



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL**

“Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Ramirez Parhuana, Edgar Raúl

**ASESOR:**

Mg. Osmart Raúl Morales Challco

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**PERÚ**

**2018**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 8 de 33
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **RAMIREZ PARHUANA EDGAR RAUL**, cuyo título es: **APLICACIÓN DEL PLAN DE MEJORA CONTIUA EN EL PROCESO DE DISEÑO DE VIDRIO BLINDADA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE INGENIERIA Y DESARROLLO DE LA EMPRESA AGP SAC, LIMA 2018**. Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16/ Dieciséis**.

Callao, 20 de diciembre del 2018



.....  
**PRÉSIDENTE**

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



.....  
**SECRETARIO**

Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



.....  
**VOCAL**

Mg. Morales Chalco, Osmar Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

### **Dedicatoria**

A Dios, todopoderoso por otorgarme la fuerza y el impulso para cumplir mis objetivos.

A mis padres Raúl y Celestina, que me forjaron a ser la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ellos, porque fueron y siempre serán mi inspiración de lucha y sacrificio constante.

A mi esposa Daniela, por su respaldo en los momentos difíciles, a mis hijos Kenny, Sahamira y Mateo, por ser el motivo de mi superación.

### **Agradecimiento**

Quiero agradecer a la Universidad César Vallejo por haber extendido la oportunidad de seguir mis estudios superiores en sus aulas, a mis profesores que en cada clase fueron forjando en mí el conocimiento necesario para ser un profesional de calidad y a mi familia por darme la fuerza de seguir adelante hasta lograr culminar satisfactoriamente mi carrera.

## Declaratoria de autenticidad

Yo Ramirez Parhuana, Edgar Raúl con DNI N° 41333446, cumpliendo con las disposiciones actuales del reglamento de Grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, en la facultada de Ingeniería y escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que se encuentran en estas páginas es veraz y auténtica.

Por lo tanto, declaro también bajo juramento que todos los datos e información presentes en esta investigación son auténticas y veraces.

En tal efecto asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tales como de documentos de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 08 de noviembre de 2018



---

Edgar Raúl Ramirez Parhuana

## Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes mi tesis titulada “Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero industrial.

Espero cumplir con los requisitos de aprobación.



---

Edgar Raúl Ramirez Parhuana

## ÍNDICE

Contenido	
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática .....	2
1.2 Trabajos previos .....	7
<b>1.2.1 Antecedentes Internacionales .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2 Antecedentes Nacionales.....</b>	<b>8</b>
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	10
<b>1.3.1. Mejora de Procesos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2. Herramientas para la identificación de problemas.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.3 Análisis de proceso .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.4. Plan de Mejora Continua.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.5. Productividad .....</b>	<b>21</b>
1.4. Formulación del problema .....	25
<b>1.4.1. Problema General. ....</b>	<b>25</b>
<b>1.4.2. Problemas específicos.....</b>	<b>25</b>
1.5. Justificación del estudio.....	25

1.5.1. Justificación Teórica.....	25
1.5.2 Justificación Práctica.....	25
1.5.3 Justificación Económica.....	26
1.5.3 Justificación Metodológica.....	26
1.6. Hipótesis.....	27
1.6.1. Hipótesis General.....	27
1.6.2. Hipótesis Específicos.....	27
1.7. Objetivo.....	27
1.7.1. Objetivo General.....	27
1.7.2. Objetivos Específicos.....	27
II. MÉTODO.....	29
2.1. Diseño de la investigación.....	30
2.1.1. Tipo de Investigación.....	30
2.1.2. Diseño de investigación.....	30
2.2. Variables y operacionalización.....	31
2.2.1. Variable Independiente.....	31
2.2.2. Variable Dependiente.....	33
2.3. Población y muestra.....	36
2.3.1. Población.....	36
2.3.2. Muestra.....	36
2.3.3 Muestreo.....	36
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	37
2.4.3 Validez.....	37
2.4.4. Confiabilidad.....	38
2.5. Métodos de análisis de datos.....	38



<b>2.5.1 Análisis Descriptivo</b> .....	<b>38</b>
<b>2.5.2 Análisis Interferencial</b> .....	<b>38</b>
2.6. Aspectos éticos.....	39
III. RESULTADOS .....	45
3.1. Cronograma de ejecución del proyecto.....	41
3.2. Desarrollo de la Propuesta.....	42
<b>3.2.1. Situación actual – Análisis (Pre-Test)</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2.2. Propuesta de Mejora – (Post-Test)</b> .....	<b>45</b>
<b>3.2.3. Implementación de la propuesta de mejora.</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2.4. Análisis (Post-Test)</b> .....	<b>52</b>
3.3. Análisis Descriptivos de la Productividad. ....	55
<b>3.3.1. Variable Dependiente: Dimensión Eficiencia</b> .....	<b>57</b>
<b>3.3.2. Variable Dependiente: Dimensión Eficacia</b> .....	<b>59</b>
3.4. Análisis inferencial. ....	61
<b>3.4.1. Análisis de la hipótesis general.</b> .....	<b>61</b>
<b>3.4.2. Análisis de la hipótesis específica 1: Eficiencia.</b> .....	<b>64</b>
<b>3.4.3. Análisis de la hipótesis específica 2: Eficacia.</b> .....	<b>67</b>
IV. DISCUSIÓN .....	70
V. CONCLUSIONES.....	72
VI. RECOMENDACIONES.....	74
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS. ....	76
<b>ANEXOS.</b> .....	<b>82</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	35
Tabla 2. Validación del instrumento: mejora continua .....	37
Tabla 3. Validación del instrumento: productividad .....	38
Tabla 4. Cronograma de ejecución. ....	41
Tabla 5. Causas que originan la baja productividad. ....	42
Tabla 6. Resultados pre – test.....	43
Tabla 7. Índices pre – test.....	44
Tabla 8. Resumen de resultados pre – test .....	44
Tabla 9. Propuestas de solución.....	45
Tabla 10. Resultados post – test. ....	53
Tabla 11. Índices post – test. ....	54
Tabla 12. Resumen de resultados post – test.....	54
Tabla 13. Análisis descriptivo de la productiva antes y después de aplicar la mejora. ....	55
Tabla 14. Análisis descriptivo de la eficiencia antes y después de aplicar la mejora.....	57
Tabla 15. Análisis descriptivo de la eficacia antes y después de aplicar la mejora.....	59
Tabla 16. Prueba de normalidad de la productividad .....	61
Tabla 17. Resultados de la prueba t student- productividad. ....	62
Tabla 18. Resultados de la prueba t student- productividad. ....	63
Tabla 19. Prueba de normalidad de la eficiencia. ....	64
Tabla 20. Resultados de la prueba t student- eficiencia.....	65
Tabla 21. Resultados de la prueba t student- eficiencia. ....	66
Tabla 22. Prueba de normalidad de la eficacia.....	67
Tabla 23. Resultados de la prueba t student- eficacia.....	68
Tabla 24. Resultados de la prueba t student- eficacia.....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de causa – efecto .....	5
Figura 2. Árbol de problemas .....	6
Figura 3. Diagrama de ishikawa .....	13
Figura 4. Diagrama de pareto .....	14
Figura 5. Gráficos usados en el estudio de métodos .....	15
Figura 6. Símbolos del diagrama de operaciones .....	16
Figura 7. Diagrama de operaciones .....	17
Figura 8. Diagrama de recorrido.....	18
Figura 9. Scanner 3d gom .....	47
Figura 10. Procedimiento de escaneo 1.....	47
Figura 11. Procedimiento de escaneo 2.....	48
Figura 12. Procedimiento de escaneo 3.....	48
Figura 13. Layout de nuevo ambiente de diseño .....	49
Figura 14. Nuevo organigrama del área de ingeniería y desarrollo .....	50
Figura 15. Check list .....	51
Figura 16. Flujograma de actividades .....	52
Figura 17. Histograma de la productividad pre-test .....	56
Figura 18. Histograma de la productividad post-test.....	56
Figura 19. Histograma de la eficiencia pre-test.....	58
Figura 20. Histograma de la eficiencia post-test .....	58
Figura 21. Histograma de la eficacia pre-test.....	60
Figura 22. Histograma de la eficacia post-test .....	60

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo aumentar la productividad de la empresa AGP Perú S.A.C., mediante la aplicación de un plan de Mejora Continua en el área de ingeniería y desarrollo, se intenta demostrar que mediante la implementación de la herramienta Ciclo Deming PHVA se puede solucionar los problemas revelados en el área de ingeniería que originan costos por un mal desarrollo del producto, un incremento de actividades innecesarias, así como también, retrasos en la fecha de entrega de los diseños y disconformidad por parte del cliente, sus causas más importantes son: una estimación incorrecta de la duración de las actividades, la falta de un plan preventivo de mantenimiento que origina daños en los equipos esenciales para la elaboración de los diseños, una mala coordinación y la información técnica incompleta en las órdenes de compra de parte del área de comercial. Cabe agregar, que la población del presente trabajo de investigación es el desarrollo de diseño de vidrio blindado durante un periodo de 20 semanas, razón por lo cual, en vista que la población es pequeña se decide tomar a toda la población como muestra para el estudio, los datos recogidos fueron procesados y analizados por el software SPSS con la finalidad de validar la hipótesis alterna.

**PALABRAS CLAVE:** Mejora Continua, Ciclo Deming, Productividad.

## ABSTRACT

This research work aims to increase the productivity of the company AGP Peru SAC, through the application of a Continuous Improvement plan in the area of engineering and development, it is tried to demonstrate that by means of the implementation of the Deming PHVA Cycle tool it is possible to solve the problems revealed in the engineering area that cause costs for poor product development, an increase in unnecessary activities, as well as delays in the date of delivery of designs and disagreement by the client, its most important causes are : an incorrect estimate of the duration of the activities, the lack of a preventive maintenance plan that causes damage to the essential equipment for the preparation of the designs, poor coordination and incomplete technical information in the purchase orders of part of the area of commercial. It should be added that the population of this research work is the development of shielded glass design for a period of 20 weeks, which is why, considering that the population is small, it is decided to take the entire population as a sample for the study. , the collected data were processed and analyzed by the SPSS software in order to validate the alternative hypothesis.

**KEY WORDS:** Continuous Improvement, Deming Cycle, Productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Realidad Problemática

En el transcurso del tiempo, la manufactura de vidrios blindados y vidrios inteligentes se han transformado en un gran protagonista en todo ámbito, debido a su elevada rentabilidad y al aumento significativo en los diversos de proyectos en los que se utilizan. Por este motivo, que el sector del vidrio en Latinoamérica se sigue desarrollando con la finalidad de adecuarse a las nuevas tecnologías y necesidades del mercado.

La fabricación de blindaje automotriz en América Latina prospera de manera significativa cada año. En el 2017, El AMBA (Asociación Mexicana de Blindadores de Automotores), manifestó que Brasil es el país con mayor producción de autos blindados con un 57%, seguidos por México 18%, Venezuela 14% y Colombia con un 11%. Este incremento se debe a que actualmente este servicio ya no es utilizado exclusivamente por funcionarios políticos, sino también por diferentes sectores de la población como medida de precaución ante tanta inseguridad. Hoy en día la industria de vidrio blindado abarca un variado conjunto de actividades para su fabricación, estos tienen entre sus principales insumos, vidrios (en todos sus derivados), y polímeros con alta adherencia y durabilidad, estos son utilizados conjuntamente a través de un proceso de transformación o ensamble. Por ello, forman parte de esta industria en crecimiento en los sectores automotriz, militar y arquitectónico con una celeridad particular en los últimos años con el avance de la nueva tecnología.

La fuerte competitividad en los mercados globalizados nos fuerza a ser más eficientes para mantener una ventaja comparativa, de tal manera que nos permita lograr un desarrollo sostenido en el tiempo. Es por eso que la mejora continua debe ser uno de los pilares fundamentales de una organización, ya que es la única manera de alcanzar la máxima calidad y excelencia, a través de la búsqueda incesante de seguir mejorando.

El Perú se encuentra en una etapa de desarrollo en el uso de este tipo de filosofías que aumenten la productividad. Las metodologías como la mejora continua y herramientas como el ciclo de PHVA, KAISEN y 5S son esenciales para mejorar los procesos, volviéndolos más eficientes, permitiendo ahorrar dinero y esfuerzo. La implementación en las empresas de estas herramientas de mejoras, las destacan favorablemente del resto, consolidando sus fortalezas y disminuyendo sus debilidades, esto repercute positivamente en la productividad,

contribuyendo en la creación de una imagen fortalecida y competitiva en el mercado. Chiavenato (2005, p. 52),” La eficiencia se orienta hacia la mejor manera de ejecutar o realizar las cosas (métodos de trabajo), utilizando los recursos (personas, máquinas, materias primas, etc.) del modo más razonable posible”. Existen varios modelos de mejora continua a nivel empresarial, sin embargo, la mayor parte de estos se asocian a la mejora de la calidad de productos, pero sus etapas pueden ser adaptados a cualquier proceso productivo que se pretende mejorar.

AGP Perú S.A.C, está ubicada en la Av. Guillermo Dansey 2016 cercado de Lima, esta planta inicio sus operaciones en el año de 1965 y es líder global en la producción de vidrios especiales de alta tecnología, incluyendo líneas de laminado avanzado, templado y blindado, que brindan productos que cumplen con las más altas especificaciones técnicas, dirigidos a los sectores del automóvil, la arquitectura y la industria militar. Para ello cuenta con equipos de última generación esenciales para la manufactura y fabricación de vidrio en diversas líneas de producción, como hornos automatizados de templado y laminado, además de autoclaves, máquina de serigrafía digital y equipos de corte CNC, cuenta con certificados de calidad internacionales, respaldadas a nivel local. AGP ha logrado extender sus mercados en diferentes partes del mundo, cuenta con el 95% de su producción orientada a la exportación y el resto localmente.

La empresa tiene el compromiso buscar siempre la satisfacción de nuestros clientes, cubriendo sus expectativas y necesidades, siguiendo con las exigencias establecidas en el SGC (Sistema de Gestión de Calidad), promoviendo la colaboración entre los colaboradores para el análisis y solución de cualquier problemática, manteniendo una capacitación constante y poniendo en práctica mejoras en nuestros equipos y proceso.

AGP cuenta con 4 plantas de producción, además de unidades comerciales ubicadas estratégicamente en las principales ciudades del mundo, que permiten tener un soporte rápido a las exigencias de nuestros clientes.

La estructura organizacional de la empresa abarca los órganos ejecutivos, desde el nivel de Gerencia General, Gerencia de RR HH, Gerencia de Compra y Logística, Gerencia de Mantenimiento, Gerencia de Calidad, Gerencia de Procesos, Gerencia de Operaciones y Planeación Financiera, Gerencia de Manufactura, Gerencia de Ingeniería de Producto,



Gerencia de Ingeniería y Desarrollo, Project Manager Defense, hasta sus unidades operativas: Jefe de producción, Supervisores, Operarios.

El área de Ingeniería desarrolla proyectos, de acuerdo a los requerimientos de los clientes, orientados a los objetivos estratégicos de la empresa, no realiza diseño de productos ya que éstos vienen definidos de origen por los clientes, sin embargo, tenemos implementado el desarrollo del proceso de fabricación de un nuevo desarrollo, considerando las etapas del desarrollo, la revisión, verificación y validación. Para ello se basa en la evaluación de la factibilidad del proyecto requerido, gestionando éste proceso a través de la planificación de los recursos empresariales, evaluando y definiendo su viabilidad, así como las responsabilidades y autoridades demarcadas para cada etapa y la supervisión de cambios que se susciten.

**Problemática del área en donde se identifican los problemas.** El problema actual existente en el área de Ingeniería y Desarrollo, se caracteriza por el aumento en el retrasos del proceso de elaboración de diseños de productos de vidrio blindado, se conjetura que sus causas más importantes son una estimación incorrecta de la duración de las actividades, debido a un análisis inicial incorrecto, igualmente la falta de un plan preventivo de mantenimiento, origina daños en los equipos, esenciales para la elaboración de los diseños, así mismo el aumento en la cantidad de trabajo y la información técnica incompleta en las órdenes de compra de parte del área de comercial, trae consigo una serie de efectos negativos como el mal desarrollo en el producto, retrasos para culminar el diseño, el proyecto no es entregado en la fecha señalada, disminución de la capacidad y motivación del trabajador generando estrés en los colaboradores, insatisfacción y malestar por parte del cliente. (Ver Figura 1)

El mal resultado se ve reflejado en el aumento en los retrasos de elaboración de desarrollos de diseños de vidrio blindado. De continuar con estos malos resultados, la organización tendrá un impacto desfavorable en la producción y satisfacción de nuestros clientes. Por eso atendiendo esta problemática se ha creído conveniente proponer un plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado en el área de Ingeniería y Desarrollo que permitirá aumentar la productividad de la empresa A.G.P. Perú S.A.C., Lima. 2018.

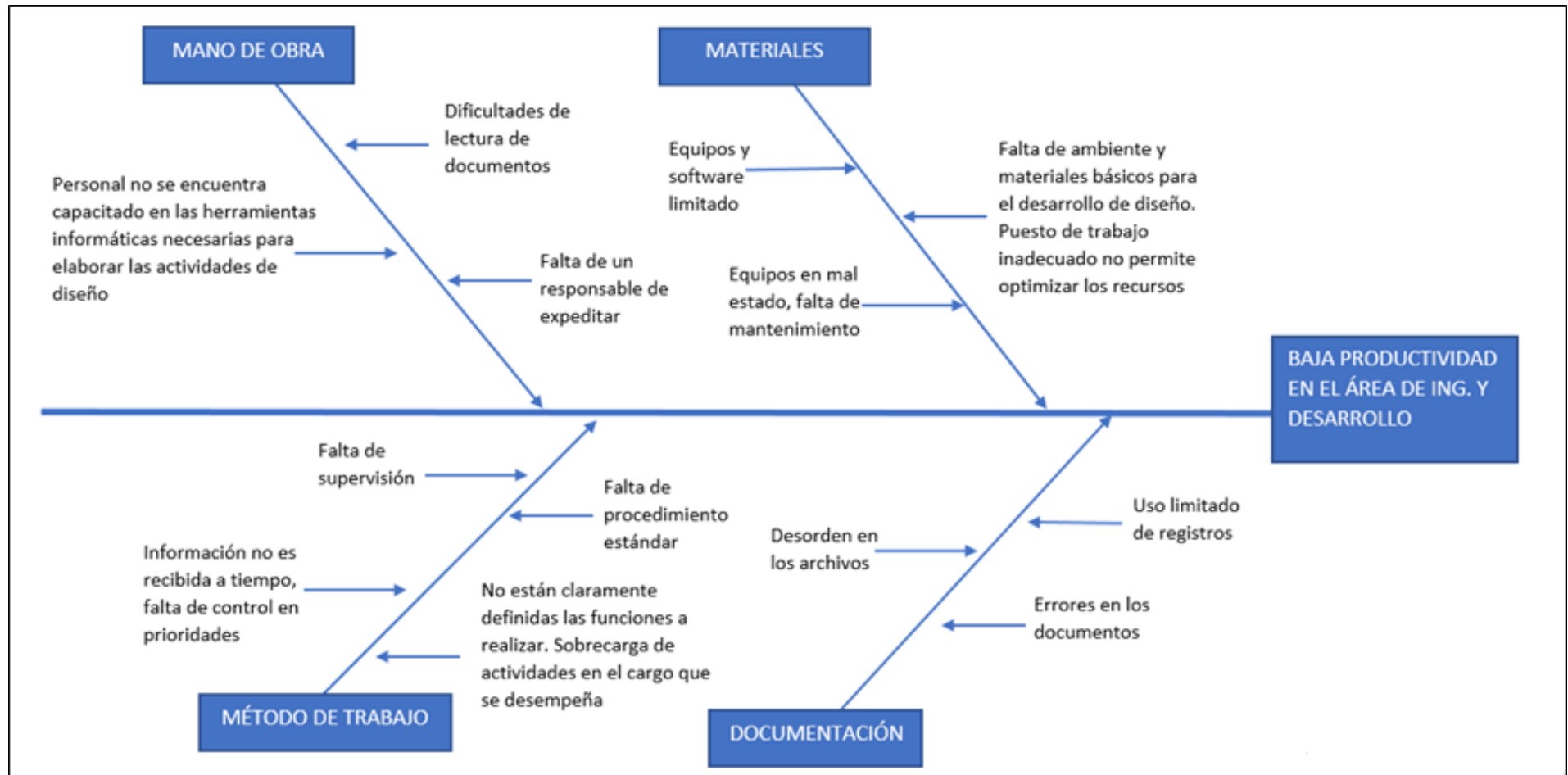


Figura 1. Diagrama de Causa – Efecto

Fuente: Elaboración propia

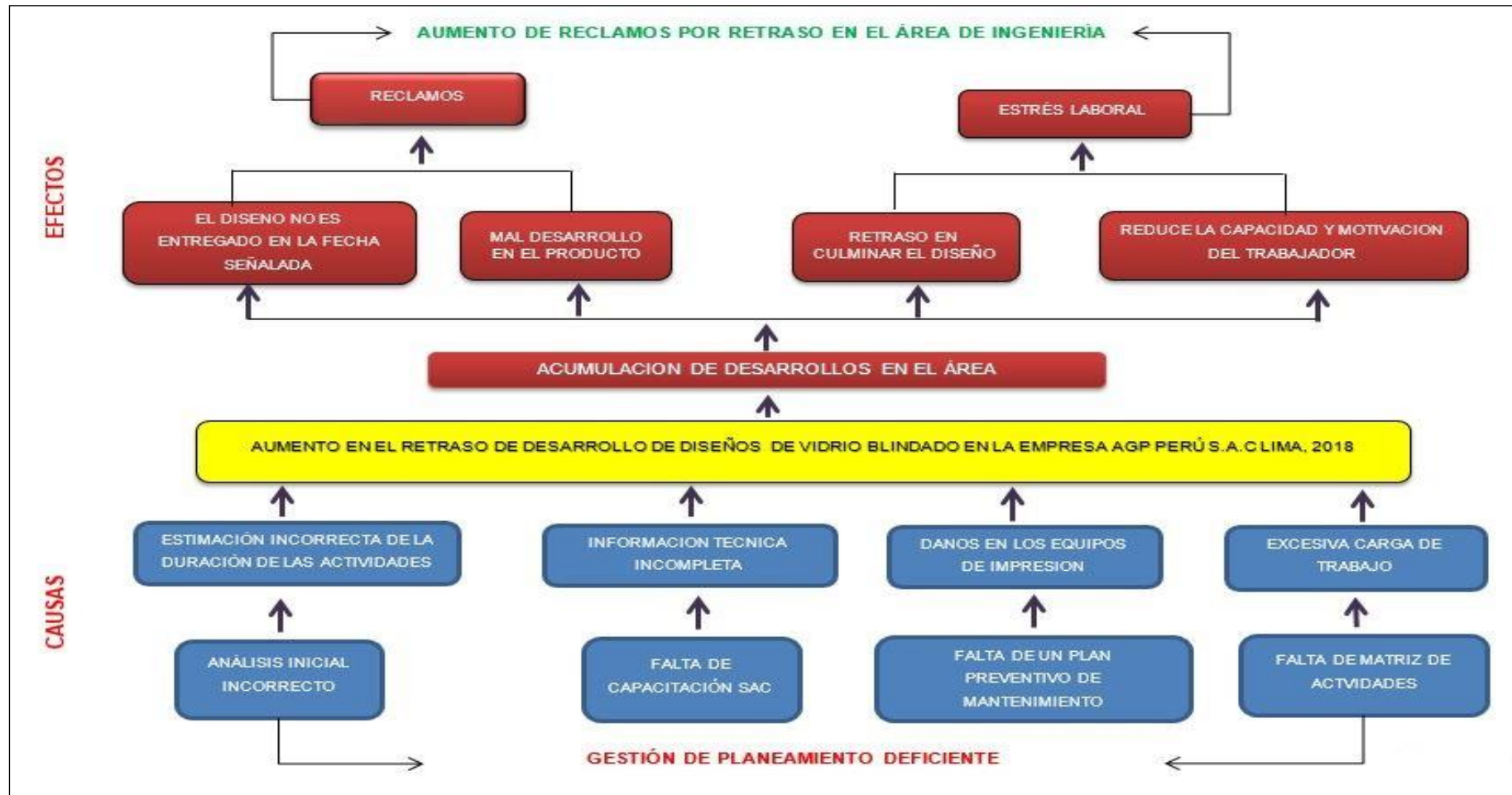


Figura 2. Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración propia

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Antecedentes Internacionales**

En la Tesis de Ibáñez Christopher, con el *título* “Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puertos de Humos S.A.”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Austral de Chile en el año 2016 en la ciudad de Puerto Montt – Chile; la cual buscó desarrollar una propuesta de mejora para el área de producción, mediante la utilización de las técnicas de mejora Continua, las 5´s y manufactura esbelta, para aumentar la productividad, disminuir el desperdicio, tener un lugar de trabajo más limpio y aumentar la satisfacción laboral, para lo cual desarrollo un levantamiento de los procesos productivos mediante un diagrama de procesos, con el fin de reconocer los parámetros de funcionamiento que permitió identificar los aspectos claves en la productividad, llegando a la conclusión que al desarrollar un plan de implementación de 5 S’s, el cual permitirá un mejor control de insumos y materia prima, se podrá aumentar la productividad mejorando la eficiencia del proceso, y así mismo la ejecución de un plan de mejora continua en el área de calidad, permitirá cumplir con los estándares establecidos y dará solución a los problemas originados por la falta de un control de calidad, además, de sugerir la compra de un nuevo ahumador para cubrir la demanda. Esto significa que habrá un incremento de 3.150 kilogramos mensuales, reduciendo las pérdidas de un 30% a un 5%, mejorando la productividad y eficiencia. El marco teórico y la metodología utilizados en este estudio valieron como base para la elaboración del presente proyecto.

En la tesis de Robles Viviana, con el *título* “Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa BIG BRAN SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Pontificia Universidad Javeriana en el año 2012 en la ciudad de Bogotá – Colombia; la cual buscó diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de los cereales de hojuelas naturales, utilizando la metodología Lean Manufacturing, para lo cual se realizó un diagnostico con la finalidad de identificar las problemáticas que se presentan en el proceso productivo seleccionado, de tal forma que se generen soluciones a partir de las metodologías propuestas por la teoría Lean Manufacturing. Llegando a la conclusión que Los beneficios identificados como reducción de tiempos y movimientos optimizo el proceso de las actividades, dando como resultado el incremento en la producción en un 77%, así mismo al instaurar un método estándar para cada una de las operaciones

propuestas y la optimización de espacios acorde con los procesos y el rediseño propuesto de la distribución de la planta facilitó un ciclo de producción eficiente en la producción de los cereales.

La tesis de investigación genera semejanza positiva con el presente proyecto de investigación en relación con que brinda aportes acerca de la metodología propuesta durante el estudio afianzado en cada fase de la línea de producción, logrando optimizar y mejorar la eficiencia de la empresa.

En la tesis de Izquierdo Diana y Nieto Sindy, con el *título* “Implementación de un Sistema de Mejora Continua KAIZEN Aplicado a la Línea Automotriz en una Industria Metalmeccánica del Norte de Cauca”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de San Buenaventura Cali en el año 2013 en la ciudad de Santiago de Cali – Colombia; la cual buscó Implementar un sistema de mejoramiento continuo Kaizen, en la línea automotriz (OEM) de Inorca, para disminuir los desperdicios en los procesos de producción de troquelado y pintura, lo cual contribuya a alcanzar unos índices de eficiencia y competitividad en la organización, para lo cual se plantearon objetivos específicos direccionados a evaluar la situación actual del área de troquelado y pintura, con la finalidad de hallar como disminuir y/o eliminar los desperdicios en los procesos de producción. Llegando a la conclusión que implementando el sistema de mejora Kaizen se ha logrado múltiples beneficios en la empresa. A partir de este plan de mejora continua, se obtuvo una mejora en los procesos, los productos y servicios, ya que se lograron establecer contramedidas que permitieran solucionar las principales causas que generaba cada problema en los diferentes procesos, con esto se obtuvo un ahorro significativo para la empresa representado en \$ 284.520.911 al año.

La tesis de investigación aplica la filosofía KAISEN con el propósito de disminuir los desperdicios en actividades, logrando aumentar la eficiencia y competitividad de la organización, cuyo aporte de este trabajo de investigación es el valor en el análisis realizado previamente y después de la presencia problemática, el cual finaliza de manera beneficiosa aumentando la productividad en el área.

### **1.2.2 Antecedentes Nacionales**

En la tesis de Alegre Alan, con el *título* “Implementación de un plan de mejora continua en el área de ensamblaje para incrementar la productividad de la empresa INDAL S.R.L., SJL,

2016”, con motivo de optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima – Perú; la cual buscó determinar como la implementación de un plan de mejora continua en el área de ensamblaje incrementa la productividad de la empresa INDAL SRL, SJL, 2016, para lo cual realizó una evaluación de las principales causas que originan la poca eficacia y eficiencia en el proceso productivo del área de ensamblaje que trae como consecuencia costos en reprocesos, incremento en el uso de materiales y mano de obra. Llegando a la conclusión que la implementación de las herramientas 5s y PHVA, se logró incrementar la productividad a un 29.96%, la eficacia a 20.14%, la eficiencia a un 8.74% y reducir un 83.07% las mermas. Así mismo la ejecución de las 5S generó cambios en cuanto al bienestar laboral, reducción del estrés y la disminución de accidentes laborales para los trabajadores del área de ensamblaje.

Esta tesis constituye un valioso aporte en la investigación, pues nos permite tomar como referencia el estudio realizado a los factores que producen la disminución de la productividad, además de la profunda investigación acerca de la aplicación de una mejora de continua en una empresa.

En la tesis de Gonsales Carlos, con el *título* “Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C.”, con motivo de optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2016 en la ciudad de Trujillo – Perú; la cual buscó determinar una propuesta en la implementación de mejora de proceso para incrementa la productividad en la Servicios Generales Aropez S.A.C. Chimbote 2016, para lo cual se identificó los problemas que presentaba la línea de producción mediante los diagramas Ishikawa y Pareto, determinando que la causa principal de la merma encontrada en el producto es la deficiencia en el proceso de envasado, por lo cual se determinó una mejora de proceso. Llegando a la conclusión que se logró una mejora en el proceso de la línea de producción, añadiendo una nueva operación que permitirá omitir las actividades innecesarias, y eliminar los breves tiempos de paradas que causa el problema en el proceso del envase, se mejoró un 27%, a comparación del tiempo actual, incrementando la productividad de la empresa en un 19.8%.

Esta tesis resultó de gran ayuda comprobando que la baja productividad de la empresa era causada debido a la baja eficiencia en los procesos, por lo cual se establecieron metodologías que permitieron mejorar la eficiencia en los procesos, reduciendo considerablemente los factores que generan cuello de botella en la empresa.

En la tesis de Ruiz Heber, con el título “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L.”, con motivo de optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Nacional de Trujillo en el año 2017 en la ciudad de Trujillo – Perú; la cual buscó elaborar un plan de mejoras, basado en análisis de método de trabajo, para incrementar la productividad de la empresa “Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L.”, para lo cual se realizó un diagnóstico de su actual gestión de procesos en base en la recopilación de información con la finalidad de incrementar la productividad. Llegando a la conclusión que la mejora en los métodos de trabajo en la empresa, optimizaría en el proceso de producción, ya que se reduciría el tiempo en las actividades de llenado de tolva, por lo tanto, se incrementaría la productividad en un 1.90 % en la productividad total del área de producción.

La investigación mencionada representa un importante aporte en cuanto al diseño de mejora, basado en el empleo de diversas metodologías que han contribuido a mejorar la eficiencia y aumentar la productividad.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Mejora de Procesos**

##### **1.3.1.1 Procesos**

Un proceso son las acciones que ejecutan los trabajadores de una empresa con el propósito de lograr un objetivo, se analiza el modo en que se diseña, gestiona y mejora los procesos, es decir, las medidas para sostener su política y estrategia, de igual manera con la satisfacción y enfoque hacia los clientes y otros stakeholders (Castillo, 2014, p.14).

Según Chang (1996), el proceso en una empresa se determina como un valor agregado, son conjuntos de actividades se juntan entre sí, ya sea para un producto o un servicio. Asimismo, el autor señala que un proceso podría ser cualquier actividad desde la más sencilla, hasta los procesos más complicados de optimización (p.32).

Pérez (2012) indica que un proceso es la sucesión de acciones que tiene como efecto un interés característico para el cliente (p.49).

Gutiérrez (2014) señala que en una empresa son muchos los procesos que actúan

recíprocamente, con la finalidad de elaborar o proporcionar un bien o servicio, por lo que los factores de entrada para un proceso son habitualmente la salida de otros procesos (p.56).

De estas definiciones logramos establecer que los procesos están arraigados en una organización y a su vez hay una interacción entre ellos a través de una sucesión de actividades con la finalidad de producir un producto o servicio a un cliente definido.

### **Tipos de procesos**

Según Pérez (2012), menciona que los procesos son una secuencia de actividades cuyo resultado posee un valor propio para el cliente (p.49).

Los tipos de procesos dependiendo del resultado final, pueden ser: procesos estratégicos, procesos clave y procesos de soporte (Camisón, 2009, p. 23).

**Procesos estratégicos:** Se le considera como una base para los demás procesos, pues es aquí donde se encuentran los lineamientos de una empresa: política, misión, visión, objetivos, entre otros, todo lo anterior señalado está vinculado con la planificación, es por eso, que el proceso estratégico consigue un gran impacto sobre los otros tipos de procesos (De La Cruz, 2008, p.86).

**Procesos clave:** Este proceso es uno de los más importante, pues debe ejecutar los propósitos de la empresa. En este tipo se hallan todos los procedimientos donde se convierten los recursos logrando obtener los productos y servicios (Tovar y Mota, 2007, p.45).

**Procesos de soporte:** Se encarga de brindar soporte a los demás tipos de procesos, primordialmente al proceso clave (Tovar y Mota, 2007, p.45)

#### **1.3.1.2 Mejora de Procesos**

Gutiérrez (2014) señala que al efectuar una mejora de procesos es necesario analizar los procesos claves con el fin de determinar la desviación y e incumplimientos a partir del punto de inicio, reconociendo el origen y quitando acciones que no producen valor, con la intención de crear soluciones (p. 59).

Para Krajewsky et al. (2013) la mejora de procesos es: el estudio ordenado de las actividades y salidas de cada proceso con la finalidad de optimizar, obteniendo como objetivo comprender y averiguar cada rasgo del proceso empleando instrumentos de ingeniería, con



el fin de asociar las labores, excluyendo procesos que no generan valor, eliminando recursos costosos, perfeccionando el ambiente laboral, creando espacios de trabajo más seguros, con la finalidad de reducir costos y aumentar la productividad (p.142).

Según las definiciones concernientes a la mejora de procesos, logramos determinar que es necesario realizar un análisis a las actividades de cada proceso, con la finalidad de identificar las acciones que no generan valor y elevan los costos, estos deben de eliminarlos del proceso, para incrementar la productividad.

### **1.3.2. Herramientas para la identificación de problemas.**

#### **1.3.2.1. Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de causa - efecto conocido también como “Diagrama de Ishikawa” llamada así por su creador, es una herramienta que nos permite identificar los problemas y luego afrontar las causas que los ocasionan. Este diagrama es una representación gráfica que agrupa las causas del problema, generalmente en cinco variables: materiales, maquinaria y equipos, métodos de operación, mano de obra y medio ambiente. No obstante, no se deben acotar a estos, pues se podría dividir los problemas en cualquier clasificación que sea notable para el análisis (Ozeki, 1992).

Para elaborar un diagrama de causa – efecto se deben seguir los siguientes pasos sugeridos por Ozeki (1992):

- Primero especificar la materia principal que se quiere comprender.
- Anotar las características de los efectos que originan el problema. Se debe considerar ser lo más detallado posible.
- Definir las características que aquejan al problema principal y precisar las consideraciones que se van a afrontar.
- Dibujar flechas orientadas hacia cada categoría definida. Estas simbolizan las causas del problema que se está analizando.

Bonilla (2010), propone que es posible utilizar la técnica de “lluvia de ideas” para lograr ahondar en el detalle de las causas, ya que es una metodología fácil de aplicar y considerablemente práctica. Luego de diseñar el diagrama, se sugiere realizar una verificación para validar que no se haya omitido algún elemento. Si esto sucede, se debe añadir en el estudio.

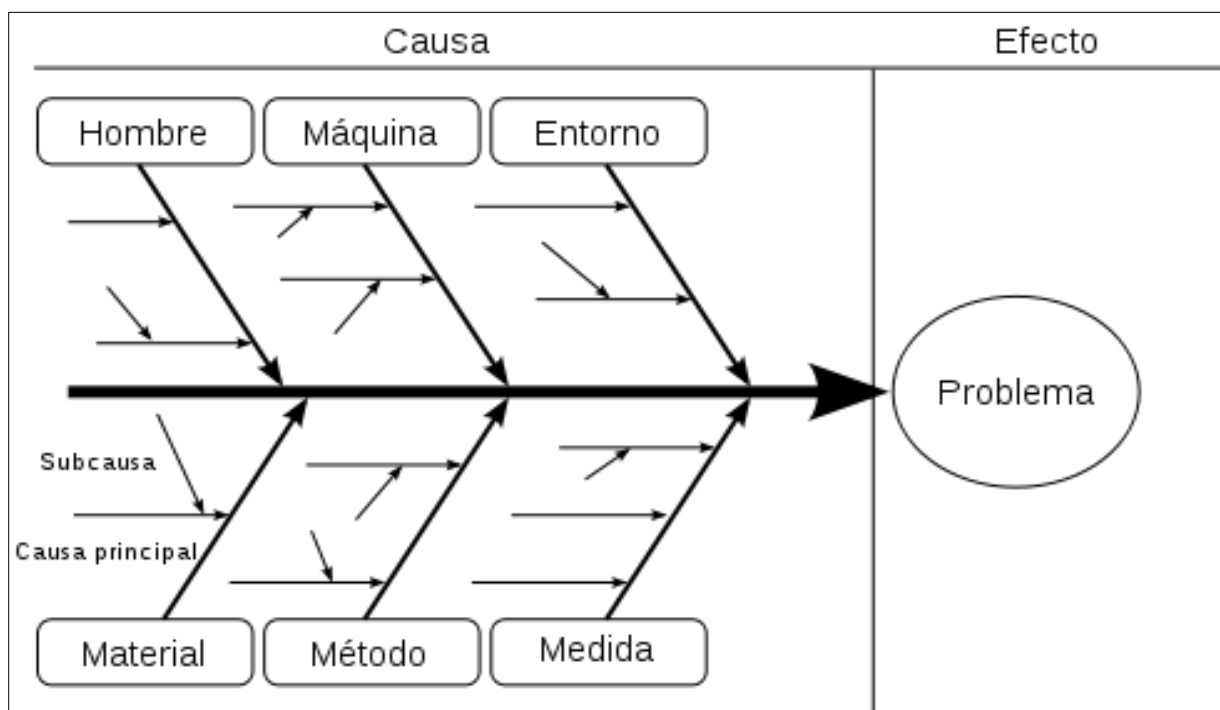


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel.

### 1.3.2.2. Diagrama de Pareto.

Es una herramienta de análisis que se emplea para priorizar los problemas o las causas que los generan y así tomar decisiones en función del impacto que tienen sobre un aspecto definido (Bonilla, 2010).

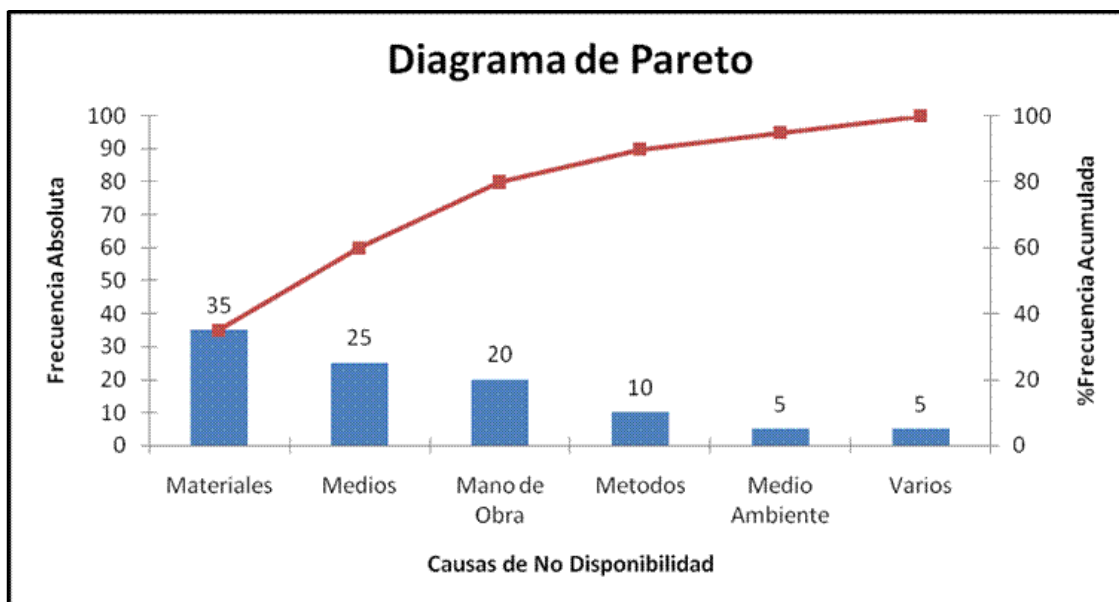
Su uso apunta hacia un artículo o beneficio con el cual se obtenga un mejor provecho, dando un orden a las dificultades o posibles conflictos. La representación dentro del principio de Pareto, es la llamada "ley 80 -20", que afirma que, el 20% de componentes, provocan un 80% en fallas, lo demás es solo un pequeño agregado. Es decir, solo una mínima parte es la que causa el daño más importante a nivel del problema (Gutiérrez, 2014, p. 20).

Velasco (2010) señala que al centrarnos en los “pocos asuntos vitales” se obtendrá la máxima eficacia y productividad del trabajo empleado.

Para construir un Diagrama de Pareto, se debe realizar los siguientes pasos: Elegir el principio de la información, pueden ser datos históricos o actuales, del mismo modo la dimensión de la muestra que se examinará.

- Ordenar los datos de manera decreciente (de mayor a menor).
- Deducir el porcentaje que figura cada dato en función del total.

- Construir un diagrama de barra.
- Examinar los resultados adquiridos



*Figura 4.* Diagrama de Pareto

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel

### 1.3.3 Análisis de proceso

Uno de los métodos más importantes para disminuir el exceso de trabajo, primordialmente con la exclusión de desplazamientos de material y de personal innecesarios, es el estudio de métodos que se determina como “el registro y el examen crítico y sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de realizar mejoras”. OIT (2001). Es decir que el estudio de técnicas permite reconocer potenciales soluciones de mejora, a su vez atender las sugerencias de mejora y elegir las que mejor se acomoden. Incluyendo un análisis el cual podrá desarrollar individualmente según se piense cuan superior estén las cosas. Esto proporciona una mejora continua de las labores que la organización realiza.

Las fases principales del estudio de métodos, es la elección de la actividad que se desea estudiar, registrar toda la información de todos los acontecimientos relacionados con dicha labor, un examen y análisis del procedimiento que se emplean en dicho trabajo, sugerir procedimientos de mejora que mejor se adecuen, realizar un exhaustivo análisis de las soluciones sugeridas, definir el nuevo método con el cual se realizaran las labores, mostrarlo de manera clara y precisa a las personas que ejecutaran dicha actividad, implementar el

nuevo método y mantener y controlar su aplicación.

### 1.3.3.1. Estudio de método.

Caso (2006, p. 14). Define el estudio de método como la evaluación de los procedimientos existentes y los que se planean con el propósito de sugerir, formular y efectuar nuevos métodos que sean fáciles de efectuar con el fin de disminuir costos.

Es decir, la finalidad del estudio de métodos es incrementar la rentabilidad para la empresa, para ello se debe evaluar todos los recursos utilizados que generan valor como las materias primas, herramientas, procedimientos entre otros.

GRÁFICOS que indican sucesión de hechos	Cursograma sinóptico del proceso Cursograma analítico del proceso Cursograma analítico del material Cursograma analítico del equipo Diagrama bimanual Cursograma administrativo
GRÁFICOS con escala de tiempo	Diagrama de Actividades Múltiples Simograma
DIAGRAMAS que indican movimiento	Diagrama de recorrido o de circuito Diagrama de hilos Ciclograma Cronociclograma Gráfico de trayectoria

*Figura 5.* Gráficos usados en el estudio de métodos

Fuente: OIT (1995)

### 1.3.3.2. Registro de los hechos mediante diagramas.

Este tipo de registro nos da una secuencia referida al método usado. Los principios más comunes en esta situación son los diagramas de flujo, diagramas de recorrido, diagramas de proceso, y otros, cada uno de estos dan un aporte distinto para llegar a un análisis total de los métodos usados.

- **Diagrama de operaciones de proceso:** Señala la sucesión progresiva del total acciones y supervisiones que componen una actividad para lograr productos elaborados o semi-

elaborados. El esquema presenta características de manufactura como materiales y tiempo. El diagrama de operaciones se realiza a través de 4 símbolos.

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Operación	Señala las principales etapas del proceso. Agregar, modificar, montaje, entre otros.
	Inspección	Analiza la calidad y/o Cantidad. En general no agrega valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro
	Espera	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Inspección /Operación	Indica varias actividades simultáneas

*Figura 6.* Símbolos del diagrama de operaciones

Fuente: Elaboración propia

- **Diagrama analítico de proceso:** Esta herramienta estudia todo el procedimiento incluyendo los “costos ocultos”, es más detallado que el diagrama de operaciones, pues representa de manera gráfica la progresión o modificación de todas las operaciones. Al mismo tiempo incluye los componentes como:

**Transporte:** Describe todo el movimiento de una persona, material o producto realizado en planta.

**Retraso:** Refiere a la acumulación de objetos o cuando se obstaculiza el flujo de materiales, lo cual genera retraso en el siguiente paso.

**Almacenamiento:** Ocurre cuando el amontonamiento de materiales es retenido entre dos actividades, esto debido a un requerimiento de la tarea.

Diagrama de flujo del proceso		Resumen			
Ubicación: Dorben Ad Agency		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Actividad: Preparación de anuncios por correo directo		Operación	4		
Fecha 1-26-98		Transporte	4		
Operador: J.S.      Analista: A. F.		Retrasos	4		
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados		Inspección	0		
Método: <u>Presente</u> Propuesto		Almacenamiento	2		
Tipo: <u>Trabajador</u> Material Máquina		Comentarios:			
		Tiempo (min)			
		Distancia (pies)	340		
		Costo			
Descripción de los eventos	Símbolo	Tiempo (en minutos)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método	
Cuarto con la existencia de materiales	○ ◇ D □ ▽				
Hacia el cuarto de recopilación	○ ● D □ ▽		100		
Ordenar los estantes por tipo	○ ◇ ● □ ▽				
Ordenar cuatro hojas	● ◇ D □ ▽				
Apilar	○ ◇ ● □ ▽				
Hacia el cuarto de doblado	○ ● D □ ▽		20		
Empujar, doblar, rayar	● ◇ D □ ▽				
Apilar	○ ◇ ● □ ▽				
Colocar la engrapadora	○ ● D □ ▽		20		
Poner la grapa	● ◇ D □ ▽				
Apilar	○ ◇ ● □ ▽				
Hacia el cuarto del correo	○ ● D □ ▽		200		
Colocar la dirección	● ◇ D □ ▽				
A la bolsa del correo	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				
	○ ◇ D □ ▽				

Figura 7. Diagrama de operaciones

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel

- Diagrama de recorrido:** Nos da la oportunidad de indicar la ruta y señalar la dirección de las labores que darán fin a un desarrollo. Para que esto ocurra se debe dar la repartición e indicar los lugares en los que tendrá distintos materiales, así como puestos laborales, equipos o máquinas. Se usan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo. Su meta es lograr que el proceso sea el más óptimo y amigable, con mayor

desarrollo para la realización de las actividades, todo esto con la finalidad de aumentar la productividad.

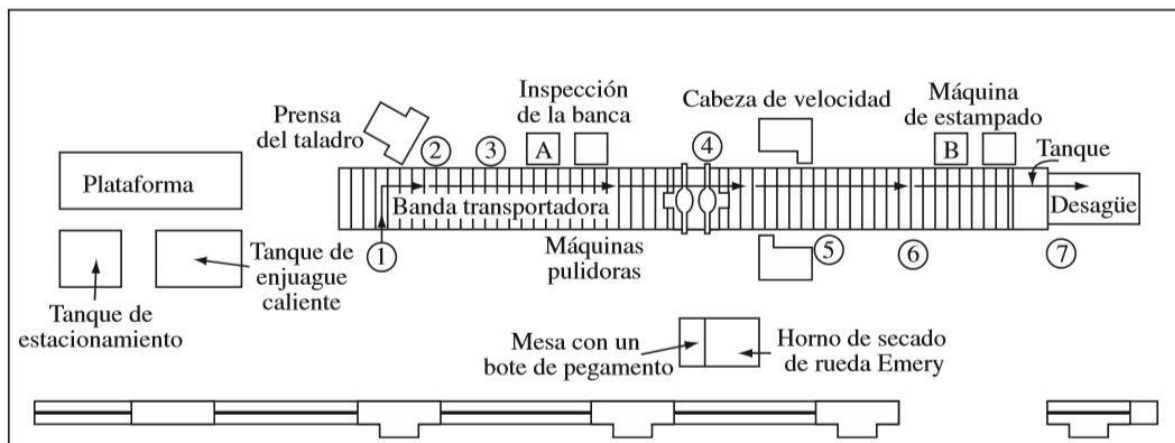


Figura 8. Diagrama de recorrido

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel

### 1.3.4. Plan de Mejora Continua.

#### 1.3.4.1. Mejora Continua (KAIZEN)

La palabra KAIZEN de origen japonés y está compuesta por dos vocablos que sería: KAI que significa cambio y ZEN que expresa mejorar, de esa manera significa cambio para mejorar. El profesor japonés Masaaki Imai es el creador de esta metodología de mejora continua, quien en 1986 implantó su obra: “KAIZEN – The key to Japan’s Competitive Success”, explicando la importancia de la mejora continua en toda estructura de la organización para lograr un buen ambiente de trabajo con la finalidad de aumentar competitividad en esta.

Suárez (2007, p. 289), afirma que a mejora continua es una filosofía de gestión que permite crear grandes cambios haciendo pequeñas mejoras de forma progresiva y conjunta dirigida a los procesos, permitiendo reducir los desperdicios aumentando la productividad.

Por su parte Imai (2001, p. 39 - 45), sostiene que la filosofía de la mejora continua, no solo aplica a la mejora en la industria, pues también puede implementarse en el mejoramiento creciente de la sociedad, familia y persona, incluyendo siempre el trabajo cooperativo de todas las personas por igual.

De igual manera Gutiérrez (2014, p. 66-67) afirma que la mejora continua es resultado de un

modo ordenado de dirigir y mejorar los procesos, reconociendo las causas y restricciones, entablando nuevas ideas y planes de mejora, aprendiendo de los resultados obtenidos y creando un estándar a los efectos positivos para mantener un nuevo y mejor nivel de cumplimiento.

#### **1.3.4.2. Ciclo Deming (PHVA)**

Es una técnica ideada inicialmente por W. Shewhart entre los años 1930 y 1940, permite organizar y dar seguimiento a los proyectos, en la década de los 50 Edwards Deming lo presenta y difunde la idea como alternativa de mejora de los procesos y proyectos, es por ello que en Japón se le conoce como Ciclo Deming. Gutiérrez (2014, p.120), afirma que el ciclo Deming es un procedimiento al que uno debe estar alineado para organizar y elaborar los proyectos de mejoramiento continuo, esto consiste de cuatro pasos que son: planear, hacer, verificar y actuar, esta estrategia es conocido también como ciclo PHVA. De igual forma, esta metodología establece una de las principales herramientas de mejora continua, ya que permite de forma dinámica desarrollarse en cada proceso de la empresa, igualmente, está relacionado con planificar, implementar, controlar y el mejoramiento continuo, por su dinamismo puede establecer una relación entre hombre y procesos de forma eficaz. El control se crea como todas las labores necesarias con el propósito de que abarque de forma eficiente todos los objetivos trazados a largo plazo.

Para Imai (2001, pp. 98 - 100), el Ciclo Deming está compuesto de cuatro etapas principales:

- **Planificar:** Esta etapa consiste en la identificación del problema y establecer los objetivos necesarios para lograr los resultados deseados de acuerdo a las políticas organizacionales, en esta fase se utilizan las herramientas de planificación como el diagrama Ishikawa, Pareto, Histogramas, entre otros.
  
- **Hacer:** se realizan los cambios planificados, en base al análisis preliminar de la primera etapa, normalmente conviene hacer una prueba preliminar, antes de realizar la implementación final, eso brindara un margen de corrección si fuese necesario.
  
- **Verificar:** En esta fase comprobamos si se ha ejecutado la mejoría deseada. Es un periodo



de prueba que nos permite medir y confrontar los resultados logrados, es decir es una etapa de acoplamiento y regulación.

- **Actuar:** En este paso se busca la mejora continua del desempeño de los procesos a partir de los resultados alcanzados en la etapa anterior, se efectúan los ajustes y se rectificaciones. Además, se presentan sugerencias que suelen servir para volver a la etapa principal de planificar así el círculo vuelve a fluir.

#### **1.3.4.3. La metodología 5s**

Gutiérrez (2010, p.110), nos indica que la metodología de las 5S es una herramienta útil para mantener los lugares de trabajo organizados, limpios de forma permanente, con la finalidad de lograr incrementar la productividad y establecer un buen ambiente laboral, considerando para ello la colaboración de los interesados. La orientación principal de esta metodología perfeccionada en Japón, se basa en el orden, limpieza y disciplina con el propósito de conseguir un trabajo eficiente y productivo. Es por esto que ha tenido extensa difusión, pues atiende diferentes problemáticas en las organizaciones, es decir, en todos los lugares en donde los desperdicios son habituales y se provocan por la falta de orden, de igual manera en la ubicación de las herramientas de trabajo, equipos, entre otros, puesto que están situados en lugares inapropiados. Es por estas causas que la productividad se reduce volviendo los procesos lentos e inseguros.

El nombre de esta filosofía viene de las iniciales de sus cinco etapas:

##### **Seiri (Seleccionar)**

Durante esta etapa se debe seleccionar lo que realmente se necesita en sus ambientes de trabajo, luego identificar los materiales que no sirven o tiene dudoso beneficio para luego eliminarlos. Es decir, la aplicación de esta primera etapa consta en seleccionar y eliminar las cosas innecesarias de la zona de trabajo (Gutiérrez, 2010, p.110).

##### **Seiton (Ordenar)**

Al ejecutar esta segunda etapa se intenta establecer la ubicación e identificación para cada objeto, con el fin de reducir al mínimo los movimientos para adquirir estos. Además, pretende organizar y conservar los principios de la primera etapa de manera que cada cosa tenga una ubicación y esté disponible para que pueda ser usado cuando se necesite (Gutiérrez, 2010, p.111).

**Seiso (Limpiar)**

Luego de haber realizado las etapas anteriores (Seiri y Seiton) en el área de trabajo, se debe conservar la limpieza, para ello se deben tomar acciones que permitan prevenir la suciedad, además se recomienda asignar labores de limpieza constante. La implementación de la limpieza e inspección en el ambiente de trabajo y equipos nos ayudara a impedir o reducir la suciedad creando un ambiente laboral seguro y agradable (Gutiérrez, 2010, p.111).

**Seiketsu (Estandarizar)**

Esta etapa tiene como finalidad conservar lo anteriormente logrado, luego de emplear los tres primeros principios de forma continua. A partir de lo aprendido en las etapas anteriores, se deberá crear grupos de trabajos con el personal involucrado con el propósito de escuchar su opinión y recomendaciones, después de ello se estandarizará el nuevo método de trabajo (Gutiérrez, 2010, p.112).

**Shitsuke (Disciplina)**

Con esta última etapa se busca instaurar un entorno de respeto hacia los procedimientos determinados y estandarizados. Además, sirve de nexo entre los demás principios y la mejora continua. Esto implica una constante supervisión, con el propósito de lograr a una calidad de vida profesional superior (Gutiérrez, 2010, p.112).

**1.3.5. Productividad****1.3.5.1. Definiciones**

La productividad es un concepto general que se estudia en todas las ingenierías y en las ciencias administrativas. De acuerdo a algunos autores tenemos las siguientes definiciones de productividad:

Münch (2014) indica que la productividad es lograr un máximo resultado utilizando la mínima cantidad de recursos, o sea, la productividad es el nexo existente entre la cantidad de recursos utilizados para elaborar un producto, bien o servicio y los resultados conseguidos (p.21).

Para Kanawaty (2014, p.19) la productividad es la relación entre producto y los insumo, es

decir, es el modo en la cual se usan los elementos de producción para crear bienes y servicios, logrando aumentar la eficiencia y la eficacia al optimizar todos los factores que se emplean en el proceso de producción.

Según Gutiérrez (2010, p.21), la productividad conserva una relación entre los resultados y los recursos que se utilizaron para conseguirlo, es decir, aumentar la productividad es obtener efectos beneficiosos teniendo en cuenta los recursos empleados para producirlos. Los resultados conseguidos se pueden cuantificar en unidades obtenidas, ganancias, productos producidos, entre tanto los recursos empleados se pueden medir en cantidad de colaboradores, tiempo total utilizado, horas máquina, entre otros.

#### **1.3.5.2. Importancia de la productividad**

Bonilla (2012), manifiesta que el valor de la productividad como factor de la competitividad, es entendible debido a que es el origen del desarrollo, precisando que su análisis es escaso. En el entorno económico, el desarrollo está relacionado a diferentes factores y uno de ellos es la competitividad, que comienza por plantear la importancia de la productividad como propósito primordial, siempre que su dinámica muestra si el consumo de los recursos es eficiente o no sobre un país, empresa o sector. En consecuencia, la productividad es un factor cuya conducta apresura o demora la capacidad de productiva de una economía; es por ello, la importancia de establecer políticas que aliente su progreso (p.34).

Según, Bain (2003), manifiesta desde un punto de vista gerencial que la importancia se debe a que es una herramienta de gestión que permite comparar la producción en sus distintas etapas del factor económico con los medios empleados (p.45.). Además, considera que la alteración de la productividad posee un gran dominio en múltiples acontecimientos sociales y económicos, como la rapidez del desarrollo económico, la ampliación de las condiciones de vida, las mejoras en los controles de todas las transacciones monetarias del país (p.46).

#### **1.3.5.3. Tipos de productividad**

##### **Productividad parcial y total**

Según Medianero (2016, p. 26), define a la “productividad parcial” a la utilidad de uno de los elementos rentables, siendo el más común la llamada productividad del trabajo. En cambio, la expresión “productividad total” indica a la utilidad de todos los elementos

empleados en el proceso productivo. Los resultantes se diferencian y modifican el análisis de los elementos explicativos de los resultantes.

### **Productividad media marginal**

De la misma manera, Medianero (2016) manifiesta que la productividad media y productiva marginal son procesos que se emplean indeterminadamente para los indicadores en base a las impresiones de productividad parcial y total. La productividad marginal es resultado de la división del aumento la producción sobre los recursos o elementos de producción (p. 26).

### **Coeficiencia y ganancia de productividad.**

Una medida de productividad es, una relación de dos variables, tales como el producto y los recursos. Determinando cualquier índice, parcial y media. Como enlace que es, cubriendo a su origen rigurosamente matemático, la producción se puede expresar de manera en razón aritmética o geométrica o forma de juicio geométrica o aritmética, en otra forma regular (Medianero, 2016, p. 27).

#### **1.3.5.4. Medición de la productividad.**

Para Koontz, Weihrich y Cannice (2012), la productividad es el cociente producción-insumos concentrados en un determinado tiempo (2012, pp.14-15). Se representa así:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción (dentro de un período, considerando la calidad)}}{\text{insumos}}$$

Según la fórmula señala que la productividad se puede mejorar al:

1. Ampliar la manufactura con la misma cantidad insumos.
2. Disminuir los insumos conservando la misma producción.
3. Incrementando la producción y reduciendo los insumos para cambiar el cociente de manera positiva.

Gaither y Frazier (2000, p.86) determinaron la productividad como la medida de productos y servicios elaborados con los recursos empleados y se plantea la siguiente medición.

Fórmula N° 01. Productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de productos o servicios realizados}}{\text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

Es la medición del rendimiento que comprende la conclusión de metas y la dimensión entre la consecuencia de resultados y los insumos utilizados para obtenerlos.

#### **1.3.5.5. Dimensiones de la variable productividad.**

##### **Eficiencia.**

Según (Gutiérrez, 2010, p.21) indica que es la relación existente entre los recursos utilizados y los resultados conseguidos; es decir, es lograr conseguir maximizar los recursos y tratar de reducir los desperdicios.

De la misma manera Pérez (2012) indica que la eficiencia es conseguir un producto, bien o servicio en el mínimo tiempo posible, optimizando al máximo el consumo los recursos y de buena calidad (p.151).

Igualmente (Prokopenko 1989, p.4), señala que la eficiencia es utilizar el tiempo de manera eficaz para crear productos de calidad, teniendo en cuenta la demanda de estos patrimonios.

##### **Eficacia**

Es la escala en que se elaboran las tareas programadas y en efecto se consiguen los resultados anteriormente planificados, el cual implica utilizar los recursos para conseguir los objetivos trazados (Gutiérrez, 2010, p.21).

Para Pérez (2012), la eficacia es el grado en el cual se cumplen los objetivos en una organización, en otras palabras, una actividad se le considera eficaz cuando las tareas que lo integran producen un valor agregado y este es apreciado por el cliente (pp.151-152).

Así mismo, la eficacia se define como la medida en que se consigue obtener los objetivos planteados (Prokopenko, 1989, p. 5).

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General.**

¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?

### **1.4.2. Problemas específicos**

#### **Problema específico 1**

¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?

#### **Problema específico 2**

¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?

## **1.5. Justificación del estudio**

### **1.5.1. Justificación Teórica.**

Para Bernal (2010), “En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p. 106).

Existen diversas teorías de mejora continua. El presente estudio se basa en la metodología del Ciclo PHVA presentado por el Dr. Edward Deming. Su metodología permitirá al presente proyecto de investigación mejorar los procesos para elaborar los diseños de vidrio blindado y con ello aumentar la productividad del área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima – 2018.

### **1.5.2 Justificación Práctica.**

Para Bernal (2010, p. 106), “Se considera que una investigación tiene justificación práctica

cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo”.

El resultado de la presente investigación tiene una justificación práctica pues a partir de la aplicación del Ciclo Deming, se lleva a la práctica la teoría para alcanzar resultados positivos para la empresa, lo cual se reflejaría en el incremento de la capacidad competitiva, además de una mayor rentabilidad en la empresa.

### **1.5.3 Justificación Económica.**

La mejora en los procesos a partir de la implementación de la propuesta de mejora continua, permitirá optimizar los recursos, brindando un servicio con calidad, así mismo, se podrá identificar y eliminar actividades innecesarias y disminuir el tiempo de entrega en los desarrollos de diseños. Estos efectos positivos tienen como propósito aumentar la eficiencia y efectividad de las actividades y por consiguiente aumentar la productividad y rentabilidad de la empresa AGP Perú S.A.C.

### **1.5.3 Justificación Metodológica.**

Según Bernal (2010, p. 107), “En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable”.

Pues, en lo que corresponde como se efectuó la investigación, esto permitirá crear réplicas en otras organizaciones que buscan mejorar su productividad, pues presenta un método y herramientas para medir las variables de estudio, mediante un análisis estadístico, el cual le puede servir de base a futuras investigaciones.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

### **1.6.2. Hipótesis Específicos**

#### **Hipótesis Específica 1**

La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

#### **Hipótesis Específica 2**

La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

## **1.7. Objetivo.**

### **1.7.1. Objetivo General.**

Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

#### **Objetivo específico 1**

Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

.



**Objetivo específico 2**

Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de la investigación.**

### **2.1.1. Tipo de Investigación**

El presente trabajo de investigación presenta un enfoque aplicado, Valderrama (2002), “Se sustenta en la investigación teórica; su fin se especifica en aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (p. 39).

El tipo de investigación es aplicada, ya que tiene como propósito emplear los conocimientos teóricos aprendidos en la universidad con la finalidad de crear una mejora y de esta forma poder dar una conclusión a los problemas que se generen.

La investigación es Cuantitativa: “Usa recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.” (Hernández, p.106. 2010)

### **2.1.2. Diseño de investigación**

En el diseño de la presente investigación, se atribuye la investigación Cuasi Experimental. se caracteriza esencialmente ya que se examinará una similar muestra en diferentes períodos de la variable dependiente con el objetivo de deliberar los resultados y a su vez se establecerá una medida antes y después a un grupo de muestras.

Esta forma de investigación se distingue de las demás porque que no atribuyen aleatoriamente a las personas que están incluidas dentro del grupo de control y experimental, ni son juntados, puesto que los equipos de trabajo ya están constituidos; es decir estos ya se encuentran formados antes del experimento (Carrasco, 2007, p. 70).

### **Investigación Longitudinal**

Por su alcance este proyecto de Investigación es Longitudinal. La investigación se reúne en

examinar los cambios a través del tiempo de un suceso, una comunidad, un fenómeno, una situación o un contexto. (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010, p.208)

Este diseño tiene el siguiente esquema:

**Esquema:**

**G: O1 – X – O2**

Donde:

O1: Pre – Test.

X: Estímulo.

O2: Post – Test.

## **2.2. Variables y operacionalización**

### **2.2.1. Variable Independiente**

#### **Plan de mejora continua**

Según Canales y Soler (2015), “La mejora continua de procesos trata de mejorar las diferentes fases o procesos que tienen lugar en la producción de nuestro producto o servicio, interviniendo desde el principio hasta que llega al cliente” (p. 197).

Según Aguirre (2014) “La mejora continua es la parte de la gestión encargada de ajustar las actividades que desarrolla la organización para proporcionarles una mayor eficacia y/o una eficiencia” (p. 6).

#### **Definición conceptual.**

El ciclo PHVA, nos da la facilidad de constituir y realizar actividades que nos ayuden en post de un mejor provecho laboral y de una producción, sea cual sea el rango en una empresa. Este proceso es tan bien llamado como el ciclo de Shewhart (Pulido, 2014, p.120).

#### **Definición operacional.**

El uso de la metodología de Deming, involucra una secuencia de etapas determinadas, tales como el Planear, Hacer, Verificar y Actuar, del modo que permita conseguir los objetivos proyectados mediante los indicadores en todos los niveles, estos serán juntados a través de

nuestros instrumentos (Ficha de recolección de datos, hojas de registros).

### **Dimensiones:**

#### **Planificar.**

Según Summer, (2006) consiste en determinar la realidad actual y en planificar cómo plantear un problema. Se revisan los procesos involucrados para diagnosticar cómo se desempeñan en la actualidad, lo cual permite tener un punto de comparación para medir la notoriedad de la mejora. La planificación es la fase del ciclo que más tiempo requiere, pero a su vez es la más importante. En la planificación se siguen los siguientes pasos: aceptar que existe un problema, definir con claridad el problema, analizar el problema y determinar las posibles causas del problema.

#### **Hacer.**

El autor, Cuatrecasas (2010). Indica que consiste en la implementación de las acciones establecidas en el plan de mejora. Esta fase abarca la capacitación y formación del personal para la implementación del plan de mejora.

#### **Verificar.**

Según Cuatrecasas (2010) consiste en valorar las actividades realizadas en la implementación y su eficiencia. Comprobar el cumplimiento de los objetivos (p.110).

#### **Actuar.**

En función de los resultados obtenidos durante la fase de verificación se adoptan las medidas oportunas. Si el plan funciona conforme a lo establecido se instituyen los cambios, se fijan nuevos estándares, se comunica al personal afectado, se proporciona a las personas que lo requieran la formación necesaria y se implanta el cambio en toda la organización. Si el plan no ha tenido éxito se recorre de nuevo el ciclo. (González Gaya, y otros, 2013 p. 24).

### **Indicadores:**

- Plan de Objetivos.
- Nivel de Acciones.

- Nivel de Resultados.
- Nivel de Objetivos

### **2.2.2. Variable Dependiente.**

#### **Productividad**

Definición Conceptual. Es la consecuencia entre eficacia y eficiencia, teniendo en cuenta que la eficacia es la relación entre las actividades planificadas y el logro de los objetivos trazados, y la eficiencia es la relación entre el objetivo trazado y los recursos empleados de manera óptima (Gutiérrez, 2014, p.21).

#### **Definición Operacional**

Factor importante en una organización, la cual se consigue mediante el resultado de la eficiencia y eficacia, es decir, es emplear los recursos de manera óptima para lograr los objetivos proyectados.

#### **Dimensiones:**

##### **Eficiencia.**

Según (Gutiérrez, 2010, p.21) indica que es la relación existente entre los recursos utilizados y los resultados conseguidos; es decir, es lograr conseguir maximizar los recursos y tratar de reducir los desperdicios.

##### **Eficacia.**

Es la escala en que se elaboran las tareas programadas y en efecto se consiguen los resultados anteriormente planificados, el cual implica utilizar los recursos para conseguir los objetivos trazados (Gutiérrez, 2010, p.21).

#### **Indicadores:**

##### **Eficiencia en el proceso.**

$$Eficiencia = \frac{Tu}{Tt}$$

Tu= Tiempo útil

Tt= Tiempo total

### **Eficacia en el proceso**

$$Eficacia = \frac{DR}{DP}$$

DR= Diseños Realizados

DP= Diseños Planeados

## 2.4. Operacionalización de variables

**Tabla 1.** Matriz de Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I. MEJORA CONTINUA	El ciclo PHVA, nos da la facilidad de constituir y realizar actividades que nos ayuden en post de un mejor provecho laboral y de una producción, sea cual sea el rango en una empresa. Este proceso es tan bien llamado como el ciclo de Shewhart (Pulido, 2014, p.120).	El uso de la metodología de Deming, involucra una secuencia de etapas determinadas, tales como el Planear, Hacer, Verificar y Actuar, del modo que permita conseguir los objetivos proyectados mediante los indicadores en todos los niveles, estos serán juntados a través de nuestras herramientas.	Planificar	Plan de Objetivos	Razón
			Hacer	Nivel de Acción	Razón
			Verificar	Nivel de Resultado	Razón
			Actuar	Nivel de Objetivos	Razón
V.D. PRODUCTIVIDAD	Es el resultado entre eficacia y eficiencia, teniendo en cuenta que la eficacia es la relación entre las actividades planificadas y el logro de los objetivos trazados, y la eficiencia es la relación entre el objetivo trazado y los recursos empleados de manera óptima (Gutiérrez, 2014, p.21).	Factor importante en una organización, la cual se consigue mediante el resultado de la eficiencia y eficacia, es decir, es emplear los recursos de manera óptima para lograr los objetivos proyectados.	Eficiencia	Eficiencia del proceso $Eficiencia = \frac{Tu}{Tt}$ Tu= Tiempo útil Tt= Tiempo total	Razón
			Eficacia	Eficacia del proceso $Eficacia = \frac{DR}{DP}$ DR= Diseños Realizados DP= Diseños Planeados	Razón

Fuente: Elaboración propia



## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Según Hurtado (2000) la población se determina al grupo de individuos de los cuales se ira a investigar la variable o acontecimiento, además de compartir, peculiaridades usuales, los elementos de estudio (p.32).

Para Carrasco (2009) la población es la agrupación de todos los componentes que constituyen el territorio al que conforma la problemática a investigar, además adquieren rasgos más específicos que el sistema (p. 236).

Para el presente proyecto de investigación la población, es la producción de desarrollo de diseños de vidrio blindado en un periodo de 20 semanas antes y 20 semanas después.

### **2.3.2. Muestra**

Para Hernández et al. (2010) “Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, este deberá ser representativo de dicha población” (p. 173).

Por lo tanto, la muestra será el desarrollo diario de diseños de vidrio blindado en un periodo de 20 semanas antes y 20 semanas después.

### **2.3.3 Muestreo**

Debido a que la población es igual a la muestra y el muestreo es una actividad donde se toma la muestra de una población. Por lo tanto, no se utilizó el muestreo.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para este proyecto de investigación que se realizara en la empresa AGP Perú S.A.C., se efectuara la aplicación de la recopilación de datos que se empleara con el fin de registrar,

analizar, y evaluar para después obtener información exacta.

Este estudio diario que nos permitirá juntar datos a través de reportes.

#### 2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son los siguientes:

- Formatos de seguimiento
- Formato de cumplimiento
- Hoja de ruta
- Ficha de evaluación

#### 2.4.3 Validez

“Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 200).

Para establecer la validez de contenido de los instrumentos, se someterá a discernimiento de expertos, quienes por su profesionalismo y ser conocedores del tema. Los expertos son distinguidos docentes de la Universidad César Vallejo

1. Mg. Ortega Rojas, Yesmi Katia.
2. Mg. Gil Sandoval, Héctor.
3. Mg. Quintanilla De la Cruz, Eduardo.

**Tabla 2.** Validación del instrumento: Mejora continua

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total
Si cumple	Si	Si	Si	Si
No cumple				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** *Validación del instrumento: Productividad*

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total
Si cumple	Si	Si	Si	Si
No cumple				

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4.4. Confiabilidad**

Luego de haber conseguido las cifras verificadas directamente de la empresa AGP PERU S.A.C. se llegó al acuerdo de que la información era confiable.

### **2.5. Métodos de análisis de datos**

La comparación de información procederá con los datos recopilados por el uso de mecanismos de búsqueda creados para ambos puntos; y se debe resolver de la siguiente manera:

#### **2.5.1 Análisis Descriptivo**

Se procede a crear un surtido de información para los dos puntos, con la finalidad de aligerar el estudio de los datos y lograr que luego se empleen y entiendan.

Se usará el programa llamado SPSS V.2.3.

Se apilarán los datos usados según la información según las variantes de los conceptos, para ser transportados en tablas de contingencia y así tener un mejor cálculo de promedio y porcentaje.

#### **2.5.2 Análisis Interferencial**

En la investigación se utilizará el análisis inferencial para comparar la hipótesis general y específica a través de estadígrafos de medias, ya que se tiene que comprobar el avance otorgado según la situación. En la cual se tendrá en cuenta el análisis siguiente:

La prueba de normalidad se efectuará para ver el tamaño de nuestro modelo si en caso es grande se utilizará el kolmogorov y si es pequeña el Shapiro wilk. De esta forma el

estadígrafo manifestara si es paramétrico o no, con el cual verificaremos si se utiliza el estadígrafo T-student o el estadígrafo wilcoxon.

## **2.6. Aspectos éticos**

Para el presente estudio brindamos información de la empresa AGP Perú S.A.C., con el propósito de ampliar nuevas opiniones de mejoras, de tal modo que, nos permita aumentar la productividad. Además, nos comprometemos a tomar en consideración la autenticidad de los resultados, credibilidad de los datos entregados y la identidad de los individuos que participan en esta investigación.

### **III. RESULTADOS**

3.1. Cronograma de ejecución del proyecto

Tabla 4. Cronograma de ejecución.

ITEM	Nombre de Tarea	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	<b>Redacción de la Situación Actual de la empresa</b>	■	■	■																					
1	Recolección de datos e información de la empresa	■	■	■																					
2	Descripción de los procesos, identificación de las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP(PRE-TEST)	■	■	■																					
3	Estimación de la productividad, análisis de las principales causas			■																					
4	<b>Elaboración de la Propuesta de Mejora</b>				■	■	■																		
5	Identificación de las alternativas de solución a implementar				■																				
6	Elaboración del Cronograma de la propuesta					■																			
7	Elaboración y presentación del presupuesto						■																		
8	<b>Implementación del Plan de Mejora</b>							■	■	■	■														
9	Diseño y distribución del espacio de trabajo.							■	■	■															
10	Capacitación en herramientas informáticas.							■	■	■															
11	Elaborar un procedimiento estándar, elaborar documento de control.							■	■	■															
12	Definir funciones de acuerdo a nuevo organigrama MOF. Elaborar procedimientos para cada puesto de trabajo.							■	■	■															
13	<b>Resultados de la Variable Independiente</b>										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
14	Recolección de datos, con método mejorado (POST-TEST)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
15	<b>Análisis Económico Financiero</b>																				■				
16	<b>Resultados</b>																				■				
17	Análisis Descriptivo																					■			
18	Análisis Inferencial																					■			
19	Comprobación de Hipótesis																					■			
20	<b>Discusión, Conclusiones y Recomendaciones</b>																						■		
21	Redacción de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones																						■		

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Desarrollo de la Propuesta.

El presente trabajo de investigación inicia con el diagnóstico de la situación del área de Ingeniería y Desarrollo antes de la implementación del Plan de Mejora continua.

Durante la observación de las actividades en las semanas previas al inicio del estudio se identificaron las principales causas que ocasionan la baja productividad en el área de ingeniería y desarrollo. Luego de una reunión con el personal administrativo del área se anotó una lluvia de ideas a fin de reunir toda la información. Luego se procedió a utilizar la herramienta, causa-efecto o diagrama de Ishikawa para identificar mejor los datos y ordenarlas en categorías de tal forma que nos faciliten el estudio.

En el diagrama de Ishikawa se muestran todas las causas del área de los cuales sólo algunos representan los de mayor impacto que luego de un análisis podemos resumir en el siguiente cuadro, de acuerdo a las frecuencias que resultaron.

**Tabla 5.** *Causas que originan la baja productividad.*

N°	Causas que originan la baja productividad
1	Personal no se encuentra capacitado en las herramientas informáticas necesarias para elaborar las actividades de diseño.
2	Falta de ambiente y materiales básicos para el desarrollo de diseño. puesto de trabajo inadecuado, no permite optimizar los recursos
3	No están claramente definidos las funciones a realizar. sobrecarga de actividades en el cargo que se desempeña
4	Falta de supervisión.
5	Falta de un responsable de expeditar los diseños antes de mandar a producción.
6	Falta de procedimiento estándar
7	Equipos en mal estado, falta de mantenimiento
8	La información no es recibida a tiempo, falta de control en las prioridades
9	Equipos y softwares limitados

Fuente. Elaboración Propia.

### 3.2.1. Situación actual – Análisis (Pre-Test)

Se realizó un análisis para identificar los problemas que generan la baja productividad, para lo cual se utilizaron instrumentos de recolección de datos, estos datos fueron tomados 20 semanas a partir de la primera semana del mes de febrero del 2018.

**Tabla 6.** Resultados Pre – Test.

Mes	Semana	Producción Programada	Producción Obtenida	Personal Asignado	Horas Hombre Disponibles	Horas Hombre Perdidas	Horas Hombre Utilizada	Prod/Hora (Real)
Febrero	Sem 1	451	397	8	320	38	282	1.41
	Sem 2	477	386	8	320	36	284	1.36
	Sem 3	480	399	8	320	40	280	1.43
	Sem 4	453	381	8	320	39	281	1.36
Marzo	Sem 5	487	345	8	320	43	277	1.25
	Sem 6	472	370	8	320	45	275	1.35
	Sem 7	453	374	8	320	38	282	1.33
	Sem 8	467	413	8	320	41	279	1.48
Abril	Sem 9	472	388	8	320	38	282	1.38
	Sem 10	482	354	8	320	26	294	1.20
	Sem 11	489	358	8	320	45	275	1.30
	Sem 12	481	367	8	320	39	281	1.31
Mayo	Sem 13	475	385	8	320	37	283	1.36
	Sem 14	478	376	8	320	42	278	1.35
	Sem 15	457	346	8	320	44	276	1.25
	Sem 16	475	389	8	320	29	291	1.34
Junio	Sem 17	466	380	8	320	45	275	1.38
	Sem 18	490	410	8	320	41	279	1.47
	Sem 19	484	395	8	320	49	271	1.46
	Sem 20	455	378	8	320	44	276	1.37

Fuente. Elaboración propia.



**Tabla 7.** *Índices Pre – Test.*

Mes	Semana	Eficiencia (Pre)	Eficacia (Pre)	Productividad (Pre)
Febrero	Sem 1	0.88	0.88	0.78
	Sem 2	0.89	0.81	0.72
	Sem 3	0.88	0.83	0.73
	Sem 4	0.88	0.84	0.74
Marzo	Sem 5	0.87	0.71	0.61
	Sem 6	0.86	0.78	0.67
	Sem 7	0.88	0.83	0.73
	Sem 8	0.87	0.88	0.77
Abril	Sem 9	0.88	0.82	0.72
	Sem 10	0.92	0.73	0.67
	Sem 11	0.86	0.73	0.63
	Sem 12	0.88	0.76	0.67
Mayo	Sem 13	0.88	0.81	0.72
	Sem 14	0.87	0.79	0.68
	Sem 15	0.86	0.76	0.65
	Sem 16	0.91	0.82	0.74
Junio	Sem 17	0.86	0.82	0.70
	Sem 18	0.87	0.84	0.73
	Sem 19	0.85	0.82	0.69
	Sem 20	0.86	0.83	0.72

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 8.** *Resumen de Resultados Pre – test*

Eficiencia (Pre)	0.88	88%
Eficacia (Pre)	0.80	80%
Productividad (Pre)	0.70	70%

Fuente. Elaboración Propia.

### 3.2.2. Propuesta de Mejora – (Post-Test)

Mediante el estudio realizado se puede observar que existen diversas causas que originan la baja productividad, esto trae consigo un retraso en el desarrollo de diseños de vidrio blindado.

Por ello se presentan las siguientes propuestas de mejora con la finalidad de poder aumentar la productividad en área de ingeniería y desarrollo.

**Tabla 9.** *Propuestas de Solución.*

<b>Causas que originan la baja productividad</b>	<b>Propuesta de soluciones</b>	<b>Detalle</b>
Personal no se encuentra capacitado en las herramientas informáticas necesarias para elaborar las actividades de diseño.	Capacitación en herramientas informáticas.	Taller: Actualización técnica en herramientas tecnológicas de diseño. Lista de asistencia visada por el área. Perfil del expositor (es)
Falta de ambiente y materiales básicos para el desarrollo de diseño. puesto de trabajo inadecuado, no permite optimizar los recursos	Diseño y distribución del espacio de trabajo.	Diseño de un espacio de trabajo acorde a las actividades. Distribución del espacio de trabajo.
No están claramente definidos las funciones a realizar. sobrecarga de actividades en el cargo que se desempeña	Definir funciones de acuerdo a nuevo organigrama. MOF. Elaborar procedimientos para cada puesto de trabajo.	Elaboración de nuevo organigrama de trabajo. Elaborar el MOF. Elaborar Procedimiento de las actividades del desarrollo de diseños.
Falta de supervisión. Falta de un responsable de expedir los diseños antes de mandar a producción.	Asignación de un supervisor. Definir perfil y Capacitar en sus funciones.	Definir el perfil del supervisor. Capacitar al nuevo supervisor. Asignar funciones a cargo.
Falta de procedimiento estándar Falta de formato de control de actividades.	Elaborar un procedimiento estándar. Elaborar documento de control.	Elaborar un DAP. Elaborar Check list.

Fuente. Elaboración Propia.

### **3.2.3. Implementación de la propuesta de mejora.**

#### **3.2.3.1. Taller: Actualización técnica en herramientas tecnológicas de diseño.**

El taller de actualización permitirá al personal tener un mejor desempeño en lo que referente al uso de las tecnologías de diseño, específicamente en GOM costumers, el cual se ha programado de la siguiente manera.

Perfil del expositor.

**Ingeniero Industrial, con mínimo de 3 años de experiencia, titulado y colegiado.**

**Con especialización en diseño computarizado en GOM Customers.**

#### **Contenido del Taller:**

- Introducción a las herramientas de informáticas de diseño.
- El diseño con el software GOM Customers.
- Automotive.
- Automotive Supplier.
- Research
- Material Supplier.
- Industrial 3D Measurement Techniques.
- ATOS 3D Digitizer.
- Mobile optical CMM.
- Static Deformation Analysis



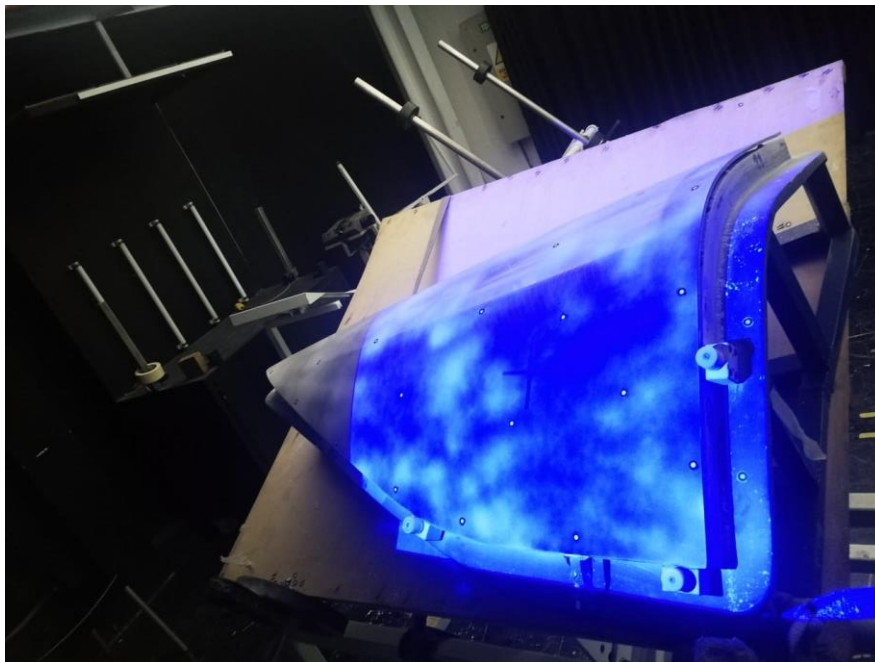
*Figura 9.* Scanner 3D GOM

Fuente: Elaboración Propia



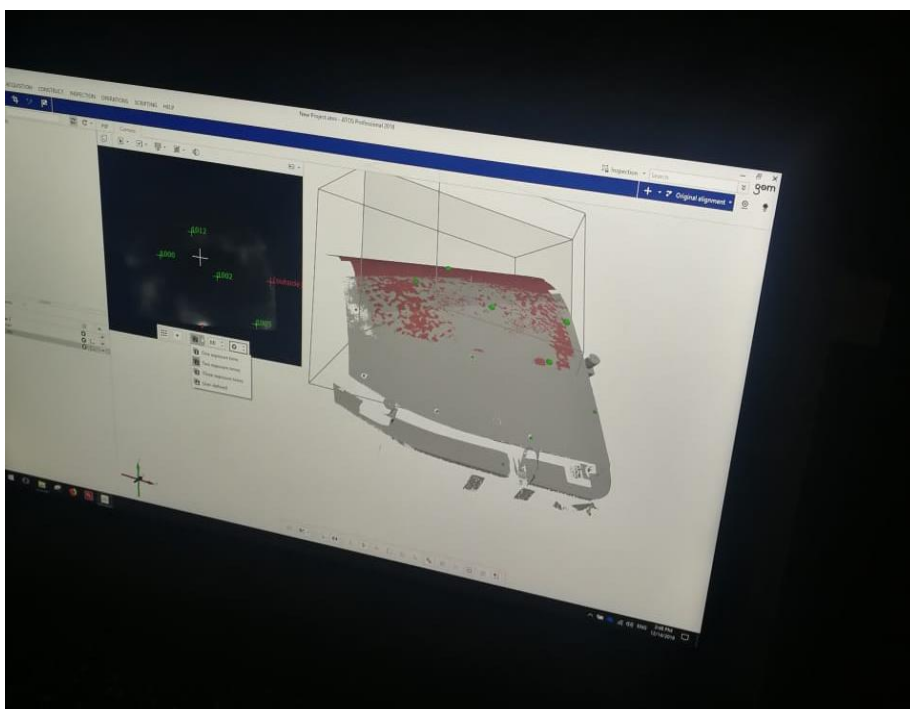
*Figura 10.* Procedimiento de escaneo 1

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 11.* Procedimiento de escaneo 2

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 12.* Procedimiento de escaneo 3

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.3.2. Diseño de un espacio de trabajo acorde a las actividades.

Un excelente diseño en los espacios de trabajo, permitirá incrementar productividad, reduciendo actividades innecesarias y de poco valor.

Los espacios están diseñados a partir de criterios donde prima su funcionalidad, adaptados a las tareas que se llevaran a cabo.

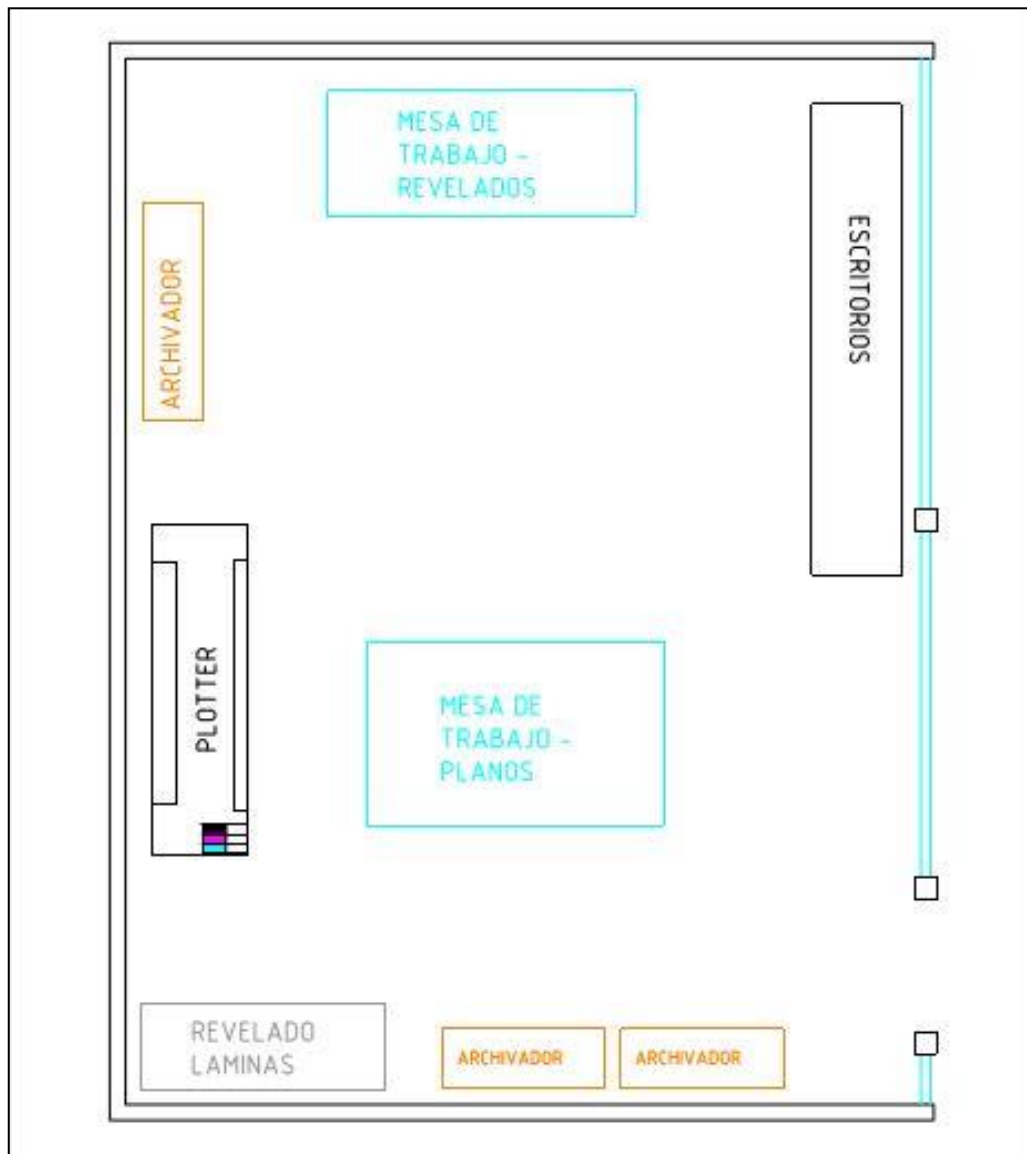


Figura 13. Layout de nuevo ambiente de diseño

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3.3. Elaboración de nuevo organigrama de trabajo.

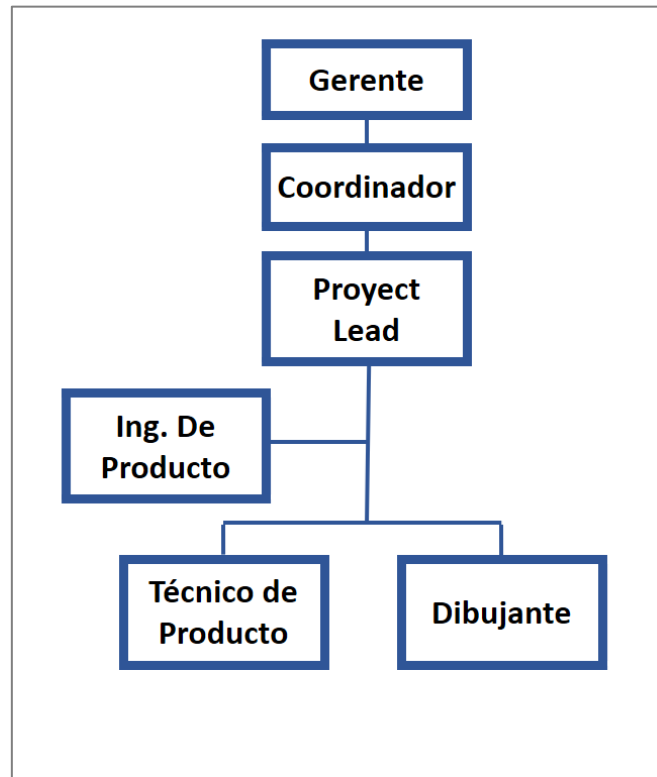


Figura 14. Nuevo organigrama del área de Ingeniería y Desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3.4. Elaborar el MOF.

El Manual de Organización y Funciones (MOF) es un documento normado donde se detalla y establece las funciones básicas y específicas, además describe las responsabilidades, atribuciones, así como los requisitos del cargo o puesto de trabajo.

### 3.2.3.5. Elaborar Procedimiento de las actividades del desarrollo de diseños.

Un manual procedimiento es el documento técnico, este describe las actividades que deben seguirse en la realización de los desarrollos de diseños de vidrio blindado.

### Perfil del supervisor.

Ingeniero Industrial titulado, 3 años de experiencia en producción. 1 Años de experiencia en diseños industriales, desarrollo de producto. Conocimiento del sistema **GOM Customers** (deseable).


### Capacitación y asignación de funciones al nuevo supervisor.

Taller de capacitación a cargo de un designado de la empresa

Asignar funciones a cargo.

#### 3.2.3.6. Elaborar Formato de Control – Check List.

El Check list es una herramienta que nos permite tener control sobre las actividades que estamos realizando, ayuda a asegurar la realización de una tarea.

		Fecha: <input type="text"/>	
		Pedido: <input type="text"/>	
		Responsable: <input type="text"/>	
<b>Check List</b> 		Porcentaje completado <b>0%</b>	
#	Elemento a comprobar <small>(doble clic para expandir/agrupar)</small>	Descripciones	Estado <small>(doble clic para activar)</small>
1	Diseño		<input type="checkbox"/>
2	Artes (Serigrafía)		<input type="checkbox"/>
3	Archivos de Corte y Pulido		<input type="checkbox"/>
4	Elaboración FT		<input type="checkbox"/>
5	Entregables y Documentos de verificación		<input type="checkbox"/>

*Figura 15.* Check list

Fuente: Elaboración propia



### 3.2.3.7. Elaborar Flujograma de actividades del área de Ingeniería y Desarrollo.

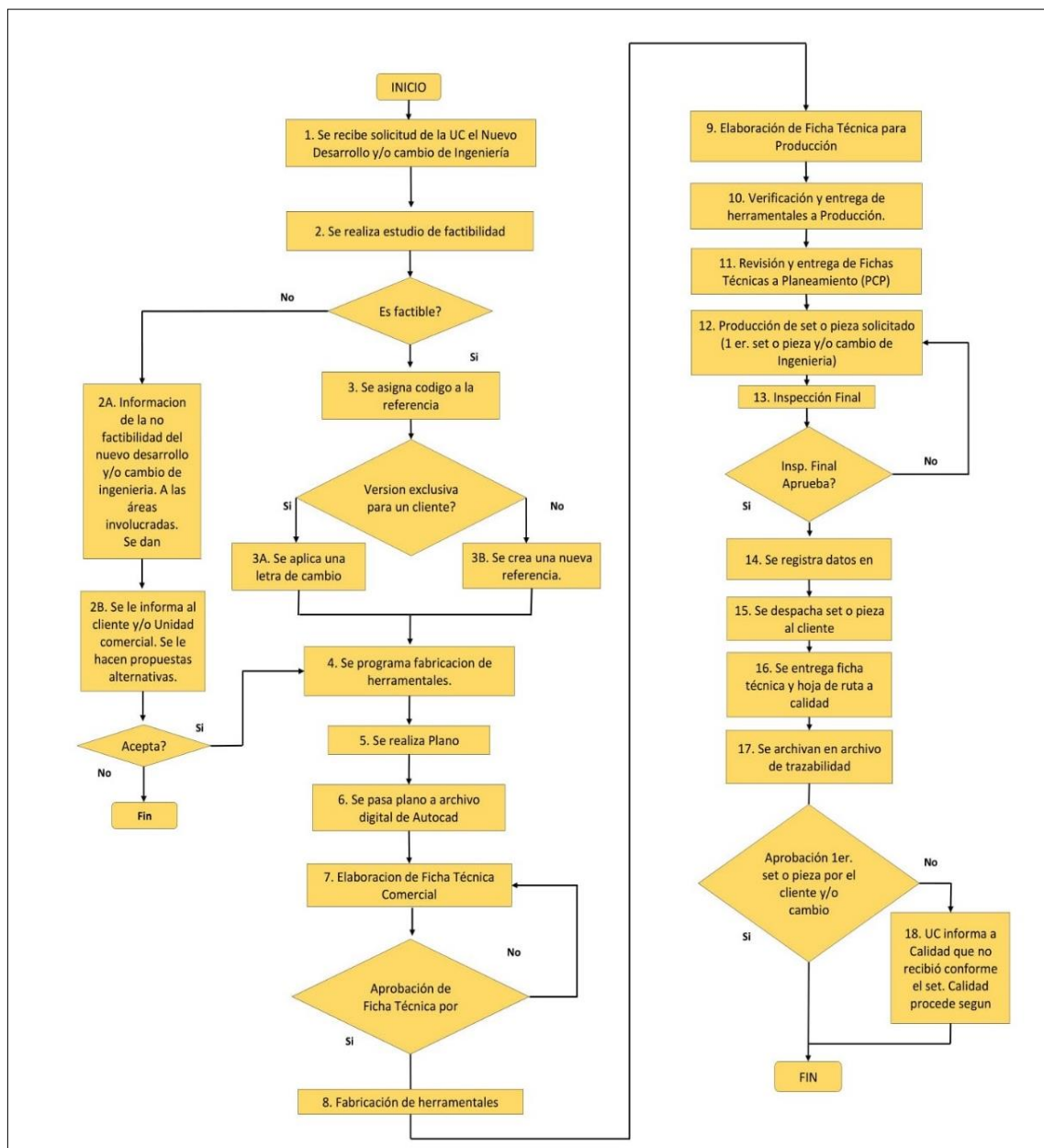


Figura 16. Flujograma de actividades

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2.4. Análisis (Post-Test)

Luego de aplicar el plan de mejora continua, se recolección de datos para ser evaluados, estos datos fueron tomados 20 semanas a partir de la primera semana del mes de Julio del

2018

**Tabla 10. Resultados Post – Test.**

Mes	Semana	Producción Programada	Producción Obtenida	Personal Asignado	Horas Hombre Disponibles	Horas Hombre Perdidas	Horas Hombre Utilizada	Prod. /Hora (Real)
Julio	Sem 21	466	423	8	320	12	308	1.37
	Sem 22	456	437	8	320	14	306	1.43
	Sem 23	476	459	8	320	8	312	1.47
	Sem 24	485	471	8	320	11	309	1.52
Agosto	Sem 25	479	465	8	320	12	308	1.51
	Sem 26	468	429	8	320	10	310	1.38
	Sem 27	486	458	8	320	9	311	1.47
	Sem 28	467	438	8	320	9	311	1.41
Setiembre	Sem 29	486	474	8	320	11	309	1.53
	Sem 30	465	448	8	320	10	310	1.45
	Sem 31	454	439	8	320	10	310	1.42
	Sem 32	457	427	8	320	8	312	1.37
Octubre	Sem 33	468	444	8	320	6	314	1.41
	Sem 34	462	448	8	320	13	307	1.46
	Sem 35	482	462	8	320	8	312	1.48
	Sem 36	461	433	8	320	7	313	1.38
Noviembre	Sem 37	477	456	8	320	9	311	1.47
	Sem 38	469	442	8	320	11	309	1.43
	Sem 39	453	437	8	320	13	307	1.42
	Sem 40	479	456	8	320	12	308	1.48

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 11.** *Índices Post – Test.*

Mes	Semana	Eficiencia (Post)	Eficacia (Post)	Productividad (Post)
Julio	Sem 21	0.96	0.91	0.87
	Sem 22	0.96	0.96	0.92
	Sem 23	0.98	0.96	0.94
	Sem 24	0.97	0.97	0.94
Agosto	Sem 25	0.96	0.97	0.93
	Sem 26	0.97	0.92	0.89
	Sem 27	0.97	0.94	0.92
	Sem 28	0.97	0.94	0.91
Setiembre	Sem 29	0.97	0.98	0.94
	Sem 30	0.97	0.96	0.93
	Sem 31	0.97	0.97	0.94
	Sem 32	0.98	0.93	0.91
Octubre	Sem 33	0.98	0.95	0.93
	Sem 34	0.96	0.97	0.93
	Sem 35	0.98	0.96	0.93
	Sem 36	0.98	0.94	0.92
Noviembre	Sem 37	0.97	0.96	0.93
	Sem 38	0.97	0.94	0.91
	Sem 39	0.96	0.96	0.93
	Sem 40	0.96	0.95	0.92

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 12.** *Resumen de Resultados Post – Test*

Eficiencia (Post)	0.95	95%
Eficacia (Post)	0.95	95%
Productividad (Post)	0.90	90%

Fuente. Elaboración Propia.

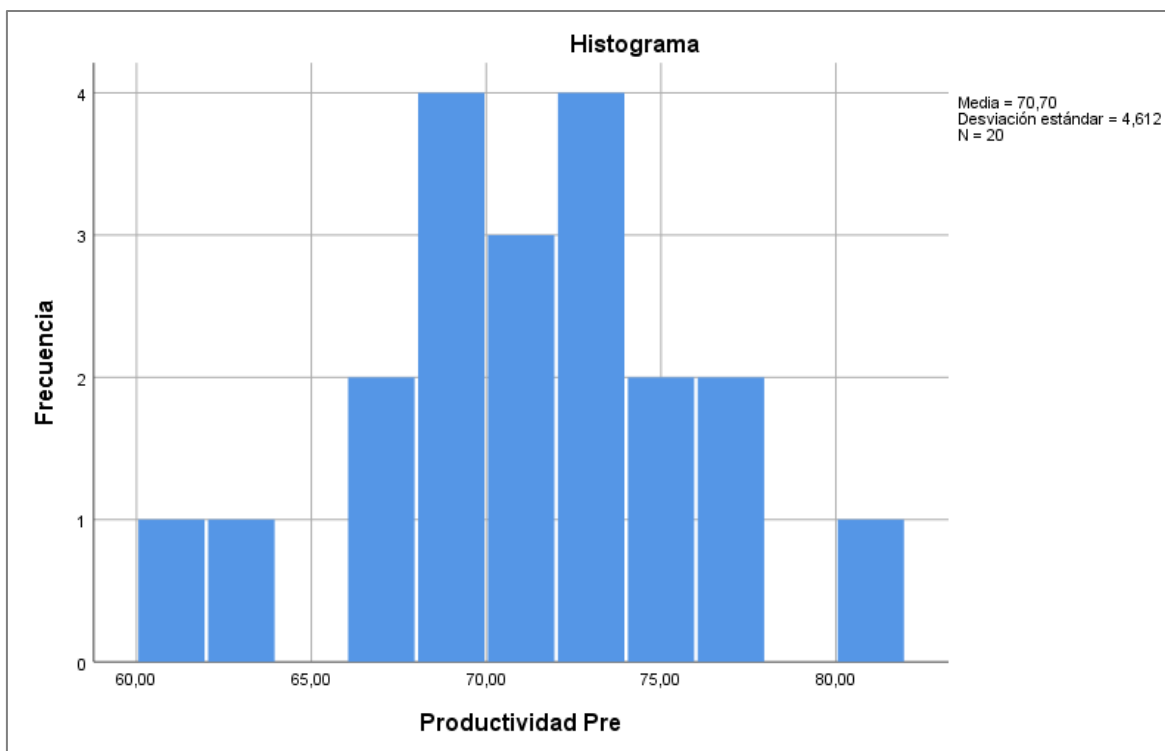
### 3.3. Análisis Descriptivos de la Productividad.

**Tabla 13.** Análisis Descriptivo de la productiva antes y después de aplicar la mejora.

Análisis descriptivos de la Productividad				
		Estadístico	Desv. Error	
Prod. Pre	Media		70,7000	1,03135
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,5414	
		Límite superior	72,8586	
	Media recortada al 5%		70,7222	
	Mediana		70,5000	
	Varianza		21,274	
	Desv. Desviación		4,61234	
	Mínimo		61,00	
	Máximo		80,00	
	Rango		19,00	
	Rango intercuartil		5,75	
	Asimetría		-,112	,512
	Curtosis		,176	,992
Prod. Post	Media		90,8500	,62524
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89,5414	
		Límite superior	92,1586	
	Media recortada al 5%		90,8889	
	Mediana		91,0000	
	Varianza		7,818	
	Desv. Desviación		2,79614	
	Mínimo		86,00	
	Máximo		95,00	
	Rango		9,00	
	Rango intercuartil		4,75	
	Asimetría		-,391	,512
	Curtosis		-1,009	,992

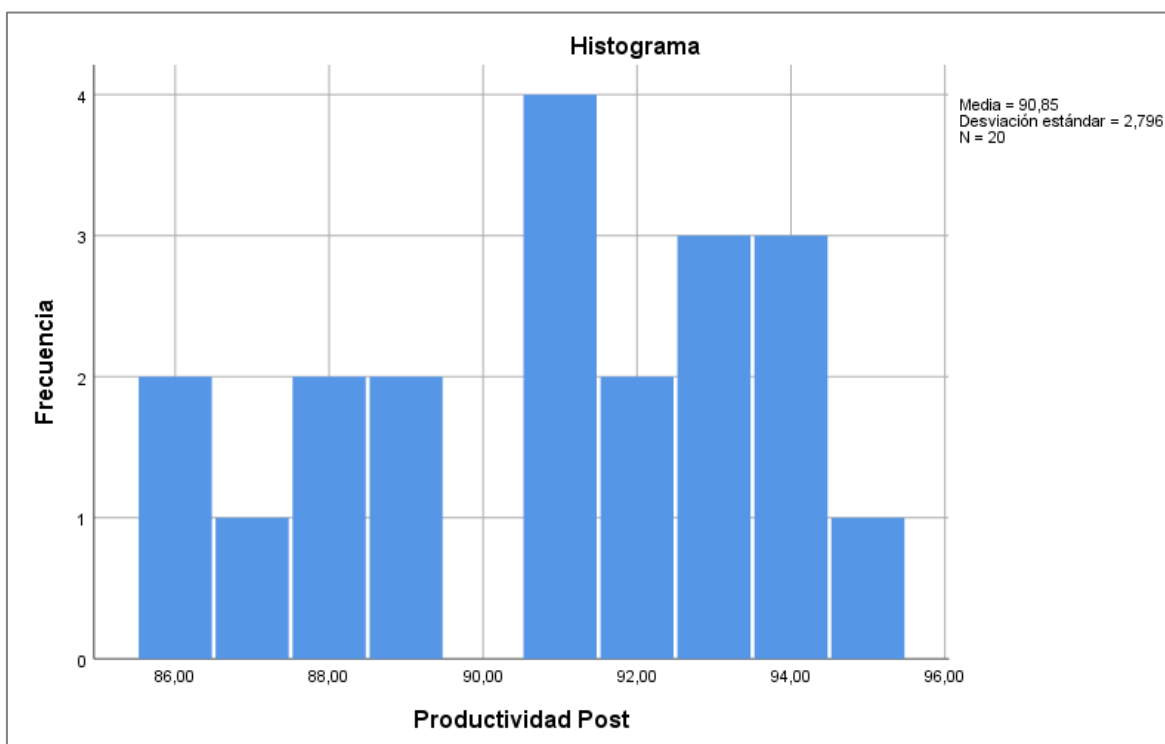
Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

La Tabla N° 14 muestra que, antes de la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado, la media era del 70,70 % y después alcanza una media del 90,85%, siendo la diferencia de medias de 20,15%, lo que sustenta el incremento de la productividad.



*Figura 17.* Histograma de la Productividad Pre-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.



*Figura 18.* Histograma de la Productividad Post-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

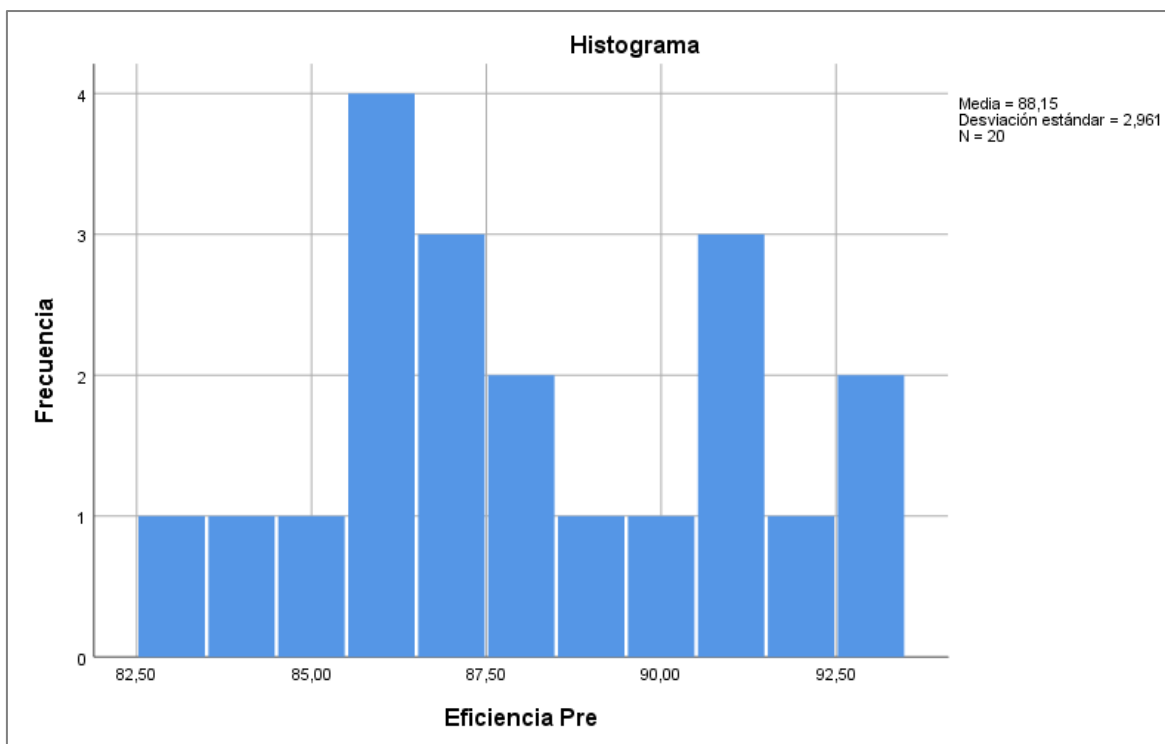
### 3.3.1. Variable Dependiente: Dimensión Eficiencia

**Tabla 14.** *Análisis Descriptivo de la eficiencia antes y después de aplicar la mejora.*

Análisis Descriptivos: Eficiencia				
		Estadístico	Desv. Error	
Eficiencia Pre	Media		88,1500	,66203
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86,7643	
		Límite superior	89,5357	
	Media recortada al 5%		88,1667	
	Mediana		87,5000	
	Varianza		8,766	
	Desv. Desviación		2,96071	
	Mínimo		83,00	
	Máximo		93,00	
	Rango		10,00	
	Rango intercuartil		5,00	
	Asimetría		,176	,512
	Curtosis		-,977	,992
	Eficiencia Post	Media		95,5000
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	94,6211	
		Límite superior	96,3789	
Media recortada al 5%		95,6111		
Mediana		96,0000		
Varianza		3,526		
Desv. Desviación		1,87785		
Mínimo		91,00		
Máximo		98,00		
Rango		7,00		
Rango intercuartil		3,00		
Asimetría		-,874	,512	
Curtosis		,436	,992	

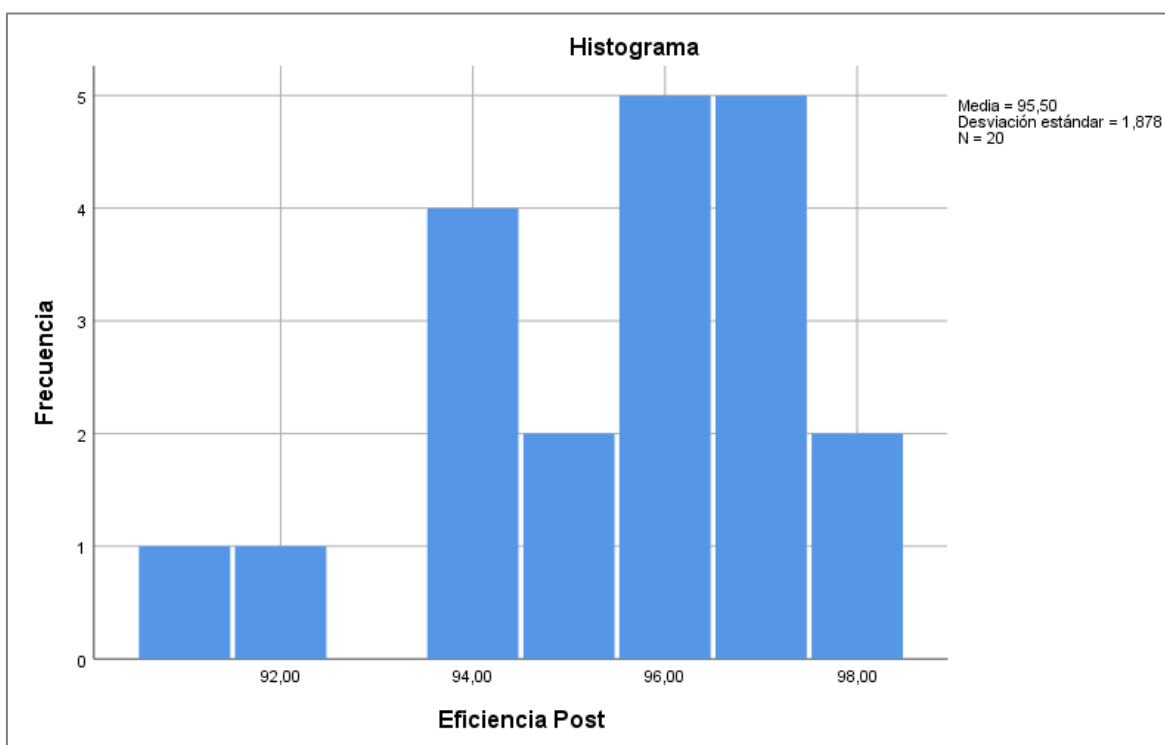
Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

La Tabla N° 15 muestra que, antes de la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado, la media era del 88,15 % y después alcanza una media del 95,50%, siendo la diferencia de medias de 7,35%, lo que sustenta el incremento de la eficiencia.



*Figura 19.* Histograma de la Eficiencia Pre-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.



*Figura 20.* Histograma de la Eficiencia Post-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

### 3.3.2. Variable Dependiente: Dimensión Eficacia

**Tabla 15.** *Análisis Descriptivo de la eficacia antes y después de aplicar la mejora*

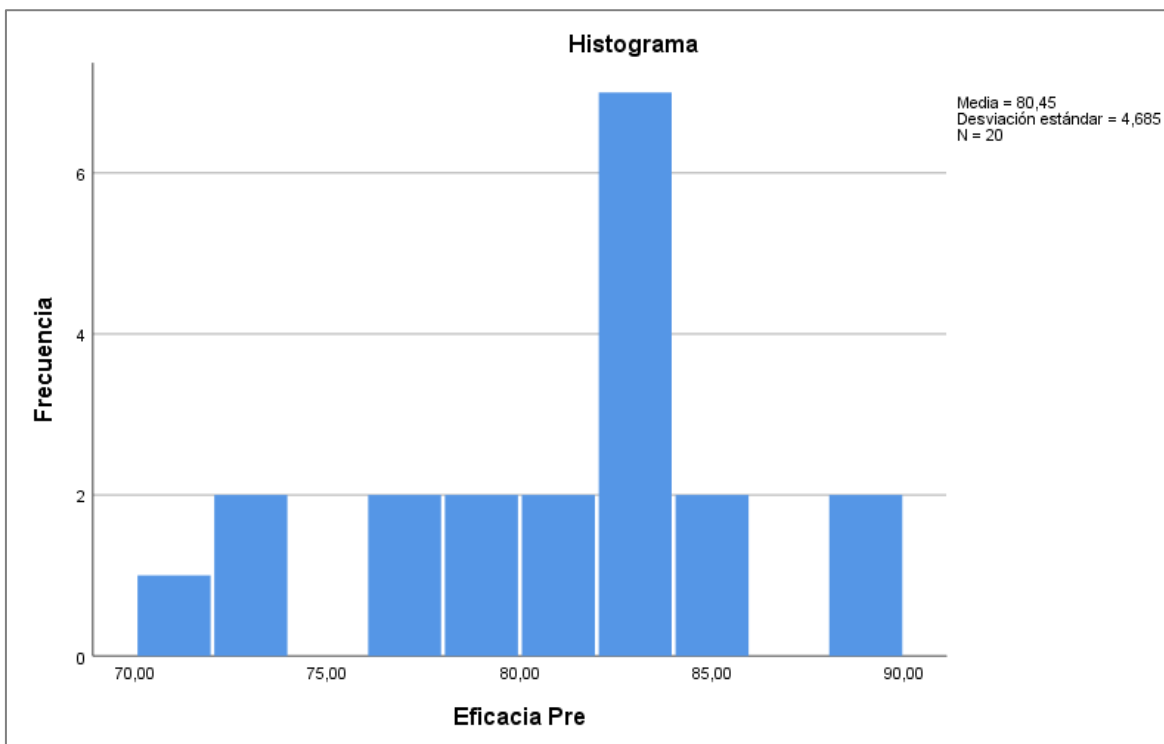
Análisis Descriptivos: Eficacia				
		Estadístico	Desv. Error	
Eficacia Pre	Media	80,4500	1,04749	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	78,2576	
		Límite superior	82,6424	
	Media recortada al 5%	80,5556		
	Mediana	82,0000		
	Varianza	21,945		
	Desv. Desviación	4,68452		
	Mínimo	71,00		
	Máximo	88,00		
	Rango	17,00		
	Rango intercuartil	6,50		
	Asimetría	-,483	,512	
	Curtosis	-,250	,992	
	Eficacia Post	Media	95,2000	,40782
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	94,3464	
		Límite superior	96,0536	
Media recortada al 5%		95,2778		
Mediana		96,0000		
Varianza		3,326		
Desv. Desviación		1,82382		
Mínimo		91,00		
Máximo		98,00		
Rango		7,00		
Rango intercuartil		2,75		
Asimetría		-,733	,512	
Curtosis		,076	,992	

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

La Tabla N° 16 muestra que, antes de la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado, la media era de 80,45 % y después alcanza una media del 95,20%, siendo la diferencia de medias de 14,75%, lo que sustenta el incremento de la

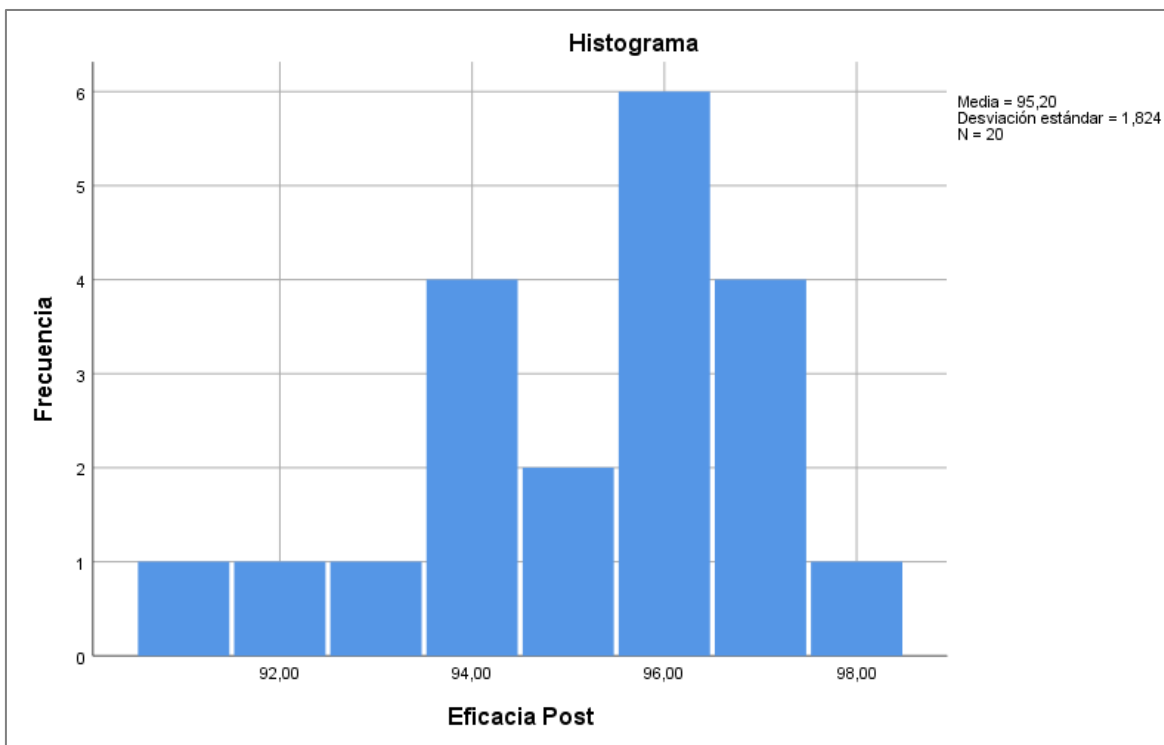


eficacia.



*Figura 21.* Histograma de la Eficacia Pre-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.



*Figura 22.* Histograma de la Eficacia Post-Test

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

### 3.4. Análisis inferencial.

#### 3.4.1. Análisis de la hipótesis general.

Se procede al análisis de la hipótesis general de la siguiente manera:

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis general: Productividad, en primer lugar, se procedió a determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, tomando en cuenta que el valor de  $N=20$ , se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk.

#### Regla de decisión

Si el valor  $SIG < 0.05$  Datos no paramétricos de la productividad (pre y post)

Si el valor  $SIG > 0.05$  Datos paramétricos de la productividad (pre y post)

**Tabla 16.** Prueba de Normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre	,111	20	,200*	,986	20	,988
Productividad Post	,171	20	,126	,933	20	,174
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

#### Interpretación:

De la Tabla N° 17, comparativo arriba mostrado. El SIG de la Productividad Pre  $> 0.05$  (0.988) y el SIG de la Productividad Post  $> 0.05$  (0.174) por lo tanto se concluye que los datos son PARAMÉTRICOS y para la validación de las hipótesis se utilizará la prueba estadística de T – STUDENT.

### Contrastación de la hipótesis general:

**Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado no aumenta la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

**Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

- $\mu_a$ : Productividad antes de aplicar el Plan de Mejora Continua.
- $\mu_d$ : Productividad después de aplicar Plan de Mejora Continua.

### Prueba T-Student:

**Tabla 17.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Productividad.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Productividad Pre Test	70,7000	20	4,61234	1,03135
Productividad Post Test	90,8500	20	2,79614	,62524

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

De la tabla N°18, quedo comprobado que la media de la productividad antes (70,70) es menor que la media de la productividad después (90,85), por lo tanto, no se cumple  $H_0: \mu_a \geq \mu_d$ , por tal motivo se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , y queda aceptada la hipótesis alterna  $H_a$ : la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

Para corroborar el correcto procedimiento, se procedió al análisis del  $\rho$  valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T-Student para los datos de productividad.

**Tabla 18.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Productividad.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad. Pre – Productividad. Post	-20,15000	6,32684	1,41473	-23,11105	-17,18895	-14,243	19	,000

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

### Interpretación:

De la tabla N°19, se acredita que la significancia de la prueba de T-Student, la cual se aplicó a la productividad antes (pre prueba) y después del estudio (post prueba) es de 0,000, de tal manera que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ) que la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

### 3.4.2. Análisis de la hipótesis específica 1: Eficiencia.

Se procede al análisis de la hipótesis específica 1: Eficiencia de la siguiente manera:

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 1: Eficiencia, en primer lugar, se procedió a determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, tomando en cuenta que el valor de  $N=20$ , se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk.

#### Regla de decisión

Si el valor  $SIG < 0.05$  Datos no paramétricos de la eficiencia (pre y post)

Si el valor  $SIG > 0.05$  Datos paramétricos de la eficiencia (pre y post)

**Tabla 19.** Prueba de Normalidad de la Eficiencia.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre	,151	20	,200*	,950	20	,362
Eficiencia Post	,205	20	,027	,912	20	,070
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

#### Interpretación:

De la Tabla N° 20, comparativo arriba mostrado. El SIG de la Eficiencia Pre  $> 0.05$  (0.362) y el SIG de la Eficiencia Post  $> 0.05$  (0.070) por lo tanto se concluye que los datos son PARAMÉTRICOS y para la validación de las hipótesis se utilizará la prueba estadística de T – STUDENT.

### Contrastación de la hipótesis específica 1: Eficiencia.

**Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado no aumenta la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

- $\mu_a$ : Eficiencia antes de aplicar el Plan de Mejora Continua.
- $\mu_d$ : Eficiencia después de aplicar el Plan de Mejora Continua.

#### Prueba T-Student:

**Tabla 20.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Eficiencia

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficiencia Pre	88,1500	20	2,96071	,66203
Eficiencia Post	95,5000	20	1,87785	,41990

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

De la tabla N°21, quedo comprobado que la media de la eficiencia antes (88,15) es menor que la media de la eficiencia después (95,50), por lo tanto, no se cumple  $H_0: \mu_a \geq \mu_d$ , por tal motivo se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , y queda aceptada la hipótesis alterna  $H_a$ : la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

Para corroborar el correcto procedimiento, se procedió al análisis del  $p$  valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T-Student para los datos de eficiencia.

**Tabla 21.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Eficiencia.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia Pre Test - Eficiencia Post Test	-9,00000	2,76626	,56466	-10,16809	-7,83191	-15,939	23	,000

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

### Interpretación:

De la tabla N°22, se acredita que la significancia de la prueba de T-Student, la cual se aplicó a la eficiencia antes (pre prueba) y después del estudio (post prueba) es de 0,000, de tal manera que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ) que la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la eficiencia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

### 3.4.3. Análisis de la hipótesis específica 2: Eficacia.

Se procede al análisis de la hipótesis específica 2: Eficacia de la siguiente manera:

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 2: Eficacia, en primer lugar, se procedió a determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, tomando en cuenta que el valor de  $N=20$ , se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk.

#### Regla de decisión

Si el valor  $SIG < 0.05$  Datos no paramétricos de la eficacia (pre y post)

Si el valor  $SIG > 0.05$  Datos paramétricos de la eficacia (pre y post)

**Tabla 22.** Prueba de Normalidad de la Eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre	,197	20	,041	,933	20	,174
Eficacia Post	,220	20	,013	,928	20	,143

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

#### Interpretación:

De la Tabla N° 23, comparativo arriba mostrado. El SIG de la Eficacia Pre  $> 0.05$  (0.174) y el SIG de la Eficacia Post  $> 0.05$  (0.143) por lo tanto se concluye que los datos son PARAMÉTRICOS y para la validación de las hipótesis se utilizará la prueba estadística de T – STUDENT.



### Contrastación de la hipótesis específica 2: Eficacia.

**Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado no aumenta la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.

#### Regla de decisión:

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

- $\mu_a$ : Eficacia antes de aplicar el Plan de Mejora Continua.
- $\mu_d$ : Eficacia después de aplicar el Plan de Mejora Continua.

#### Prueba T-Student:

**Tabla 23.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Eficacia.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficacia Pre Test	80,4500	20	4,68452	1,04749
Eficacia Post Test	95,2000	20	1,82382	,40782

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

De la tabla N°24, quedo comprobado que la media de la eficacia antes (73,54) es menor que la media de la eficacia después (96,45), por lo tanto, no se cumple  $H_0: \mu_a \geq \mu_d$ , por tal motivo se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , y queda aceptada la hipótesis alterna  $H_a$ : la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

Para corroborar el correcto procedimiento, se procedió al análisis del  $p$  valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T-Student para los datos de eficacia.

**Tabla 24.** Resultados de la Prueba T STUDENT- Eficacia.

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficacia Pre Test - Eficacia Post Test	-14,75000	5,61834	1,25630	-17,37947	-12,12053	-11,741	19	,000

Fuente: Elaboración propia con SPSS 25.

### **Interpretación:**

De la tabla N°25, se acredita que la significancia de la prueba de T-Student, la cual se aplicó a la eficacia antes (pre prueba) y después del estudio (post prueba) es de 0,000, de tal manera que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alterna ( $H_a$ ) que la aplicación de un plan de mejora continua incrementa la eficacia en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.

## **IV. DISCUSIÓN**

Al realizar el análisis de la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., se notó una productividad de solo 70%. Esta situación también se muestra en la investigación de Alegre Cuba, Alan (2016), que encontró una productividad de 62.59% siendo la principal causa una mala coordinación y la falta de capacitación al personal. Al implementar el plan de mejora continua se incrementa la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C, pues se ha mejorado en un 20.15%. Este resultado es contrastable con los trabajos previos de la tesis de Alegre, Alan (2016), quien en su investigación determinaron que gracias a la implementación de un plan de mejora continua en el área de ensamblaje de la empresa INDAL S.R.L, logro incrementar la productividad de la compañía en un 28.96%.

Según los resultados obtenidos en nuestra dimensión eficiencia cuyo indicador es la Eficiencia del Proceso, se logra establecer que la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP PERÚ S.A.C. Alcanzando un incremento de 88.15% a 95.5% es decir en un 7.35%. en el proceso de diseño. Este resultado es muy parecido al obtenido por Gonsales, Carlos (2016) en su tesis, que forma parte de los trabajos previos a la presente investigación, donde demostró que la eficiencia creció de 69.87% a 82.14% esto es equivalente a un crecimiento de 12.27%.

Finalmente, los resultados alcanzados en nuestra dimensión eficacia cuyo indicador es Eficacia del Proceso, se logra determinar que la aplicación del plan de mejora continua aumenta la eficacia en el proceso de diseño de vidrio blindado en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP PERÚ S.A.C. Logrando un incremento de 80.45% a 95.2% es decir en un 14.75%. Este resultado contrasta con el trabajo de Ruiz Heber (2016) en su tesis, que forma parte de los trabajos previos a la presente investigación, quien obtuvo un aumento en la eficacia de 78% a un 98%, equivalente a un 20%.

## **V. CONCLUSIONES**

En este capítulo mostramos las conclusiones del estudio las cuales se indican a continuación:

- Se consiguió aumentar la productividad en el área de ingeniería y desarrollo aplicando el plan de mejora continua basado en el ciclo de Deming. La productividad aumento en un 20,15% pasando del 70,70 % a 90,85%.
- La aplicación del plan de mejora continua, se logró incrementar la eficiencia de un valor de 88,15% a 95,50% en el proceso de diseño de vidrio blindado, debido a la disminución de actividades improductivas, capacitación del personal, procedimientos estándares de diseño y mejora de la programación diaria de las labores propias del área.
- Con la aplicación del plan de mejora continua, se consiguió aumentar la eficacia de un valor de 80,45% a 95,20% en el proceso de diseño de vidrio blindado, debido a la actualización de nuevos métodos de diseños, así mismo la capacitación del personal y al nuevo ambiente de trabajo.

El impacto de la aplicación de la mejora continua ha sido beneficioso tanto en la parte técnica como en la parte económica, dado que la mejora en la productividad se ve reflejada en las ganancias de la empresa.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Después de dar el alcance de nuestras conclusiones se recomienda lo siguiente:

- El plan de mejora continua debe ser tomada como un hábito para incrementar la productividad en los procesos de diseño de vidrio blindado. Ya que nos permite reconocer y dar solución a los inconvenientes a través de sus técnicas estandarizadas y la cooperación en conjunto de los empleados comprometidos en el proceso.
- Se debe mantener el plan de capacitación al personal del área, ya que es muy importante en el desarrollo de este proceso. Así mismo debe actualizarse los manuales de los procedimientos cada 12 meses o cuando surjan cambios en el desarrollo de las actividades. Por otro lado, los índices de la productividad en el proceso de diseño de vidrio blindado, debe medirse a través de los resultados de la eficiencia y eficacia para detectar incoherencias, y que estos no dificulten en los objetivos trazados.
- Finalmente concientizar al personal del área que la aplicación de la mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado, no termina con el cumplimiento de los objetivos del proceso si no que es el inicio de un camino de mejora, siendo este un ciclo operativo, para ello es necesario capacitar al personal 2 veces por semana con técnicas y metodologías que permiten desarrollar la competitividad del empleado.



## **VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.**

IZQUIERDO, Diana y NIETO, Sindy. Implementación de un Sistema de Mejora Continua KAIZEN Aplicado a la Línea Automotriz en una Industria Metalmeccánica del Norte de Cauca. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 131 pp.

IBÁÑEZ, Christopher. Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puertos de Humos S.A. Tesis (Título de Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Civil Industrial, 2013. 101 pp.

ROBLES, Viviana. Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa BIG BRAN SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 295 pp.

GONSALES, Carlos. Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 141 pp.

FERNÁNDEZ, Antero y RAMÍREZ Luis. Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A & B. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Señor de Sipán. Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. 186 pp.

ROJAS, Angel. Aplicación del método de Deming para mejorar la productividad en el proceso de calentamiento de gas natural en la empresa Cálidda, Lima-2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 135 pp.

REYES, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 140 pp.

ALEGRE, Alan. Implementación de un plan de mejora continua en el área de ensamblaje para incrementar la productividad de la empresa Indal SRL, SJL, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 183 pp.

FARJE, Christian. Implementación de la mejora de procesos para incrementar la productividad de la empresa Sakmay Carpintería y Ebanistería, San Martín de Porres - 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 143 pp.

SÁNCHEZ, Ángela. Aplicación de la mejora de procesos en el área de créditos y cobranzas de provincia para incrementar la rentabilidad de la empresa Anypsa Corporation S.A., Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. 139 pp.

MACOTELA, Fernando. Aplicación de la mejora continua en el diseño de la red de distribución logística para la mejora de la productividad del área de distribución de la empresa Unión de Cerveceras Peruanas Backus & Johnston S. A., Lima 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 146 pp.

RUIZ, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L., Trujillo 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo. Facultad Escuela de Ingeniería Industrial, 2016, 208 pp

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 5ed. Perú: Editorial San Marcos, 2015. 495 pp.  
ISBN: 978-612-302-878-7

VELASCO, Juan. Gestión de la Calidad Mejora Continua y Sistemas de Gestión. 2ed. Editorial Pirámide, 2011. 272 pp.  
ISBN: 978-84-368-2362-2

KRAJEWSKI, Lee. Administración de Operaciones: proceso y cadena de suministros. 10ed. México: Pearson, 2013. 656 pp.  
ISBN: 9786073221238

MÜNCH, Lourdes. Calidad y Mejora Continua: principios para la competitividad y la productividad. 2ed. México: Editorial Trillas, 2013. 128 pp.  
ISBN: 978-607-17-1633-0

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. México D.F.: Mc Graw Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 21 pp.  
ISBN: 978-607-15-0315-2.

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la productividad. Manual practico. Ginebra: OIT. Ginebra, 1989. 3 pp.  
ISBN: 9702605555

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 634 pp.  
ISBN: 978-1-4562-2396-0

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Bogotá: Pearson Educación, 2010. 320 pp.  
ISBN: 978-958-699-128-5

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. México D.F.: Mcgrawhill / Interamericana Editores. S.A. de C.V., 2014.  
ISBN 9781-4562-2396-0.

IMAI, Masaaki. Kaizen – La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. 13ed. México DF: Editorial Continental, 2001. 289 pp.  
ISBN: 968-26-1128-8

MEDIANERO, David. Productividad Total teoría y métodos de medición. Lima: Macro EIRL., 2016. 26 pp.

ISBN: 9786123044152.

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Método, Estándares y Diseños del Trabajo. 13ª ed. México: Editorial: McGraw-Hill, Interamericana editores S.A., 2014. 30 pp.

ISBN: 9786071511546

KANAWATI, George. Introducción al estudio del trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT (Oficina Internacional del Trabajo), 1996. 521 pp.

ISBN: 9223071089

OZEKI, Kazuo y ASAKA, Tetsuichi. Manual de herramientas de calidad. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción, 1992. 280 pp.

ISBN: 8487022928

PÉREZ Fernández de Velasco, José Antonio. Gestión por Procesos. Madrid: Esic Editorial, 2012. 49 pp.

ISBN: 9788473568548

CAMISÓN, Cesar, CRÚZ, Sonia y GONZÁLEZ, Tomás. Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid: Pearson Educación, S.A., 2006. 23 pp.

ISBN 13: 9788420542621

BAIN, David. Productividad: La Solución a los Problemas de la Empresa. México: McGraw-Hill, 2003. 45 pp.

ISBN: 9684516169

GAITHER, Norman y FRAZIER, Greg. Administración de producción y operaciones 8ª ed. México: International Thomson Editores S.A., 2000. 826 pp.

ISBN: 9789706860316

KOONTZ, Harold, WEIHRICH Heinz. Y CANNICE Mark. Administración: Una perspectiva global y empresarial. 14<sup>a</sup> ed. México: Mc.Graw-Hill Educación, 2012, 14 pp.  
ISBN: 9786071507594

CUATRECASAS, Lluís. Organización de la producción y dirección de operaciones. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2011. 110 pp.  
ISBN: 9788499693491

**ANEXOS.**

## Anexo 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018									
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	
¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la productividad del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.	La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la productividad del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018..	<b>Variable Independiente: Mejora Continua</b>	Planificar	Plan de Objetivos	<b>Tipo de investigación</b> Aplicada	<b>Población.</b> Para el presente proyecto de investigación la población, es la producción de desarrollo de diseños de vidrio blindado en un periodo de 20 semanas antes y 20 semanas después.	<b>Técnicas</b>  Método de recolección de datos  <b>Registro Histórico y documentos</b>  <b>Instrumentos</b> Hojas de verificación Instrumentos de medición y recolección de datos	
				Hacer	Nivel de Acción				
				Verificar	Nivel de Resultado				
				Actuar	Nivel de Objetivos				
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>							
¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la eficiencia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.	La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficiencia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	Eficiencia	Eficiencia del proceso	<b>Técnica e instrumento de recolección de datos.</b> Método de recolección de datos, Observación, Registro histórico y documentos.	<b>Muestra</b> Se considera a la muestra igual a la población.		
¿De qué manera la aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumentará la eficacia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.	La aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado aumenta la eficacia del área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018.		Eficacia	Eficacia del proceso				<b>Instrumentos.</b> -Observación -Formatos de seguimiento -Instrumento de medición y recolección de datos

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 2: Matriz de datos

Eficiencia (Pre)	Eficiencia (Post)	Diferencia de Eficiencia
0,88	0,96	0,08
0,89	0,96	0,07
0,88	0,98	0,10
0,88	0,97	0,09
0,87	0,96	0,09
0,86	0,97	0,11
0,88	0,97	0,09
0,87	0,97	0,10
0,88	0,97	0,09
0,92	0,97	0,05
0,86	0,97	0,11
0,88	0,98	0,10
0,88	0,98	0,10
0,87	0,96	0,09
0,86	0,98	0,12
0,91	0,98	0,07
0,86	0,97	0,11
0,87	0,97	0,10
0,85	0,96	0,11
0,86	0,96	0,10

Eficacia (Pre)	Eficacia (Post)	Diferencia de Eficacia
0,88	0,91	0,03
0,81	0,96	0,15
0,83	0,96	0,13
0,84	0,97	0,13
0,71	0,97	0,26
0,78	0,92	0,14
0,83	0,94	0,11
0,88	0,94	0,06
0,82	0,98	0,16
0,73	0,96	0,23
0,73	0,97	0,24
0,76	0,93	0,17
0,81	0,95	0,14
0,79	0,97	0,18
0,76	0,96	0,2
0,82	0,94	0,12
0,82	0,96	0,14
0,84	0,94	0,10
0,82	0,96	0,14
0,83	0,95	0,12

Productividad (Pre)	Productividad (Post)	Diferencia de Productividad
0,78	0,87	0,09
0,72	0,92	0,20
0,73	0,94	0,21
0,74	0,94	0,20
0,61	0,93	0,32
0,67	0,89	0,22
0,73	0,92	0,19
0,77	0,91	0,14
0,72	0,94	0,22
0,67	0,93	0,26
0,63	0,94	0,31
0,67	0,91	0,24
0,72	0,93	0,21
0,68	0,93	0,25
0,65	0,93	0,28
0,74	0,92	0,18
0,7	0,93	0,23
0,73	0,91	0,18
0,69	0,93	0,24
0,72	0,92	0,20

### Anexo 3: Instrumentos


#### Instrumento de Recolección de Datos – Control de Procesos de Diseño

FORMATO					
CONTROL DE PROCESO DE DESARROLLO DE DISEÑOS					
CODIGO					
VERSION					1
FECHA		_____			
RESPONSABLE		_____			

N°	CODIGO DE PROYECTO	PIEZA	ARCHIVO CAD	ARTE BASE	ARTE MASA	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						

## Instrumento de control de actividades – Check List – Ingeniería

		Fecha: <input type="text"/>	
		Pedido: <input type="text"/>	
		Responsable: <input type="text"/>	
<b>Check List</b> 		Porcentaje completado	0%
#	Elemento a comprobar (doble clic para expandir/agrupar)	Descripciones	Estado (doble clic para activar)
<b>1</b>	<b>Diseño</b>		<input type="checkbox"/>
1.1	Se revisó a detalle cada pieza (IZQUIERDA /DERECHA), si son simétricas?		<input type="checkbox"/>
1.2	Si el pedido es ARG, 3KL, IMPENETRA, se consultó a laboratorio si el producto se encuentra homologado?		<input type="checkbox"/>
1.3	Están los "Detalles de Diseño" visibles en la FT?		<input type="checkbox"/>
1.4	Si el diseño contempla que el V. base y los primeros vidrios masas están al tamaño, y además lleva OFF SET, se realizó el detalle con estas especificaciones?		<input type="checkbox"/>
1.5	Todas las informaciones utilizadas en comando "mirror" están bien (textos, cajetín de dimensiones, etc)?		<input type="checkbox"/>
1.6	Las dimensiones están correctamente acotadas para una validación de Producción/Calidad?		<input type="checkbox"/>
1.7	Hay logo + teuzabilidad + número de vidrio y figura su ubicación en el diseño (medidas)?		<input type="checkbox"/>
1.8	Las dimensiones están de acuerdo con el diseño aprobado por el cliente?		<input type="checkbox"/>
1.9	En piezas planas con dimensiones mayores a 1200 mm, se está colocando la posición de los tacos? Nivel 1 a 6		<input type="checkbox"/>
1.10	Si el logo no está en la misma malla de la BN, figura las tres cotas para utilizar la regla de logo?		<input type="checkbox"/>
1.11	En el detalle del producto figura los lires maquinados con chafan?		<input type="checkbox"/>
1.12	Existe el detalle del chafan en escala 1:1 de acuerdo a la formula e indica el angulo interno del chafan?		<input type="checkbox"/>
1.13	En caso de tener marco de acero, fue diseñado y verificado con los diseños CAD?		<input type="checkbox"/>
1.14	Si es molde lleno, el diseño tiene su ángulo de curvar?		<input type="checkbox"/>
<b>2</b>	<b>Artes</b>		<input type="checkbox"/>
2.1	Se revisó que el VIN, Sensor de lluvia o logo estén en la malla cargada en folios?		<input type="checkbox"/>
2.2	Se revisó que los detalles como VIN, Sensor, Logo estén en capa visible de impresión?		<input type="checkbox"/>
2.3	Si el vidrio base tiene chafan interno se hizo descuento al arte?		<input type="checkbox"/>
2.4	Se revisó que la distancia mínima entre el offset y la banda negra sea de 20 mm al contemplar doble banda negra?		<input type="checkbox"/>
2.5	Los diseños de artes, están en Vista interna?		<input type="checkbox"/>
2.6	El diseño de los artes están de acuerdo al acabado (TECOFLEX /TECOFLEX MODIFICADO) (HT /AL)?		<input type="checkbox"/>
2.7	Se hizo el descuento al arte para evitar problemas de chorreo de pintura?		<input type="checkbox"/>
2.8	Las artes están correctamente identificados "BASE", "MASA"?		<input type="checkbox"/>
2.9	El arte tiene las cotas principales (alto y largo) del rectángulo externo?		<input type="checkbox"/>
2.10	El logo está en la misma malla de la Banda Negra?		<input type="checkbox"/>
2.11	El diseño del arte fue validado (dimensiones, características, etc.) y se guardó una copia en la carpeta "FOTOLITOS" en la red?		<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Archivos de Corte y Pulido</b>		<input type="checkbox"/>
3.1	Los archivos están todos considerando pulido CNC?		<input type="checkbox"/>
3.2	Los archivos de plásticos están en capa 0 y tipo de línea en "by layer"?		<input type="checkbox"/>
3.3	Hay archivos de Corte-Pulido-PC (CNC) considerando el acabado		<input type="checkbox"/>
3.4	Si la pieza tiene chafan, están todos los archivos considerando hacer esto en CNC?		<input type="checkbox"/>
3.5	En caso de tener offset (Paquete) es considerado "C1" para el archivo masa (Vidrio Plano)?		<input type="checkbox"/>
3.6	Siempre que se considere doble PC en la formula, el primer PC tiene que ser cortado 3mm más pequeño que el perímetro del vidrio.		<input type="checkbox"/>
3.7	Se guardaron los archivos en sus respectivas carpetas según el estándar?		<input type="checkbox"/>

#	Elemento a comprobar (doble clic para expandir/agrupar)	Descripciones	Estado (doble clic para activar)
3.8	Diseño de maquinado todo que lleva segunda pintura en vista externa y no es simétrico cargar en vista interna		<input type="checkbox"/>
<b>4</b>	<b>Archivos de Heating matt</b>		<input type="checkbox"/>
4.1	Se creo codigo en el sistema Siesa del PBV tejido ? Con cliente y origen?		<input type="checkbox"/>
4.2	Se cargaron los archivos DXF en la carpeta correspondiente?		<input type="checkbox"/>
4.3	El cajetin del plano contiene informacion sobre longitud de alambre		<input type="checkbox"/>
4.4	Se tomo en cuenta el ampeaje con respecto a la cantidad de busbar a usar?		<input type="checkbox"/>
4.5	Se guardaron los archivos en sus respectivas carpetas según el estandar?		<input type="checkbox"/>
<b>5</b>	<b>Archivos de Corte laser</b>		<input type="checkbox"/>
5.1	Se verifico según la formula si es empotrado o no empotrado?		<input type="checkbox"/>
5.2	Se entregaron planos a herramientas para su manufactura?		<input type="checkbox"/>
5.3	Se guardaron los archivos en sus respectivas carpetas según el estandar?		<input type="checkbox"/>
5.4	Se coloco abujeros al marco de acero que faciliten el pintado?		<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	<b>Elaboración FT</b>		<input type="checkbox"/>
6.1	El código de la imagen de la pieza concuerda con el código de la ficha		<input type="checkbox"/>
6.2	La si el pedido tiene por lo menos 3 piezas diferentes indica PY, en caso contrario RV o RC?		<input type="checkbox"/>
6.3	La imagen de la ficha técnica esta en VISTA EXTERNA?		<input type="checkbox"/>
6.4	Se coloco chafilan en el campo borde paquete?		<input type="checkbox"/>
6.5	Se coloco el acabado de borde de paquete según lo solicitado en la OC ?		<input type="checkbox"/>
6.6	De ser una reposición se verifico que la informacion del pedido es la igual a la		<input type="checkbox"/>
6.7	El borde del vidrio base esta de acuerdo a lo solicitado en la O.C.?		<input type="checkbox"/>
6.8	Las dimensiones X e Y de la pieza, estas correctas y concuerdan con los datos de la ficha técnica		<input type="checkbox"/>
6.9	Se sumo el espesor de la formula y la sumatoria real esta dentro del limite de lo solicitado?		<input type="checkbox"/>
6.10	En la FT figura el espesor comercial y el es la dentro del limite del proyecto?		<input type="checkbox"/>
6.11	Figura la información si el vidrio es plano o curvo?		<input type="checkbox"/>
6.12	Está especificado el tipo de calidad?		<input type="checkbox"/>
6.13	El nombre del cliente que figura en la O.C. es el mismo que el de la FT ?		<input type="checkbox"/>
6.14	Figuran las bombas impresas en la FT. y estan validadas por PROCESOS ?		<input type="checkbox"/>
6.15	En caso de nuevos desarrollos, se ha revisado con procesos para colocar una bomba referencial?		<input type="checkbox"/>
6.16	Se confirmo si el logo de la FT concuerda con lo solicitado en el pedido?		<input type="checkbox"/>
6.17	Se coloco en los campos "Notas" y "Observaciones", los datos más resaltante de la pieza a producir? (2BN, CNC, Compensación de molde, etc)		<input type="checkbox"/>
6.18	Se coloco el dato peso en la FT ?		<input type="checkbox"/>
6.19	Se coloco el dato perimetro en la FT ?		<input type="checkbox"/>
6.20	Figura en la FT si el bgo es impreso interno o externo? (según su código)		<input type="checkbox"/>
6.21	Figura en el campo "Notas" si la trazabilidad es interna (negra) o externa (acido)?		<input type="checkbox"/>
6.22	Esta trazabilidad esta de acuerdo a lo pedido por el cliente (negro o acido)?		<input type="checkbox"/>
6.23	Si es producto 3KL, se verificó el espesor del PC según la formulación?		<input type="checkbox"/>
6.24	La fórmula está figurada con su respectivo código (no es la secuencia de espesores por vidrio)?		<input type="checkbox"/>
6.25	El nombre de la fórmula está de acuerdo con los materiales especificados (AL / HT)?		<input type="checkbox"/>
6.26	Figura en la formula el código siesa de los diferenciales? (PVBT, MA., Conectores y cables)		<input type="checkbox"/>
6.27	Se garantizó vidrios adicionales en la fórmula (Protector molde, cristal saliente y tapas)		<input type="checkbox"/>
6.28	Si el parabrás pide franja, esta especificado el color de la franja en el campo "franja" y en la fórmula ?		<input type="checkbox"/>
6.29	Si el proceso es AL y la antena o red se pinta en el ultimo vidrio masa, se esta colocando cristal saliente de 3.0mm antes de la tapa?		<input type="checkbox"/>
6.30	Si el vidrio es curvo, y la antena o red se pinta en el vidrio base, se esta colocando cristal saliente de 3.0 mm antes de la masa 01 ?		<input type="checkbox"/>
6.31	El código de los archivos de corte que figuran en la sección de Herramientales coinciden con los que estan en la formulación?		<input type="checkbox"/>
6.32	En la FT figura los campos de herramienta? (molde, galgas)		<input type="checkbox"/>

#	Elemento a comprobar (doble clic para expandir/agrupar)	Descripciones	Estado (doble clic para activar)
6.33	El supervisor de herramientas validó el estado y existencia de los moldes y V.O.?		<input type="checkbox"/>
<b>7</b>	<b>Entregables y Documentos de verificación</b>		<input type="checkbox"/>
7.1	El plano de CORTE-PULIDO fue entregado a Producción y el cuaderno esta		<input type="checkbox"/>
7.2	De tener trazabilidad interna, (se entregó al área de revelado para la		<input type="checkbox"/>
7.3	Si el logo es interno, se curo la malla con regla y se entrego al taller para su revelado?		<input type="checkbox"/>
7.4	Se coloco la misma cantidad de piezas del pedido en la hoja de trazabilidad?		<input type="checkbox"/>
7.5	Las mallas de trazabilidad están listas y coordinadas con Herramientales?		<input type="checkbox"/>
7.6	Esta el area de herramientas notificada del proyecto?		<input type="checkbox"/>



## Ficha Recolección de datos – Variable Plan de mejora continua.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
Variable Independiente	Mejora Continua	
Dimensión	Indicador	Fórmula
Planificar	Plan de Objetivos	$\frac{N^{\circ} \text{ de Programas Realizadas}}{N^{\circ} \text{ de Programas Establecidas}} \times 100$
Hacer	Nivel de Accione	$\frac{N^{\circ} \text{ de Acciones Ejecutas}}{N^{\circ} \text{ de Acciones Programadas}} \times 100$
Verificar	Nivel de Resultados	$\frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Planeados}} \times 100$
Actuar	Nivel de Objetivos	$\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}} \times 100$

Planificar	
Plan de Objetivos	
Mes	Resultado (%)
Julio	
Agosto	
Setiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

Hacer	
Plan de Objetivos	
Mes	Resultado (%)
Julio	
Agosto	
Setiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

Verificar	
Plan de Objetivos	
Mes	Resultado (%)
Julio	
Agosto	
Setiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

Actuar	
Plan de Objetivos	
Mes	Resultado (%)
Julio	
Agosto	
Setiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	





### Anexo 4: Formato de validación

#### Certificado de validación de Expertos N° 1

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS							
Título de la investigación: Plan de mejora continua en el área de Ingeniería y Desarrollo para aumentar la productividad de la empresa AGP PERU S.A.C., Lima 2018							
Apellidos y nombres del investigador: Ramirez Parhuana, Edgar Raúl							
Apellidos y nombres del experto: <i>MG. QUINTANILLA DE LA CRUZ, EDUARDO.</i>							
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
Plan de mejora continua	Planificar	Plan de objetivos	Hoja de Registro	Razón	✓		
	Hacer	Nivel de acción	Hoja de Registro		✓		
	Verificar	Nivel de resultado	Hoja de Registro		✓		
	Actuar	Nivel de objetivos	Hoja de Registro		✓		
Productividad	Eficiencia	Eficiencia del Proceso	Recolección de datos		✓		
	Eficacia	Eficacia del Proceso	Recolección de datos		✓		
Firma del experto <i>E. Quintanilla</i>			Fecha: 11 / 07 / 2018				

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

Certificado de validación de Expertos N° 2


MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS								
Título de la investigación: Plan de mejora continua en el área de Ingeniería y Desarrollo para aumentar la productividad de la empresa AGP PERU S.A.C., Lima 2018								
Apellidos y nombres del investigador: Ramirez Parhuana, Edgar Raúl								
Apellidos y nombres del experto: Mg. Gil Jandoval, Héctor.								
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERACIONES / SUGERENCIAS	
Plan de mejora continua	Planificar	Plan de objetivos	Hoja de Registro	Razón				
	Hacer	Nivel de acción	Hoja de Registro					
	Verificar	Nivel de resultado	Hoja de Registro					
	Actuar	Nivel de objetivos	Hoja de Registro					
Productividad	Eficiencia	Eficiencia del Proceso	Recolección de datos					
	Eficacia	Eficacia del Proceso	Recolección de datos					
Firma del experto			Fecha: 11 / 07 /2018					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

## Certificado de validación de Expertos N° 3

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS								
Título de la investigación: Plan de mejora continua en el área de Ingeniería y Desarrollo para aumentar la productividad de la empresa AGP PERU S.A.C., Lima 2018								
Apellidos y nombres del investigador: Ramírez Parhuana, Edgar Raúl								
Apellidos y nombres del experto: <i>Hg. Ortega Rojas, Yesmi Katia</i>								
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSEACIONES / SUGERENCIAS	
Plan de mejora continua	Planificar	Plan de objetivos	Hoja de Registro	Razón				
	Hacer	Nivel de acción	Hoja de Registro					
	Verificar	Nivel de resultado	Hoja de Registro					
	Actuar	Nivel de objetivos	Hoja de Registro					
Productividad	Eficiencia	Eficiencia del Proceso	Recolección de datos					
	Eficacia	Eficacia del Proceso	Recolección de datos					
Firma del experto			Fecha: 11 / 07 / 2018					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.



## Carta de validación de instrumento Experto 1.

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 13 de julio de 2018

Estimado Mg. Quintanilla De la Cruz, Eduardo:

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada "PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE INGENIERÍA Y DESARROLLO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA AGP PERU S.A.C".

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- g) Problemas e hipótesis de investigación
- h) Instrumentos de obtención de datos
- i) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Edgar Raúl Ramirez Parhuana  
DNI: 41333446

## Carta de validación de instrumento Experto 2.

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 13 de julio de 2018

Estimado Mg. Gil Sandoval, Héctor:

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada "PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE INGENIERÍA Y DESARROLLO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA AGP PERU S.A.C".

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- a) Problemas e hipótesis de investigación
- b) Instrumentos de obtención de datos
- c) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Edgar Raúl Ramirez Parhuana  
DNI: 41333446

## Carta de validación de instrumento Experto 3.



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Lima, 13 de julio de 2018

Estimado Mg. Ortega Rojas, Yesmi Katia:

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la validación del instrumento de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada "PLAN DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE INGENIERÍA Y DESARROLLO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA AGP PERU S.A.C".

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- d) Problemas e hipótesis de investigación
- e) Instrumentos de obtención de datos
- f) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted.

Atentamente

Edgar Raúl Ramirez Parhuana  
DNI: 41333446

**Anexo 5: Imprnt de resultad**  
**Imprnt Result – Hipótesis General - Productividad**

```

/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

```

**➔ Prueba T**

[ConjuntoDatos1] D:\TESIS PARTE 2\DATOS SEMANALES.sav

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Antes	70,7000	20	4,61234	1,03135
	Productividad despues	90,8300	20	2,79614	,62524

**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Productividad Antes & Productividad despues	20	,476	,118

**Prueba de muestras emparejadas**

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad despues	-20,15000	6,32684	1,41473	-23,11105	-17,18895	-14,243	19	,000

### Imprnt Result – Hipótesis Especifica 1 - Eficiencia

T-TEST PAIRS=Eficiencia\_antes WITH Eficiencia\_despues (PAIRED)  
 /CRITERIA=CI(.9500)  
 /MISSING=ANALYSIS.

#### → Prueba T

##### Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	88,1500	20	2,96071	,66203
	Eficiencia Despues	95,5000	20	1,87785	,41990

##### Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficiencia Antes & Eficiencia Despues	20	-,315	,319

##### Prueba de muestras emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Despues	-9,00000	2,76626	,56466	-10,16809	-7,83191	-15,939	23	,000



### Imprnt Result – Hipótesis Especifica 2 - Eficacia

T-TEST PAIRS=Eficacia\_antes WITH Eficacia\_despues (PAIRED)  
 /CRITERIA=CI(.9500)  
 /MISSING=ANALYSIS.

#### → Prueba T

##### Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Antes	80,4500	20	4,68452	1,04749
	Eficacia Despues	95,2000	20	1,82382	,40782

##### Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia Antes & Eficacia Despues	20	,527	,078

##### Prueba de muestras emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Despues	-14,75000	5,61834	1,25630	-17,37947	-12,12053	-11,741	19	,000

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO**, docente de la **Facultad de Ingeniería** y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Callao), revisor de la tesis titulada: **"Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018"**, del (de la) estudiante Edgar Raul Ramirez Parhuana, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas ; César Vallejo.

Callao 20 de diciembre de 2018



.....  
Firma

Osmart Raul Morales Chalco

DNI: 09900421

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---	---

Yo **Edgar Raul Ramirez Parhuana**, identificado con DNI N° **41333446**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



**Edgar Ramirez Parhuana**

DNI: **41333446**

FECHA: **04 de marzo del 2019**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Feedback Studio - Google Chrome  
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=8&o=1059326787&student\_user=1&lang=es&u=1081716269

Edgar Ramirez RAMIREZ\_PARHUANA.INFORME DE TESIS. V3 -- /0

**Resumen de coincidencias**

**21 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	docplayer.es	Fuente de Internet	3 %
2	repositorio.usp.edu.pe	Fuente de Internet	2 %
3	es.scribd.com	Fuente de Internet	1 %
4	www.scribd.com	Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Royal Coll...	Trabajo del estudiante	1 %
6	cybertesis.uach.cl	Fuente de Internet	1 %

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
 Ramirez Parhuana, Edgar Raul

Número de palabras: 14969

Página: 1 de 82

High Reso... Turnitin C... Text-only ... Activ...



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
La Facultad de Ingeniería.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

---

Ramírez Parhuana, Edgar Raul

### INFORME TÍTULADO:

“Aplicación del Plan de Mejora Continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de Ingeniería y Desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C., Lima 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16 dieciséis



Mg. Daniel Luiggi Ortega Zavala