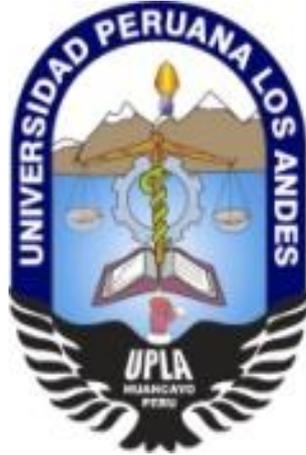


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**INDUSTRIAL**



**TESIS**

**"APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD  
PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA  
PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA"**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. BENAVIDES LINDO JOSE RAFAEL**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:**

**NUEVAS TECNOLOGIAS Y PROCESOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**HUANCAYO – PERU**

**2021**

**"APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA  
MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA  
EMPRESA METALMECÁNICA"**

## **ASESORES**

**Dr. David Abel Nieto Modesto**  
Asesor metodológico

**Mg. Anthony Christian Montero Estrella**  
Asesor temático

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicado a mi madre Emma lindo que se encuentra en el cielo ella es mi mayor inspiración para llegar a cumplir mis metas profesionales, a mi padre Rafael Benavides que me enseñó a trabajar y pude desarrollar mis habilidades y conocimientos para optar por esta hermosa carrera y a mis hijos Josué y adrián que me dan las fuerzas para no rendirme.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a dios por todas las oportunidades que me ha brindado y por qué nunca me dejo de lado, a la universidad peruana los andes por haber dado una buena formación profesional y a mis asesores de esta investigación que me dieron buena orientación.

## HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS MIEMBROS DEL JURADO

---

**DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA  
PRESITENTE**

---

**DRA. AMELIA CELINDA CHUMPEM ELERA  
JURADO**

---

**ING. SANDRO ENRIQUE RUIZ BUSTAMANTE  
JURADO**

---

**ING. PEDRO ELVIS ELIAS PORRAS  
JURADO**

---

**MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES  
SECRETARIO DOCENTE**

# INDICE

"APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA" .....	ii
ASESORES .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS MIEMBROS DEL JURADO .....	vi
INDICE .....	vii
INDICE DE TABLAS .....	x
INDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCION .....	xiv
CAPITULO I .....	16
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION .....	16
1.1. Planteamiento del problema .....	16
1.2. Formulación y sistematización del Problema. ....	20
1.2.1. Problema General .....	20
1.2.2. Problemas Específicos .....	20
1.3. Justificación .....	20
1.3.1. Social o practica .....	20
1.3.2. Científica o teórica .....	20
1.3.3. Metodológica .....	20
1.4. Delimitaciones .....	21
1.4.1. Delimitación Espacial .....	21
1.4.2. Delimitación Temporal .....	21
1.4.3. Delimitación económica .....	21
1.5. Limitaciones .....	21
1.6. Objetivos .....	21
1.6.1. Objetivo General .....	21
1.6.2. Objetivos específicos .....	22
CAPITULO II .....	23
MARCO TEORICO .....	23
2.1. Antecedentes .....	23

2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	23
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	25
2.2.	Marco conceptual.....	28
2.2.1.	Metodología kaizen.....	28
2.2.2.	Productividad.....	33
2.2.3.	Eficiencia.....	34
2.2.4.	Eficacia.....	35
2.3.	Definición de términos.....	35
2.3.1.	Metodología Kaizen.....	35
2.3.2.	Estandarización.....	35
2.3.3.	Mejora continua.....	36
2.3.4.	Productividad.....	36
2.3.5.	Eficiencia.....	36
2.3.6.	Eficacia.....	36
2.4.	HIPOTESIS.....	36
2.4.1.	Hipótesis General.....	36
2.4.2.	Hipótesis Específicas.....	37
2.5.	Variables.....	37
2.5.1.	Definición conceptual de la variable.....	37
2.5.2.	Definición operacional de la variable.....	37
2.5.3.	Operacionalización de la variable.....	39
CAPITULO III.....		40
METODOLOGIA.....		40
3.1.	Método de investigación.....	40
3.2.	Tipo de investigación.....	40
3.3.	Nivel de investigación.....	40
3.4.	Diseño de investigación.....	40
3.5.	Población y muestra.....	41
3.5.1.	Población.....	41
3.5.2.	Muestra.....	41
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.6.1.	Técnicas.....	41
	Instrumentos:.....	42
3.7.	Procesamiento de la información.....	42
3.8.	Técnicas y análisis de datos.....	42

3.8.1.	Estadística descriptiva .....	42
3.8.2.	Estadística inferencial .....	42
3.9	Desarrollo de la propuesta .....	43
3.9.1	Situación actual .....	43
3.9.2	Propuesta de Mejora.....	52
3.9.3	Implementación de la mejora .....	54
CAPITULO IV	.....	70
RESULTADOS	.....	70
4.1	Análisis descriptivo .....	70
4.2	Análisis Inferencial.....	73
CAPITULO V	.....	76
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	.....	76
CONCLUSIONES	.....	78
RECOMENDACIONES	.....	79
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	.....	80
ANEXO 01: Matriz De Consistencia	.....	86
ANEXO 02: Operacionalización de Variables	.....	87
ANEXO 03: ficha de observación	.....	88
ANEXO 04: formato del check list	.....	89
ANEXO 05: formato de eficiencia	.....	90
ANEXO 06: formato de eficacia	.....	91
ANEXO 07: formato de productividad	.....	92
ANEXO 08: diseño antes y después	.....	93
ANEXO 09: estructura antes	.....	94

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01:</b> Problemas en el proceso de manufactura de marcos de ventana.....	16
<b>Tabla N° 02:</b> Causas de la baja productividad.....	17
<b>Tabla N° 03:</b> Tabla para identificar la valoración de las causas.....	18
<b>Tabla N° 04:</b> Operacionalización de las variables.....	37
<b>Tabla N° 05:</b> FODA de la empresa.....	42
<b>Tabla N° 06:</b> Check list de la etapa de hacer (pre-test).....	48
<b>Tabla N° 07:</b> Check list de la etapa de verificar (pre-test).....	49
<b>Tabla N° 08:</b> Check list de la etapa de actuar (pre-test).....	50
<b>Tabla N° 09:</b> Programa de capacitación .....	54
<b>Tabla N° 10:</b> Check list de la etapa de hacer (post-test).....	57
<b>Tabla N° 11:</b> Check list de la etapa de verificar (post-test).....	58
<b>Tabla N° 12:</b> Check list de la etapa de actuar (post-test).....	59
<b>Tabla N° 13:</b> Análisis estadístico de la variable productividad.....	69
<b>Tabla N° 14:</b> Análisis estadístico - dimensión eficiencia.....	70
<b>Tabla N° 15:</b> Análisis estadístico - dimensión de eficacia.....	71
<b>Tabla N° 16:</b> Análisis estadístico para la hipótesis general.....	72
<b>Tabla N° 17:</b> Análisis estadístico para la hipótesis específica 1.....	73
<b>Tabla N° 18:</b> Análisis estadístico para la hipótesis específica 2.....	74

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 01:</b> Diagrama de causa y efecto.....	18
<b>Figura N° 02:</b> Ciclo PHVA.....	32
<b>Figura N° 03:</b> Organigrama de la empresa.....	44
<b>Figura N° 04:</b> DOP marco de ventana para bus urbano actual.....	47
<b>Figura N° 05:</b> DAP marco de ventana para bus urbano actual.....	48
<b>Figura N° 06:</b> Implementación de maquinaria.....	54
<b>Figura N° 07:</b> Diagrama de operaciones del proceso (post-test).....	56
<b>Figura N° 08:</b> Diagrama de análisis del proceso (post-test).....	57
<b>Figura N° 09:</b> Ficha técnica de fabricación de marcos de ventana .....	61
<b>Figura N° 10:</b> Distribución de planta .....	62
<b>Figura N° 11:</b> Grafico del resultado de la variable productividad.....	69
<b>Figura N° 12:</b> Grafico del resultado de la dimensión de la eficiencia.....	70
<b>Figura N° 13:</b> Grafico del resumen de la dimensión eficacia.....	71

## RESUMEN

La investigación responde al siguiente problema general: ¿Cómo influye la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica? siendo el objetivo general: Explicar la influencia de la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica. La hipótesis a contrastar es: La aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

Se utilizó el método científico, el tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo con un diseño no experimental de corte longitudinal. La población está conformada por la cantidad de unidades producidas durante el año 2020 de la empresa VEJVICAR E.I.R.L., la muestra es de tipo no probabilístico por conveniencia y está conformada por las unidades producidas en un período de 6 meses.

La conclusión fue que con la aplicación de la metodología Kaizen la productividad de la manufactura de marcos de ventana en una empresa metalmecánica se incrementó en un 20.57%, así mismo se evidencia que la eficiencia se incrementó en un 9.58%, y la eficacia en un 13.34%.

**Palabras claves:** Kaizen, Productividad, Eficacia, Eficiencia

## **ABSTRACT**

The research responds to the following general problem: How does the application of kaizen influence productivity for the manufacture of window frames for buses in a metalworking company? The general objective being: Explain the influence of the application of kaizen on productivity for the manufacture of window frames for buses in a metalworking company.

The hypothesis to be tested is: The application of kaizen positively influences productivity for the manufacture of window frames for buses in a metalworking company.

The scientific method was used, the type of research is applied, explanatory level with a non-experimental design of longitudinal cut. The population is made up of the number of units produced during the year 2020 of the company VEJVICAR E.I.R.L., the sample is of a non-probabilistic type for convenience and is made up of the units produced in a period of 6 months.

The conclusion was that with the application of the Kaizen methodology the productivity of the manufacture of window frames in a metalworking company increased by 20.57%, likewise it is evidenced that the efficiency increased by 9.58%, and the effectiveness in a 13.34%.

Keywords: Kaizen, Productivity, Effectiveness, Efficiency

## INTRODUCCION

En la actualidad, los buses urbanos han ganado mucha importancia debido al cuidado del medio ambiente. La empresa metalmecánica VEJVICAR E.I.R.L., está especializada en venta de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores. Con muchos años de experiencia en el mercado nacional y con el fin de adecuarse a las necesidades del cliente sin afectar su rendimiento.

El propósito de esta investigación es ayudar a incrementar la productividad en la manufactura de marcos de ventana para buses. Nos basamos en dos variables las cuales son: kaizen y productividad, cada una de estas variables usadas busca atacar a las causas de los diversos problemas identificados. Todas estas estrategias ayudaran a la empresa a incrementar su rentabilidad y de esa forma, consolidarse como una empresa competitiva.

La presentación de esta investigación ha sido estructurada en 5 capítulos:

Capítulo I: En este capítulo vemos la descripción de la realidad problemática donde se detalla el problema principal y sus causas, también se describe el problema general así como los específicos, la justificación y objetivos principal y específicos.

Capítulo II: Comprende del marco teórico de esta investigación como antecedentes de las variables nacionales e internacionales, así como las bases teóricas, el marco conceptual y las hipótesis general y específicas.

Capítulo III: Vemos la aplicación de la metodología de investigación, método, tipo, nivel, diseño, también se describe la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y el procesamiento y análisis de la información.

Capítulo IV: Este capítulo comprende la sección de resultados de las variables seleccionadas, así como la contrastación de la hipótesis.

Capítulo V: Capitulo donde se presenta la discusión de los resultados.

Al final se da a conocer las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas y anexos.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En el mundo la metalmecánica es una industria que abarca maquinas industriales y herramientas proveedoras de partes, a las demás industrias metálicas siendo el metal y las aleaciones del hierro su insumo básico, también han desarrollado gran crecimiento para las empresas manufactureras de ventanas para autobuses, el poder usar perfiles de aluminio en la actualidad ha sido un gran avance por sus características y ventajas como bajo peso, alta resistencia a la corrosión.

Las empresas metalmecánicas que fabrican ventana para buses en la ciudad de lima ha evolucionado y paralelo a eso se observa la competencia, por lo que exige a las empresas manufactureras que sean competitivas en el mercado, que tengan mayor productividad, mejor calidad, puntualidad y menor costo. Y para llegar al objetivo las empresas creen que son muy costosas la cual no es cierto, por que tan solo puede haber un gran cambio aplicando metodología de mejora continua.

La metodología del kaizen es un sistema japonés que mejora procesos, Para lograr una máxima producción con la mínima cantidad de materiales y para ello tiene que participar toda la organización. Para el desarrollo de esta metodología kaizen, se tuvo los aportes de Edward Deming y Joseph Juran.

VEJVICAR E.I.R.L. es una empresa peruana que diseña, produce y comercializa ventanas para bus urbanos, turismos e interprovincial la cual abastece a más de 20 empresas carroceras a nivel nacional. En la actualidad la empresa se encuentra en pleno crecimiento por la alta demanda en el mercado, por ende, la empresa no puede abarcar todo el mercado por tener debilidades en el proceso de manufactura de marcos de ventanas ya que este proceso es

importante para tener un buen sistema de producción y no crear atrasos en los demás procesos.

Por lo tanto, con el estudio de investigación que venimos realizando a la empresa podemos realizar una mejora continua con la metodología kaizen, para incrementar la productividad de dicho proceso y eliminar los siguientes problemas.

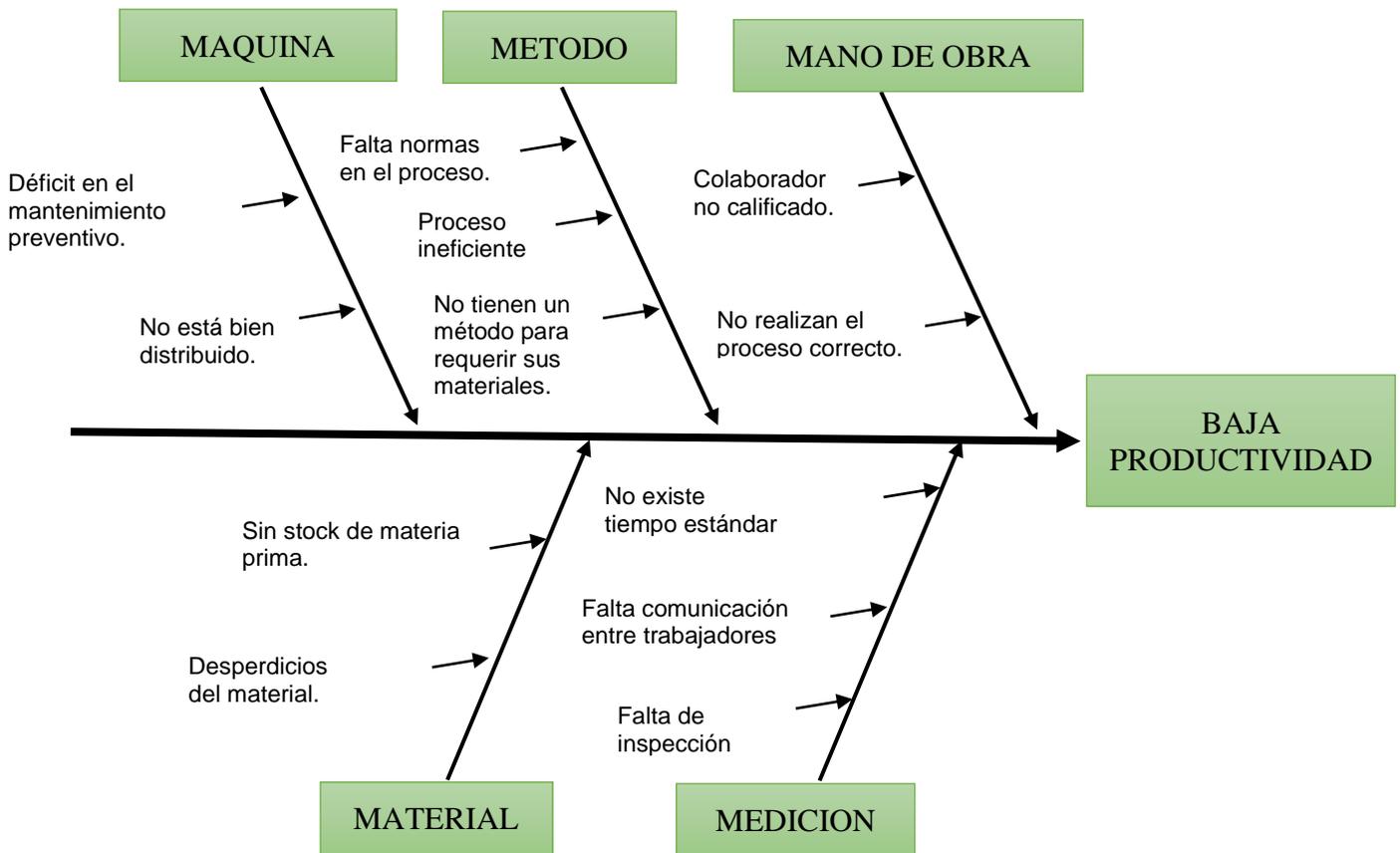
**Tabla N° 01: Problemas en el proceso de manufactura de marcos de ventana.**

<b>Problemas en el proceso de manufactura de marcos de ventana</b>	
1	Mala distribución de máquinas y herramientas.
2	Mal uso de orden de producción.
3	Materia prima incompleta.
4	Falta capacitación al personal.
5	Marcos de ventana defectuoso.
6	Falta limpieza en el área.
7	Demora el inicio de trabajo.

**Fuente:** Elaboración Propia.

Con esta tabla N°1 encontramos los problemas que presenta la empresa en el proceso de manufactura de marcos de ventana, por esos motivos tienen retraso con las entregas del producto a la fecha establecida, ocasionando la incomodidad y molestia de los clientes, esto genera que los clientes busquen otras opciones, otros proveedores de ventanas para bus. Lo cual esto es una baja rentabilidad para la empresa, estaría obligado a reducir la cantidad de trabajadores y daría oportunidades de crecimiento a las empresas del mismo rubro.

**Figura N°1:** Diagrama de Ishikawa.



**Fuente:** Elaboración Propia.

Con este diagrama de la Figura N°01 se pudo identificar y analizar las posibles causas por la cual la empresa VEJVICAR EIRL presenta baja productividad en el proceso de marcos de ventana y se logró identificar las principales causas.

**Tabla N° 02:** Causas de la baja Productividad.

N° CAUSAS	Descripción
C1	Déficit en el mantenimiento preventivo.
C2	Falta normas en el proceso.
C3	No tienen un método para requerir sus materiales.
C4	Colaborador no calificado.
C5	Procesos incorrectos.
C6	Sin stock de materia prima.
C7	Desperdicios del material.
C8	No existe tiempo estándar.
C9	Falta comunicación entre trabajadores.
C10	Falta de inspección.

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Tabla N°02 mencionamos las 10 principales causas, seleccionado del diagrama de Ishikawa para poder trabajar esos puntos más críticos de la empresa.

**Tabla N° 03:** Valoración de las Causas.

N° CAUSAS	Descripción	Maquina	Método	Mano de obra	Material	Medición	Efecto	Criticidad	% de Criticidad	Prioridad
C1	Déficit en el mantenimiento preventivo.	1	0	0	0	0	1	bajo	4.17%	9
C2	Falta normas en el proceso.	0	1	0	0	1	2	bajo	8.33%	5
C3	No tienen un método para requerir sus materiales.	0	1	0	1	0	2	bajo	8.33%	7
C4	Colaborador no calificado.	1	1	1	0	1	4	medio	16.67%	2
C5	Marcos de ventana defectuoso.	1	1	1	0	0	3	medio	12.50%	3
C6	Sin stock de materia prima.	0	0	0	1	0	1	bajo	4.17%	10
C7	Desperdicios del material.	0	0	1	1	0	2	bajo	8.33%	4
C8	No existe tiempo estándar.	1	1	1	1	1	5	alto	20.84%	1
C9	Falta comunicación entre trabajadores.	0	0	1	0	1	2	bajo	8.33%	8
C10	Falta de inspección.	0	0	1	0	1	2	bajo	8.33%	6
total		4	5	6	4	5	24		100%	
<b>Criticidad</b>		<b>efecto</b>								
Bajo		1 al 2								
Medio		3 al 4								
Alto		5								

**Fuente:** Elaboración Propia.

Lo que observamos en la Tabla N°03 es la priorización de las causas que debilitan la productividad en la manufactura de marcos de ventana con esta tabla podemos observar cada información de las causas según el nivel de criticidad.

## **1.2. Formulación y sistematización del Problema.**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cómo influye la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- a) ¿De qué manera influye la aplicación del kaizen en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica?
  
- b) ¿De qué manera influye la aplicación del kaizen en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica?

## **1.3. Justificación.**

### **1.3.1. Social o practica**

Esta investigación en la empresa VEJVICAR E.I.R.L. nos permite aplicar la metodología del kaizen para incrementar la productividad en la manufactura de marcos de ventana para autobuses y lograr diversos objetivos para la empresa.

### **1.3.2. Científica o teórica**

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar conocimientos sobre la metodología de kaizen para incrementar la productividad en la manufactura de marcos de ventana para buses de la de la empresa VEJVICAR E.I.R.L., cuyos resultados podrán ser tomadas como antecedentes para la gestión eficiente de la empresa.

### **1.3.3. Metodológica**

El presente estudio se justifica de forma metodológica ya que la manera de cómo se plantea esta investigación científica debe servir de referencia

para investigadores, empresarios y profesionales que pretendan incrementar la productividad con la metodología del kaizen.

#### **1.4. Delimitaciones**

##### **1.4.1. Delimitación Espacial**

Los alcances de la investigación están referidos al proceso de manufactura de marcos de ventana para buses de la empresa VEJVICAR E.I.R.L. ubicada en el distrito de Ate, departamento de Lima.

##### **1.4.2. Delimitación Temporal**

Esta investigación cubrirá el periodo de 6 meses en donde se analizará la situación actual de la empresa y el efecto que provocará la aplicación de la metodología kaizen.

##### **1.4.3. Delimitación económica**

Se efectuó un uso económico adecuado para la aplicación de la metodología kaizen, el financiamiento de esta aplicación fue costeado por el tesista en el aspecto de los instrumentos básicos para la investigación.

#### **1.5. Limitaciones**

Las limitaciones que encontramos en esta investigación fueron por parte de los colaboradores, quienes no mostraban un grado de interés elevado en la mejora de procesos, sin embargo, con apoyo del jefe de producción se pudo subsanar este impase, recabando información primaria para la presente investigación.

#### **1.6. Objetivos**

##### **1.6.1. Objetivo General**

Explicar la influencia de la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar la influencia de la aplicación del kaizen en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.
- b) Determinar la influencia de la aplicación del kaizen en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Álvarez y Carrera, en su tesis titulada: “*Análisis del método kaizen como optimización de la productividad del personal en un taller automotriz*”, los investigadores plantean como objetivo utilizar la metodología kaizen para mejorar la productividad del taller mediante la reestructuración de los procesos del servicio post-venta ofreciendo beneficios para el personal como para la clientela. Al usar la metodología kaizen existirá buena interrelación y comunicación entre los jefes de la compañía y los trabajadores y se reducirá los tiempos muertos y habrá más productividad. El nivel de estudio de la investigación es no experimental, es un tipo de investigación sistemática, de corte transversal, enfoque mixto, técnica cualitativa y descriptiva. No existe muestra debido a que para el desarrollo del estudio considerando es un número reducido de involucrados corresponde a todos los 22 trabajadores que conforman el taller. Los autores concluyeron que el problema importante es la desorganización de actividades realizadas por los empleados y gracias a la metodología kaizen se pudo mejorar el desempeño laboral logrando reducir el tiempo de trabajo y brindando calidad lo que aumentara la satisfacción del cliente. (2017, 164).

Martínez, en su tesis titulada: “*Propuesta de mejoramiento continuo mediante la metodología kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundación desayunitos creando huella*”, tuvo como objetivo encontrar un mecanismo de mejora usando la metodología kaizen y su técnica de las 5s en corto plazo que permita a la fundación identificar oportunidades de valor. El nivel de estudio de la investigación es descriptivo, método de recolección de datos de tipo descriptivo y de observaciones para descubrir de manera discursiva categorías conceptuales presenta un enfoque cualitativo. La

autora finalmente concluye que la filosofía de las 5s se adapta de manera productiva al problema proporcionando herramientas sencillas y de fácil aplicabilidad al proponer una mejora continua con el aprovechamiento de los recursos que se tienen en la mano. También propone el uso de un formulario de auditoria como herramienta principal para mantener la propuesta de implementación de la filosofía de las 5s. (2018,57).

Giraldo, en su tesis titulada: *“Propuesta de mejoramiento basada en una herramienta del kaizen para el proceso de recibo de alimentos refrigerados y congelados de un almacén de grandes superficies”*. la investigadora aborda como objetivo gestar una propuesta de mejoramiento apoyada en una herramienta del kaizen para el proceso de recibo de alimentos refrigerados y congelados de un almacén de grandes superficies. Usar la aplicación de herramientas como las 5s y utilización efectiva de recursos para el proceso. El nivel de estudio de la investigación es de tipo cualitativo, el análisis de la información para la investigación, se realizará por medio de: organización de los datos y la generación de informes. En los estudios cualitativos el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística. La autora concluyo que la instauración de las 5s permite que las organizaciones logren ser mucho más eficiente y eficaces. La 5s apporto unión en el trabajo y se cumplió las metas trazadas y las capacitaciones fueron fundamental para seguir con el desarrollo de los procedimientos. (2018, 85).

De la Cruz, en su tesis titulada: *“Aplicación de los fundamentos kaizen en la gestión de seguridad industrial en una planta de manufactura”*, el autor tuvo como objetivo llevar a cabo una metodología y los recursos necesarios apoyándose en los fundamentos kaizen en dicha planta. Mostrar el antes y después de las actividades usando indicadores relacionados con la accidentalidad en la planta. La investigación de este proyecto se enmarcará dentro de la investigación documental y descriptiva. Método de correlación. El autor concluyo que la metodología kaizen tiene el poder de adaptarse a la seguridad industrial. La aplicación del kaizen y sus principios GEN reforzaron los programas

de seguridad industrial y se redujeron niveles importantes de accidentalidad. (2018,67)

Oviedo y Quisay, en su tesis titulada: "*Plan de mejora basado en método kaizen en la empresa OVIEDO CREA*", los autores tuvieron como objetivo proyectar un plan de mejoramiento apoyándose en la metodología kaizen y así los procesos sean eficientes. Para eso será necesario identificar las principales dificultades de riesgo y proponer un plan de mejoramiento continuo. Esta investigación es de tipo correlacional y descriptiva, es de campo con enfoque mixto y la técnica de observación será directa. Los autores llegaron a la conclusión que el método kaizen permite organizar procesos como diagramas de flujo, vale para actualizar los conocimientos de los empleados y refuerza la comunicación y participación de los empleados. El kaizen desecha problemas que no permiten que las actividades fluyan adecuadamente. (2017, 87).

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

Benites, en su tesis titulada: *Implementación del kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epóxicas en la empresa INTERPAINTS S.A.C.*, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epóxicas y a la vez mejorar la eficiencia y la eficacia en la empresa INTERPAINTS S.A.C., el nivel de estudio de la investigación es aplicada, es explicativo, cuantitativa, se utilizó el diseño experimental específicamente en el subdiseño pre-experimental y su diseño es longitudinal. La presente investigación al ser igual la población a la muestra, no aplica técnica de muestreo. El autor Concluyó que añadir la metodología kaizen mejora la productividad dando como efecto la disminución de costos y tiempos en la producción de pinturas epóxicas también se logró reducir los defectos y ya no hubo reclamos de parte de los clientes. (2017, 60).

Medina, en su tesis titulada: *Metodología kaizen para mejorar la productividad de los procesos en una fundidora de aluminio*, plantea como objetivo la metodología kaizen mejora la productividad en los procesos en

una fundidora de aluminio METAL DUAL S.A.C. y como mejora la eficiencia y la eficacia en los procesos. El tipo de investigación fue aplicada, en un nivel de investigación explicativo, el diseño de la investigación es un diseño cuasi experimental. La población es de 22320 unidades de plaquetas de aluminio el total de la producción durante 6 meses, se usó el muestreo no probabilístico por juicio. Como técnica de investigación se utilizaron la observación y el análisis documental y para la recolección de datos se utilizó fichas de registro validados por expertos. La autora concluyo que aplicando la metodología kaizen hay un aumento en la productividad y da como resultado una mejora en el área de producción de un 88.45% a un 95.59% sería un incremento de 7.14% por lo que es válido esta metodología kaizen en dicha empresa. (2019,94).

Carpio, en su tesis titulada: *Aplicación del kaizen para incrementar la productividad en el proceso de envasado y acabado del área de producción en una empresa de laboratorios cosméticos*, tuvo como objetivo el determinar como la metodología kaizen aumenta la productividad en el área de producción en un laboratorio cosmético y si también el kaizen aumenta la eficiencia y eficacia en el proceso de envasado y acabado del laboratorio cosmético. La investigación es cuasi experimental de series cronológicas, se utilizó el diseño de pre prueba con un solo grupo con medición previa de la variable dependiente y posterior, el tipo de investigación es aplicada, se sustenta en la investigación teórica, el régimen de investigación es libre, tipo explicativo, tipo cuantitativa, es longitudinal. Concluyo que un buen uso de la metodología kaizen mejora la eficiencia y eficacia en el proceso de envasado y acabado del área de producción en una empresa de laboratorios cosméticos obteniendo un incremento de un 5.5% en la productividad. (2017, 117).

Clemente, en su tesis titulada: *Implementación del kaizen para mejorar la producción en una empresa de confecciones*, plantea como objetivo usar el método kaizen para mejorar la productividad en la empresa de confecciones, así como también disminuye el tiempo de

fabricación y los costos. El tipo de investigación es aplicada, tipo de diseño es no experimental y transversal, a población de estudio comprende los procesos de producción de la empresa de confecciones como el proceso de desarrollo de producto y corte. Para el caso de la muestra seleccionada se toma los procesos del área de planeamiento de agosto del 2018 a febrero 2019. La recolección de datos es cuantitativa y por observación directa. La autora concluyo que el método kaizen indudablemente logro estandarizar los sistemas de trabajo permitiendo identificarlos por tipo de tela haciendo más fácil la trazabilidad de un modelo de prenda y generando una mejor eficiencia de los equipos de trabajo. (2019,57).

Neyra, en su tesis titulada: *Aplicación de a metodología kaizen para la mejora de la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERU S.A.C.*, plantea como objetivo cuanto puede mejorar la metodología kaizen en la productividad de la línea de parabrisas laminado del área de ensamble y también de que manera mejora su eficiencia y eficacia. El tipo de investigación será de pre experimental, de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada. La población de la presente tesis fue la producción de parabrisas ensamblados por 12 semanas, cuyos registros de datos se realizaron en el área de ensamble y la muestra estará conformada por la producción de parabrisas durante 12 semanas. El autor concluyo que se obtuvo mejorar la eficiencia y eficacia en la línea de parabrisas laminado del área de ensamble de la empresa AGP PERU S.A.C. con el cumplimiento de metas. (2017, 96)

Olortegui, en su tesis titulada: *“Aplicación de la metodología kaizen para incrementar la productividad en la empresa de conservas de pescado panafoods s.a.c. – santa, 2019”*, tiene como objetivo general aplicar la metodología Kaizen para incrementar la productividad en la empresa de conservas de pescado Panafoods S.A.C., 2019. El tipo de investigación es explicativo, el diseño de investigación es pre-experimental y el enfoque es cuantitativo. Así mismo, la población está conformada por la

productividad del proceso productivo de Entero de anchoveta en salsa de tomate en envase tinapa alta, y la muestra está conformada por la productividad del mismo producto del mes de marzo del 2018 y el mes de marzo del 2019, de la empresa Pacific Natural Foods S.A.C. Las técnicas utilizadas fueron la recolección de datos y la observación, a su vez, los instrumentos utilizados fueron formatos de análisis y cálculo. Se llegó a la conclusión que hubo un aumento significativo de la eficacia en un 7.87%, de la productividad (cajas/TM) en un 8.70%, de la productividad (S/.) en un 22.61%, de la productividad (hombre) en un 4.71% y de la productividad (horas/hombre) en un 11.64%.

## **2.2. Marco conceptual.**

### **2.2.1. Metodología kaizen.**

Para Bonilla et. al, la metodología kaizen es una filosofía japonesa para la mejora continua que cubre todos los trabajos de la empresa, también lo ven como un mejoramiento permanente, consideran que es la mejor metodología para la productividad, costos, puntualidad de entregas, la seguridad y salud ocupacional, el desarrollo de los colaboradores, calidad a los productos, etc. Esta metodología kaizen fue aplicado en varias corporaciones japonesas que obtuvieron buenos resultados como la empresa Toyota y Sanyo, también están otras corporaciones líderes del mundo como mercedes Benz, 3M, Motorola, AT&T, etc. (2020, 37).

Según Málaga, kaizen es una metodología que busca el mejoramiento constante de la empresa, kaizen proviene de Japón que significa KAI= cambio y ZEN= bueno, por lo cual es una mejora continua. Para lograr resultados positivos en la mejora de la empresa debe tener personas responsables y comprometidas con su labor en todas las áreas para poder lograr los objetivos trazados, en este desarrollo están implicados los productos de calidad, el servicio y todas las actividades en general. (2020, 35).

Hitpass, dice que el origen del kaizen en su traducción japonés sería Kai=cambio y zen=lo bueno que significa mejora continua. El kaizen es una filosofía japonesa que concibe errores y problemas como pequeños tesoros pues allí se esconden oportunidades de mejora. Se trata de una metodología de trabajo individual como colectiva. Sus principios fundamentales serían la mejora de todos los días, mejoramiento de colaboradores, mejora en todos los lugares de la empresa y la vida, y desde pequeñas mejoras incrementar a mejoras estratégicas drásticas. El kaizen busca centrar sus esfuerzos en generar un flujo lean en el puesto de trabajo y la optimización se lleva a cabo en el Gemba, las funciones del flujo lean es eliminar esas actividades que no añaden valor. (2017, 70).

Benites nos dice, que la metodología kaizen está orientado en la mejora continua no solo se aplica en un área, sino que se aplica en la empresa completa. Esta metodología sirve para incrementar la productividad usando técnicas de ingeniería, en la actualidad las empresas necesitan crecer día tras día lo cual no necesita gran inversión. (2017, 14).

Gisbert et. al, nos dicen que es una metodología donde aplicamos el sentido común en la práctica. En donde no solo lo usan los de la alta jerarquía en la organización, sino que también en el colaborador y toda la empresa en general. Cabe recalcar que aparte de usar el sentido común, también debe realizar constante capacitación en la organización para cumplir los objetivos trazados. (2018,43).

Según Socconini, el método Kaizen es un conjunto de acciones practicadas por un grupo de colaboradores de una empresa, lo cual tiene como objetivo que es mejorar los procesos para tener buenos resultados. A través de estos hechos habrá mejora continua en cada espacio laboral que tendrá un incremento en la productividad, y por lo tanto rentabilidad para la empresa. (2019,116).

Carpio dice que el kaizen no solo es un pensamiento que debe aplicarse en el dueño o jefe de la empresa, esto tiene que incluir a todos los colaboradores

en general ya que cada uno de ellos cumple un rol importante en la empresa. En esta metodología nos ayuda mucho el sentido común, por que los colaboradores conocen sus funciones y así podamos cumplir objetivos grandes consecutivamente. (2017, 35).

Socconni y Reato, nos dice que la aplicación del kaizen debe ser de manera escalonada y que debe involucrar a toda la empresa para obtener resultados positivos, es una herramienta muy competente para la mejora continua y también esta aplicación no necesita de mucha inversión. (2019,114).

Según Cartagena, cuando se usa el kaizen es para que a ya un cambio positivo en el proceso, para que se pueda propagar en el tiempo. Una vez que apliquen este método no dejaran de usarlo ya que siempre se necesita de un cambio positivamente, por eso esta metodología es una mejora continua. (2019, 10).

Mauleon y Prado nos dicen que esta filosofía kaizen es origen de Japón que ha traspasado fronteras y hasta hoy es aplicada en empresa y organizaciones ya que es considerado un enfoque sólido y efectivo para introducir cambios de manera continua con un fin que es el mejor los procesos. Usar una metodología kaizen no necesariamente implica grandes inversiones y es muy efectiva para alcanzar estándares de calidad. (2021, 352).

Bonilla et. al, nos explican que si se desea mejorar los resultados es necesario concentrarse en la mejoría de los procesos; para eso es fundamental visitar varias veces por día el proceso para evaluar lo que ocurre. La filosofía kaizen tiene una serie de principios donde basa la su ejecución; entre ellos tenemos: la calidad total, los círculos de calidad, disciplina, la orientación al cliente, la mejora de la productividad, el desarrollo de nuevos productos, entre otros. Lo primero que se debe hacer para mejorar, es saber identificar el problema u oportunidad de la mejora puesto que el propósito de esta técnica es enfatizar el reconocimiento de problemas, da pistas para la identificación de problemas y da soluciones. Dentro del proceso de kaizen existen muchas características, entre las cuales están; el fortalecer el trabajo

en equipo elevando el nivel de inteligencia emocional, promover el pensamiento orientado al proceso, entregar calidad en los procesos porque de ese modo se brinda satisfacción a los clientes y el solucionar problemas enfoca las causas y la raíz. (2020, 38).

- **Lluvias de idea**

Bonilla et. al, nos explican que son las ideas para cumplir las metas trazadas, las contramedidas, la planeación de temas y los escenarios y es muy usado ya sea solo o combinándolo con otros métodos. Las principales características de la lluvia de ideas serian que debe existir un objetivo centralizado. Se debe pedir al grupo generar tantas ideas como sean posibles sin importar que tan descabelladas puedan parecer y generar un numero extenso de ideas. La lluvia de ideas cuenta con unas reglas, una de las primeras reglas es la sin nada de críticas que durante la sesión de lluvias de ideas no se permite ningún comentario crítico que muestre mofa luego está la sin restricciones en donde los miembros del grupo tienen derecho a expresar sus ideas sin restricciones. La producción de masa es cuando a mas ideas hay más probabilidad de que surjan ideas útiles y combinar y motivarse: asimismo de aportar sus ideas, los miembros del grupo pueden sugerir como mejorar otras ideas y a la vez combinarlas para sintetizar otras mejores. Es más sencillo mejorar una idea que producir una nueva. (2020,66).

- **Diagrama de causa y efecto**

Según Bonilla et. al, nos dicen que también es conocido como el diagrama de Ishikawa o espina de pescado, su creador fue Kaoru Ishikawa. Es una descripción para el análisis de los problemas y todas las posibles causas que ocasionan los problemas. Las principales causas de problemas en una organización se deben a aspectos como son: la maquinaria, mano de obra, los materiales, métodos, calidad y al medio ambiente. El esquema del diagrama de Ishikawa, se llena con toda la información que se solicitó en la sesión de lluvias de ideas, debe ser un problema concreto de la empresa. Luego de esto, se busca datos para comprobar si la gráfica

inicial es la adecuada e incluso se puede hacer otra lluvia de ideas para hacer la reelaboración del diagrama hasta que se encuentre el problema y se conozca sus causas raíz. (2020,66)

- **Diagrama de dispersión**

Según Bonilla et. al, nos dicen que es una herramienta que se usa para dar análisis entre dos variables en donde se considera que existe una relación de correlación entre ellas. Hay varios tipos de dispersión que están en función de su correlación, entre ellos tenemos la correlación positiva que consiste cuando incrementa el valor de una variable, incrementa también el valor de la otra variable, la correlación negativa cuando incrementa el valor de una variable, reduce la otra variable y por último la correlación no lineal la cual se usa para estudiar la posible relación entre las dos variables, no hay una relación de dependencia. (2020,73).

### **Metodología kaizen: pasos para una mejora continua:**

Para Medina, esta metodología tiene como objetivo mejorar los tiempos de procesos progresivamente, pero también está implicado en el orden y calidad del producto, lo cual es un resultado para empresa porque se vuelve competitivo ya que el Kaizen es una mejora continua que también aporta al control de calidad. Para poder desarrollar esta metodología kaizen debemos utilizar unos pasos, lo cual usaremos el ciclo PHVA que es planificar, hacer, verificar y actuar para poder distribuir las actividades en cada etapa involucrada, para que el proceso tenga mayor orden y mayor facilidad en el análisis. (2018, 32).

Según Bonilla et. al, Las primordiales actividades de la mejora continua se demuestran con el ciclo PHVA o ciclo de Deming:

- **Planificar:** en esta etapa se establecen objetivos, se identifican los procesos, se establecen metas, determina oportunidades de mejora necesarios para determinados resultados.

- **Hacer:** en esta etapa consiste en la implementación de los cambios para lograr las metas.
- **Verificar:** cuando ya se ha puesto en marcha el plan de mejora, se establece un periodo de prueba para medir, analizar y valorar los cambios.
- **Actuar:** una vez realizadas las mediciones se realizarán correcciones y modificaciones necesarias. (2020, 39).

**Figura N°02.** Ciclo PHVA.



**Fuente:** Edwards Deming.

### 2.2.2. Productividad.

Galindo y Ríos nos dicen, que cuando hablamos de productividad se hace referencia al nivel de eficiencia, se realiza para lograr cumplir con los objetivos de la empresa. Cuando existe una alta productividad produce más valor económico y ese aumento incluye que se puede producir más con lo mismo. La productividad en términos económicos se puede expresar algebraicamente como:

$$\text{PIB} = \text{productividad} * f(\text{capital, trabajo})$$

El producto interno bruto (PIB) es una función del capital, trabajo y de la productividad. La productividad total de los factores (PTF) es el crecimiento

del PIB que no se explica por los niveles de trabajo y capital. No debemos confundir la PTF con la productividad laboral porque es una medida menos amplia que solo mide lo que se logra producir por hora trabajada. (2015, 2).

Según Lorenzo, la productividad es primordial para la una conducta en la empresa lo cual debe ser tener un nivel de análisis más alto. La empresa es rentable si alcanza los objetivos de transformar insumos en bienes, a un bajo costo. Por consecuencia, la productividad necesita dos componentes eficiencia y eficacia. (2017, 20).

Stepien y Barnó nos dicen que la productividad significa hacer varias cosas a la vez, pero la realidad es distinta ya que al hacer varias actuaciones a la vez te puede llevar a la improductividad. Eso quiere decir que puede de dejar de realizar muchas actividades y hacer solo una para ser productivo. (2019,12).

### **2.2.3. Eficiencia.**

Ñaña, nos explica que alguien eficiente es quien cumple los objetivos usando pocos recursos. La eficiencia y a la eficacia siempre deben de ir de la mano en una empresa para que la productividad mejore y si eso no es suficiente pues se debe solicitar una mejora continua ya que con eso se medirá todas las magnitudes. Con la eficiencia se logra ahorrar en recursos; ya sea ahorrando recursos humanos, financieros, pero eso sí, sin dejar de lado la calidad buscada. Para que la eficiencia incremente se debe de reducir el uso de recursos previstos y mejor aún si incluye el tiempo a emplearse disminuyendo tiempo y costo. para poder calificar a la eficiencia se requiere la proporcionalidad entre sí, de los costos analizados por sus elementos y de la dimensión de lo alcanzado sino cada situación será evaluada en particular con criterios adecuados. (2018,26).

Según Stepien y Barnó la eficiencia consiste en utilizar la forma adecuada para lograr el propósito, para eso se debe conocer bien los procesos que queremos realizar para sumar los tiempos e incrementar la eficiencia. (2019, 9).

#### **2.2.4. Eficacia.**

Ñaña nos explica, que la eficacia generalmente se presenta a una forma de planificación como marco lógico en donde se establece una jerarquía de objetivos, de metas y actividades. Sabiendo usar la eficacia se logra incrementar y mejorar las habilidades de los empleados y medirá los esfuerzos que se deben llevar en una organización. La eficacia es hacer las cosas adecuadamente, es cumplir con los objetivos propuesto de una organización, una persona o un producto y es eficaz cuando es capaz de lograr lo necesario para cumplir esos objetivos. La eficacia mide los rendimientos obtenidos a costa de los objetivos propuestos. (2018, 27).

Según Stepein y Barnó la eficacia está enfocada en conseguir metas, esto implica lograr los objetivos trazados cumpliendo un plan estratégico y un tiempo establecido por la empresa. El fin es lograr un efecto concreto que satisfaga lo buscado por la empresa. (2019, 10).

### **2.3. Definición de términos.**

#### **2.3.1. Metodología Kaizen**

Según Mauleon y Prado, la metodología kaizen es interpretado a manera de mejora continua, lo cual está sujeta a la vida personal y laboral. El kaizen ha llegado a muchos lugares del mundo para hacer cambios y mejoras en las empresas, algunos intensos y otros no mucho, pero tiene que ser constante para obtener mejoras en los procesos. (2021, 306).

#### **2.3.2. Estandarización**

Medina, nos dice que la estandarización es una técnica que muestra el método más apropiado para realizar las cosas. Es como tener un protocolo o una base para el desempeño de las actividades y tiempos. (2018, 52).

### **2.3.3. Mejora continua**

Moreno, nos dice que la mejora continua es una forma de sistemática de mejorar procesos, que permiten encontrar las causas de posibles problemas, implantado ideas y soluciones, proyectos de mejora, que proyectarán y controlarán el nivel de desempeño. (2018, 17).

### **2.3.4. Productividad**

Según Lorenzo, la productividad es la relación de la cantidad productos terminados entre la cantidad de recursos utilizados. La productividad en la producción nos ayuda a estimar el rendimiento de todo el recurso utilizado en el proceso (2017, 19).

### **2.3.5. Eficiencia**

García et. al, nos dicen que la eficiencia es la relación de los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Se dice que un proceso es eficiente si se logra optimizar el recurso reduciendo falta de materiales, tiempos muertos, paros por falla de equipos, entre otros. (2017,16)

### **2.3.6. Eficacia**

Para García et. al, la eficacia es la relación entre las tareas planeadas y los resultados obtenidos, se mide maximizado los resultados, reduciendo las deficiencias en los recursos y generando programas que permitan al personal realizar mejor su trabajo. (2017,16)

## **2.4. HIPOTESIS**

### **2.4.1. Hipótesis General**

La aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

## **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.
- La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Definición conceptual de la variable**

#### **Metodología Kaizen (Variable Independiente)**

Para Mauleon Y Prado, la metodología Kaizen es interpretado a manera de mejora continua, lo cual esta sujeta a la vida personal y laboral. El kaizen ha llegado a muchos lugares del mundo para hacer cambios y mejoras en las empresas, algunos intensos y otros no mucho, pero tiene que ser constante para obtener mejoras en los procesos. (2021, 306).

#### **Productividad (Variable Dependiente)**

Según Lorenzo, la productividad es la relación de la cantidad de productos terminados entre la cantidad de recursos utilizados. La productividad en la producción nos ayuda a estimar el rendimiento de todo el recurso utilizado en el proceso. (2017, 19).

### **2.5.2. Definición operacional de la variable**

#### **Metodología del Kaizen (Variable Independiente)**

El Kaizen es una estrategia de mejora continua basada en el ciclo PHVA, esta metodología se utiliza para la mejorar los procesos, está conformado por diferentes pasos a realizar para lograr el objetivo en común que es la mejora continua de procesos. Se relaciona directamente con las siguientes dimensiones: Planificar, hacer, verificar y actuar.

## **Productividad (Variable Dependiente)**

La productividad es la relación entre lo producido y los recursos utilizados en un proceso de un servicio y/o producto. La productividad tiene dos dimensiones: la eficacia y eficiencia, las cuales se miden mediante el porcentaje de cumplimiento de la producción y el porcentaje de horas de trabajo realizadas, utilizando para ambas las fichas de observación como instrumento de medición.

### 2.5.3. Operacionalización de la variable

**Tabla Nº4.** Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Metodología Kaizen	Socconni y Reato, nos dice que la aplicación del kaizen debe ser de manera escalonada y que debe involucrar a toda la empresa para obtener resultados positivos, es una herramienta muy competente para la mejora continua y también esta aplicación no necesita de mucha inversión. (2019,114).	Es un conjunto de pasos que buscan la mejora continua cuyos indicadores se miden relacionando los datos reales y los datos programados	Planificar	% de Cumplimiento de Actividades.	$\% C. A. = \frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}} \times 100$
			Hacer		
			Verificar		
			Actuar		
Productividad	Según Lorenzo, la productividad es primordial para la una conducta en la empresa lo cual debe ser tener un nivel de análisis más alto. La empresa es rentable si alcanza los objetivos de transformar insumos en bienes, a un bajo costo. Por consecuencia, la productividad necesita dos componentes eficiencia y eficacia. (2017, 20).	Es el resultado del desempeño organizacional que se mide relacionando ciertos indicadores de eficacia y eficiencia.	Eficiencia	Cantidad Producida	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}} \times 100$
			Eficiencia	Cantidad Estimada	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}} \times 100$
			Eficacia	Tiempo estimado	$\text{Eficacia} = \frac{\text{cantidad producida}}{\text{cantidad estimada}} \times 100$
				Tiempo total	

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Método de investigación.**

Esta investigación se desarrolló con el método científico bajo el enfoque cuantitativo.

El método científico según Muñoz, es el recurso más apropiado para la realización de investigaciones científicas, demostrando su objetividad y perfectibilidad. Este método otorga a las afirmaciones coherencia, orden, claridad, exactitud y precisión; además, son considerados razonables ya que se pueden ser verificados en cualquier momento. (2015, 106)

#### **3.2. Tipo de investigación.**

La investigación que se realizó es de tipo aplicada, en la razón que utilizaremos conocimientos de la metodología kaizen, a fin de aplicarlas en la manufactura de marcos de ventana para buses en la empresa VEJVICAR E.I.R.L.

Para Serrano, la investigación aplicada consiste en tomar conocimientos ya existentes y emplearlos para resolver algún problema. (2020, 41)

#### **3.3. Nivel de investigación.**

El nivel de la investigación es explicativo.

La investigación explicativa para Sánchez, Reyes y Mejía, se basa en que el investigador realice preguntas referentes a las causas de los eventos físicos del estudio, pretendiendo encontrar relaciones de causalidad. (2018, 80).

#### **3.4. Diseño de investigación.**

El diseño de nuestra investigación es cuasi experimental la cual la utilizaremos para establecer una relación entre la causa y efecto de la

aplicación de la metodología kaizen para el incremento de la productividad en la manufactura de marcos de ventana para buses en la empresa VEJVICAR E.I.R.L. es un diseño de investigación donde se observa el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente.

### **3.5. Población y muestra.**

#### **3.5.1. Población.**

La población está conformada por la producción de marcos de ventana realizadas durante el año 2020 de la empresa VEJVICAR E.I.R.L.

Para Ventura, la población es un conjunto de factores que poseen ciertas características que pueden ser estudiadas. (2017, parr.3)

#### **3.5.2. Muestra.**

En esta investigación la muestra fue del tipo no probabilístico, por conveniencia del investigador, puesto que la muestra está determinada por la producción de marcos de ventana comprendidas en los periodos de Julio a diciembre del 2020.

Para Serrano, la muestra es un subgrupo tomado de la población de donde se recolecta información necesaria que luego tiene que ser definida y delimitada con precisión. (2020, 75)

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.6.1. Técnicas.**

La principal técnica utilizada en esta investigación fue la observación directa, ya que nos permitirá obtener información importante para el estudio.

La Observación para

**Instrumentos:**

Los instrumentos utilizados en este estudio fueron:

- Ficha de observación:
- Fichas de registro:
- DAP (DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO):
- DOP (DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESO):
- Ficha técnica:
- Check List:

**3.7. Procesamiento de la información.**

Para esta investigación que se trata de un análisis cuantitativo, seleccionaremos las pruebas estadísticas apropiadas para analizar los datos, dependiendo de las hipótesis formuladas y de los niveles de medición de las variables, mediante el programa Excel, SPSS V.26, obteniendo así cuadros estadísticos, fórmulas, gráficos, diagramas, entre otros, para un mejor entendimiento.

**3.8. .Técnicas y análisis de datos.****3.8.1. Estadística descriptiva**

Se utilizaron tablas y figuras realizadas en el software Microsoft Excel 2016.

**3.8.2. Estadística inferencial**

A través de la estadística inferencial se analizaron las hipótesis planteadas en la investigación, para posteriormente ponerlo a prueba y verificar la hipótesis nula.

### **3.9 Desarrollo de la propuesta**

Para el desarrollo de esta propuesta se realizó un diagnóstico a la empresa para saber cómo se encuentra en su situación actual, para identificar en que proceso existe el cuello de botella por la cual hay una baja productividad, para lo cual se aplicó la metodología del kaizen para poder hacer una mejora continua e incrementar la productividad usando una de sus herramientas que es el ciclo PHVA.

#### **3.9.1 Situación actual**

VEJVICAR E.I.R.L. es una empresa peruana con más de 20 años en el mercado diseñando, produciendo y comercializando ventanas para buses urbanos, turismos e interprovincial abastece a más de 20 empresas carroceras nacionales.

En la actualidad, VEJVICAR E.I.R.L. cuenta con 30 colaboradores divididos mayormente en los procesos de manufactura de los marcos de ventana y ensamblado de marcos, vidrios y accesorios.

La empresa fue desarrollándose en ventanas para buses interprovinciales, pero en estos últimos 10 años se está dando gran demanda de fabricación de buses urbanos a nivel nacional, en consecuencia, la empresa tuvo que adaptarse a ese cambio y se ha posicionado en uno de los principales proveedores de las empresas carroceras y transportistas. Pero en estos últimos 3 años incremento la competencia, la cual su desarrollo y crecimiento de la empresa ya no están alto como los años pasados.

Observamos que uno de los procesos es primordial para el incremento de rentabilidad para la empresa, que es la manufactura de marcos de ventana porque se concentra un mayor porcentaje de colaboradores en esa área y no poder organizar ya que realizan una producción desordenada y a criterio de los trabajadores.

Por eso esta investigación está dirigida al proceso de manufactura de marcos de ventana para buses, ya que encontramos el cuello de botella en todo el proceso.

Realizamos un FODA de la empresa para tener más claro la situación actual:

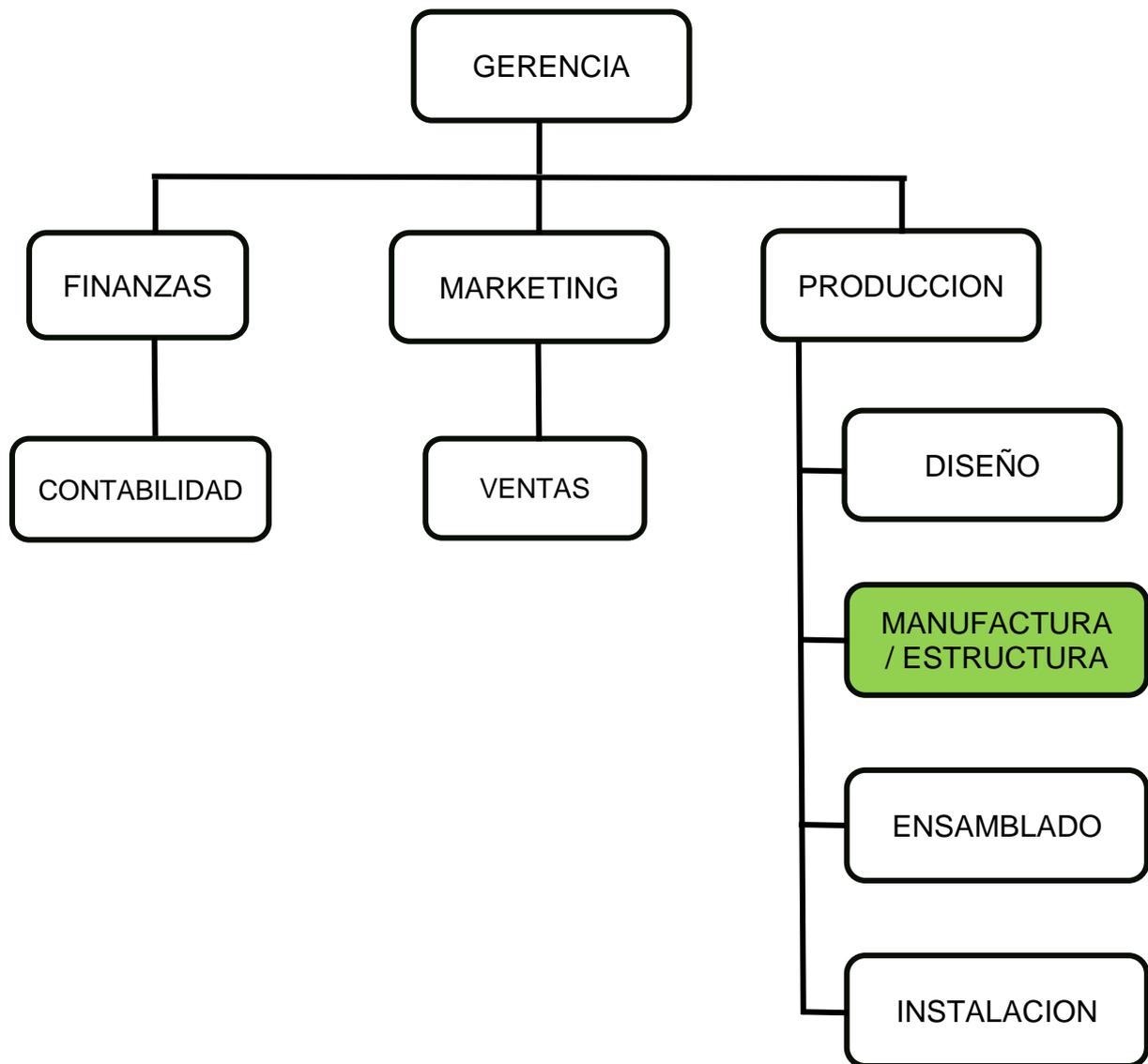
**Tabla N° 05:** FODA de la empresa.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
-buen diseño de la infraestructura -tener mayor porcentaje de clientes a nivel nacional -hay capital para invertir en mejoras	-no existe una estandarización en la producción -desorden en requerimiento de materiales -recursos mal empleado
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
-hacer estrategias comerciales. -ofertar al mercado internacional. -crear un catálogo virtual.	-competencia con bajos costos -constantes cambios en el valor del dólar -proveedores incumplidos

**Fuente:** Elaboración propia.

La empresa tiene su propio organigrama donde encontramos el área donde realizaremos la mejora continua:

**Figura N° 03:** organigrama de la empresa:



**Fuente:** Elaboración Propia.

En la figura N° 03 encontramos el organigrama de la empresa y resaltamos el área y/o proceso de manufactura / estructura de los marcos de ventana porque esa es nuestro objetivo.

## **Datos del proceso de manufactura de marcos de ventana**

En el proceso de manufactura de marcos de ventana, comienza la con la recepción de los planos o medidas exactas de los marcos (todas las empresas carroceras de buses manejan diferentes medidas). Teniendo las medidas exactas de los marcos de ventana se inicia con el pedido de los perfiles de aluminio en forma de U de 6 metros para poder continuar con los cortes en ángulo de 45°, paralelamente están habilitando los ángulos de fierro que van internamente de los empates de los marcos de ventana, cuando ya tienen los perfiles de aluminios cortados empiezan con la unión en ángulo 90 haciendo huecos con taladro y entornillando las 4 uniones.

De ahí se corta los tornillos sobresalientes que se ven por la parte exterior con una amoladora y disco de corte, terminado ese proceso se comienza a medir y marcar dos detalles para hacer dos destajes con un taladro para la perforación, que se utilizaría el desfogue del agua de la ventana. Después se dirigen a almacén para solicitar un perfil en L para poner en la parte de abajo para que tenga una pestaña más alto y no ingresa el agua al interior del bus lo cual asen el corte a la medida del ancho de del marco para que vaya al ras de los lados y se procede al entornillarlo.

Terminando ese proceso continuamos con la verificación de medidas del marco para seguir con el proceso de lijado para que quede con un buen acabado y la limpieza para que se transporte a otra área que sería el área de pintura electrostática.

Para tener claro los procesos del área de manufactura de marcos de ventana realizamos un diagrama de operaciones de procesos (DOP) y sucesivamente un diagrama de análisis de procesos (DAP).

## **DIMENSIONES DE LA METODOLOGÍA KAIZEN**

### **Etapas del PHVA**

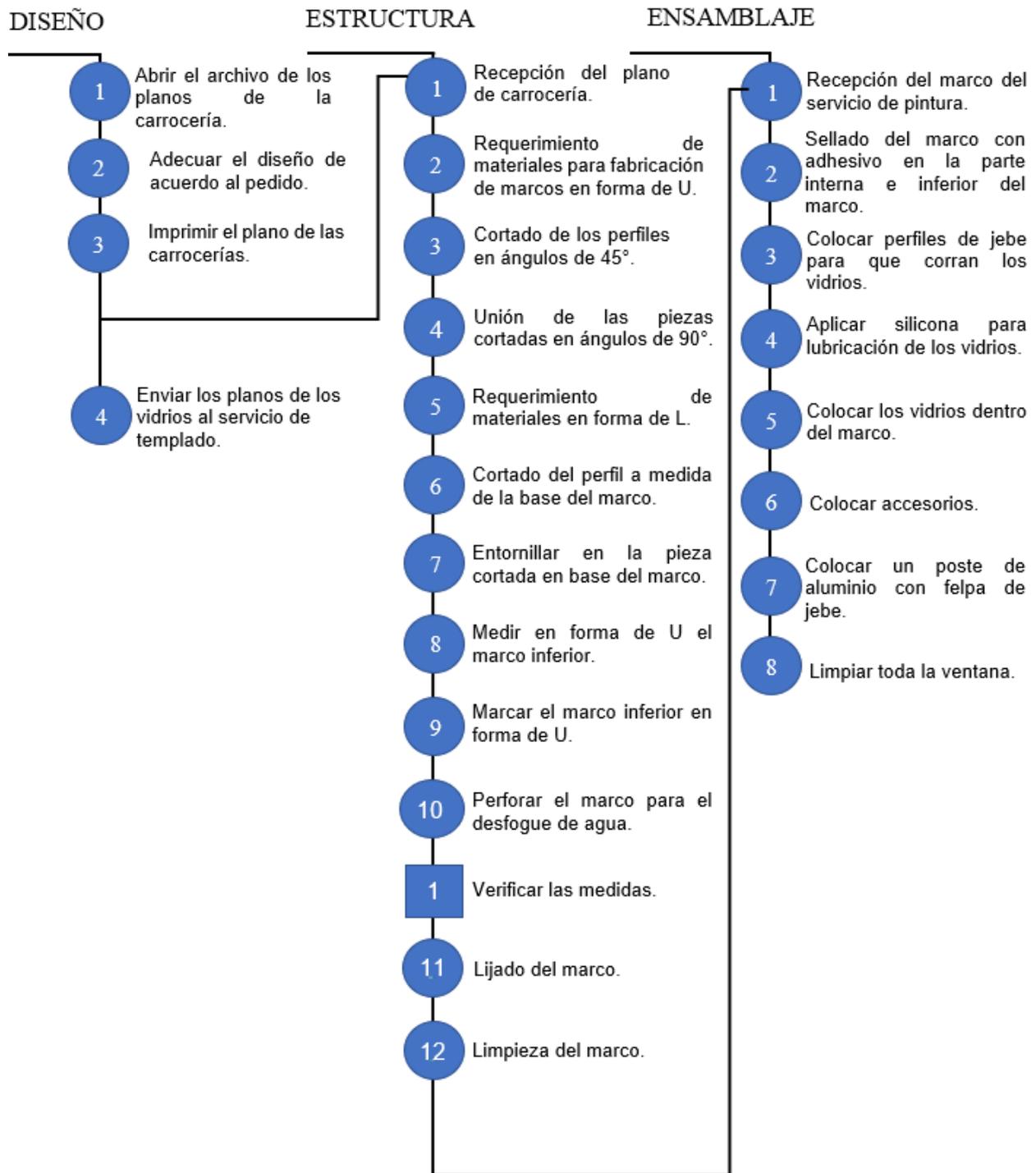
#### **PLANIFICAR**

En esa etapa se forma la estructura del proyecto, por lo que primero debemos definir, analizar del problema, ya que se pretende establecer los propósitos y procesos necesarios para lograr los resultados. Luego se indagará, realmente cual es la causa más importante, porque debemos comprender las necesidades de los clientes y así preparar un plan operativo.

En esta dimensión se planifica todas las actividades que se realizarán en la fabricación de los marcos de ventana, las cuáles serán evaluadas de acuerdo al % de cumplimiento de actividades planificadas.

A continuación, se realiza la evaluación de cada actividad antes de la mejora mediante un check list donde se determina el % de cumplimiento de las actividades, pero no sin antes mostrar la estructura del DOP y DAP propiamente de las distintas fases productivas.

**Figura N°4. DOP Marco De Ventana Para Bus Urbano ACTUAL**



**Fuente:** Elaboración Propia

**figura N°5: DAP Marco De Ventana Para Bus Urbano ACTUAL**

PROCESO DE MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUS							
DIAGRAMA:	N° 1	ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL		
FECHA:							
TIPO DE DIAGRAMA	MATERIAL	OPERACIÓN	●	24			
	MÁQUINA	TRANSPORTE	➔	8			
	OPERARIO	DEMORA	◐	1			
MÉTODO	ACTUAL	INSPECCIÓN	▼	1			
	PROPUESTO	ALMACÉN	▽	1			
ELABORADO POR:	José Rafael Benavides Lindo	TIEMPO (MIN)		107.04			
		DISTANCIA					
N°	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS				TIEMPO	DISTANCIA
		●	➔	◐	■	▼	
<b>DISEÑO:</b>							
1	Abrir el archivo de los planos de la carrocería.	●					1.35
2	Adecuar el diseño de acuerdo al pedido	●					10.36
3	Imprimir el plano de las carrocería.	●					3.25
4	Entregar el plano al área de estructuras.	●	➔				0.48
5	Enviar los planos de los vidrios al servicio de templado de vidrio.	●					0.39
<b>ESTRUCTURA:</b>							
6	Recepción del plano de carrocería.	●					0.43
7	Traslado del operario a almacén.	●	➔				1.03
8	Requerimiento de materiales para fabricación de marcos en forma de U.	●					2.05
9	Traslado al área de corte.	●	➔				0.58
10	Cortado de los perfiles en ángulos de 45°.	●					3.25
11	Traslado a la mesa de trabajo.	●	➔				1.03
12	Unión de las piezas cortadas en ángulos de 90°.	●					12.38
13	Traslado a almacén.	●	➔				2.15
14	Requerimiento de materiales en forma de L.	●					2.07
15	Retorno al área de corte.	●	➔				2.15
16	Cortado del perfil a medida de la base del marco.	●					8.36
17	Cola de espera para el corte del ángulo	●					2.13
18	Entornillar en la pieza cortada en base del marco.	●					6.11
19	Medir en forma de U el marco inferior.	●					1.18
20	Marcar el marco inferior en forma de U.	●					1.23
21	Perforar el marco para el desfogue de agua.	●					3.12
22	Verificar las medidas.	●	➔				1.28
23	Lijado del marco.	●					3.51
24	Limpieza del marco.	●					1.18
25	Entrega del marco al servicio de pintado.	●	➔				2.13
<b>ENSAMBLAJE:</b>							
26	Recepción del marco del servicio de pintura.	●					1.32
27	Sellado del marco con adhesivo en la parte interna e inferior del marco.	●					3.25
28	Colocar perfiles de jebe para que corran los vidrios.	●					3.09
29	Aplicar silicona para lubricacion de los vidrios.	●					2.19
30	Colocar los vidrios dentro del marco.	●					8.49
31	Colocar accesorios.	●					6.32
32	Colocar un poste de aluminio con felpha de jebe.	●					5.19
33	Limpiar toda la ventana.	●					1.48
34	Traslado de la ventana a almacén.	●	➔				1.5
35	Almacenado de la ventana.	●					1.03
<b>TOTAL</b>							<b>107.04</b>

Fuente: Elaboración Propia

## HACER

En esta dimensión se analiza los procesos de diseño en relación a las actividades planificadas que ésta comprende.

**Tabla N° 6:** Check list de la etapa de HACER (pre-test)

CHECK LIST DISEÑO							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael						
HACER		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Abrir el archivo de los planos de la carrocería.					x	4
2	Adecuar el diseño de acuerdo al pedido				x		3
3	Imprimir el plano de las carrocerías.				x		3
4	Entregar el plano al área de estructuras.					x	4
5	Enviar los planos de los vidrios al servicio de templado de vidrio.				x		3
<b>TOTAL</b>		<b>17/20 = 0.85</b>					<b>17</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 20	PUNTAJE OBTENIDO = 17
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{17}{20} \times 100 = 85.00 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	0	
3 = Bueno	9	
4 = Excelente	8	
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la tabla N° 6 se observa que respecto al % de cumplimiento de actividades de la segunda dimensión HACER se puede apreciar que se realizan todas las actividades según a lo planificado, aunque no se ejecutaron en un nivel óptimo, por lo tanto, como resultado tenemos solo un 85.00%.

## VERIFICAR

En esta dimensión se verifica si las actividades de manufactura se realizaron según lo planificado.

**Tabla N° 7:** Check list de la etapa de VERIFICAR (pre-test)

CHECK LIST MANUFACTURA							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael	VERIFICAR		CALIFICACIÓN			
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Recepción del plano de carrocería.					x	4
2	Traslado del operario a almacén.				x		3
3	Requerimiento de materiales para fabricación de marcos en forma de U.				x		3
4	Traslado al área de corte.				x		3
5	Cortado de los perfiles en ángulos de 45°.			x			2
6	Traslado a la mesa de trabajo.				x		3
7	Unión de las piezas cortadas en ángulos de 90°.			x			2
8	Traslado a almacén.				x		3
9	Requerimiento de materiales en forma de L.				x		3
10	Retorno al área de corte.				x		3
11	Cortado del perfil a medida de la base del marco.			x			2
12	Cola de espera para el corte del ángulo			x			2
13	Entornillar en la pieza cortada en base del marco.			x			2
14	Medir en forma de U el marco inferior.				x		3
15	Marcar el marco inferior en forma de U.				x		3
16	Perforar el marco para el desfogue de agua.				x		3
17	Verificar las medidas.				x		3
18	Lijado del marco.			x			2
19	Limpieza del marco.				x		3
20	Entrega del marco al servicio de pintado.					x	4
<b>TOTAL</b>		<b>56/80 = 0.7</b>					<b>56</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 80	PUNTAJE OBTENIDO = 56
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{56}{80} \times 100 = 70.00 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	12	
3 = Bueno	36	
4 = Excelente	8	
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la tabla N° 7 se observa que respecto al % cumplimiento de actividades de la tercera dimensión VERIFICAR se puede apreciar que se realizan todas las actividades según a lo planificado, aunque no se ejecutaron en un nivel óptimo, por lo tanto, como resultado tenemos solo un 70.00%.

## ACTUAR

En esta cuarta dimensión ACTUAR se obtiene los resultados de los datos del proceso de ensamblaje.

**Figura N° 8:** Check list de la etapa de ACTUAR (pre-test)

CHECK LIST ENSAMBLAJE							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael						
ACTUAR		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Recepción del marco del servicio de pintura.					x	4
2	Sellado del marco con adhesivo en la parte interna e inferior del marco.				x		3
3	Colocar perfiles de jebe para que corran los vidrios.				x		3
4	Aplicar silicona para lubricación de los vidrios.					x	4
5	Colocar los vidrios dentro del marco.					x	4
6	Colocar accesorios.					x	4
7	Colocar un poste de aluminio con felpa de jebe.				x		3
8	Limpiar toda la ventana.					x	4
9	Traslado de la ventana a almacén.					x	4
10	Almacenado de la ventana.					x	4
<b>TOTAL</b>		<b>37/40 = 0.95</b>					<b>37</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 40	PUNTAJE OBTENIDO = 34
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{37}{40} \times 100 = 92.5 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	0	
3 = Bueno	9	
4 = Excelente	28	
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

Como vemos en la tabla N° 8 respecto al % cumplimiento de actividades de la cuarta dimensión ACTUAR se puede apreciar que se realizan todas las actividades según a lo planificado, aunque no se ejecutaron en un nivel óptimo, por lo tanto, como resultado tenemos un 92.5 %.

### 3.9.2 Propuesta de Mejora

#### Estandarización del proceso

Se plantea la siguiente propuesta de estandarización del método de trabajo, ya que con la interacción de los trabajadores se muestra no solo en los tiempos solicitados sino también en la calidad del producto final. Para ello se precisará cuáles son las operaciones principales a realizar y el modo en que se deben

fabricar. Esta acción abarca desde la materia prima a utilizar, insumos, equipos, métodos y conocimientos a emplear en la fabricación marcos de ventana para bus urbano de la empresa VEJVICAR E.I.R.L.

Para mejorar, se observará a los trabajadores realizando las diversas actividades y se seleccionará el método más práctico para ello se tendrá que identificar cuáles son las actividades que agregan valor al producto y aquellas que no se tendrá que combinarlas o eliminarlas. Una vez establecido el mejor método de trabajo se procederá a elaborar la documentación de los procesos estandarizados, de tal forma que todos los trabajadores se adapten al método de trabajo y al tiempo que emplean para la fabricación del producto.

### **Desorden y falta de limpieza**

En las actividades de corte, no existe una cultura de orden y limpieza por parte de los trabajadores, por lo que con los constantes trabajos que se realizan dentro del área de producción se aprecia los restos de filamentos y virutas metálicas, los cuales solo son colocadas a un costado de la maquinaria, así como también existen que muchas veces no se recogen dichas mermas.

El desorden no solo encuentra en la etapa de corte, sino también en la etapa de ensamblado, ya que la empresa no cuenta con espacio destinado para el ensamblado de piezas; herramientas e insumos empleados en la fabricación del producto. Estos artículos se encuentran dispersos, obstaculizando el paso a los trabajadores generando pérdidas de tiempo.

Se propone emplear fundamentos de orden y limpieza en los trabajadores generando hábitos en cada uno de ellos, se empezará primero ordenando su área de trabajo así de esta manera se logrará clasificar las cosas que son necesarios de los que no, seguidamente realizar la limpieza correspondiente desechando desperdicios que están ocupando un espacio.

Finalmente se realizará una capacitación a los trabajadores con el objetivo de que comprendan la importancia de mantener en buen estado el área de

producción, así como también comprometerse a realizar el orden y limpieza antes de empezar sus labores y después de finalizar su jornada de trabajo.

### **Falta de capacitación**

Se realizará un plan de capacitación a los trabajadores con la finalidad de incrementar sus conocimientos con los métodos de trabajo más adecuados adquiriendo nuevas habilidades, así mismo la adaptación de procesos y tiempos estandarizados para cada actividad, logrando de esta forma mejorar el desempeño de cada trabajador obteniendo resultados favorables para la empresa con una mayor productividad.

### **Posturas corporales incorrectas**

Las posturas corporales del trabajador al ejecutar sus actividades no se ven favorecido por las condiciones del ambiente de trabajo, estas se ven reflejadas en el trabajador por no contar con mesas de trabajo a un nivel de altura adecuado (1m.), en la etapa de ensamble, lo que hace que el trabajador adopte posturas incómodas.

Se identificará la medida adecuada de la mesa de trabajo en relación a la altura de los trabajadores, teniendo como propósito evitar la fatiga o incomodidad. Así mismo se recomienda que para cargar un objeto pesado lo realicen entre dos el cual ayudara a que la carga del objeto sea más ligera, también se emplearan fajas de cargar peso para cada trabajador con la finalidad de mejorar las incorrectas posturas que adoptaron y el cuidado de sí mismo.

### **3.9.3 Implementación de la mejora**

#### **Implementación de maquinaria y herramientas**

Se consideró fundamental optimizar tiempos en el presente proyecto de investigación, por tal razón dentro del diagrama de análisis de operaciones se omitió la demora en la cola de espera para el corte de ángulo, implementando una maquinaria de corte circular, mejorando este tiempo de retraso en la fase productiva; gracias a esta mejoría se pudo optimizar más los tiempos y se tuvo un mejor diagrama de análisis de procesos.

En las organizaciones, uno de los aspectos fundamentales a considerar, es el tema de la implementación y renovación constante de máquinas, equipos y herramientas, ya que esto resulta fundamental en cumplimiento de trabajos, eso conlleva a una reducción de tiempo y actividades los cuales se traducen en un incremento de las utilidades en la empresa y por ende una mayor productividad.

**Figura Nª 6: Implementación de maquinaria**



**Fuente:** Elaboración Propia.

## **PLANIFICAR**

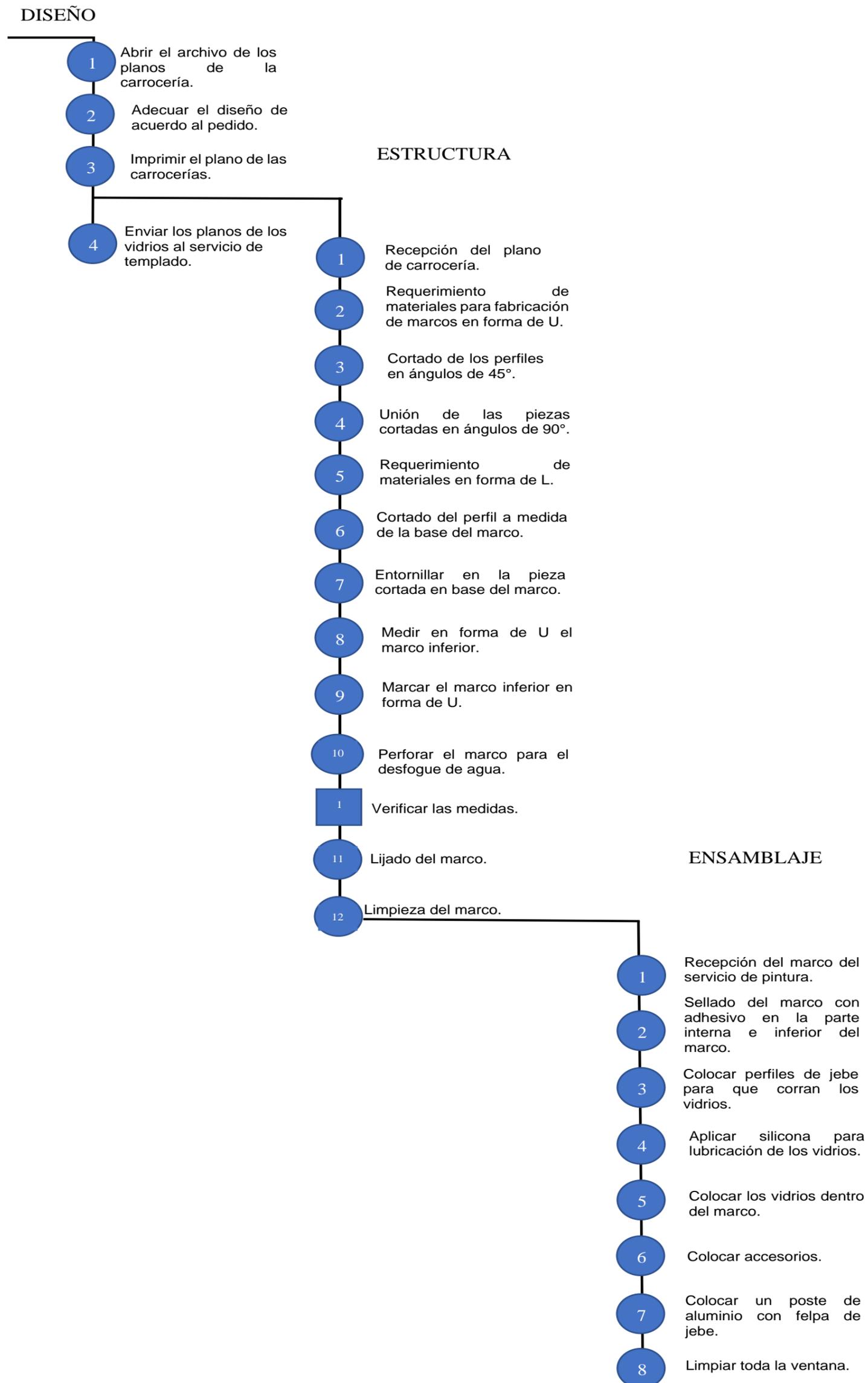
Dentro de la planificación se desarrolló todo un programa de capacitación estructurado de la siguiente manera:

**Tabla N°9:** Programa de Capacitación.

<b>TIPOS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>FINALIDAD</b>	<b>MEDIOS</b>
EN CUANTO AL USO	Entrenamiento orientado al contenido	Transmitir conocimientos o información	Instrucción programada
	Entrenamiento orientado al proceso	Cambiar actitudes, desarrollar conciencia acerca de si mismo y desarrollo de habilidades	Entrenamiento de grupos
	Entrenamiento mixto	Transmitir información, cambiar actitudes y comportamientos	Estudio de casos
EN CUANTO AL TIEMPO	Entrenamiento de inducción o integración en la empresa	Adaptación y ambientación inicial del nuevo empleado	Programa de inducción
	Entrenamiento después del ingreso del trabajador	Entrenamiento constante, para mejorar el desempeño del empleado	Entrenamiento dentro y fuera del sitio de trabajo
EN CUANTO AL LUGAR DE APLICACIÓN	Entrenamiento en el sitio de trabajo	Transmitir las enseñanzas necesarias a los empleados	Rotación de cargos
	Entrenamiento fuera del lugar de trabajo	Transmitir conocimientos y habilidades	Video conferencias

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura N° 7: Diagrama de Operaciones del Proceso (Post-Test)**



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Figura N° 8: Diagrama de Análisis del Proceso (Post-Test)**

PROCESO DE MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUS							
DIAGRAMA:		N° 1		ACTIVIDAD			
FECHA:							
TIPO DE DIAGRAMA	MATERIAL	OPERACIÓN	●	24			
	MÁQUINA	TRANSPORTE	→	8			
	OPERARIO	DEMORA	◐	0			
MÉTODO	ACTUAL	INSPECCIÓN	▮	1			
	PROPUESTO	ALMACÉN	▼	1			
ELABORADO POR:	José Rafael Benavides Lindo	TIEMPO (MIN)		92.74			
		DISTANCIA					
N°	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					TIEMPO
		●	→	◐	▮	▼	
<b>DISEÑO:</b>							
1	Abrir el archivo de los planos de la carrocería.	●					1.35
2	Adecuar el diseño de acuerdo al pedido	●					10.36
3	Imprimir el plano de las carrocería.	●					3.25
4	Entregar el plano al área de estructuras.	●	→				0.48
5	Enviar los planos de los vidrios al servicio de templado de vidrio.	●	→				0.39
<b>ESTRUCTURA:</b>							
6	Recepción del plano de carrocería.	●					0.43
7	Traslado del operario a almacén.	●	→				1.03
8	Requerimiento de materiales para fabricación de marcos en forma de U.	●					1.46
9	Traslado al área de corte.	●	→				0.58
10	Cortado de los perfiles en ángulos de 45°.	●					3.25
11	Traslado a la mesa de trabajo.	●	→				1.03
12	Unión de las piezas cortadas en ángulos de 90°.	●					10.05
13	Traslado a almacén.	●	→				1.19
14	Requerimiento de materiales en forma de L.	●					2.07
15	Retorno al área de corte.	●	→				2.15
16	Cortado del perfil a medida de la base del marco.	●					5.28
17	Entornillar en la pieza cortada en base del marco.	●					4.25
18	Medir en forma de U el marco inferior.	●					1.18
19	Marcar el marco inferior en forma de U.	●					1.23
20	Perforar el marco para el desfogue de agua.	●					2.18
21	Verificar las medidas.	●					1.28
22	Lijado del marco.	●					2.05
23	Limpieza del marco.	●					1.18
24	Entrega del marco al servicio de pintado.	●	→				1.18
<b>ENSAMBLAJE:</b>							
25	Recepción del marco del servicio de pintura.	●					1.32
26	Sellado del marco con adhesivo en la parte interna e inferior del marco.	●					3.25
27	Colocar perfiles de jebe para que corran los vidrios.	●					3.09
28	Aplicar silicona para lubricacion de los vidrios.	●					2.19
29	Colocar los vidrios dentro del marco.	●					8.49
30	Colocar accesorios.	●					6.32
31	Colocar un poste de aluminio con felpha de jebe.	●					5.19
32	Limpiar toda la ventana.	●					1.48
33	Traslado de la ventana a almacén.	●	→				1.5
34	Almacenado de la ventana.	●					1.03
<b>TOTAL</b>						<b>92.74</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

## HACER

En esta dimensión se pone en práctica todas las actividades para luego ser evaluadas de acuerdo al % de cumplimiento de actividades planificadas.

**Tabla N° 10:** Check list de la etapa de HACER (post-test)

CHECK LIST DISEÑO							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael						
HACER		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Abrir el archivo de los planos de la carrocería.					x	4
2	Adecuar el diseño de acuerdo al pedido				x		3
3	Imprimir el plano de las carrocerías.				x		3
4	Entregar el plano al área de estructuras.					x	4
5	Enviar los planos de los vidrios al servicio de templado de vidrio.					x	4
<b>TOTAL</b>		<b>18/20 = 0.90</b>					<b>18</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 20	PUNTAJE OBTENIDO = 18
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{18}{20} \times 100 = 90.00 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	0	
3 = Bueno	6	
4 = Excelente	12	
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la tabla Nª 10 se observa que respecto al % de cumplimiento de actividades de la segunda dimensión HACER, se tuvo un incremento del 5%, puesto que antes de la mejora se tenía un porcentaje de 85% y ahora se alcanzó un 90% debido a que se mejoró el desarrollo de las actividades.

## VERIFICAR

En esta etapa se verifica si las actividades se realizaron según a lo planificado.

**Tabla N° 11:** Check list de la etapa de VERIFICAR (post-test)

CHECK LIST ESTRUCTURA							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael						
VERIFICAR		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Recepción del plano de carrocería.					x	4
2	Traslado del operario a almacén.					x	4
3	Requerimiento de materiales para fabricación de marcos en forma de U.				x		3
4	Traslado al área de corte.					x	4
5	Cortado de los perfiles en ángulos de 45°.					x	4
6	Traslado a la mesa de trabajo.				x		3
7	Unión de las piezas cortadas en ángulos de 90°.					x	4
8	Traslado a almacén.					x	4
9	Requerimiento de materiales en forma de L.				x		3
10	Retorno al área de corte.					x	4
11	Cortado del perfil a medida de la base del marco.					x	4
12	Cola de espera para el corte del ángulo					x	4
13	Entornillar en la pieza cortada en base del marco.					x	4
14	Medir en forma de U el marco inferior.				x		3
15	Marcar el marco inferior en forma de U.					x	4
16	Perforar el marco para el desfogue de agua.				x		3
17	Verificar las medidas.					x	4
18	Lijado del marco.					x	4
19	Limpieza del marco.				x		3
20	Entrega del marco al servicio de pintado.					x	4
<b>TOTAL</b>		<b>74/80 = 0.9375</b>					<b>74</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 80	PUNTAJE OBTENIDO = 74
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{74}{80} \times 100 = 92.50 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	0	
3 = Bueno	18	
4 = Excelente	56	
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la tabla Nª 11 se observa que respecto al % de cumplimiento de actividades de la tercera dimensión VERIFICAR se puede verificar que después de la mejora nos da como resultado un 92.50%, teniendo como etapa inicial del proceso un resultado del 70.00%, lo cual se tiene un incremento de 22.50% el cual es debido a las capacitaciones y diversas implementaciones que se realizó en la empresa en el área de estructuras.

## ACTUAR

En esta etapa se verifica si las actividades se realizaron según a lo planificado.

**Tabla N° 12:** Check list de la etapa de ACTUAR (post-test)

CHECK LIST ENSAMBLAJE							
Empresa:	VEJVICAR E.I.R.L.						
Calificado:	Benavides Lindo José Rafael						
ACTUAR		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1	Recepción del marco del servicio de pintura.					x	4
2	Sellado del marco con adhesivo en la parte interna e inferior del marco.					x	3
3	Colocar perfiles de jebe para que corran los vidrios.					x	3
4	Aplicar silicona para lubricación de los vidrios.					x	4
5	Colocar los vidrios dentro del marco.					x	4
6	Colocar accesorios.					x	4
7	Colocar un poste de aluminio con felpa de jebe.				x		3
8	Limpiar toda la ventana.					x	4
9	Traslado de la ventana a almacén.					x	4
10	Almacenado de la ventana.					x	4
<b>TOTAL</b>		<b>39/40 = 0.975</b>					<b>39</b>

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL = 40	PUNTAJE OBTENIDO = 39
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$ $\% C. A = \frac{39}{40} \times 100 = 97.5 \%$
0 = Muy malo	0	
1 = Malo	0	
2 = Regular	0	
3 = Bueno	3	
4 = Excelente	36	
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

En esta última etapa de ACTUAR se puede apreciar que después de la mejora se ha llegado a un 97.5% de cumplimiento de actividades cumplidas según lo planificado, como se puede verificar en la etapa inicial de esta dimensión se obtuvo un logro de 92.5%. con lo cual se observa un incremento del 5%, quedando evidenciado que la implementación de las dimensiones del PHVA tuvo logros significativos en el desarrollo de la investigación.

## Ficha técnica

Para la fabricación de ventana para bus urbano de la empresa VEJVICAR E.I.R.L., se implementa una ficha técnica, dando a conocer los insumos necesarios para la fabricación, así como también las medidas correspondientes del producto.

**Figura N° 9:** Ficha técnica de fabricación de marcos de ventana



FABRICA DE VENTANAS, VENTAS DE PARABRISA Y ACCESORIOS PARA BUS

### FICHA TECNICA DE VENTANA PARA BUS

#### MARCO DE VENTANA

CARACTERISTICAS	
DISEÑO	RECTANGULO
DIMENSIONES	1300 MM X 630 MM
MATERIAL	ALUMINIO
COLOR	NEGRO MATE

#### VIDRIOS AS2

CARACTERISTICAS	VIDRIOS TEMPLADOS
DISEÑO	RECTANGULO
DIMENSIONES	657 MM X 609 MM
COLOR	GRIS
ESPESOR	5MM
LOGO	SEGÚN CARROCERIA
CANTIDAD	2 UNIDADES

#### ACCESORIOS

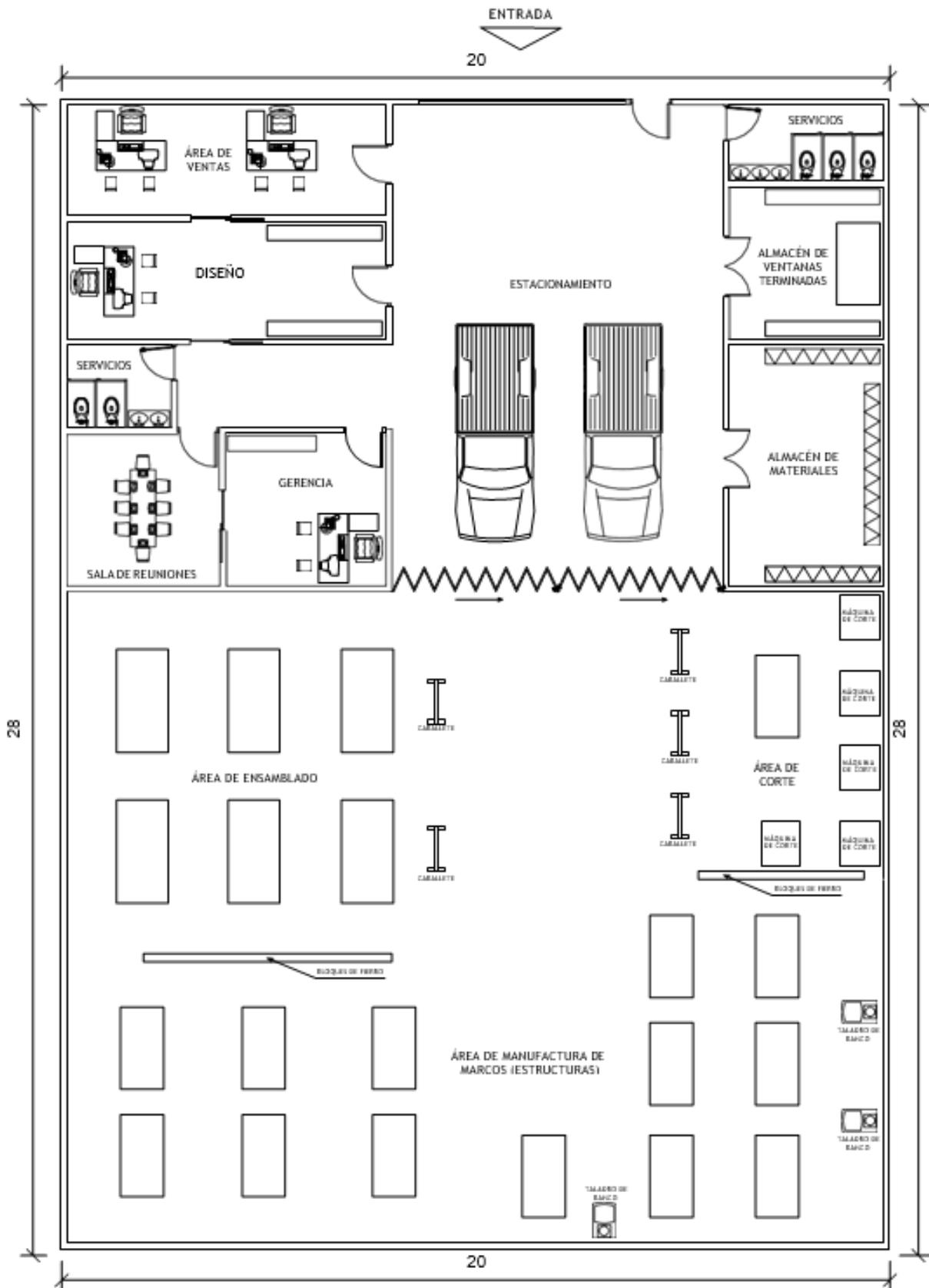
ACCESORIOS	MATERIAL
JEBE DOBLE CANAL	CAUCHO
JALADORES	PVC
SEGUROS	PLANCHA GALVANIZADA
JEBE FELPA	CAUCHO
POSTE U	ALUMINIO



Lima: calle Cajamarca mz. Q It. 11A Urb. Alejandro Álvarez Ate  
Cel. 999012699 Oficina. 279 6778  
E-mail: vejvicar\_eirl\_ventas@hotmail.com

**Fuente:** Elaboración Propia.

**FIGURA N° 10: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**



Fuente: Elaboración propia.

## ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD

### Productividad Pre Test

N°	Cantidades estimadas	Cantidades producidas	Eficacia	Tiempo estimado	Tiempo total	Eficiencia	PRODUCTIVIDAD
1	7	5	71.43%	107.04	123.08	86.97%	62.12%
2	7	5	71.43%	107.04	123.38	86.76%	61.97%
3	7	6	85.71%	107.04	122.7	87.24%	74.77%
4	7	5	71.43%	107.04	122.53	87.36%	62.40%
5	7	6	85.71%	107.04	122.6	87.31%	74.84%
6	7	6	85.71%	107.04	123.15	86.92%	74.50%
7	7	5	71.43%	107.04	123.48	86.69%	61.92%
8	7	5	71.43%	107.04	122.7	87.24%	62.31%
9	7	6	85.71%	107.04	122.95	87.06%	74.62%
10	7	5	71.43%	107.04	123.01	87.02%	62.16%
11	7	6	85.71%	107.04	122.52	87.37%	74.88%
12	7	5	71.43%	107.04	122.9	87.10%	62.21%
13	7	5	71.43%	107.04	123.23	86.86%	62.04%
14	7	5	71.43%	107.04	123.4	86.74%	61.96%
15	7	6	85.71%	107.04	123.28	86.83%	74.42%
16	7	5	71.43%	107.04	122.93	87.07%	62.20%
17	7	6	85.71%	107.04	122.76	87.19%	74.74%
18	7	6	85.71%	107.04	122.98	87.04%	74.60%
19	7	6	85.71%	107.04	123.08	86.97%	74.54%
20	7	6	85.71%	107.04	122.55	87.34%	74.87%
21	7	6	85.71%	107.04	123.08	86.97%	74.54%
22	7	5	71.43%	107.04	122.71	87.23%	62.31%
23	7	6	85.71%	107.04	123.29	86.82%	74.42%
24	7	6	85.71%	107.04	123.25	86.85%	74.44%
25	7	6	85.71%	107.04	123.41	86.74%	74.34%
26	7	6	85.71%	107.04	123.23	86.86%	74.45%
27	7	5	71.43%	107.04	123.08	86.97%	62.12%
28	7	5	71.43%	107.04	122.58	87.32%	62.37%
29	7	5	71.43%	107.04	122.97	87.05%	62.18%
30	7	6	85.71%	107.04	123.49	86.68%	74.30%

**JULIO 2020**

**AGOSTO 2020**

31	7	5	71.43%	107.04	123.08	86.97%	62.12%
32	7	5	71.43%	107.04	123.07	86.97%	62.12%
33	7	5	71.43%	107.04	122.7	87.24%	62.31%
34	7	6	85.71%	107.04	122.56	87.34%	74.86%
35	7	5	71.43%	107.04	123.47	86.69%	61.92%
36	7	5	71.43%	107.04	122.79	87.17%	62.27%
37	7	5	71.43%	107.04	123.33	86.79%	61.99%
38	7	6	85.71%	107.04	122.9	87.10%	74.65%
39	7	6	85.71%	107.04	123.22	86.87%	74.46%
40	7	6	85.71%	107.04	123.11	86.95%	74.53%
41	7	5	71.43%	107.04	122.62	87.29%	62.35%
42	7	6	85.71%	107.04	122.84	87.14%	74.69%
43	7	6	85.71%	107.04	123.11	86.95%	74.53%
44	7	5	71.43%	107.04	123.28	86.83%	62.02%
45	7	5	71.43%	107.04	123.33	86.79%	61.99%
46	7	5	71.43%	107.04	122.69	87.24%	62.32%
47	7	5	71.43%	107.04	122.5	87.38%	62.41%
48	7	6	85.71%	107.04	122.63	87.29%	74.82%
49	7	5	71.43%	107.04	123.5	86.67%	61.91%
50	7	5	71.43%	107.04	123.1	86.95%	62.11%
51	7	6	85.71%	107.04	123.33	86.79%	74.39%
52	7	5	71.43%	107.04	122.65	87.27%	62.34%
53	7	5	71.43%	107.04	123.33	86.79%	61.99%
54	7	6	85.71%	107.04	122.67	87.26%	74.79%
55	7	6	85.71%	107.04	122.77	87.19%	74.73%
56	7	5	71.43%	107.04	123.04	87.00%	62.14%
57	7	6	85.71%	107.04	123.46	86.70%	74.31%
58	7	6	85.71%	107.04	122.57	87.33%	74.85%
59	7	6	85.71%	107.04	123.39	86.75%	74.36%
60	7	6	85.71%	107.04	122.56	87.34%	74.86%

<b>SEPTIEMBRE 2020</b>	61	7	6	85.71%	107.04	122.74	87.21%	74.75%
	62	7	5	71.43%	107.04	123.14	86.93%	62.09%
	63	7	6	85.71%	107.04	122.9	87.10%	74.65%
	64	7	5	71.43%	107.04	123.16	86.91%	62.08%
	65	7	5	71.43%	107.04	122.93	87.07%	62.20%
	66	7	5	71.43%	107.04	122.62	87.29%	62.35%
	67	7	5	71.43%	107.04	122.57	87.33%	62.38%
	68	7	5	71.43%	107.04	123.25	86.85%	62.03%
	69	7	6	85.71%	107.04	122.72	87.22%	74.76%
	70	7	6	85.71%	107.04	123.18	86.90%	74.48%
	71	7	5	71.43%	107.04	122.92	87.08%	62.20%
	72	7	6	85.71%	107.04	123.42	86.73%	74.34%
	73	7	5	71.43%	107.04	123.25	86.85%	62.03%
	74	7	6	85.71%	107.04	123.3	86.81%	74.41%
	75	7	6	85.71%	107.04	122.96	87.05%	74.62%
	76	7	5	71.43%	107.04	123.1	86.95%	62.11%
	77	7	5	71.43%	107.04	123.44	86.71%	61.94%
	78	7	5	71.43%	107.04	122.58	87.32%	62.37%
	79	7	5	71.43%	107.04	122.55	87.34%	62.39%
	80	7	6	85.71%	107.04	123.26	86.84%	74.43%
	81	7	5	71.43%	107.04	122.86	87.12%	62.23%
	82	7	6	85.71%	107.04	123.16	86.91%	74.50%
	83	7	6	85.71%	107.04	122.71	87.23%	74.77%
	84	7	6	85.71%	107.04	123.04	87.00%	74.57%
	85	7	5	71.43%	107.04	123.41	86.74%	61.95%
	86	7	5	71.43%	107.04	123.24	86.85%	62.04%
	87	7	5	71.43%	107.04	123.43	86.72%	61.94%
	88	7	6	85.71%	107.04	123.31	86.81%	74.40%
	89	7	5	71.43%	107.04	123.21	86.88%	62.05%
	90	7	6	85.71%	107.04	122.66	87.27%	74.80%
<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	<b>493</b>	<b>78.25%</b>	<b>9633.6</b>	<b>11070.92</b>	<b>87.02%</b>	<b>69.36%</b>	

La productividad antes de la aplicación de la metodología Kaizen, en relación a las cantidades producidas y estimadas alcanzan solo un 69.36% evidenciado así que existen actividades que no generan valor dentro de la organización.

### Productividad Post Test

OCTUBRE 2020	N°	Cantidades estimadas	Cantidades producidas	Eficacia	Tiempo estimado	Tiempo total	Eficiencia	PRODUCTIVIDAD
	1	7	6	85.71%	92.74	93.67	99.01%	84.86%
	2	7	6	85.71%	92.74	97.69	94.93%	81.37%
	3	7	6	85.71%	92.74	96.35	96.25%	82.50%
	4	7	6	85.71%	92.74	96.19	96.41%	82.64%
	5	7	7	100.00%	92.74	93.81	98.86%	98.86%
	6	7	7	100.00%	92.74	93.76	98.91%	98.91%
	7	7	6	85.71%	92.74	97.15	95.46%	81.82%
	8	7	7	100.00%	92.74	94.22	98.43%	98.43%
	9	7	7	100.00%	92.74	93.93	98.73%	98.73%
	10	7	7	100.00%	92.74	97.7	94.92%	94.92%
	11	7	7	100.00%	92.74	95.93	96.67%	96.67%
	12	7	7	100.00%	92.74	94.58	98.05%	98.05%
	13	7	7	100.00%	92.74	97.79	94.84%	94.84%
	14	7	6	85.71%	92.74	96.58	96.02%	82.31%
	15	7	7	100.00%	92.74	95.02	97.60%	97.60%
	16	7	6	85.71%	92.74	94.65	97.98%	83.98%
	17	7	6	85.71%	92.74	98.12	94.52%	81.01%
	18	7	7	100.00%	92.74	97.3	95.31%	95.31%
	19	7	7	100.00%	92.74	97.46	95.16%	95.16%
	20	7	6	85.71%	92.74	94.74	97.89%	83.90%
	21	7	7	100.00%	92.74	97.27	95.34%	95.34%
	22	7	6	85.71%	92.74	95.82	96.79%	82.96%
	23	7	7	100.00%	92.74	97.33	95.28%	95.28%
	24	7	7	100.00%	92.74	96.23	96.37%	96.37%
	25	7	7	100.00%	92.74	93.55	99.13%	99.13%
	26	7	7	100.00%	92.74	94.55	98.09%	98.09%
	27	7	6	85.71%	92.74	94.18	98.47%	84.40%
	28	7	6	85.71%	92.74	94.62	98.01%	84.01%
	29	7	6	85.71%	92.74	95.64	96.97%	83.12%
30	7	7	100.00%	92.74	96.06	96.54%	96.54%	

**NOVIEMBRE 2020**

31	7	6	85.71%	92.74	94.82	97.81%	83.83%
32	7	7	100.00%	92.74	96.46	96.14%	96.14%
33	7	6	85.71%	92.74	93.63	99.05%	84.90%
34	7	6	85.71%	92.74	97.27	95.34%	81.72%
35	7	7	100.00%	92.74	96.87	95.74%	95.74%
36	7	7	100.00%	92.74	95.72	96.89%	96.89%
37	7	6	85.71%	92.74	93.85	98.82%	84.70%
38	7	7	100.00%	92.74	93.67	99.01%	99.01%
39	7	6	85.71%	92.74	97.56	95.06%	81.48%
40	7	6	85.71%	92.74	95.46	97.15%	83.27%
41	7	7	100.00%	92.74	97.08	95.53%	95.53%
42	7	6	85.71%	92.74	96.75	95.86%	82.16%
43	7	6	85.71%	92.74	96.88	95.73%	82.05%
44	7	6	85.71%	92.74	98.24	94.40%	80.92%
45	7	6	85.71%	92.74	95.81	96.80%	82.97%
46	7	6	85.71%	92.74	97.64	94.98%	81.41%
47	7	7	100.00%	92.74	93.56	99.12%	99.12%
48	7	6	85.71%	92.74	94.08	98.58%	84.49%
49	7	6	85.71%	92.74	97.6	95.02%	81.45%
50	7	7	100.00%	92.74	94.29	98.36%	98.36%
51	7	6	85.71%	92.74	98.15	94.49%	80.99%
52	7	6	85.71%	92.74	97.91	94.72%	81.19%
53	7	7	100.00%	92.74	94.01	98.65%	98.65%
54	7	6	85.71%	92.74	93.68	99.00%	84.85%
55	7	6	85.71%	92.74	98.26	94.38%	80.90%
56	7	6	85.71%	92.74	93.66	99.02%	84.87%
57	7	7	100.00%	92.74	94.57	98.06%	98.06%
58	7	7	100.00%	92.74	94.79	97.84%	97.84%
59	7	7	100.00%	92.74	95.76	96.85%	96.85%
60	7	6	85.71%	92.74	96.49	96.11%	82.38%

<b>DICIEMBRE 2020</b>	61	7	7	100.00%	92.74	96.08	96.52%	96.52%
	62	7	7	100.00%	92.74	96.25	96.35%	96.35%
	63	7	7	100.00%	92.74	96.47	96.13%	96.13%
	64	7	6	85.71%	92.74	93.63	99.05%	84.90%
	65	7	7	100.00%	92.74	96.77	95.84%	95.84%
	66	7	6	85.71%	92.74	96.47	96.13%	82.40%
	67	7	6	85.71%	92.74	97.67	94.95%	81.39%
	68	7	6	85.71%	92.74	96.09	96.51%	82.73%
	69	7	6	85.71%	92.74	95.77	96.84%	83.00%
	70	7	6	85.71%	92.74	93.98	98.68%	84.58%
	71	7	6	85.71%	92.74	97.62	95.00%	81.43%
	72	7	7	100.00%	92.74	94.64	97.99%	97.99%
	73	7	7	100.00%	92.74	98.06	94.57%	94.57%
	74	7	7	100.00%	92.74	95.33	97.28%	97.28%
	75	7	6	85.71%	92.74	95.24	97.38%	83.46%
	76	7	7	100.00%	92.74	95.85	96.76%	96.76%
	77	7	6	85.71%	92.74	98.43	94.22%	80.76%
	78	7	7	100.00%	92.74	97.29	95.32%	95.32%
	79	7	7	100.00%	92.74	97.93	94.70%	94.70%
	80	7	6	85.71%	92.74	97.35	95.26%	81.66%
	81	7	7	100.00%	92.74	94.1	98.55%	98.55%
	82	7	7	100.00%	92.74	93.99	98.67%	98.67%
	83	7	7	100.00%	92.74	97.48	95.14%	95.14%
	84	7	6	85.71%	92.74	93.52	99.17%	85.00%
	85	7	7	100.00%	92.74	96.55	96.05%	96.05%
	86	7	6	85.71%	92.74	97.59	95.03%	81.45%
	87	7	6	85.71%	92.74	96.08	96.52%	82.73%
	88	7	6	85.71%	92.74	95.03	97.59%	83.65%
	89	7	7	100.00%	92.74	94.39	98.25%	98.25%
	90	7	7	100.00%	92.74	94.28	98.37%	98.37%
<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	<b>584</b>	<b>91.59%</b>	<b>8346.6</b>	<b>8626.34</b>	<b>96.60%</b>	<b>89.93%</b>	

La productividad después de la aplicación de la metodología Kaizen, ha mejorado significativamente, alcanzando un porcentaje de 89.93% en relación a las cantidades producidas y estimadas.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis descriptivo

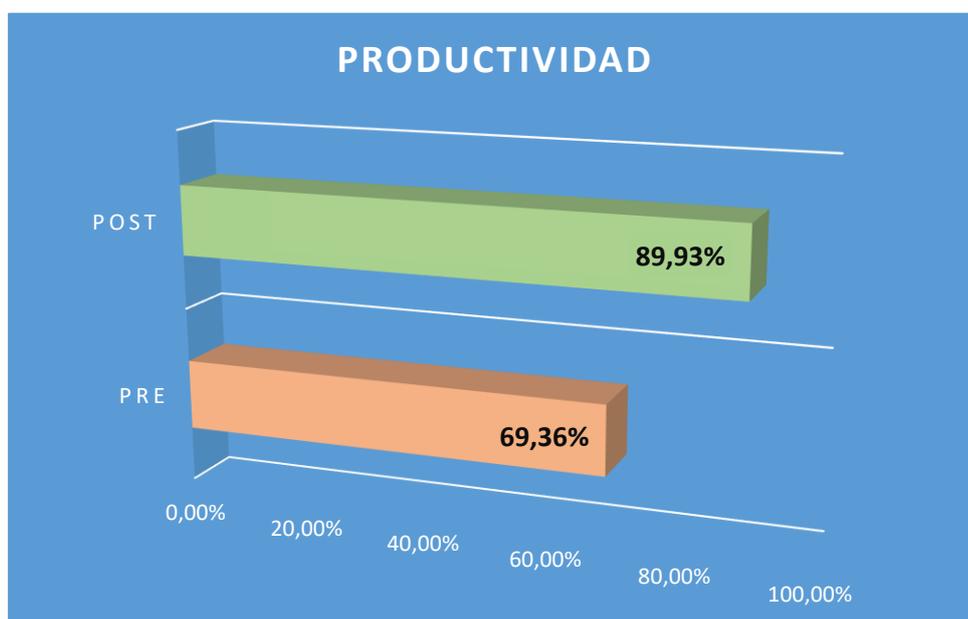
#### Análisis de la variable dependiente productividad

**Tabla N° 13:** Análisis estadístico de la variable productividad

		Productividad antes de la mejora	Productividad después de la mejora
<b>VALORES ESTADISTICOS</b>	Promedio Aritmético	<b>0.6936</b>	<b>0.8993</b>
	Nivel de confiabilidad	<b>95%</b>	<b>95%</b>
	Desviación estándar	<b>0.435</b>	<b>0.396</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**FIGURA N° 11:** Gráfico del resultado de la variable productividad



**Fuente:** Elaboración Propia

Tal como se observa en el gráfico correspondiente, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la variable productividad, que oscila desde un 69.36% alcanzando un 89.93%, teniendo como resultado un incremento de 20.57%

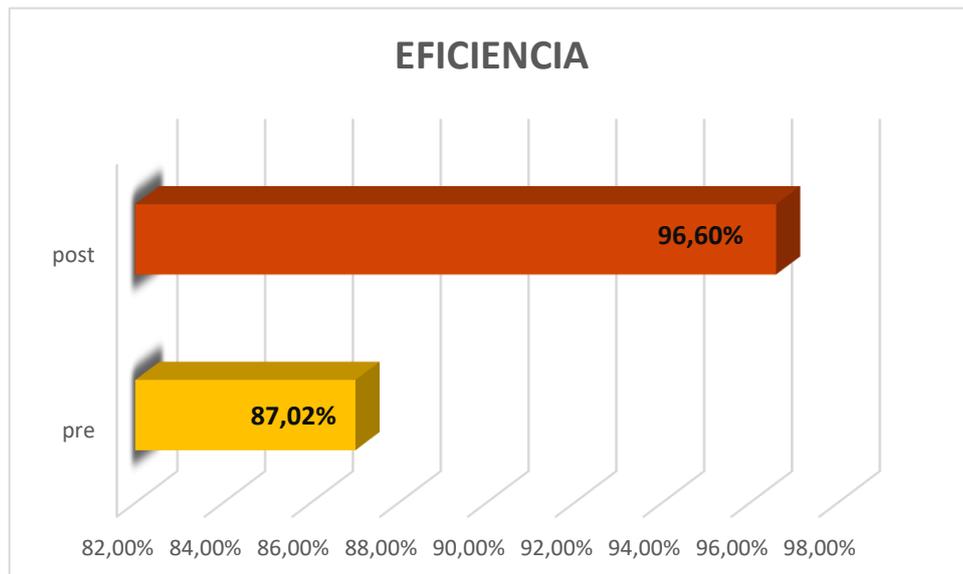
## Análisis de la Dimensión Eficiencia

**Tabla N° 14:** Análisis estadístico - Dimensión Eficiencia

		Eficiencia antes de la mejora	Eficiencia después de la mejora
<b>VALORES ESTADISTICOS</b>	Promedio Aritmético	<b>0.8702</b>	<b>0.9660</b>
	Nivel de confiabilidad	<b>95%</b>	<b>95%</b>
	Desviación estándar	<b>0.502</b>	<b>0.487</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**FIGURA N° 12:** Gráfico del resultado de la dimensión de la Eficiencia



**Fuente:** Elaboración propia.

Se observa en el gráfico correspondiente, que se evidencia en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la eficiencia, que oscila desde un 87.02% a un 96.60%, teniendo como resultado un incremento de 9.58%

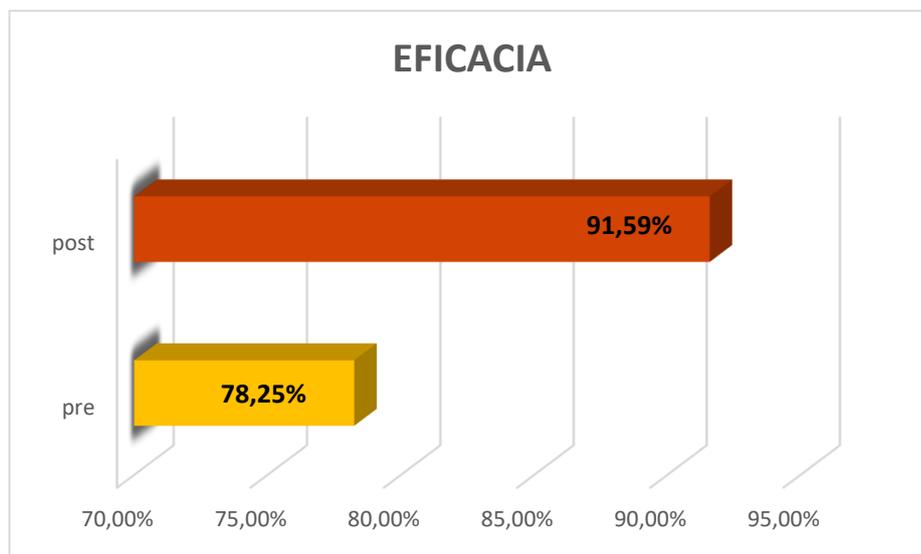
## Análisis de la Dimensión Eficacia

**Tabla N° 15:** Análisis estadístico - dimensión Eficacia

		Eficacia antes de la mejora	Eficacia después de la mejora
<b>VALORES ESTADISTICOS</b>	Promedio Aritmético	<b>0.7825</b>	<b>0.9159</b>
	Nivel de confiabilidad	<b>95%</b>	<b>95%</b>
	Desviación estándar	<b>0.705</b>	<b>0.632</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**FIGURA N° 13:** Gráfico del resultado de la dimensión Eficacia



**Fuente:** Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico precedente, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la dimensión eficacia, que oscila desde un 78.25% a un 91.59%, teniendo como resultado un incremento de 13.34%

## 4.2 Análisis Inferencial

### Resultados estadística inferencial

#### HIPÓTESIS GENERAL

Ho: La aplicación del kaizen no influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

H<sub>1</sub>: La aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

#### Regla de decisión

Ho: Promedio de la productividad pre test  $\geq$  Promedio de la productividad post test

H<sub>1</sub>: Promedio de la productividad pre test  $<$  Promedio de la productividad post test

**Tabla N° 16: Análisis estadístico para la hipótesis general**

	n	Promedio	Desviación estándar
<b>Productividad Pre Test</b>	90	0.6936	0,435
<b>Productividad Post Test</b>	90	0.8993	0,396

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo al cuadro estadístico adjunto se muestra que la media de la productividad antes de la aplicación de la metodología Kaizen fue de 0.6936 y esta es menor en comparación a la media posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.8993, en ese sentido se acepta la hipótesis alterna, puesto que el valor pre de la productividad es menor en relación al dato post obtenido de la misma variable, aceptando lo siguiente: “La aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

## HIPÓTESIS ESPECIFICA 01

Ho: La aplicación del kaizen no influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

H<sub>1</sub>: La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

### Regla de decisión

Ho: Promedio de la eficiencia pre test  $\geq$  Promedio de la eficiencia post test

H<sub>1</sub>: Promedio de la eficiencia pre test  $<$  Promedio de la eficiencia post test

**Tabla N° 17: Análisis estadístico para la hipótesis específica 01**

	n	Promedio	Desviación estándar
<b>Eficiencia Pre Test</b>	90	0.8702	0,502
<b>Eficiencia Post Test</b>	90	0.9660	0,487

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo al cuadro mostrado se evidencia que el promedio de la eficiencia antes de la aplicación de la metodología fue de 0.8702 y esta es menor en comparación al promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.9660, en ese sentido se acepta la hipótesis alterna, puesto que el valor pre test de la eficiencia es menor en relación al dato post test obtenido de la misma variable, concluyendo lo siguiente: “La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica”.

## HIPÓTESIS ESPECIFICA 02

Ho: La aplicación del kaizen no influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

H<sub>1</sub>: La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

### Regla de decisión

Ho: Promedio de la eficacia pre test  $\geq$  Promedio de la eficacia post test

H<sub>1</sub>: Promedio de la eficacia pre test  $<$  Promedio de la eficacia post test

**Tabla N° 18: Análisis estadístico para la hipótesis específica 02**

	n	Promedio	Desviación estándar
<b>Eficacia Pre Test</b>	90	0.7825	0,705
<b>Eficacia Post Test</b>	90	0.9159	0,632

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo al cuadro mostrado se evidencia que el promedio de la eficacia antes de la aplicación de la metodología fue de 0.7825 y esta es menor en comparación al promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 0.9159, en ese sentido se acepta la hipótesis alterna, puesto que el valor pre test de la eficacia es menor en relación al dato post test obtenido de la misma variable, concluyendo lo siguiente: “La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica”.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Conforme a los resultados de la investigación, se evidencia que en la ejecución de la metodología Kaizen, existe un incremento significativo en la productividad, que va desde un 69.36% teniendo un logro de 89.93%, dando como resultado un incremento de 20.57%, el cual evidencia un incremento sustancial, ello en comparación a las siguientes tesis se puede evidenciar.

Respecto a la investigación realizada por Medina, en su tesis titulada: *Metodología kaizen para mejorar la productividad de los procesos en una fundidora de aluminio*, plantea como objetivo la metodología kaizen mejora la productividad en los procesos en una fundidora de aluminio METAL DUAL S.A.C. y como mejora la eficiencia y la eficacia en los procesos. La población es de 22320 unidades de plaquetas de aluminio el total de la producción durante 6 meses. La autora concluyo que aplicando la metodología kaizen hubo un aumento en la productividad y da como resultado una mejora en el área de producción de un 88.45% a un 95.59% sería un incremento de 7.14% por lo que es válido esta metodología kaizen en dicha empresa.

Así también, en comparación con Carpio, en su tesis titulada: *Aplicación del kaizen para incrementar la productividad en el proceso de envasado y acabado del área de producción en una empresa de laboratorios cosméticos*, tuvo como objetivo el determinar como la metodología kaizen aumenta la productividad en el área de producción en un laboratorio cosmético y si también el kaizen aumenta la eficiencia y eficacia en el proceso de envasado y acabado del laboratorio cosmético. Concluyo que un buen uso de la metodología kaizen mejora la eficiencia y eficacia en el proceso de envasado y acabado del área de producción en una empresa de laboratorios cosméticos obteniendo un incremento de un 5.5% en la productividad.

Por otro lado, Olartegui en su tesis titulada: “APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CONSERVAS DE PESCADO PANAFODS S.A.C. – SANTA, 2019”, Así mismo, la población está conformada por la productividad del proceso productivo de Entero de anchoveta en salsa de tomate en envase tinapa alta, y la muestra está conformada por la productividad del mismo producto del mes de marzo del 2018 y el mes de marzo del 2019, de la empresa Pacific Natural Foods S.A.C. Se llegó a la conclusión que hubo un aumento significativo de la eficacia en un 7.87%, de la productividad (cajas/TM) en un 8.70%, de la productividad (S/.) en un 22.61%, de la productividad (hombre) en un 4.71% y de la productividad (horas/hombre) en un 11.64%.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos se muestra que el resultado de la productividad antes de la aplicación de la metodología Kaizen fue de 69,36% y esta es menor en comparación al resultado posterior a la aplicación obteniendo un valor de 89,93%, en tal sentido se aprecia un incremento significativo del 20.57%, aceptando que la aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica, resultado que evidencia la importancia de dicha metodología en las organizaciones de metal mecánica.
2. Conforme se evidencia en los resultados obtenidos, el resultado de la eficiencia antes de la aplicación de la metodología fue de 87,02% y esta es menor en comparación al promedio posterior a la aplicación obteniendo un valor de 96,60%, en tal sentido se aprecia un incremento positivo del 9.58%, en ese sentido se acepta que la aplicación del kaizen influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.
3. De acuerdo a los resultados se evidencia que el porcentaje de la eficacia antes de la aplicación de la metodología fue de 78,25% y esta es menor en comparación al valor posterior a la aplicación obteniendo una razón de 91,59%, tal como se puede evidenciar hubo un incremento de 13.34% el cual demuestra que la aplicación del kaizen influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmecánica.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una implementación de una correcta distribución de planta de acuerdo al diagrama de recorrido, que optimiza los tiempos correspondientes, también se debe implementar nuevas actividades que generan valor en términos de reducir tiempos muertos y optimizar algunas actividades que generen valor al trabajo.
2. Se recomienda realizar una verificación permanente de cada uno de los procesos establecidos en la empresa, ya que es importante ir verificando dichos procesos y capacitar contantemente al personal ya que son ellos los directamente encargados de desarrollar las actividades de manera eficiente teniendo como consecuencia el incremento de la productividad.
3. Se recomienda ir adquiriendo nuevos equipos para el proceso de transformación de los diferentes productos que se procesan en la empresa ya que esto ayudara en el incremento de la productividad en las diferentes áreas de la empresa.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

1. ALVAREZ CHOEZ, Sharon Stephanie y CARRERA GONZALEZ, Kevin Rogger. *Análisis del método kaizen como optimización de la productividad del personal en un taller automotriz*. para el grado de título de ingeniero en gestión empresarial internacional. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.2017.
2. BENITES SOCOLA, junior francisco. *Implementación del kaizen para mejorar la productividad en la línea de producción de pinturas epoxicas en la empresa interpaints s.a.c. lima 2017*. para el grado del título de ingeniero industrial. Universidad cesar vallejo. 2017.
3. BONILLA, Elsie et. al, 2020. *Mejora continua de los procesos*. [en línea]. Perú fondo editorial [consulta: 15 enero 2021]. ISBN: 978-9972-45-241-3.
4. CARPIO REYES, Emily pilar. *Aplicación del kaizen para incrementar la productividad en el proceso de envasado y acabado del área de producción en una empresa de laboratorios cosméticos, ate - lima 2017*.para el grado del título de ingeniera industrial. Universidad cesar vallejo. 2017.
5. CARTAGENA, Marcos, 2019. 1era edición. *El sistema Hanasaki: los nueve pilares de Japón para una vida centenaria con sentido*. [en línea]. Barcelona: plataforma editorial. [consulta: 28 de enero 2021]. ISBN:978-84-17-622-11-4 disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=C-ykDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=METODOLOGIA+KAIZEN+2021&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwitwuv6wZPwAhWQqZUCHdYoBEk4FBD0ATACegQIBBAC#v=onepage&q&f=false>
6. CLEMENTE CAPCHA, Giovana. *Implementación del meto kaizen para mejorar la producción en una empresa de confecciones*. Para el grado del tito de ingeniera textil y confecciones. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2019.
7. DE LA CRUZ GARCIA, Jorge Hernán. *Aplicación de los fundamentos kaizen en la gestión de seguridad industrial en una planta de manufactura*. Para el grado de maestría en higiene y seguridad industrial. Universidad autónoma de occidente. 2018.
8. GISBERT SOLER, Víctor et. al, 2018. *cuadernos de investigación aplicada*. [en línea]. Editorial área de innovación y desarrollo, S.L. [consulta: 20 de enero 2021]. ISBN: 978-84-949535-4-5 disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=A2GUDwAAQBAJ&pg=PA40&dq=kaizen+mejora+continua+2016&hl=es->

419&sa=X&ved=2ahUKEwiWsP3Rko7wAhU1rZUCHcjEDXAQ6AEwB3oECAEQAg#v=onepage&q=kaizen%20mejora%20continua%202016&f=false

9. GALINDO, Mariana y RIOS, Viridiana, 2015. *Productividad*. [en línea]. México. [consulta: 20 de enero 2021]. Disponible en: [https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoproductivity.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf)
10. GARCIA GULIANY, Jesús, CAZALLO ANTUNEZ, Ana, BARRAGAN MORALES, Camilo, MERCADO ZAPATA, María, OLARTE DURAN, Lucy y MEZA RODRIGUEZ, Vector. 2019. *Indicadores de eficacia y eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del departamento del Atlántico, Colombia*. *Revista espacios*. Colombia: volumen 40, no. 22, pp. 16, ISSN: 0798 1015. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p16.pdf>
11. GIRALDO OSPINA, Diana Vanesa. *Propuesta de mejoramiento basada en una herramienta del kaizen para el proceso de recibo de alimentos refrigerados y congelados de un almacén de grandes superficies*. Para el grado del título de especialista en gerencia de la calidad. Fundación Universidad de América Bogotá. 2018.
12. HITPASS, Bernhard, 2017. *Fundamentos y conceptos de implantación*. [en línea]. Chile business process management. [consulta: 16 de enero 2021]. ISBN: 978-956-345-977-7 disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Dm4-MGAy5vMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
13. LORENZO GILVONIO, Esther pilar. *La productividad laboral y competencia laboral de los servidores públicos de la dirección general de la formación profesional y capacitación laboral del MTPE – lima, 2017*
14. MALAGA ISQUIERDO, Juan José. *Implementación de metodología kaizen para la mejora de procesos en la empresa mat service lift truck E.I.R.L.* para el grado del título de ingeniero industrial. Universidad privada del norte. 2020.
15. MARTINEZ MORALES, Diana Carolina. *Propuesta de mejoramiento continuo mediante la metodología kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundación desayunitos creando huella*. Para el grado del título de ingeniera industrial. Universidad Católica de Colombia. 2018.
16. MAULEON TORRES, Mikel y PRADO LARBURU, Marta, 2021. *Logística inbound. Tomo I*. [en línea]. Ediciones Díaz de Santos. [consulta: 23 de

febrero 2021]. ISBN: 978-84-9052-320-9 disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=wHcZEAAAQBAJ&pg=PA306&dq=metodologia+kaizen+2021&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjogJrj06jwAhXFq5UCHadJA1E4ChDoATABegQIBhAC#v=onepage&q=metodologia%20kaizen%202021&f=false>

17. MAULEON TORRES, Mikel y PRADO LARBURU, Marta, 2021. *Logística outbound*. Tomo II. [en línea]. Ediciones Díaz de Santos. [consulta: 15 de marzo]. ISBN: 978-84-9052-311-7 disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=yHcZEAAAQBAJ&pg=PA352&dq=mejora+continua+kaizen+2021&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjSz8G\\_wInxAhXFH7kGHeFZBtQQ6wEwB3oECAgQAQ#v=onepage&q=mejora%20continua%20kaizen%202021&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=yHcZEAAAQBAJ&pg=PA352&dq=mejora+continua+kaizen+2021&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjSz8G_wInxAhXFH7kGHeFZBtQQ6wEwB3oECAgQAQ#v=onepage&q=mejora%20continua%20kaizen%202021&f=false)
18. MEDINA CAVERO, Bertha Milagros. *Metodología kaizen para mejorar la productividad de los procesos en una fundidora de aluminio*. Para el grado del título de ingeniera industrial. Universidad peruana los andes. 2018.
19. MORENO RIVAS, Elkin Sanders. *Aplicación de la mejora continua al mantenimiento vehicular, para incrementar la productividad en el área de operaciones de la empresa touring automóvil club del Perú*. Para el grado del título de ingeniero industrial. Universidad cesar vallejo. 2018.
20. MUÑOZ FROCHA, Carlos, 2015. *Metodología de la Investigación* [en línea]. México: Oxford University Press México. [consulta: 24 de enero 2021]. ISBN: 9786074265422. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DflcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=tipos+de+investigacion&ots=ZM\\_b8dCIQF&sig=wkHlaQa2YrTixZOYS9V8RGYBfQY#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DflcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=tipos+de+investigacion&ots=ZM_b8dCIQF&sig=wkHlaQa2YrTixZOYS9V8RGYBfQY#v=onepage&q&f=false)
21. NEYRA URQUIAGA, Rafael esteban. *Aplicación de la metodología kaizen para la mejora de la productividad en la línea de parabrisas laminado del área de ensamblaje de la empresa AGP Perú S.A.C. cercado de lima 2017*. Para el grado de título ingeniero industrial. Universidad cesar vallejo. 2017.
22. ÑAÑA HURTADO HELDIBRANDO NILO. *Metodología PHVA para mejorar la productividad en una empresa maderera*. Para el grado de título ingeniero industrial. Universidad peruana los andes. 2018.
23. OLORTEGUI LOPEZ, Jhonner Mauricio y MEDINA ARMAS, Ronald Andree. *Aplicación de la metodología kaizen para incrementar la productividad en la empresa de conservas de pescado PANAFODDS*

S.A.C. 2019. Para el grado de título de ingeniero industrial universidad cesar vallejo. 2019.

24. OVIEDO ALVARADO, Silvana Estefanía y QUISAY CASTILLO, Carlos Julio. *Plan de mejora basado en metodología kaizen en la empresa Oviedo crea*. Para el grado del título ingeniero en sistemas de calidad y emprendimiento. Universidad de Guayaquil. 2017.
25. SANCHEZ CARLESSI, H., REYES ROMERO, C. Y MEJIA SAENZ, K., 2018. Primera edición. *Manual de términos en investigación científica, tecnología y humanística* [en línea]. Perú: bussiness suppot aneth. [consulta: 25 febrero 2021]. ISBN: 978-612-47351-4-1 Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
26. SERRANO, Jesús, 2020. *Metodología de la investigación* [en línea]. Colombia: ediciones gamma. [consulta: 25 enero 2021]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=XnnkDwAAQBAJ&pg=PA42&dq=tipos+de+investigacion+cuantitativa&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwidlrBF\\_pnuAhWjwVvKHQR5DrYQ6AEwA3oECAIQAg#v=onepage&q=tipos%20de%20investigacion%20cuantitativa&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=XnnkDwAAQBAJ&pg=PA42&dq=tipos+de+investigacion+cuantitativa&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwidlrBF_pnuAhWjwVvKHQR5DrYQ6AEwA3oECAIQAg#v=onepage&q=tipos%20de%20investigacion%20cuantitativa&f=false)
27. SOCCONINI PEREZ GOMEZ, Luis Vicente, 2019. 1ra edición. *Lean manufacturing. Paso a paso*. [en línea]. Barcelona: Marge Books. [consulta: 28 de enero 2021]. ISBN: 978-84-17903-03-9 Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=kaizen+mejora+continua+2016&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiR54Svoo7wAhXyqpUCHclHAok4ChDoATAHegQIBRAC#v=onepage&q&f=false>
28. STEPIEN, Agnieszka Y BARNO, Lorenzo, 2019. *Eficiencia y productividad en arquitectura*. [en línea]. Madrid: fundación arquia. [consulta: 15 de marzo 2021]. ISBN: 978-84-09-05567-8 disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=JHIJEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=productividad&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=JHIJEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=productividad&f=false)
29. SOCCONINI, Luis y REATO, Carlos, 2019. *Lean six sigma. Sistema de gestión para liderar empresas* [en línea]. Valencia: marge books. [consulta: 28 de enero 2021]. ISBN: 978-8417903-02-2 disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ODyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=sistema+six+sigma&ots=zNrtVVvJlx&sig=iyZBEnEEBeS7aj aodKPUumaTBPI#v=onepage&q=sistema%20six%20sigma&f=false>

30. VENTURA LEON, José Luis, 2017, ¿población o muestra?: una diferencia necesaria, *revista cubana de salud pública*, Perú: editorial ciencias médicas, vol. 43, No 4. ISSN: 1561-3127  
<http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/906/948>

# ANEXOS

## ANEXO 01: Matriz De Consistencia

TITULO: "APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA."					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>V. INDEPENDIENTE:</b> aplicación de la metodología kaizen.	<b>PLANEAR</b>	% de Cumplimiento de Actividades. $\% C.A. = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$
¿Cómo influye la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica ?	Explicar la influencia de la aplicación del kaizen en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.	La aplicación del kaizen influye positivamente en la productividad para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.		<b>HACER</b>	
				<b>VERIFICAR</b>	
				<b>ACTUAR</b>	
<b>Problema Especifico 1</b>	<b>Objetivo Especific. 1</b>	<b>Hipótesis Especific. 1</b>	<b>V. DEPENDIENTE:</b> productividad	<b>EFICIENCIA</b>	$eficiencia = \left( \frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}} \right) \times 100$
¿De qué manera influye la aplicación del kaizen en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica?	Determinar la influencia de la aplicación del kaizen en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.	La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficiencia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.			
<b>Problema Especifico 2</b>	<b>Objetivo Especific. 2</b>	<b>Hipótesis Especific. 2</b>		<b>EFICACIA</b>	$eficacia = \left( \frac{\text{cantidad producido}}{\text{cantidad estimado}} \right) \times 100$
¿De qué manera influye la aplicación del kaizen en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica?	Determinar la influencia de la aplicación del kaizen en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.	La aplicación del kaizen influye positivamente en la eficacia para la manufactura de marcos de ventana para buses en una empresa metalmeccánica.			

## ANEXO 02: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
variable independiente (x) metodología kaizen	Socconni y Reato, nos dice que la aplicación del kaizen debe ser de manera escalonada y que debe involucrar a toda la empresa para obtener resultados positivos, es una herramienta muy competente para la mejora continua y también esta aplicación no necesita de mucha inversión. (2019,114).	El Kaizen es una estrategia de mejora continua basada en el ciclo PHVA, esta metodología se utiliza para la mejorar los procesos, está conformado por diferentes pasos a realizar para lograr el objetivo en común que es la mejora continua de procesos. Se relaciona directamente con las siguientes dimensiones: Planificar, hacer, verificar y actuar.	planear	Cumplimiento de Actividades  C.A. = $\frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \times 100$	razón
			hacer		
			verificar		
			actuar		
variable dependiente (y) productividad	Según Lorenzo, la productividad es primordial para la una conducta en la empresa lo cual debe ser tener un nivel de análisis más alto. La empresa es rentable si alcanza los objetivos de transformar insumos en bienes, a un bajo costo. Por consecuencia, la productividad necesita dos componentes eficiencia y eficacia. (2017, 20).	La productividad es la relación entre lo producido y los recursos utilizados en un proceso de un servicio y/o producto. La productividad tiene dos dimensiones: la eficacia y eficiencia, las cuales se miden mediante el porcentaje de cumplimiento de la producción y el porcentaje de horas de trabajo realizadas, utilizando para ambas las fichas de observación como instrumento de medición.	eficiencia	$eficiencia = \left( \frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}} \right) \times 100$	razón
			eficacia	$eficacia = \left( \frac{\text{cantidad producido}}{\text{cantidad estimado}} \right) \times 100$	razón



**ANEXO 04: formato del check list**

**INSTRUMENTO DEL CHECK LIST**

CHECK LIST ESTRUCTURA							
Empresa:							
Calificado:							
VERIFICAR		CALIFICACIÓN					
ÍTEM	ACTIVIDADES	0	1	2	3	4	TOTAL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
TOTAL							

CALIFICACION	PUNTAJE TOTAL =	PUNTAJE OBTENIDO =
Donde:	Puntaje:	$\% C. A = \left( \frac{\text{Puntaje Obtenido}}{\text{Puntaje Total}} \right) \times 100$
0 = Muy malo		
1 = Malo		
2 = Regular		
3 = Bueno		
4 = Excelente		
TOTAL		



FIRMA DEL JUEZ VALIDADOR

.....  
 Ing. Victor A. Caicedo Bustamante  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 C.I.P. N° 22037







**ANEXO 08:** diseño antes y después.



**ANEXO 09: estructura antes**



**ANEXO 10:** estructura después



**ANEXO 11: ensamblado antes y después**



**ANEXO 12:** los marcos de ventana antes y después



**ANEXO 13:** colaboradores de VEJVICAR E.I.R.L.



**ANEXO 14: validez de contenido del instrumento**

VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES		VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO						
		APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA						
VARIABLE INDEPENDIENTE								
METODOLOGIA KAIZEN		PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
PLANIFICAR		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\% \text{ de Cumplimiento de Actividades} = \left( \frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
HACER		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\% \text{ de Cumplimiento de Actividades} = \left( \frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
VERIFICAR		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\% \text{ de Cumplimiento de Actividades} = \left( \frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
ACTUAR		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\% \text{ de Cumplimiento de Actividades} = \left( \frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE								
PRODUCTIVIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
EFICIENCIA		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficiencia} = \left( \frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
EFICACIA		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficacia} = \left( \frac{\text{cantidad producido}}{\text{cantidad estimado}} \right) \times 100$		✓		✓		✓		
Observaciones (precisar si existe suficiencia): <i>Si Hay Suficiencia</i>								
Opinión de aplicabilidad:		Aplicable (X)		Aplicable después de corregir ( )		No aplicable ( )		
Apellidos y nombres del juez validador:		<i>Dr. Esicedo Bustamante Víctor Antonio</i>		DNI: <i>10340291</i>				
Especialidad del validador:		<i>INGENIERO INDUSTRIAL</i>		CIP: <i>22037</i>				

  
 FIRMA DEL JUEZ VALIDADOR  
 -----  
 Ing. Víctor A. Caicedo Bustamante  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP. N° 22037

## ANEXO 15: validez de contenido del instrumento

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO							
VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA						
VARIABLE INDEPENDIENTE							
METODOLOGIA KAIZEN	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
PLANIFICAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
HACER	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
VERIFICAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
ACTUAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE							
PRODUCTIVIDAD	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
EFICIENCIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficiencia} = \left(\frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
EFICACIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficacia} = \left(\frac{\text{cantidad producida}}{\text{cantidad estimada}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si existe suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad:

Apellidos y nombres del juez validador: CANO SUÁREZ VLADIMIR RICARDO

Especialidad del validador: INGENIERÍA INDUSTRIAL

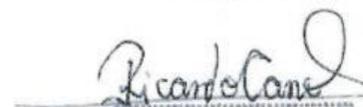
Aplicable ( X )

Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

DNI: 09824010

CIP: 187963



Cano Suárez, Vladimir Ricardo

ING. INDUSTRIAL

CIP: 187963

FIRMA DEL JUEZ VALIDADOR

**ANEXO 16:** validez de contenido de instrumento

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO							
VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES		APLICACIÓN DEL KAIZEN EN LA PRODUCTIVIDAD PARA LA MANUFACTURA DE MARCOS DE VENTANA PARA BUSES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA					
VARIABLE INDEPENDIENTE							
METODOLOGIA KAIZEN	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
PLANIFICAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
HACER	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
VERIFICAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
ACTUAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
% de Cumplimiento de Actividades = $\left(\frac{\text{puntaje obtenido}}{\text{puntaje total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE							
PRODUCTIVIDAD	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
EFICIENCIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficiencia} = \left(\frac{\text{tiempo estimado}}{\text{tiempo total}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		
EFICACIA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
$\text{eficacia} = \left(\frac{\text{cantidad producida}}{\text{cantidad estimada}}\right) \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si existe suficiencia): ..... SI HAY SUFICIENCIA .....

Opinión de aplicabilidad: .....  ..... Aplicable (X) .....  ..... Aplicable después de corregir ( ) .....  ..... No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: ING. MORE PALOMINO JAVIER ..... DNI: 40907868

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL ..... CIP: 255041

  
**JAVIER MORE PALOMINO**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP N° 255041

FIRMA DEL JUEZ VALIDADOR