajo.	
3	Capacitar técnicamente al personal sobre el uso apropiado de maquinarias.	
4	Formar al personal sobre la correcta ejecución de la secuencia de actividades de producción.	
5	Diseñar un sistema de control para el uso y suministro de equipos de seguridad industrial.	

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3 Fase III: Diseño de un plan de estrategias basado en la técnica Kaizen en el proceso de ensamble de carrocerías en la empresa FAVENBUS, C.A.

En esta fase de la investigación, se presentarán las propuestas para corregir los problemas descritos en la fase anterior, tomando como referencia las opciones de posibles mejoras que fueron descritas anteriormente.

4.3.1 Propuesta de un plan de formación del personal sobre la cultura Kaizen.

En el cuadro 15, se presenta el plan de propuesta de formación del personal sobre la cultura Kaizen bajo la metodología PDCA.

Cuadro 15. Plan de formación sobre la cultura Kaizen bajo la metodología PDCA.

Planta: FAVENBUS, C.A.		PLAN DE ACCIÓN METODOLOGÍA PDCA			Autor:
					Área:
P.		D.		C.	A.
Nº	PROBLEMA	EQUIPO DE TRABAJO	IMPLEMENTACIÓN	CONFIRMACIÓN DE RESULTADOS (INDICADORES)	ESTANDARIZACIÓN
1	Falta de formación sobre la cultura Kaizen.	Gerente de planta. Personal de la empresa.	Aplicar un programa intensivo de formación para la cultura Kaizen.	Determinar su viabilidad implementando un indicador de gestión.	Efectuar la fijación del plan propuesto.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.1.1 Programa intensivo de formación para la cultura Kaizen.

Para que el desarrollo de las propuestas resulte positivamente se considerará lo siguiente:

Formación y compromiso de parte de la directiva

Inicialmente, se establecerá una reunión con los directores de la empresa y el personal de la empresa para dar a conocer la finalidad de realizar esta estrategia. Posteriormente, se procede a definir las funciones de la metodología Kaizen, la cuales son vitales para el proceso de mejoras. Las principales responsabilidades de los directores son:

1. Liderar el programa de metodología Kaizen.

2. Promover participación de los integrantes de la empresa
3. Incentivar el personal para que se sienta motivado por esta nueva estrategia.
4. Seguridad de la continuidad del plan.
5. Seguimiento y control constante.

Planeación de la estrategia.

Este período determina las áreas donde se va implementar y los recursos necesarios.

1. Áreas Seleccionadas: Almacén, estructura, ensamble, vestidura, pintura y finición e inspección.
2. Equipo: Personas que conforman la empresa. Directamente implicados en el funcionamiento y mantenimiento de las áreas de la organización.

Objetivos del plan de capacitación

1. Preparar al personal constantemente para la ejecución eficiente de sus funciones y responsabilidades en sus respectivos puestos de trabajo. De igual manera, formar pequeños líderes de esos puestos de trabajo para fomentar la autogestión.
2. Promover los principios de los valores personales y laborales para crear trabajadores más eficientes y comprometidos con la organización. A su vez, establecer hábitos constructivos que permitan desarrollar sus habilidades y agrandar su compromiso con el trabajo.
3. Brindar oportunidades de desarrollo personal a todos los participantes para aumentar su potencial; así contribuir a elevar y mantener un nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
5. Desarrollar destrezas en el manejo de equipos, maquinarias y herramientas y respuestas ante emergencias.

Cronograma de la propuesta

Las actividades que se van realizar serán programadas según el tiempo y la disponibilidad del personal, asimismo el apoyo del equipo de gestión.

Se han definido las siguientes actividades para el cronograma de la propuesta:

1. Coordinación con Alta Gerencia: en esta actividad el equipo asesor se reunirá con los gerentes y/o encargados de área para comunicar el propósito del estudio, así como visualizar los logros esperados.
2. Presentación del proyecto: la idea consiste en exponer las propuestas de mejora, la metodología de su implementación, beneficios y el importante rol que el equipo de gestión asumirá en todo el proceso.
3. Conformación de equipos: en este caso se conformará un equipo de gestión, quienes tendrán a cargo dar soporte y seguimiento a lo largo del proceso, así como la toma de decisiones.
4. Comunicación del personal: tanto el equipo asesor como el equipo de gestión tendrán la labor de comunicar a todos los colaboradores de la empresa FAVENBUS, C.A. en las propuestas a implementar, así como los cambios que afectarán positivamente en las funciones.

Programa de formación:

Lineamientos operacionales: (Método ABC, comunicaciones, relaciones interpersonales, trabajo en equipo, gestión de mejora continua, orden y limpieza).

Duración: 24 Horas.

Número de participantes por sesión: Seis participantes por sesión.

Institución: FUNDAMETAL.

4.3.1.2 Programa de formación Kaizen

A continuación, en el cuadro 16 se presenta el programa de formación sobre la cultura Kaizen.

Cuadro 16. Programa de formación basado en la cultura kaizen.

CURSO O TALLER	DESCRIPCION	OBJETIVO	PROGRAMACION	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	RESPONSABLE
Cultura Kaizen.	*Formación e introducción a la cultura Kaizen.	Formar al personal constantemente para adoptar la cultura de mejora continua y compromiso con la organización planteado por la cultura Kaizen.	Cada Jueves del mes durante dos meses. De 8:00 am a 9:00 am. Total horas: 8 horas.	*Todo el personal perteneciente al área de producción.	FUNDAMETAL	Gerente general.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.2 Propuesta de un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas.

En el cuadro 17, se presenta el plan de propuesta de un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas bajo la metodología PDCA.

Cuadro 17. Plan de acción de un sistema de control de equipos y herramientas bajo la metodología PDCA

Planta: FAVENBUS, C.A.		PLAN DE ACCIÓN METODOLOGÍA PDCA			Autor:
					Área:
P.		D.		C.	A.
Nº	PROBLEMA	EQUIPO DE TRABAJO	IMPLEMENTACIÓN	CONFIRMACIÓN DE RESULTADOS (INDICADORES)	ESTANDARIZACIÓN
1	Falta de sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas ocasionando contratiempos y desorganización, extravíos y averías injustificadas.	Gerente de planta. Personal de almacén.	Designar un área específica para el almacenaje de equipos y herramientas implementando un sistema de almacenamiento ABC en conjunto de una codificación del inventario.	Determinar su viabilidad implementando un indicador de gestión.	Efectuar la fijación del plan propuesto.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.2.1 Plan de acción sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas

Codificación de equipos y herramientas

Se debe proceder a realizar una codificación de los equipos y herramientas disponibles en la empresa. De esta manera, se garantiza el fácil acceso y control de equipos y herramientas para evitar posibles extravíos. Se propone realizarlo de la siguiente manera:

Ubicación técnica

La ubicación técnica de los equipos y herramientas fue definida mediante niveles, en el cuadro 18 se muestra la clasificación de la ubicación técnica de los equipos y herramientas en la planta.

Cuadro 18. Ubicación técnica de equipos y herramientas

Nivel	Descripción			Representación	Código
1	Corresponde al conjunto donde pertenecen los objetos. Identifica el tipo de negocio, el tipo de empresa y la planta específica	1er carácter	Representa el tipo de planta	Fábrica	F
		2do carácter	Representa el tipo de empresa	Ensambladora	E
		3er carácter	Representa la planta y su identificación de expresada numéricamente	FAVENBUS, C.A.	01
2	Corresponde a la ubicación técnica del área definida dentro de la planta, según la numeración establecida por la empresa			Área de almacén	006
3	Corresponde a la relación entre los equipos y herramientas involucradas en el proceso productivo. Se clasificó en dos líneas de almacenamiento.			Línea de equipos	LDE
				Línea de herramientas	LDH

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Nivel 4: corresponde a la codificación que reciben los equipos y herramientas disponibles en la planta (Ver cuadro 19).

Cuadro 19. Nivel 4 de codificación de equipos y herramientas

NIVEL 4			
LDH		LDE	
HERRAMIENTA	CÓDIGO	EQUIPO	CÓDIGO
Alicate	ALC	Caladora	CLD
Alicate de presión	ADP	Esmeril	ESM
Cinta métrica	CNM	Lijadora	LJD
Dado	DAD	Remachadora neumática	RMN
Destornillador	DST	Sierra sable	SRS
Escuadra	ESC	Taladro	TLD
Gato hidráulico	GTH		

Llave	LLV
Llave ajustable	LLA
Mandarria	MND
Martillo	MRT
Nivel	NVL
Pistola de pintura	PSP
Pistola de silicón	PSS
Rache	RCH
Remachador manual	RMM
Sargento	SRG
Segueta	SGT
Sujetador roscable	SJE
Tensores de lámina	TNL

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Nivel 5: corresponde al desglose de la cantidad de equipos y herramientas disponibles (Ver cuadro 20).

Cuadro 20. Nivel 5 de codificación de equipos y herramientas

Nivel 5					
	CÓDIGO	DISPONIBLE		CÓDIGO	DISPONIBLE
	LDH	ALC		ALC (01-10)	LDE
ADP		ADP (01-08)	ESM	ESM (01-04)	
CNM		CNM (01-06)	LJD	LJD (01-02)	
DAD		DAD (01-30)	RMN	RMC (01-05)	
DST		DST (01-15)	SRS	SRS01	
ESC		ESC (01-04)	TLD	TLD (01-06)	
GTH		GTH (01-02)			
LLV		LLV (01-30)			
LLA		LLI (01-06)			
MND		MND (01-04)			
MRT		MRT (01-04)			
NVL		NVL (01-05)			
PSP		PSP (01-03)			
PSS		PSS (01-02)			
RCH		RCH (01-04)			
RMM		RMM (01-03)			
SGT		SGT (01-04)			
SJE		SJE (01-05)			

	SRG	SRG (01-20)
	TNL	TNL (01-02)

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Cada uno de los equipos y herramientas debe ser identificado según su codificación y numeración.

4.3.2.2 Implementación de un sistema de inventarios ABC

Se procede a implementar el método clasificación de inventarios ABC para segmentar y organizar los equipos y herramientas en el almacén según su importancia con respecto a la rotación. La categoría A, representa a los objetos más importantes de la empresa, con respecto a su utilización y alta rotación. La categoría B, representa a los objetos con una importancia y rotación moderada. La categoría C, representa a los objetos con menor rotación. A continuación, se propondrá el servicio más eficiente para mejorar los plazos de entrega, agilidad en la preparación de pedidos y reducción de contratiempos. En la tabla 2, se manifiesta la frecuencia de rotación aproximada por día de las herramientas.

Tabla 2. Rotación de herramientas según análisis ABC

ROTACIÓN DE HERRAMIENTAS								
LÍNEA	FAMILIA DE HERRAMIENTAS	COD	FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS	% FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% ACUMULADO	CATEGORÍA	%
LDH	Alicate de presion	ADP	15	14,85%	15	14,85%	A	79,21%
	Alicate	ALC	10	9,90%	25	24,75%	A	
	Cinta métrica	CNM	8	7,92%	33	32,67%	A	
	Remachadora manual	RMM	8	7,92%	41	40,59%	A	
	Llave	LLV	7	6,93%	48	47,52%	A	
	Destornillador	DST	6	5,94%	54	53,47%	A	
	Llave ajustable	LLA	5	4,95%	59	58,42%	A	
	Mandarria	MND	5	4,95%	64	63,37%	A	
	Dado	DAD	4	3,96%	68	67,33%	A	
	Escuadra	ESC	4	3,96%	72	71,29%	A	
	Rache	RCH	4	3,96%	76	75,25%	A	
	Sargento	SRG	4	3,96%	80	79,21%	A	
	Sujetador enroscable	SJE	4	3,96%	84	83,17%	B	12,87%
	Martillo	MRT	3	2,97%	87	86,14%	B	
	Nivel	NVL	3	2,97%	90	89,11%	B	
	Segueta	SGT	3	2,97%	93	92,08%	B	
	Tensores de lámina	TNL	3	2,97%	96	95,05%	C	7,92%
	Gato hidráulico	GTH	2	1,98%	98	97,03%	C	
	Pistola de pintura	PSP	2	1,98%	100	99,01%	C	
Pistola de silicón	PSS	1	0,99%	101	100,00%	C		
TOTAL			101	100,00%				

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

El anterior cuadro permite observar el porcentaje de las herramientas con mayor rotación, es decir, el 80% de rotación de herramientas se presenta en las primeras 12. En el gráfico 2, se muestra de manera descriptiva cuáles son las herramientas de mayor rotación.



Gráfico 2: Gráfico de Pareto de la rotación de herramientas según análisis ABC
Autor: Ferrer y Martínez (2021)

A continuación, la tabla 3 representa el resumen del análisis ABC.

Tabla 3. Resumen del análisis ABC para herramientas

RESUMEN DEL ANÁLISIS ABC						
CRITERIO	CATEGORÍA	N° DE ARTÍCULOS	% ARTÍCULOS	% ACUMULADO	% FRECUENCIA	% FRECUENCIA ABSOLUTO
0% -80%	A	12	60,00%	60,00%	79,21%	79,21%
80% -95%	B	4	20,00%	80,00%	12,87%	92,08%
95% -100%	C	4	20,00%	100,00%	7,92%	100,00%
	TOTAL	20				

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

El criterio utilizado para clasificar las categorías fue el siguiente:

Categoría A (0% - 80%): herramientas de mayor rotación.

Categoría B (80% - 95%): herramientas con rotación moderada.

Categoría C (95% - 100%): herramientas con menor rotación.

El % frecuencia, indica la frecuencia de movimientos de la categoría con respecto al total de rotación de herramientas.

En la tabla 4, se manifiesta la frecuencia de rotación aproximada por día de los equipos.

Tabla 4. Rotación de equipos según análisis ABC

ROTACIÓN DE EQUIPOS								
LÍNEA	FAMILIA DE EQUIPOS	COD	FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS	% FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% ACUMULADO	CATEGORÍA	%
LDE	Taladro	TLD	14	42,42%	14	42,42%	A	69,70%
	Esmeril	ESM	9	27,27%	23	69,70%	A	
	Remachadora neumática	RMN	6	18,18%	29	87,88%	B	24,24%
	Lijadora	LJD	2	6,06%	31	93,94%	B	
	Caladora	CLD	1	3,03%	32	96,97%	C	
	Sierra sable	SRS	1	3,03%	33	100,00%	C	
	TOTAL		33	100,00%				

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

El anterior cuadro permite observar el porcentaje de los equipos con mayor rotación, es decir, el 80% de rotación de equipos se presenta en los primeros 2. En el gráfico 3, se muestra de manera descriptiva cuáles son los equipos de mayor rotación.

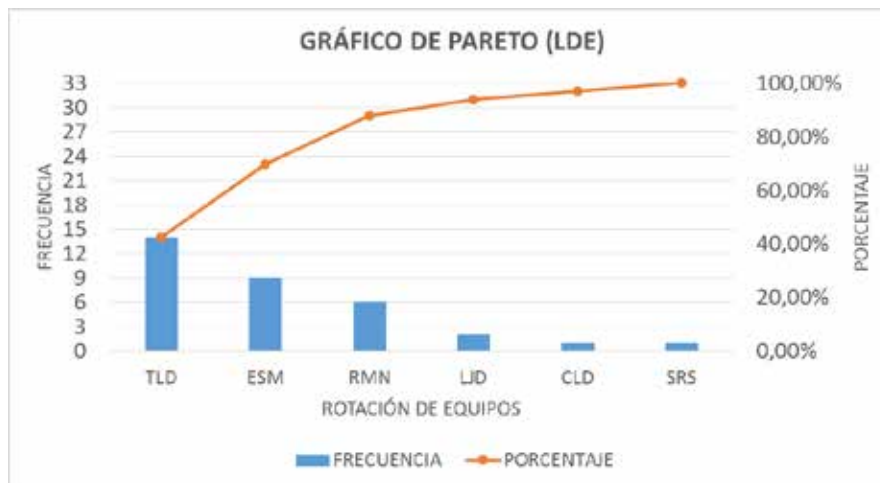


Gráfico 3: Gráfico de Pareto de la rotación de equipos según análisis ABC

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

A continuación, la tabla 5 representa el resumen del análisis ABC

Tabla 5. Resumen del análisis ABC para equipos

RESUMEN DEL ANÁLISIS ABC						
CRITERIO	CATEGORÍA	Nº DE ARTÍCULOS	% ARTÍCULOS	% ACUMULADO	% FRECUENCIA	% FRECUENCIA ABSOLUTO
0% -80%	A	2	33,33%	33,33%	69,70%	69,70%
80% -95%	B	2	33,33%	66,67%	24,24%	93,94%
95% -100%	C	2	33,33%	100,00%	6,06%	100,00%
	TOTAL	6				

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

El criterio utilizado para clasificar las categorías fue el siguiente:

Categoría A (0% - 80%): equipos de mayor rotación

Categoría B (80% - 95%): equipos con rotación moderada.

Categoría C (95% - 100%): equipos con menor rotación.

El % frecuencia, indica la frecuencia de movimientos de la categoría con respecto al total de rotación de equipos.

4.3.2.3 Designar el espacio de almacenaje de equipos y herramientas

El espacio propuesto para la designación del almacenaje de equipos y herramientas es la que corresponde al área de almacén, ubicado en la parte inferior derecha de la distribución del área de ensamble (Ver figura 11). Sin embargo, es necesario ordenar y distribuir correctamente los materiales, equipos y herramientas que ahí se encuentran. Se fraccionará el área de almacén en dos partes, delimitándose por una pared divisora (1 área para materiales y 1 área para equipos y herramientas). A continuación, se muestra el posicionamiento viable para para el resguardo de los objetos y el correcto desempeño de las tareas (Ver figura 12).

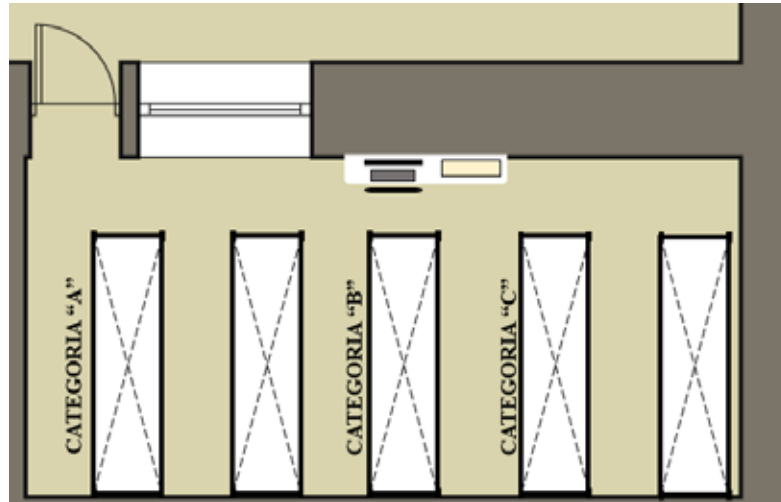


Figura: 12. Distribución del área de almacén según el sistema ABC de la empresa FAVENBUS, C.A.

Fuente: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.2.4 Seguimiento de los equipos y herramientas mediante un formato de control

Este seguimiento se realizará diariamente en el área de almacén para lograr la mayor eficiencia posible en el control de equipos y herramientas, por ende, se propone establecer un formato de asignación de objetos al personal. De esta manera, se certifica si el sistema propuesto está brindando las soluciones con respecto al extravío, cuidado y correcta utilización de los equipos y herramientas. Es transcendental comprobar que las condiciones de los equipos y herramientas al momento de su entrega y recepción sean las adecuadas, de no ser así, se realizará una investigación correspondiente para determinar las causas de los daños y posibles medidas a tomar en cuenta (Ver cuadro 21).

Cuadro 21. Formato de equipos y herramientas asignados al personal de la empresa FAVENBUS, C.A.

Nombre, apellido y cédula de identidad del operario a recibir el equipo y/o herramienta.

Fecha/Hora: hora, día, mes y año del despacho del equipo y/o herramienta.

Codificación: código de equipo y herramienta correspondiente.

Descripción: equipo y herramienta especificado.

Cantidad: total de equipos y herramientas solicitado.

Entregado/Firma: nombre y apellido de quien recibió el equipo y/o herramienta.

Recibido/Firma: nombre y apellido de quien entregó el equipo y/o herramienta

Observación:

Entregado por: nombre y apellido del despachador del equipo y/o herramienta en el área de almacén.

Recibido por: nombre y apellido del receptor del equipo y/o herramienta en el área de almacén.

El principal responsable del llenado del formato de equipos y herramientas corresponde al operario de almacén. Gracias a la información obtenida, el operario de almacén y los operarios de ensamblaje deben comprometerse a custodiar y velar por el control, resguardo y uso correcto del conjunto de elementos disponibles. La acertada utilización del formato garantizará la disminución de contratiempos y extravíos generados por la desorganización de los elementos en la planta. Se propone llenar el formato (uno para cada persona), cada vez que se solicite y sea entregado un equipo y/o herramienta, utilizando la fila correspondiente.

4.3.2.5 Plan de formación al personal operario y personal de almacén de equipos y herramientas.

A continuación, en el cuadro 22 se describe el plan de formación propuesto para el personal operario y de almacén.

Cuadro 22. Plan de formación del personal operario y de almacén sobre el almacenamiento, recepción y despacho de equipos y herramientas

CURSO O TALLER	DESCRIPCION	OBJETIVO	PROGRAMACION	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	RESPONSABLE
Almacenamiento eficaz	*Zonas propuestas para el almacenamiento en estanterías metálicas. *Inspección visual diaria del área. *Capacitación sobre el método ABC. * Aplicación y uso correcto del formato de control de almacenamiento.	Formar al personal progresivamente para la ejecución eficiente de sus funciones y responsabilidades en el área de almacenamiento de equipos y herramientas.	Una hora cada Viernes por un mes. De 8:00 am a 9:00 am. Total horas: 4 horas	*Personal de almacén de equipos y herramientas. *Supervisor de logística.	FUNDAMENTAL	Gerente de planta.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.2.6 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la gestión del control de inventarios.

Indicador de porcentaje de aprobación de la capacitación:

Mediante el indicador de aprobación de la capacitación se demuestra haber adquirido algunas competencias. La aprobación se entenderá como el resultado exitoso y coherente entre la metodología de enseñanza/aprendizaje y el logro de aprendizajes esperados, que supone un mejoramiento en el desempeño de la persona en sus funciones diarias. Para ello se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

Ap.: número de personas aprobadas.

NPA: Número de personas efectivamente asistieron al curso.

Estándar sugerido: Superior al 90%.

Indicador de cumplimiento del proceso de entrega y recepción de equipos y herramientas.

Mediante el indicador de cumplimiento del proceso de entrega y recepción de equipos y herramientas se comprueba la efectividad del proceso de almacenamiento de equipos y herramientas planteado. Para ello, se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

IC = Indicador de cumplimiento del proceso de entrega y recepción de equipos y herramientas.

4.3.3 Propuesta del diseño de una guía de operaciones para el uso apropiado de las maquinas involucradas en el proceso de producción.

En el cuadro 23, se presenta el plan del diseño de una guía de operaciones bajo la metodología PDCA.

Cuadro 23. Plan del diseño de guía de operaciones bajo la metodología PDCA

Planta: FAVENBUS, C.A.		PLAN DE ACCIÓN METODOLOGÍA PDCA			Autor:
					Área:
P.		D.		C.	A.
Nº	PROBLEMA	EQUIPO DE TRABAJO	IMPLEMENTACIÓN	CONFIRMACIÓN DE RESULTADOS (INDICADORES)	ESTANDARIZACIÓN
1	Falta de capacitación para el personal involucrado en el proceso de producción debido al manejo inadecuado de maquinarias ocasionando retrabajos, altos tiempos de operaciones y retrasos.	Gerente de planta. Personal de la empresa.	Capacitación técnica al personal operario sobre el uso correcto de maquinarias existentes en la empresa. Diseño de una guía de operaciones para maquinarias.	Determinar su viabilidad implementando un indicador de gestión.	Efectuar la fijación del plan propuesto.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.3.1 Diseño de la guía de operaciones sobre el uso apropiado de maquinaria.

A continuación, en el cuadro 24 se muestra el diseño de una guía de operaciones de maquinarias presentes en el área de producción.

Cuadro 24. Guía de operaciones para las máquinas de FAVENBUS. C.A

MAQUINA	AREA	PROCEDIMIENTO DE USO				Implementos de seguridad requeridos
		Pre encendido	Encendido y uso	Apagado	Post apagado	
Tronzadora	Corte	Revisión de toma de electricidad y revisión del disco de corte.	Colocar el selector de velocidad en mínimo y proceder a encender. Ya encendida, se debe ir bajando progresivamente el disco para realizar el corte del material, al terminar el corte subir suavemente el disco.	Colocar el selector de velocidad en mínimo y proceder a apagar.	Revisión del estado del disco de corte y realizar una limpieza de la superficie de la máquina.	*Lentes de seguridad *Guantes de cuero *Tapa orejas *Casco
Cizalla neumática	Corte	Revisión de toma de aire, revisión de nivel de aceite y revisión del área de la superficie de corte.	Encender en el tablero de control y proceder a su uso. Ya encendida, se coloca el material a cortar y se presiona el botón de acción.	Apagar en el tablero de control terminado el ciclo de corte.	Limpieza de la superficie de la máquina y revisión del estado en general de la máquina.	*Lentes de seguridad *Guantes de cuero *Tapa orejas *Casco
Dobladora neumática	Corte	Revisión de toma de aire, revisión de nivel de aceite y revisión del área de la superficie de doblado.	Encender en el tablero de control y proceder a su uso. Ya encendida, se coloca el material a doblar y se presiona el botón de acción.	Apagar en el tablero de control terminado el ciclo de doblado.	Limpieza de la superficie de la máquina y revisión del estado en general de la máquina.	*Lentes de seguridad *Guantes de cuero *Tapa orejas *Casco
Máquina de soldadura (Micro wire)	Estructura y ensamble	Conectar en la toma de electricidad más cercana a el área de trabajo.	Colocar el selector de potencia de soldadura en el requerido y proceder a encenderla en el interruptor.	Colocar el selector de velocidad en mínimo y proceder a apagar.	Desconectar de la toma de electricidad y revisión del estado en general de la máquina.	*Caretas de soldura *Guantes de cuero *Delantal de soldadura
Máquina de soldadura (Arco eléctrico)	Estructura y ensamble	Conectar en la toma de electricidad más cercana a el área de trabajo.	Colocar el selector de potencia de soldadura en el requerido y proceder a encenderla en el interruptor.	Colocar el selector de velocidad en mínimo y proceder a apagar.	Desconectar de la toma de electricidad y revisión del estado en general de la máquina.	*Caretas de soldura *Guantes de cuero *Delantal de soldadura

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

La guía propuesta anteriormente debe estar disponible en las áreas correspondientes a cada máquina para que el operario responsable tenga la información necesaria y así lograr ejecutar las tareas satisfactoriamente identificando cada uno de los procedimientos a realizar y el nivel de protección personal que debe poseer. El gerente de planta debe garantizar que la guía propuesta sea visible en todo momento para el operario. La apropiada utilización de la guía de procedimientos conseguirá disminuir las no conformidades en las tareas a realizar. Por lo tanto, los retrasos y contratiempos causados por retrabajos acaecidos en cada operación serán reducidos.

4.3.3.2 Plan de capacitación para el personal del área de producción en el uso apropiado de las máquinas de trabajo.

A continuación, en el cuadro 25 se describe el plan de formación propuesto para el personal operario.

Cuadro 25. Plan de capacitación para el personal del área de producción en el uso correcto de maquinaria de trabajo.

CURSO O TALLER	DESCRIPCION	OBJETIVO	PROGRAMACION	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	RESPONSABLE
Uso correcto de maquinaria.	*Presentación y descripción de todas las maquinarias de la planta. *Uso correcto de las maquinarias.	Formar al personal progresivamente para que conozcan las maquinarias utilizadas en el proceso de producción y su correcto uso.	Dos Viernes durante dos meses. De 9:00 am a 11:00 am. Total horas: 4 horas	*Todo el personal perteneciente al área de producción.	Gerente de planta.	Gerente de planta.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.3.3 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la formación sobre el uso correcto de las máquinas de trabajo.

Indicador de porcentaje de aprobación de la formación:

Mediante el indicador de aprobación de la formación se demuestra haber adquirido algunas competencias. La aprobación se entenderá como el resultado exitoso y coherente entre la metodología de enseñanza/aprendizaje y el logro de aprendizajes esperados, que supone un mejoramiento en el desempeño de la persona en sus funciones diarias. Para ello se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

Ap.: número de personas aprobadas.

NPA: Número de personas efectivamente asistieron al curso.

Estándar sugerido: Superior al 90%.

Indicador de conformidades.

Mediante el indicador de conformidades, se comprueba la efectividad del proceso de capacitación, reflejado en el uso correcto de las maquinarias de producción. Para ello, se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

IC = Indicador de conformidades.

4.3.4 Plan de formación para el personal del área de producción sobre la secuencia de la ejecución de las actividades de producción.

En el cuadro 26, se presenta el plan de propuesta del plan de formación para el personal del área de producción sobre la secuencia lógica de la ejecución de las actividades de producción bajo la metodología PDCA.

Cuadro 26. Plan de formación para el personal del área de producción sobre la secuencia lógica de la ejecución de las actividades de producción.

Planta: FAVENBUS, C.A.		PLAN DE ACCIÓN METODOLOGÍA PDCA			Autor:
P.		D.	C.	Área:	
Nº	PROBLEMA	EQUIPO DE TRABAJO	IMPLEMENTACIÓN	CONFIRMACIÓN DE RESULTADOS (INDICADORES)	ESTANDARIZACIÓN
1	Los trabajadores no siguen la secuencia lógica de la ejecución de las actividades de producción, ocasionando pérdidas de tiempo y alteración en el proceso.	Gerente de planta. Personal del área de producción.	Plan de formación sobre la secuencia lógica de ejecución de las actividades de producción.	Determinar su viabilidad implementando un indicador de gestión.	Efectuar la fijación del plan propuesto.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.4.1 Plan de formación sobre la secuencia lógica de ejecución de las actividades de producción.

A continuación, en el cuadro 27 se describe el plan de formación propuesto para la secuencia lógica de ejecución de las actividades de producción.

Cuadro 27. Plan de formación para la ejecución correcta de la secuencia de actividades.

CURSO O TALLER	DESCRIPCION	OBJETIVO	PROGRAMACION	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	RESPONSABLE
----------------	-------------	----------	--------------	------------	------------	-------------

Secuencia de actividades productivas en FAVENBUS C.A.	Presentación y explicación detallada del diagrama de procesos. Beneficios de seguir la secuencia en la ejecución de los procesos.	Formar al personal con la finalidad de que ejecuten las operaciones de producción en el orden correcto.	Dos Viernes durante dos meses. De 9:00 am a 11:00 am. Total horas: 4 horas	*Todo el personal perteneciente al área de producción.	Gerente de planta.	Gerente de planta.
---	---	---	--	--	--------------------	--------------------

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.4.2 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la formación sobre la correcta ejecución de la secuencia de actividades de producción.

Indicador de porcentaje de aprobación de la formación:

Mediante el indicador de aprobación de la formación se demuestra haber adquirido algunas competencias. La aprobación se entenderá como el resultado exitoso y coherente entre la metodología de enseñanza/aprendizaje y el logro de aprendizajes esperados, que supone un mejoramiento en el desempeño de la persona en sus funciones diarias. Para ello se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

Ap.: número de personas aprobadas.

NPA: Número de personas efectivamente asistieron al curso.

Estándar sugerido: Superior al 90%

4.3.5 Propuesta de un sistema de control para el uso y suministro de equipos de seguridad industrial.

En el cuadro 28, se presenta el plan de propuesta de un sistema de control para el uso y suministro de equipos de seguridad industrial bajo la metodología PDCA.

Cuadro 28. Plan de acción de un sistema de control de uso y suministro de equipos de seguridad industrial bajo la metodología PDCA

Planta: FAVENBUS, C.A.		PLAN DE ACCIÓN METODOLOGÍA PDCA			Autor:
					Área:
P.		D.		C.	A.
Nº	PROBLEMA	EQUIPO DE TRABAJO	IMPLEMENTACIÓN	CONFIRMACIÓN DE RESULTADOS	ESTANDARIZACIÓN

				(INDICADORES)	
1	Falta de un sistema de control de uso y suministro de equipos de seguridad industrial, lo que ocasiona pérdidas y deterioros de los equipos.	Gerente de planta. Personal de la empresa.	Destinar un área específica para el almacenaje de equipos de seguridad industrial. Codificar cada uno de los elementos de seguridad. Aplicar estrategias de recepción y despacho de los elementos. Formar e inspeccionar el uso correcto de los equipos de seguridad industrial.	Determinar su viabilidad implementando un indicador de gestión.	Efectuar la fijación del plan propuesto.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.5.1 Plan de acción de un sistema de control de almacenamiento de equipos de seguridad industrial

Codificación de equipos de seguridad industrial

Se procede a elaborar una codificación de los equipos de seguridad industrial disponibles en la empresa para su identificación. De esta manera, se garantiza el cómodo acceso y registro de los elementos para evitar posibles extravíos.

Ubicación técnica

La ubicación técnica de los elementos de protección fue definida mediante niveles, en el cuadro 29 se observa la ubicación técnica.

Cuadro 29. Ubicación técnica de equipos de seguridad

Nivel	Descripción		Representación	Código	
1	Corresponde al conjunto donde pertenecen los objetos. Identifica el tipo de	1er carácter	Representa el tipo de planta	Fábrica	F
		2do carácter	Representa el tipo de empresa	Ensambladora	E

	negocio, el tipo de empresa y la planta específica	3er carácter	Representa la planta y su identificación de expresada numéricamente	FAVENBUS, C.A.	01
2	Corresponde a la ubicación técnica del área definida dentro de la planta, según la numeración establecida por la empresa			Área de almacén	006
3	Corresponde a los equipos de seguridad involucrados. Se clasificó en una línea de almacenamiento.			Línea de equipos de seguridad	LES

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Nivel 4: corresponde a la codificación que reciben los equipos de seguridad industrial necesarios en la planta (Ver cuadro 30).

Cuadro 30. Nivel 4 de codificación de equipos de seguridad industrial

NIVEL 4	
LES	
EQUIPO DE SEGURIDAD	CÓDIGO
Botas de seguridad	BTS
Camisa	CMS
Careta de soldar	CRS
Casco	CSC
Delantal de soldadura	DLS
Gorra	GRR
Guantes de cuero	GNC
Lentes de protección	LNP
Máscara de protección respiratoria	MPR
Mascarilla desechable	MSD
Pantalón	PNT
Tapa orejas	TPO

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.5.2 Destinar el área de almacenaje de equipos de seguridad

El espacio planteado para la elegir el almacenaje de los equipos de seguridad corresponderá al área de almacén. Con la reubicación y distribución sugerida anteriormente, es posible resguardar los elementos de seguridad en estantes apropiados para los equipos. Sin embargo, es vital mantener un orden continuo que ofrezca el cómodo acceso a todos los elementos. A continuación, se muestra el

posicionamiento razonable para para el resguardo de los equipos de seguridad industrial (Ver figura 13).

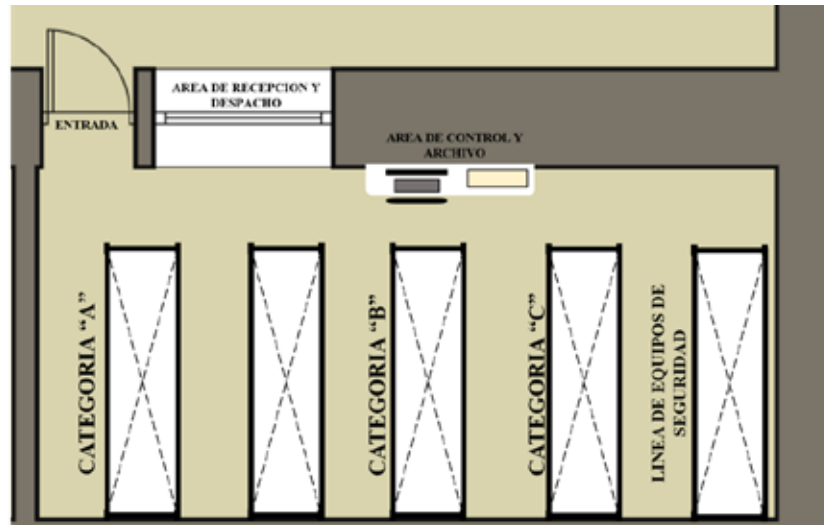


Figura: 13. Distribución del área de almacén para la línea de equipos de seguridad industrial de la empresa FAVENBUS, C.A.

Fuente: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.5.3 Control de recepción y despacho de equipos de seguridad industrial

Se propone establecer un protocolo con respecto al proceso de entrega y recepción de los equipos de seguridad. Por tal motivo, es indispensable desarrollar una planilla particular de dotación y recibimiento de los elementos de protección personal. Gracias a la utilización de esta herramienta es posible obtener un registro e identificar la cantidad de elementos disponibles en almacén. A su vez, es importante verificar que las condiciones de los equipos de seguridad al momento de su entrega y recepción sean satisfactorias, de no ser así, se realizará una investigación correspondiente para determinar las causas de los daños y posibles acciones a tomar. En el cuadro 31, se establece la planilla propuesta.

Cuadro 31. Planilla de entrega y recepción de elementos de protección personal de la empresa FAVENBUS, C.A.

Cargo: puesto que ejerce el operador en la empresa

Área: área ensamble hacia dónde va dirigido el equipo de seguridad.

Fecha: hora, día, mes y año del despacho del elemento.

Elemento: equipo de seguridad especificado.

Codificación: código de equipo de seguridad correspondiente.

Cantidad: total de elementos solicitados.

Entregado/Firma: nombre y apellido de quien recibió el equipo de protección.

Recibido/Firma: nombre y apellido de quien entregó el equipo de protección.

Observación:

Entregado por: nombre y apellido del despachador del equipo de protección en el área de almacén.

Recibido por: nombre y apellido del receptor del equipo de protección en el área de almacén.







El principal responsable del llenado de la planilla presentada anteriormente corresponde al operario de almacén. Gracias a la información obtenida, velará por el resguardo, control y cuidado de cada uno de los elementos solicitados. Se propone llenar la planilla (una por cada persona), cada vez que sea solicitado y entregado un elemento de protección personal en su fila correspondiente. El llenado adecuado y control de los elementos de protección personal garantizará disminuir las pérdidas y deterioros injustificados de cada uno de los equipos de seguridad industrial.

4.3.5.4 Descripción de sobre el uso y requerimiento de los equipos de seguridad industrial

A continuación, en el cuadro 32, se presenta la descripción sobre el uso de cada equipo de seguridad para su correcta utilización en el lugar que corresponde.

Cuadro 32. Descripción del uso y requerimientos de los equipos de seguridad industrial

CODIGO	ELEMENTO	DESCRIPCION Y USO	REQUERIMIENTO MINIMO EN ALMACEN	OBSERVACIONES
BTS	<p align="center">Botas de seguridad</p> 	Las botas de seguridad deben tener punta de hierro para brindar una mayor al personal de la planta, todos estos deben portarlas.	34 PARES	Ciclo de vida: 6 meses Para ser sustituidas se debe entregar el par anterior.
CMS	<p align="center">Camisa</p> 	La camisa de color azul con el logo de FAVENBUS C.A debe ser portada por todos los trabajadores obligatoriamente como uniforme identificador. Esta identifica en su parte posterior el area en que se ubica el personal.	34 UNIDADES	Ciclo de vida: 4 meses Para ser sustituidas se debe entregar la unidad anterior.
CRS	<p align="center">Caretta de soldar</p> 	Debe ser portada obligatoriamente por el personal de soldadura, como equipo de protección contra quemaduras y daños en la vista.	10 UNIDADES	Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en optimas condiciones.
CSC	<p align="center">Casco</p> 	Los cascos deben ser portados por todo el personal operativo de la planta a excepción de los que participen en las áreas de finición, fibra y pintura. Son apropiados para resistir impactos de objetos.	30 UNIDADES	Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en optimas condiciones.
DLS	<p align="center">Delantal de soldadura</p> 	Debe ser portada obligatoriamente por el personal de soldadura, como equipo de protección contra quemaduras.	15 UNIDADES	Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en optimas condiciones.
GRR	<p align="center">Gorra</p> 	La gorra azul, con el logo de FAVENBUS C.A forma parte del uniforme identificador del personal, su uso no es obligatorio. Es apropiada para el personal de finición, pintura y fibra.	34 UNIDADES	Ciclo de vida: 6 meses Para ser sustituidas se debe entregar la unidad anterior.

GNC	<p>Guantes de cuero</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por el personal de soldadura y corte, como equipo de protección contra quemaduras y cortes.</p>	<p>15 PARES</p>	<p>Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en óptimas condiciones.</p>
LNP	<p>Lentes de protección</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por todo el personal operativo, como equipo de protección para la vista.</p>	<p>34 UNIDADES</p>	<p>Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en óptimas condiciones.</p>
MPR	<p>Máscara de protección respiratoria</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por el personal de pintura y fibra como equipo de protección contra la inhalación de gases y partículas.</p>	<p>7 UNIDADES</p>	<p>Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en óptimas condiciones.</p>
MSD	<p>Mascarilla desechable</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por todo el personal operativo, como medida de bioseguridad.</p>	<p>34 UNIDADES</p>	<p>Ciclo de vida: Mínimo de 2 días o jornadas de trabajo. Para ser sustituidas se debe entregar la unidad anterior.</p>
PNT	<p>Pantalón</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por todo el personal operativo, como uniforme de trabajo.</p>	<p>34 UNIDADES</p>	<p>Ciclo de vida: 6 meses Para ser sustituidas se debe entregar la unidad anterior.</p>
TPO	<p>Tapa orejas</p> 	<p>Debe ser portada obligatoriamente por el personal del área de corte, como equipo de protección auditivo.</p>	<p>12 UNIDADES</p>	<p>Debe solicitarse y devolverse al almacén en la misma jornada de trabajo, manteniéndose en óptimas condiciones.</p>

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Se propone la dotación de cada uno de los elementos de protección personal según lo indicado en los requerimientos del cuadro anterior. El control de la dotación de equipos de seguridad industrial estará justificado de acuerdo a la utilización de la planilla de entrega y recepción de elementos de protección personal. Los equipos de

seguridad industrial serán renovados según el ciclo de vida del elemento, desgastes y/o deterioros ocasionados por el uso frecuente del equipo de seguridad. Por lo tanto, su renovación estará sujeta a la obsolescencia del elemento. Sin embargo, se sugiere una dotación de nuevos elementos de protección personal al menos cada 6 meses.

4.3.5.5 Inspección sobre el uso correcto de equipos de seguridad industrial

La empresa debe certificar que los operarios y empleados en general, utilicen de manera correcta cada uno de los equipos de seguridad industrial si se amerita. Por tal razón, se propone implementar una planilla de verificación del uso correcto de los equipos para cada uno de los operarios encargados del ensamblaje de las unidades. La verificación tiene como objetivo disminuir la mayor cantidad de riesgos físicos y químicos en que los operarios se encuentran expuestos, así como también, evitar cualquier acción judicial que perjudique a la organización. En el cuadro 33, se observa la propuesta de la planilla de inspección de elementos de protección personal.

Cuadro 33. Planilla de inspección de elementos de protección personal de la empresa FAVENBUS, C.A.

		INSPECCIÓN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																			
		EVALUADOR:																			
		CARGO:										FECHA:									
CUMPLIMIENTO DEL USO CORRECTO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL																					
N°	IDENTIFICACIÓN	EQUIPO DE SEGURIDAD (CÓDIGO)																			
		B	C	C	C	D	G	G	L	M	M	P	T								
		T	M	R	S	L	R	N	N	P	S	N	P	O							
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1																					
2																					
4																					
5																					
7																					
8																					
9																					
11																					
12																					
14																					
15																					
16																					
18																					
19																					

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Para llenar de manera correcta los campos de la planilla, se plantea un instructivo de llenado para la hoja de inspección de elementos de protección personal, tal como se muestra a continuación:

Instrucciones de Llenado/Contenido

I. TITULO

Planilla de inspección de elementos de protección personal.

II. OBJETIVO

Verificar el uso correcto de elementos de protección personal.

III. ALCANCE

Este instrumento está dirigido a los operarios de la línea de ensamblaje.

IV. CUERPO DEL FORMATO

La descripción de cada uno de los campos se menciona a continuación:

Evaluador: nombre y apellido de la persona encargada de realizar la inspección.

Cargo: puesto que ejerce el evaluador.

Fecha: hora, día, mes y año de la realización de la inspección.

Identificación: nombre y apellido del operario a inspeccionar.

Código de equipo de seguridad: representa la codificación de cada equipo de seguridad

Si: al marcar “X” en la casilla confirma la correcta utilización del elemento de seguridad.

No: al marcar “X” en la casilla confirma la incorrecta utilización del elemento de seguridad.

El responsable principal del llenado y evaluación de la planilla vista anteriormente corresponde al supervisor de planta. Por tal motivo, es el encargado de velar por el uso apropiado de los elementos de protección personal. Debe llenarse diariamente cuando los operarios estén realizando sus actividades. La información obtenida será esencial para apreciar la utilización de los equipos. Por ende, al no utilizarlos el supervisor tiene la obligación de llamar la atención los operarios que se

hallen realizando la infracción. Es viable realizar amonestaciones por la reiteración de infracciones, así como también, documentar las desobediencias si llegaran a ocurrir. Es sustentable su utilidad para evitar posibles riesgos físicos y químicos que afecten gravemente la integridad de los operarios.

4.3.5.6 Plan de formación al personal sobre el uso correcto de los equipos de seguridad industrial

A continuación, en el cuadro 34 se describe el plan de formación propuesto para el personal operario.

Cuadro 34. Plan de formación del personal operario sobre elementos de protección personal

CURSO O TALLER	DESCRIPCION	OBJETIVO	PROGRAMACION	DIRIGIDO A	INSTRUCTOR	RESPONSABLE
Programa de higiene y seguridad industrial	*Determinar el beneficio de usar el equipo de seguridad. *Uso correcto de los equipos de seguridad. * Aplicación y uso correcto del formato de control de recepción y despacho de equipos de seguridad.	Formar al personal gradualmente para la ejecución eficiente del sistema de control y uso de elementos de higiene y seguridad industrial.	Una hora cada Viernes por un mes. De 11:00 am a 12:00 m. Total horas: 4 horas	*Todo el personal perteneciente al área de producción.	FUNDAMENTAL	Gerente de planta.

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

4.3.5.7 Propuesta estratégica de indicadores para evaluar la gestión del control y uso correcto de equipos de seguridad

Indicador de porcentaje de aprobación de la capacitación:

Mediante el indicador de aprobación de la capacitación se demuestra haber adquirido algunas competencias. La aprobación se entenderá como el resultado exitoso y coherente entre la metodología de enseñanza/aprendizaje y el logro de aprendizajes esperados, que supone un mejoramiento en el desempeño de la persona en sus funciones diarias. Para ello se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

Ap.: número de personas aprobadas.

NPA: Número de personas efectivamente asistieron al curso.

Estándar sugerido: Superior al 90%.

Indicador de cumplimiento del uso del equipo de seguridad industrial.

Mediante el indicador de cumplimiento del uso del equipo de higiene y seguridad industrial, se comprueba la efectividad del proceso formación, control y supervisión del uso del equipo planteado. Para ello, se medirá de la siguiente manera:

Dónde:

HS = Indicador de cumplimiento del uso del equipo de higiene y seguridad industrial.

4.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica y económica del plan diseñado.

La evaluación de la factibilidad del proyecto radica en calificar la idea y comprobar si su utilización es conveniente para su desarrollo. Es importante destacar que, todo proyecto se basa en estimaciones de lo que se espera que ocurra. Son estimaciones debido a que se basan en supuestos y premisas de cómo se comportará el mercado, la competencia y los precios. Para sustentar estas premisas se realiza un análisis del entorno tomando en cuenta las variables económicas, políticas y sociales que puedan afectar el proyecto en estudio. Al evaluar todos los aspectos que podrían influir positiva o negativamente se procede a evaluar la factibilidad.

4.4.1 Factibilidad operativa

El estudio de la factibilidad operativa permite conocer lo urgente de implementar un proceso y la posible aceptación de éste por parte del personal.

Para evaluar la factibilidad operacional se aplicará la metodología expuesta por Rodríguez, Castellano, Hernández y Aguilar en su respectivo estudio. Dichos autores exponen los procedimientos la evaluación de la factibilidad de la siguiente manera (2014, p.18) la valorización del impacto [0,10] de forma ascendente, el impacto se considera más intenso según su carácter positivo o negativo. De esta forma proponen el siguiente criterio de evaluación:

Es altamente factible si:

Es factible si:

No es factible:

En el cuadro 35, se describe la valorización de la factibilidad operativa para conocer qué tan factible resultan las estrategias planteadas.

Cuadro 35. Valorización de la factibilidad operativa

ÍTEMS	CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES	SI	NO
1	¿Las estrategias propuestas son sencillas de comprender?	X	
2	¿Coincide la metodología propuesta con el sistema actual?		X
3	¿Las estrategias propuestas se mantienen firme ante un cambio en el personal?	X	
4	¿Las estrategias propuestas se adaptan a los cambios necesarios para cumplir las necesidades de la organización?	X	

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Valorización positiva: 3 puntos

Valorización negativa: 1 puntos

VT=3

En conclusión, siendo VO mayor que uno es altamente factible.

4.4.2 Factibilidad técnica

El estudio de la factibilidad técnica permite conocer si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos y/o herramientas para llevar a cabo la

metodología planteada. Por tal razón, se procedió a describir los requerimientos técnicos necesarios en el cuadro 36.

Cuadro 36. Valorización de la factibilidad técnica

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	¿Se cuenta con computadores?	X	
2	¿Se cuenta con internet?	X	
3	¿Se cuentan con impresoras?	X	
4	¿Se cuenta con personal profesional?	X	
5	¿Se cuenta con el espacio disponible?	X	
7	¿Se cuenta con las condiciones adecuadas de almacenaje?	X	
8	¿Se cuenta con los materiales para el acondicionamiento del almacén?		X
9	¿Se cuenta con los servicios básicos necesarios para la ejecución?	X	
10	¿Se cuenta con los equipos de almacenamiento?		X

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Dado los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se concluye que la propuesta planteada está adaptada a dicho requerimiento, por lo que posee una factibilidad técnica aceptable.

4.4.3 Factibilidad económica

El estudio de la factibilidad económica consiste en evaluar la relación costo beneficio de las propuestas y tiempo de recuperación. Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión.

Relación beneficio-costos

—

Siendo B: beneficio y C: Costo.

Dónde:

$R (B/C) > 1$ Factible. Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente, la propuesta debe ser considerada.

$R (B/C) = 1$ Indiferente. No hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$R (B/C) < 1$ No Factible. Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto (VAN), es considerado un indicador que evalúa el valor presente de los flujos de caja netos obtenido por una inversión.

Siendo:

VAN = Valor actual neto

I = Inversión inicial.

F_n = Flujo neto de caja.

i = Tasa de descuento.

n = número de periodos

Donde:

$VAN > 1$ Factible. Indica que la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.

$VAN = 1$ Indiferente. Indica que la inversión no producirá ganancias ni pérdidas.

$VAN < 1$ No Factible. Indica que la inversión producirá pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida.

Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR), se utiliza como indicador de rentabilidad de un proyecto. También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado. Su resultado determinará la aceptación o el rechazo del plan propuesto.

Siendo:

TIR = Tasa interna de retorno.

I = Inversión inicial.

Fn = Flujo neto de caja.

n = número de periodos

El criterio de selección será el siguiente, donde “i” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

$TIR > i$, el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.

$TIR = i$, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

$TIR < i$, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

A continuación, se detalla el resumen del costo de inversión que la empresa FAVENBUS, C.A, debe destinar para llevar a cabo las alternativas, ver cuadro 37.

Cuadro 37. Resumen del costo de inversión de las propuestas de mejora

ÍTEM	PROPUESTA	COSTO
1	Plan de capacitación al personal	\$ 200,00
2	Plan de formación al personal	\$ 400,00
3	Adquisición de etiquetas	\$ 50,00
4	Adquisición de estantes	\$ 480,00

5	Adquisición de elementos de seguridad	\$ 500,00
6	Costos de acondicionamiento del área del almacén	\$ 200,00
7	Costos de imprevistos	\$ 183,00
	TOTAL	\$ 2.013,00

Autor: Ferrer y Martínez (2021)

Se demuestra a continuación la evaluación monetaria sobre el valor actual neto de la inversión a realizar a cabo de un año. La tasa de descuento (12%) es designada a través de los datos suministrados por el Banco Central de Venezuela (BCV), a fecha de 30 de julio de 2021.

Para la evaluación económica de las propuestas planteada, es necesario recalcar que el beneficio/flujo anual neto de FAVENBUS, C.A, es variable y dependerá de la cantidad de unidades que se demanden. Sin embargo, se estableció un aproximado de \$ USD 115.200. Por lo tanto, el cálculo de la factibilidad económica para este trabajo de investigación es el siguiente:

Evaluación económica de las estrategias:

Relación beneficio-costos.

$R (B/C) > 1$, significa que la propuesta es factible.

Valor actual neto.

$VAN > 1$, significa que la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.

Tasa interna de retorno.



$TIR > i$, expresa que el proyecto de inversión es aceptado.

CONCLUSIONES

Una vez cumplido el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo de investigación y establecidas las estrategias de mejora en la técnica Kaizen para el área de ensamble de la empresa FAVENBUS, C.A, se presentan conclusiones finales de las propuestas.

En la fase I se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso de ensamble en la empresa FAVENBUS, C.A, los datos fueron obtenidos por medio de la observación directa y la revisión documental, lo que permitió encontrar las principales debilidades en el proceso.

Para la fase II se utilizaron técnicas de análisis de datos como la técnica del análisis operacional, logrando obtener las actividades productivas y actividades no productivas. También se implementó la técnica de los cinco ¿Por qué? mediante el cual se logró visualizar y diferenciar las causas raíces que tienen mayor impacto en la problemática presentada. Haciendo uso de dichas técnicas se procedió a evaluar cada uno de los aspectos encontrados en la matriz FODA para obtener las posibles estrategias a proponer en el área de ensamble de la planta.

En la fase III se diseñaron las estrategias, para ello se llevó a cabo la elaboración de las siguientes propuestas:

Al realizar la evaluación de la situación actual del área de ensamble de la empresa FAVENBUS, C.A, se encontraron varias oportunidades de mejora en las actividades realizadas por los operarios. La principal falla es que actualmente el área de ensamble se encuentra desorganizada con respecto a sus equipos, herramientas y elementos de protección. También, existe falta de formación en la consecución de las actividades, incorrecta utilización de máquinas y alteraciones en la secuencia de ensamble. Razón por la cual, se crea un conjunto de malos hábitos que originan contratiempos y retrabajos con facilidad.

De esta manera, se consideró proponer la cultura Kaizen implementada bajo la metodología PDCA en la organización para lograr que todos sus integrantes se involucren y comprometan al desarrollo progresivo de la empresa. Igualmente, se propuso la aplicación de un sistema de control de almacenamiento de equipos y herramientas aplicando el método ABC, para organizarlos de forma estratégica con sus respectivas identificaciones y así obtener un fácil acceso a los objetos y disminuir los contratiempos existentes.

Por otra parte, se plateó realizar planes de formación y capacitaciones al personal operario para que realicen las actividades de producción de manera apropiada para de esta forma reducir los retrabajos y retrasos en el proceso de ensamblaje.

Finalmente, se propone establecer un sistema de control de elementos de protección personal para evitar los extravíos y deterioros injustificados, además de su correcta utilización para disminuir la posibilidad de accidentes laborales.

Las propuestas diseñadas cuentan con una serie de indicadores de gestión para que permitan llevar el seguimiento continuo y la evaluación de las estrategias establecidas para la empresa FAVENBUS, C.A.

En definitiva, en la fase IV, Se analizó y evaluó mediante indicadores las propuestas, dando como resultado que para una inversión de \$ USD 2.013, se obtuvo que la propuesta es factible.

En conclusión, se expresa a la organización establecer la consolidación del uso y manejo del conjunto de propuestas planteadas en el trabajo de investigación, ya que con él es posible disminuir los contratiempos y retrasos que afectan directamente el proceso de ensamblaje. Por tal motivo, con la mejora continua de los procedimientos en la empresa, ésta puede ser capaz de asegurar la entrega oportuna de unidades a los clientes y asumir una mayor demanda de unidades. Siendo capaces de generar buenas referencias en el mercado automotriz venezolano.

RECOMENDACIONES

Finalizada la presente investigación se recomienda a las partes interesadas:

Implementar la cultura Kaizen en la organización para la consecución de los procesos de ensamblaje, tareas y actividades.

Fomentar la utilización del formato PDCA en los inconvenientes que puedan surgir en la empresa para diseñar estrategias que se ajusten a la solución del problema.

Realizar una investigación a profundidad con respecto al manejo adecuado de materiales, que permita identificar, corregir y solucionar las condiciones del traslado de materia prima.

Realizar un estudio de tiempos, para disminuir actividades improductivas y optimizar el proceso de producción.

Implementar un sistema de gestión de inventario de materiales que permita identificar la cantidad disponible de materia prima en el almacén para solicitar sus requerimientos en el tiempo justo y evitar posibles retrasos por no disponibilidad.

Garantizar el uso adecuado de elementos de protección personal y ofrecer los equipos de seguridad cada vez que sean necesarios. De esta manera, la empresa evita cualquier acto judicial que la comprometa en un posible accidente laboral.

Realizar un análisis del proceso productivo cada seis meses, de modo que se puedan identificar nuevos puntos críticos en el proceso ensamble.

Analizar los resultados obtenidos mes a mes de los indicadores propuestos. Se debe destacar, que lo importante no es el indicador o el dato que se obtiene, sino hacer una lectura correcta de los indicadores de capacitación y formación respecto del entorno organizacional y realizar las acciones de mejora continua de manera dinámica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, P. (2011). **"Universidades Lean": Contribución para la reflexión.** Revista de la Educación Superior. D.F, México.
- Arias, F. (2012): **El proyecto de investigación.** Sexta edición. Editorial: Episteme, C.A. Caracas, Venezuela.
- Betancourt, D. F. (2017). **Análisis o segmentación ABC para la clasificación de inventarios.** Disponible en red: Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/analisis-abc.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., y Noriega, M. T. (2010): **Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas.** Editorial: Fondo. Perú.
- Burbano, E. y Torres, C. (2020): **Diseño de un modelo de gestión Lean Manufacturing empleando la herramienta Kaizen en el área de producción de la empresa Aplanchados Doña Chepa.** Trabajo de grado. Fundación Universitaria de Popayán. Colombia
- Chiavenato, I. (2006): **Introducción a la Teoría General de la Administración.** Editorial: Mc Graw-Hill. México.
- Churchman, C. West. (1990): **El Enfoque de Sistemas.** Editorial Diana. México.
- Dean, J.W. y Bowen, D.E. (1994): **Teoría de la gestión y calidad total: mejora de la investigación y la práctica a través del desarrollo teórico.** Academy of Management Review.
- Feigenbaum, A (1991): **Total Quality Control.** Tercera edición. Editorial: McGraw-Hill. Estados Unidos.
- Guerrero, J. (2016): **Lean Es Lean: Principios y Herramientas Del Lean Manufacturing Simples, Claros y Prácticos.** Editorial: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gutiérrez, H. y De La Vara, R. (2009): **Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma.** Segunda edición. Editorial: McGraw-Hill. México.

- Hernández, M., & Vizán, C. (2013): **Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación.** Escuela de Organización Industrial. Fundación EOI, España.
- Hurtado, J. (2000): **Metodología de la investigación holística.** Tercera edición. Editorial: Fundación Sypal. Caracas.
- Imai, M. (1988): **Kaizen: The key to Japan's competitive success.** Primera edición. Editorial: McGraw-Hill Education. Estados Unidos.
- Imai, M. (2012): **Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy.** Segunda edición. Editorial McGraw-Hill Education. Estados Unidos.
- Lefcovich, M. (2004). **Reingeniería de procesos.** Recuperado de la Revista Ciencias de la Información. Instituto de Información Científica y Tecnológica. Cuba.
- Llontop, J. (2017): **Aplicación del método Kaizen para mejorar la productividad en el proceso de entrega de productos del área de distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A.** Trabajo de grado. Universidad César Vallejo de Lima. Perú.
- López, J. (2012): **Productividad.** Editorial: Palibrio. Bloomington, IN.
- Manganelli y Klein, (1995): **Cómo hacer reingeniería.** Editorial: Norma, Bogotá.
- Martínez, E. (2007): **Aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico en la Selección de la Localización de una Pyme.** Anuario Jurídico y Económico Escorialense, España.
- Matías (2016). **DOFA: Matriz o Análisis DOFA** – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Santiago, Chile. Retrieved from Disponible en red: <https://www.analisisfoda.com/>
- Mintzberg, H. (1987): **The strategy concept I: Five Ps for strategy.** California management review. California.
- Niebel, B. y Freivalds, A. (2009): **Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo.** Editorial: Mc Graw-Hill. México, D.F
- Quiroa, M. (2020). **Estudio de factibilidad.** <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>

- Rincón, R. (1998): **Los Indicadores De Gestión Organizacional: Una Guía Para Su Definición.** Revista Universidad EAFID. Medellín, Colombia.
- Rodríguez, Castellano, Hernández y Aguilar. (2014). **Factibilidad Operacional.** Revista Ciencia en su PC. Santiago de Cuba, Cuba.
- Rodríguez, M. (2006): **El método MR.** Editorial: Grupo Norma. Bogotá.
- Rundle, R. (2019): **Plan Do Check Act Journal in Daily Life TOYOTA way.** Segunda edición. Editorial: Independiente. Estados Unidos.
- Sabino, C. (2014): **El proceso de investigación.** Editorial: Episteme, Caracas Venezuela.
- Serrat, O. (2009): **Five Whys Technique.** Publication of Asian Development Bank. Filipinas.
- Sherman, A.; Bohlander, G. & Snell, S. (1999). **Administración de recursos humanos.** Editorial: Thomson. México.
- Silva, S. (2018): **Propuesta de un plan de mejoras en el proceso de elaboración de pestañas simétricas para neumáticos en la planta de Goodyear de Venezuela.** Trabajo de grado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.
- Tamayo, A. (1999.). **Teoría general de sistemas.** Universidad Nacional de Colombia. Manizales.
- Tamayo, M. (2012): **El Proceso de la Investigación Científica** Editorial: Limusa. México.
- The Productivity Press Development Team. (2002): **Just in Time for Operators.** Editorial: Productivity Press, New York.
- UNIT “Instituto uruguayo de Normas Técnicas”. (2009): **Herramientas para la Mejora de la Calidad.** Montevideo. Uruguay.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016): **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales.** Caracas.
- Urbina, G. (2001): **Evaluación de Proyectos.** Cuarta edición. Editorial: McGraw Hill, México.

Varela, R. (2010): **Estudios de factibilidad y proyectos**. Editorial: Pearson, Colombia.