



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén
general en Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. Arequipa, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Gutierrez Nuñez, Heilian Katherine (orcid.org/0000-0003-1297-1632)

Salhuana Muñoz, Humberto (orcid.org/0000-0001-8948-0773)

ASESOR:

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto (orcid.org/0000-0003-2810-658X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente trabajo de grado está dedicado a mis padres Alejandro y Jolene a quienes les debo todo en la vida, gracias por que con su amor, paciencia y esfuerzo sembraron en mí el deseo de superación y valentía.

A mis familiares y en especial a mi tío Jaime por apoyarme cuando más necesitaba, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Heilian Katherine Gutierrez Nuñez

Dedicó el presente trabajo a mis padres y a mis abuelos por su sacrificio y esfuerzo, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por ser mi guía e inspiración, por apoyarme para culminar mi segunda carrera profesional y por creer siempre en mi capacidad, por brindarme su sabiduría su paciencia y su amor. A mi hermana por ser mi mayor regalo de vida porque siempre has sido mi confidente y mi mayor apoyo en los momentos difíciles, a mi hermanito por su energía ilimitada.

Este logro es para ustedes.

Salhuana Muñoz Humberto

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a dios por darme la oportunidad de culminar esta meta, él ha sido mi guía y fortaleza en todo momento, a mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron, a mis dos hermanas que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les puedo enseñar.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mg. Guillermo Linares, quien con su dirección, conocimiento y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Heilian Katherine Gutierrez Nuñez

Doy gracias a dios por permitirme culminar mi carrera por hacer de mí un hombre perseverante y persistente y por darme la oportunidad de ser el orgullo de mi familia, a mis padres y abuelos por ser mi apoyo incondicional, A mi familia por enseñarme a nunca bajar los brazos y siempre ver el lado positivo de la vida. Por nunca dejar de creer en mí y por ser un apoyo eterno para cada nuevo desafío que se cruza por mi cabeza

Gracias por ser quienes son y confiar en mí.

Salhuana Muñoz Humberto

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	21
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población y muestra	25
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimiento.....	27
3.6. Método de análisis de datos.....	54
3.7. Aspectos éticos	54
IV. RESULTADOS	55
V. DISCUSIÓN.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 01: Análisis de las causas del bajo nivel de servicio del almacén general ...	6
Tabla 02: Entregas perfectas pre test	35
Tabla 03: Entregas a tiempo pre test	38
Tabla 04: Artículos con variación del inventario	41
Tabla 05: Entregas a tiempo pre test	44
Tabla 06: Entregas perfectas post test.....	47
Tabla 07: Entregas a tiempo post test.....	50
Tabla 08: Nivel de servicio del almacén general	52
Tabla 09: Costos del estudio.....	53
Tabla 10: Ingresos generados en el almacén general.....	53
Tabla 11: Análisis descriptivo del nivel de servicio del almacén general.....	55
Tabla 12: Análisis descriptivo de las entregas perfectas del almacén general.....	56
Tabla 13: Análisis descriptivo de las entregas a tiempo del almacén general.....	57
Tabla 14: Prueba de normalidad – Nivel de servicio	58
Tabla 15: Prueba T-Student – Nivel de servicio	59
Tabla 16: Prueba de normalidad – Entregas perfectas	60
Tabla 17: Prueba T-Student – entregas perfectas.....	60
Tabla 18: Prueba de normalidad – Entregas a tiempo	61
Tabla 19: Prueba T-Student – entregas a tiempo.....	62

Índice de figuras

Figura 01. Análisis de ISHIKAWA para el almacén general	3
Figura 02. Elaboración de Diagrama de Pareto	8
Figura 03. Elaboración de Diagrama de Pareto	18
Figura 04. Organigrama de la Empresa INGEINDUSTRIA Consultores P&G.....	30
Figura 05. Gestión empresarial	31
Figura 06. Desarrollo de proyectos	32
Figura 07. Mantenimiento de pistas	33
Figura 08. Almacén de herramientas	45

Resumen

El presente estudio Implementación de PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén general en INGEINDUSTRIA CONSULTORES P&G S.C.R.L. Arequipa, 2022; tiene como objetivo determinar la metodología PHVA en el almacén general para mejorar el nivel de servicio del almacén general.

En el almacén general de la empresa se buscó mejorar el nivel de servicio del almacén general ya que presentaba problemas que fueron identificados con el diagrama de Ishikawa y mejorados mediante la metodología PHVA, se obtuvo resultados favorables ya que se pasó de un valor inicial de 49% como pre test a un valor de 80% de nivel de servicio post test mejorando en un 63%.

Con la actualización del sistema en relación al inventario digital y comparado con el inventario físico se logró sincerar la cantidad de artículos del almacén, lo que ocasiona que se mejore el índice de entregas perfectas que tenía un valor de 73% y paso a 91% mejorando en un 24% esto debido a que se pueden encontrar de manera rápida y eficiente los materiales en el almacén. En relación a las entregas a tiempo se mejoró en un 39% pasando de 67% a un índice de entregas a tiempo de 88%.

Palabras Clave: PHVA, Almacén, Entregas, Mejora, Nivel de servicio.

Abstract

This study "Implementation of PHVA to improve the service level of the general store in INGEINDUSTRIA CONSULTORES P&G S.C.R.L., Arequipa 2022" aims to determine the PHVA methodology in the general store to improve the service level of the general store.

In the general store of the company, it was sought to improve the level of service of the general store since it presented problems that were identified with the Ishikawa diagram and improved through the PHVA methodology, favorable results were obtained since an initial value of 49 was exceeded. % as pre test to a value of 80% post test service level improving by 63%.

With the update of the system in relation to the digital inventory and compared to the physical inventory, the number of items in the warehouse was honest, which causes the index of perfect deliveries to improve, which had a value of 73% and went to 91% improving in 24% this is due to the fact that materials can be found quickly and efficiently in the warehouse. In relation to on-time deliveries, it improved by 39%, going from 67% to an on-time delivery index of 88%.

Keywords: PHVA, Warehouse, Deliveries, Improvement, Service level

I. INTRODUCCIÓN

La industria manufacturera a nivel internacional ha presentado un retroceso en su producción y una disminución en el comercio internacional, sin embargo, las empresas están buscando mejorar sus procesos productivos para poder generar una mayor rentabilidad, lo hacen por medio de la innovación tecnológica, mejora continua y disminución de los costos de operación incrementando su productividad. Los países de América Latina se han visto en la necesidad de estructurar mejoras que les permita tener un mayor control sobre sus actividades productivas y así poder incrementar su productividad y poder implementar políticas de cambio estructural.

De acuerdo al informe técnico del mes de enero se presentan indicadores alentadores en la mayoría de sectores teniendo un incremento de 3.82% en la actividad comercial, 5.53 en servicios que se prestan a empresas y un crecimiento en el sector manufacturero lo que hace que la actividad industrial en el país se vaya normalizando, superando el impacto que se ha tenido por temas de salud y políticos principalmente, estas mejoras en los sectores industriales permiten a las empresas poder ser más competitivas, para ello es importante que estén preparadas con procesos innovadores y productivos. (INEI, 2022)

A nivel local, las empresas también buscan mejorar el nivel de servicio de su almacén, la productividad de sus procesos, reducir sus costos de operación para poder permanecer en los mercados donde participan, es por ello que la metodología del PVHA de mejora continua se convierte en una herramienta muy importante para poder alcanzar los objetivos planteados. Este es el caso de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. que cuenta con tres líneas de negocio bien definidas.

- Servicios de mantenimiento varios
- Asesoría y consultoría empresarial
- Compra y venta de artículos de ferretería

La empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. desarrolla sus actividades en el sur del Perú específicamente en la ciudad de Arequipa, cuenta con personal calificado para el desarrollo de los servicios prestados, tiene sus instalaciones en el distrito de Paucarpata, presentando un taller y áreas administrativas, también cuenta con un almacén general donde se almacena los materiales de ferretería que comercializa en los contratos adquiridos y las máquinas y herramientas con la que ejecuta los servicios de mantenimiento. La empresa ha presentado problemas importantes en el almacén general que ha ocasionado retrasos en la ejecución de los proyectos y un bajo nivel de servicio debido a las siguientes causas:

- Perdidas de materiales
- Variación en los inventarios
- Roturas de stock
- Costos elevados de almacenamiento
- Duplicidad de pedidos
- Entregas a destiempo
- Entregas incompletas

La problemática anteriormente mencionada ha ocasionado que no se tenga un buen nivel de servicio del almacén general en relación al cliente interno y externo ya que no se está cumpliendo con la entrega de los pedidos de las distintas áreas de la empresa, de acuerdo a los indicadores elaborados en el año 2021, se ha tenido un índice entregas a tiempo de 67% y un índice de entregas completas de 73%, estando por debajo de las metas establecidas por el área logística.

Es por ello que la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha visto en la necesidad de aplicar la metodología PVHA para mejorar el nivel de servicio en el almacén general

Para poder identificar los principales factores que afectan el cumplimiento de las actividades del almacén general y mejorar su nivel de servicio, se elabora el diagrama causa – efecto que se muestra en la Figura 1.

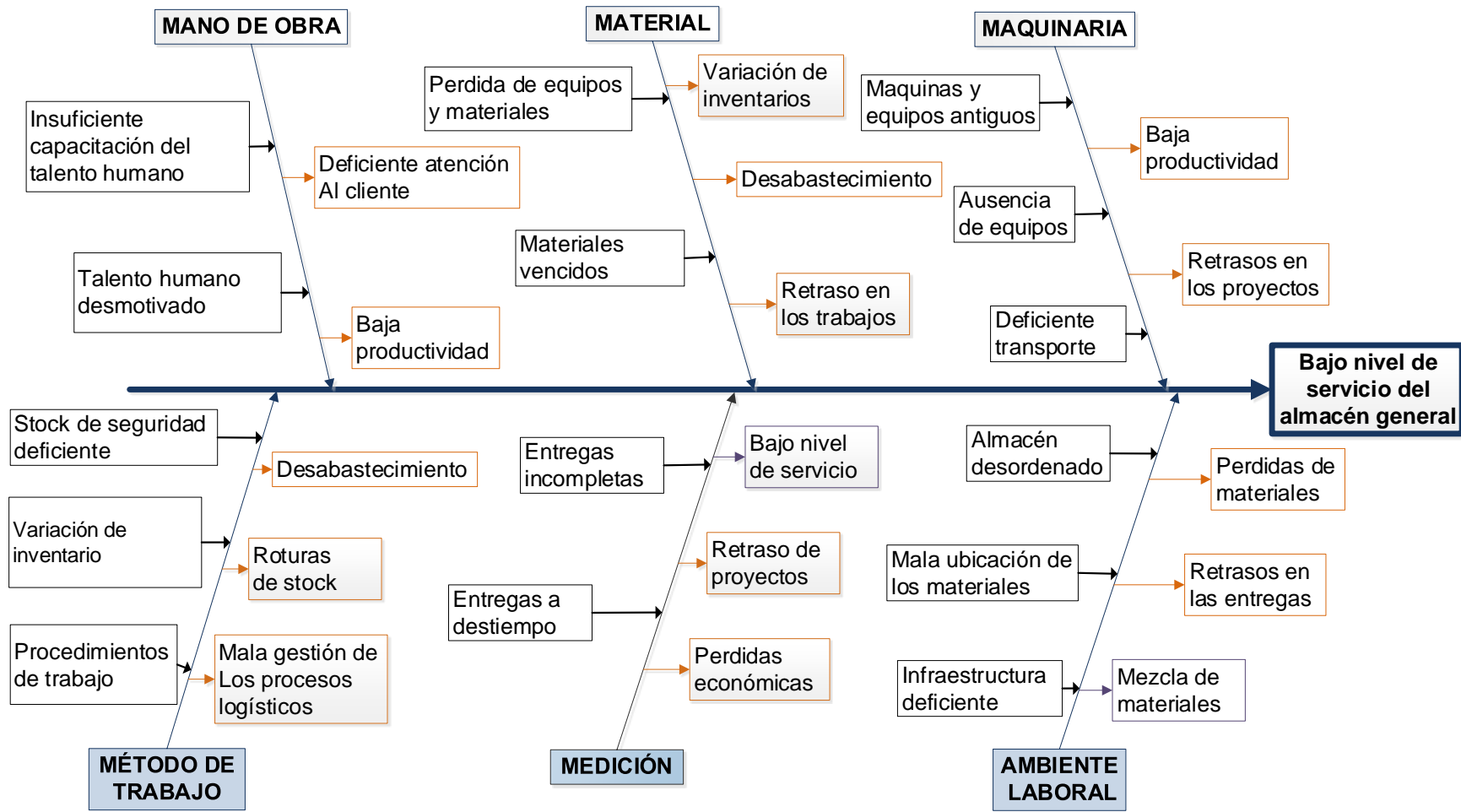


Figura 1. Análisis de ISHIKAWA para el almacén general (Elaboración propia).

Se realizó el análisis de la situación actual de gestión que se realiza en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., mediante la aplicación de herramienta diagnóstica como el diagrama de Ishikawa que permitió evaluar factores como la mano de obra, medición, materiales, método de trabajo, maquinaria y medio ambiente.

En el factor de mano de obra los problemas principales pasan por la capacitación del talento humano que labora en el área ya que no está capacitado de manera adecuada ni ha recibido la inducción al puesto de trabajo, el personal ha aprendido sus funciones en el puesto y lo ha hecho del personal más antiguo, por lo que presentan problemas en la atención al cliente interno cuando se despachan los pedidos y también con el cliente externo cuando se mandan productos y materiales ya que no conocen la forma de trabajo ni la documentación requerida en algunas ocasiones, se entregan pedidos a destiempo e incompletos generando un bajo nivel de servicio del almacén.

En el factor de materiales se presentan problemas importantes ya que los materiales y equipos de la empresa que se encuentran inventariados no se encuentran en las instalaciones ya que fueron sustraídos del almacén u olvidados en el lugar de trabajo, también se pueden encontrar productos vencidos que al momento de utilizarlos o distribuirlos recién son identificados y generan retrasos en los trabajos y entregas tardías e incompletas con los clientes internos y externos del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L..

En el factor maquinaria se tiene problemas con el mantenimiento de las máquinas y equipos menores ya que al momento de utilizarlos en los proyectos y también en las actividades de despacho, recepción y distribución de los materiales pesados y grandes no funcionan de manera adecuada ocasionando retrasos y baja productividad en las principales funciones del almacén general. Para la ejecución de los proyectos no se cuenta con la maquinaria y equipos adecuados por lo que se tiene que alquilar y se ocasionan costos elevados de operación, también se tiene la falta de transporte para el personal y los materiales de mayor volumen y peso.

El factor método de trabajo afecta de manera considerable el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. ya que no se cuentan con las herramientas de apoyo y necesarias para una buena gestión del almacén general, no se ha implementado el stock de seguridad, existe variación en el inventario físico en relación al sistema que se maneja en la empresa lo que ocasiona un costo de almacenamiento mayor, roturas de stock, desabastecimiento, y por consecuencia un bajo nivel de servicio del almacén.

El factor medición presenta problemas en la implementación de los indicadores tanto en el área de producción como en el almacén general de la empresa ya que no se sabe con certeza y en tiempo real los resultados de la gestión que se realiza, esto no les permite a las jefaturas tener el control de los procesos y tomar mejores decisiones.

El factor de medio ambiente si tiene un impacto importante sobre la gestión del almacén general de la empresa ya que presenta problemas como el insuficiente espacio que queda para colocar materiales de mayor volumen como el cemento, máquinas y equipos o los materiales que van a ser despachados o se encuentran en cuarentena por algún motivo, también hay problemas con los espacios para el despacho y recepción de materia prima, las áreas administrativas como el almacén general se encuentran desordenado y poco limpio ya que solo el personal de limpieza se encarga de las oficinas mas no de las instalaciones del almacén, se presentan materiales que no sirven en las instalaciones de la empresa y que ocupan espacios innecesarios e inclusive invaden las zonas de tránsito y almacenamiento.

Identificados los factores que afectan los trabajos en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. y las causas que provocan un bajo nivel de servicio del almacén general, en la Tabla 1 se muestran un análisis de los principales problemas.

Tabla 1. Análisis de las causas del bajo nivel de servicio del almacén general

N°	Proceso	Causas principales	Efectos ocasionados	Frecuencia (No conformidades)	Porcentaje por Motivo	Porcentaje acumulado	Porcentaje Total
1	Método	Falta de Stock de seguridad	Desabastecimiento, rotura de stock	14	20,00%	20,00%	80,00%
2	Método	Variación de inventarios	Desabastecimiento, rotura de stock, mala atención	12	17,14%	37,14%	
3	Medio ambiente	Mala ubicación de materiales	Perdida de materiales	12	17,14%	54,29%	
4	Medio ambiente	Almacén desordenado y sucio	Mezcla de materiales	10	14,29%	68,57%	
5	Medición	Entrega de pedido a destiempo e incompleta	Retraso en los proyectos y trabajos	8	11,43%	80,00%	
6	Medición	Desfase de inventarios	Perdidas económicas	5	7,14%	87,14%	20,00%
7	Material	Materiales vencidos	Retraso en los trabajos	3	4,29%	91,43%	
8	Maquinaria	Maquinaria y equipos antiguos	Baja productividad	3	4,29%	95,71%	
9	Mano de obra	Falta de capacitación del talento humano	Deficiente atención	2	2,86%	98,57%	
10	Método	Falta procedimiento de trabajo	Mala gestión de los procesos	1	1,43%	100,00%	
				70			100,00%

Fuente: Elaboración propia

Los factores que afectan la mala gestión del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. y ocasionan un bajo nivel de servicio del almacén general y una mala atención al cliente fueron analizadas mediante la frecuencia de no conformidades que se presentaron en el año 2021, información que fue proporcionada por el área de logística, estas se agruparon en familias y se asignaron el valor de frecuencia a cada uno de los problemas identificados en el análisis de Ishikawa, se realizó un análisis de Pareto para poder identificar cuáles son las principales causas y factores que afectan el bajo nivel de servicio del almacén general.

En la Figura 2 se muestra el análisis realizado en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. por medio del diagrama de Pareto.

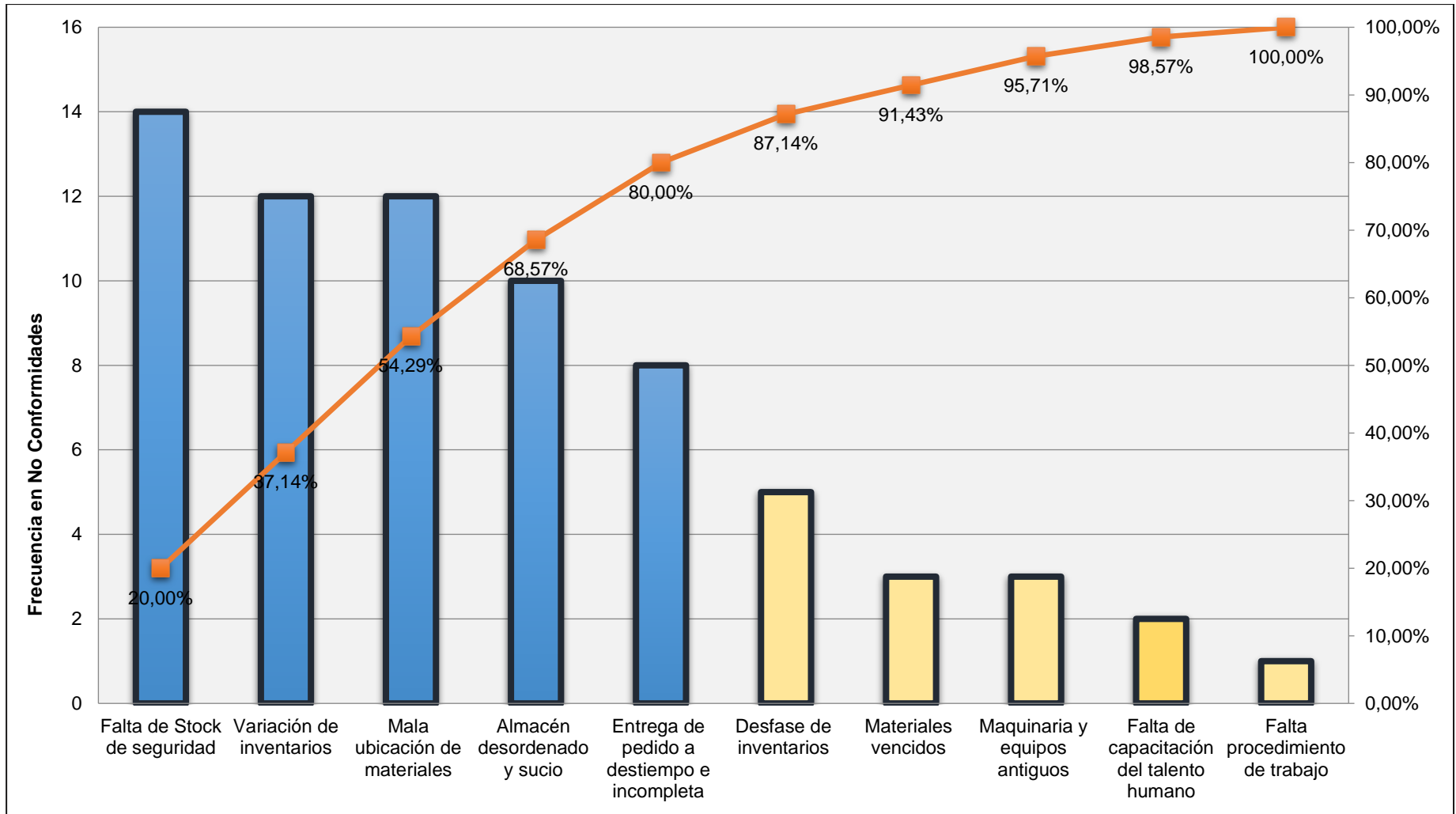


Figura 2. Elaboración de Diagrama de Pareto (elaboración propia).

Con el diagrama de Pareto se pudo identificar las principales causas y factores que afectan el bajo nivel de servicio que se da en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., siendo los siguientes:

- Falta de stock de seguridad
- Variación de los inventarios
- Mala ubicación de los materiales
- Almacén e instalaciones desordenadas y sucias
- Falta de indicadores de gestión

Estas causas que fueron identificadas por la frecuencia de con conformidades provocan desabastecimiento, rotura de stock, perdida de materiales, mezcla de materiales ocasionando que se tenga un bajo nivel de servicio del almacén general y se realice una mala atención al cliente interno y externo de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

A continuación, se plantean el problema general y los problemas específicos, tomando como base el análisis situacional del almacén general en la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Problema general

¿Cómo la metodología PHVA mejora el nivel de servicio en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.?

Problemas específicos

PE1:

¿De qué modo la metodología PHVA mejora las entregas perfectas en el almacén de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.?

PE2:

¿De qué manera la metodología PHVA mejora las entregas de pedido a tiempo en el almacén de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.?

Se presenta la justificación del estudio formulándola en el aspecto teórico económico y práctico.

Justificación teórica

Según Bernal (2010) la justificación teórica se realiza cuando la intención de la investigación es generar concientización, cotejar teoría con los resultados. En el presente estudio se quiere implementar la metodología PVHA para mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. para lo cual se cotejará los resultados obtenidos con los antecedentes del estudio y la teoría recopilada para poder concluir los hallazgos de la investigación que permita ser modelo para investigaciones futuras.

Justificación económica

La mejora del nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. mediante la aplicación del ciclo PHVA, se ve reflejada en mejoras económicas que generan rentabilidad a la empresa, debido a que se gestiona de mejor manera los materiales del almacén general.

Justificación práctica

Según Bernal (2010) la justificación práctica, se lleva a cabo cuando la metodología aplicada de la investigación ayuda a resolver los problemas identificados o sugiere habilidades, la cual al emplearse se solucionaría.

El presente estudio aplica la metodología PVHA para solucionar los problemas encontrados en el almacén general de la empresa como falta de stock de seguridad, falta del cálculo del lote económico de pedido, mala ubicación de los materiales, almacén e instalaciones desordenadas y sucias y falta de indicadores de gestión, para ellos se aplica la metodología de mejora continua y las herramientas de mejora.

Objetivo general

Determinar la metodología PHVA en el almacén general para mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Objetivos específicos

OE1: Verificar el índice de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

OE2: Evaluar el índice de entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Se presentan las hipótesis del estudio que han sido planteadas de acuerdo a los objetivos presentados.

Hipótesis general: La metodología PHVA mejora el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Hipótesis específicas

HE01: La aplicación de la metodología PHVA mejora el índice de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

HE2: La aplicación de la metodología PHVA mejora el índice de entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

II. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico del estudio se analizaron estudios relacionados a las variables, para lo cual se recogió la información necesaria para la discusión mediante los antecedentes nacionales e internacionales:

Antecedentes nacionales

Canchari & Salazar (2020), busca como objetivo de su estudio aplicar la gestión de almacenes para mejorar el nivel de servicio de su almacén general dedicado a suministrar artículos para la industria metalmeccánica, presenta un diseño cuasi-experimental.

En el estudio se aplicaron mejoras en el almacén general donde se siguió también la metodología de mejora continua obteniendo resultados positivos ya que se mejoró el nivel de servicio en un 18%, que representa un ingreso de 3.240,00 soles. también se considerando dimensiones como las entregas perfectas que tiene que realizar el almacén de artículos de metalmeccánica, este indicador se mejoró en un 12% valorizando la mejora en 2.160,00 soles y por último se ha mejorado el indicador de entregas a tiempo en un 8% valorizándose en 1.440, soles.

Quiñones (2019), busca como objetivo en su estudio la mejora del proceso productivo para incrementar la productividad de la línea de producción de pernos industriales en la empresa Mendoza SCRL, este incremento se busca mediante el incremento de los indicadores de eficiencia y eficacia. Para realizar el estudio se utilizaron herramientas de ingeniería para las mejoras y para la metodología se utilizó el ciclo de Deming.

Se realizó un análisis del proceso productivo para la elaboración de pernos industriales mediante el análisis FODA y la aplicación de los instrumentos del estudio, que son cuestionarios estructurados para conocer cómo se encuentra la planta de producción, dentro de las mejoras aplicadas en la metodología de mejora continua se utilizó las 5S`s en la planta de producción. Los resultados obtenidos en el estudio son favorables ya que se logró incrementar la variable de productividad en un 21% y sus indicadores de eficiencia en 9% y la eficacia en 19%.

Chuque (2020), tiene como objetivo principal determinar como la metodología de mejora continua basada en el ciclo de Deming puede mejorar la atención que se le da al cliente en los servicios ofrecidos, para lo cual el estudio tiene una metodología de tipo aplicada, diseño pre experimental y enfoque cuantitativo.

Para realizar el estudio se aplicó los instrumentos del estudio que se presentan mediante la técnica de observación y encuesta para conocer el antes de la situación actual de la calidad de la atención al cliente de la empresa Servicios Balvinito S.A.C. que era de 54.45% por lo que se aplicó la metodología PHVA para obtener resultados posteriores que fueron buenos para la empresa mejorando la atención al cliente con un valor de 71.80%, también se mejoró la satisfacción del cliente donde se tuvo un valor inicial de 63.47% y posterior a la aplicación de la mejora continua de 77.19%.

También se realizó la evaluación de la segunda dimensión de la variable de atención al cliente, se analizó el tiempo de respuesta antes de la aplicación de la metodología de mejora continua y se obtuvo un valor de 49.42% y posterior a la mejora se alcanzó un valor de 66.40%.

Soraluz (2019) en su estudio presenta como objetivo elaborar un plan basado en la metodología PVHA para aumentar la productividad del proceso productivo de la empresa Ceramicos Lambayeque, para realizar el estudio se aplicaron técnicas como la observación y la entrevista también se realizó una revisión de la documentación de la empresa para determinar la productividad actual alcanzando un valor de 1.619 los puntos de mejora se identificaron mediante el diagrama de Ishikawa.

Los principales problemas que se presentan en el proceso productivo son los tiempos de espera y tiempos muertos ya sea por los inventarios en proceso generados, la falta de capacidad de producción o la compra de repuestos que se da, para lo cual con la aplicación de la metodología PHVA se propuso implementar un plan de mantenimiento, un plan de compra en el almacén y un programa de incentivos lo que permitió incrementar la productividad alcanzar un valor de 1.666, también se calcularon los beneficios económicos mediante los siguientes indicadores $B/C=1.69$.

Falvy (2017), en su estudio presenta como objetivo determinar de que manera la aplicación del ciclo de Deming puede mejorar la calidad de servicio que tiene la empresa Comercial del Acero, el estudio tiene una metodología de tipo aplicada, diseño cuasi experimental y una población de estudio conformada por los reportes semanales durante tres meses.

En el análisis inicial de la calidad de servicio que presentaba la empresa mediante el análisis de las devoluciones se obtuvo como resultado un valor de 2.06% posterior a la aplicación de la metodología de mejora continua se obtuvo un valor de 0.55% reduciendo de manera considerable las devoluciones que se presentan en la empresa, también se analizó la capacidad de servicio, donde inicialmente se tuvo un valor de 5.38% y se redujo a 1.61%, en la evaluación económica se obtuvo un valor de 21.562,16 soles de rentabilidad.

Antecedentes internacionales

Espinoza (2019), el estudio tiene como objetivo mejorar los procesos operativos de la empresa Piladora San José mediante la aplicación del PVHA buscando incrementar su competitividad, la empresa que desarrolla sus actividades en el pilado de arroz, es un estudio de tipo descriptivo, exploratorio, para la recolección de datos del estudio y poder realizar el análisis situacional se utilizaron técnicas de observación y encuesta, donde se entrevistó a la población de estudio que está conformada por 20 colaboradores de la empresa y los dueños, con los resultados y las oportunidades de mejora identificadas se busca tener mayor control sobre los procesos, reducción de los costos de operación para lo que se implementa el proceso de inspección.

Mediante la aplicación de la metodología PVHA se concluye que en el análisis situacional se encontraron procesos que no han trabajado de la mejor manera y son muy antiguos como la compra de la materia prima y el almacenamiento del producto final, se implementó un proceso muy importante que es el de inspección y de esta forma se tiene el control de los procesos y de la recepción de la materia prima, mediante la aplicación del PVHA se permitió mejorar en la planificación, verificación y operación de los procesos productivos.

Rodríguez (2017), el estudio tiene como objetivo mejorar la gestión de los procesos bajo los estándares de la calidad y bajo la metodología de mejora continua basados en el ciclo de Deming, buscando apoyar la Fundación Desayunitos Creando Huellas para que puedan implementar la certificación ISO 9001: 2015.

La Fundación Desayunitos Creando Huellas se dedica a proteger y mitigar situación en contra de la familia, brindan el servicio de atención a los hogares de la comunidad sin embargo no cuentan con la implementación de la certificación ISO 9001:2015 y esto no les permite gestionar sus procesos de la mejor manera, por lo que se aplica la metodología PHVA con la finalidad de implementar la certificación y tener mejor control y gestión sobre sus procesos, se identificaron las falencias de la institución presentan una mala gestión en la documentación relacionada al sistema ISO 9001 y la falta de objetivos y metas.

Se concluye que con la metodología aplicada si se obtienen aportes relevantes en la consecución de la certificación del sistema de gestión de calidad pudiendo así tener mayor control y gestión sobre las actividades desarrolladas.

Llanuca & Moyón (2019), el estudio tiene como objetivo principal implementar la metodología PHVA en los procesos productivos de la empresa específicamente en la línea de cascos de seguridad, buscando mejorar los niveles de productividad, se realizó un diagnostico donde se identificaron cuáles son los principales factores que afectan a la productividad y así proponer las herramientas de mejora necesarias.

Se realizó el Diagrama de Pareto para seleccionar los principales problemas siendo el orden y la limpieza uno de los principales y la ausencia de procedimientos de trabajo que no permite estandarizar los procesos, también se analizó la productividad del proceso obteniendo un valor de 55%, para mejorar estos factores se implementaron herramientas de ingeniería apoyados en la metodología PHVA, se implementaron las 9S's y un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar los procesos, los resultados obtenidos son la reducción del tiempo del proceso en un 5%, y la implementación de la metodología de las 9S's en un 84%.

Con estas mejoras la productividad del proceso productivo se incrementó a 87% generando así ingresos de 45.136,00 dólares al año.

Alfonso & Soto (2017), en su estudio tiene como objetivo elaborar un plan de mejora que le permita controlar los procesos y poder disminuir sus debilidades y gestionar de una mejor manera sus fortalezas enfocados en gestionar mejor el acercamiento de los clientes.

Para identificar las oportunidades de mejora el estudio se enfocó en el proceso de soporte al cliente, para poder dar solución a los problemas encontrados se utiliza la metodología de mejora continua obteniendo resultados como la mejora en los procesos logrando un mejor liderazgo y satisfacción del cliente mejorando la calidad de atención a los clientes.

Teorías relacionadas al tema

Ciclo de Deming (PHVA)

El ciclo PHVA compuesto por 4 pasos es una metodología que puede lograr la mejora continua en la calidad de un proceso aumentando la eficiencia y eficacia y disminuyendo los problemas que se presentan, para ello se desarrolla de manera cíclica las etapas de planear, hacer, verificar y actuar pudiendo empezar el ciclo otra vez buscando incorporar mejoras cada vez que se pueda (Gutierrez, 2014)

La información recogida por otros autores indica que, Deming establece una metodología para mejorar la calidad, esta se basa en cuatro etapas que son el ciclo PDCA, donde se presentan las 4 fases. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

La mejora continua se refiere a la creación de productos, servicios y procesos de forma incremental o de una manera que sea un gran avance de una generación a la siguiente (Collins, 2022)

El ciclo de Deming se puede definir como un conjunto de cuatro pasos repetitivos, lógicamente conectados: Planificar, Hacer, Verificar (Estudiar), Actuar, que ayudan en la mejora continua de la calidad y el aprendizaje. (Sivakumar, 2022)

El ciclo de Deming es un método que se puede utilizar por las empresas con la finalidad de mejorar sus procesos logrando que sean más eficaces. (Obando, 2021)

El concepto PDCA está vinculado al proceso de mejora continua (Sydle, 2021)

Planificar (Plan): en esta fase se identifica el problema y se establecen los objetivos de mejora que la empresa o persona desea alcanzar.

El primer objetivo dentro del ciclo de Deming es planificar con anticipación para comprender lo que desea lograr. Este es un paso tanto práctico como teórico. (Henshall, 2020)

Es la etapa donde se buscan actividades susceptibles de mejora y también se plantean objetivos para obtener los resultados en materia de calidad (Unir, 2021)

Realizar (Do): en esta etapa se realizan las actividades planificadas aplicando las mejoras que se han seleccionado para solucionar los problemas identificados, esta fase se realiza para alcanzar la mejora que se ha planteado y lo que se desea alcanzar.

La etapa de realizar consiste en ponerse manos a la obra, en ejecutar el plan de acción. (UNADE, 2021)

Se implementan los componentes del plan (hacer un producto). El enfoque es implementar el plan, ejecutar el proceso y, en última instancia, hacer el producto. (Tang, 2016)

Controlar (Check): en esta fase se compara el plan inicial antes de realizar las mejoras con los resultados obtenidos posterior a la aplicación de las herramientas y de esta forma se puede medir la efectividad de las mejoras aplicadas. (Accion & Innova, 2021)

Confirme los resultados mediante la comparación de datos antes y después. (Nawras, 2017)

Actuar (Act): en esta fase se toma acciones en base a los resultados que se han obtenido, estas pueden ser para corregir la problemática encontrada o estar un paso adelante a problemas futuros que se presenten.

Una vez que el ciclo se ha demostrado efectivo, hay que documentar el cambio, estandarizarlo y controlarlo (Mecalux, 2020)

En la Figura 03 se muestran las fases para la aplicación del ciclo PHVA.

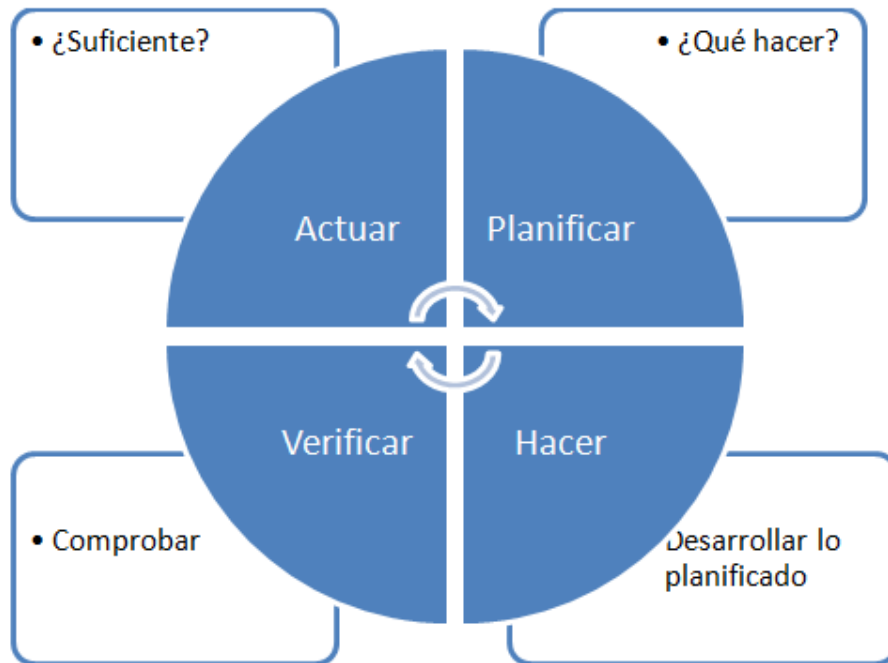


Figura 3. Elaboración de Diagrama de Pareto (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012).

La calidad lleva a más productividad, ello conduce a un mayor poder competitivo a largo plazo, tal como se aprecia en su reconocida reacción en cadena. La dirección será determinante en la mejora de la calidad y de la obtención de resultados a largo plazo. Al reducir los costos ocasionados por errores, retrasos o reproceso, la utilidad de las maquinarias y materiales será mayor. (Miranda et al, 2012, p.32).

Beneficios del ciclo de Deming

- Analizar y evaluar la situación existente para identificar el área de mejora, establecer objetivos relacionados y buscar soluciones para lograr los objetivos. (Jagusiak, 2020)
- Facilita la mejora continua: alienta a los usuarios a buscar una mejora continua y constante. La clave es que requiere un compromiso del liderazgo. (Twproject, 2022)

- Flexibilidad: el ciclo de Deming se puede utilizar para una amplia gama de procesos organizacionales, independientemente de la función. (SNECI, 2022)
- Simple pero poderoso: el concepto y los pasos son fáciles de entender. Las herramientas necesarias son básicas. Sin embargo, los resultados y las soluciones pueden tener un impacto significativo en la organización. (Lucid, 2018)

Deming enfatizó la importancia de la interacción constante entre los cuatro pasos de diseño, producción, ventas e investigación. Hizo hincapié en que estos pasos deben rotar constantemente, con la calidad del producto y el servicio como objetivo (Craftech, 2022)

El ciclo PDCA puede considerarse una simplificación de varias otras metodologías que apuntan a la mejora continua. Este es el caso del ciclo de mejora continua de BPM. (Stydle, 2021)

La fuente de la calidad de la producción radica en tener procesos repetibles y claramente definidos y así, el Ciclo PDCA como un enfoque para el cambio y la resolución de problemas es una característica básica de la filosofía impulsada por la calidad de Deming. (Madan & Jagtap, 2015)

Atención al cliente

Según Godoy (2011), La atención al cliente tiene como finalidad satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, logrando así la fiabilidad e incremento de la capacidad de producción.

Nivel de servicio

Según Slimstock (2016) el nivel de servicio se define como el porcentaje que tienen los pedidos de un almacén que son capaces de servir en el plazo adecuado, estos se pueden calcular mediante las entregas perfectas y las entregas a tiempo.

El nivel de servicio se define como el porcentaje de los pedidos que la empresa es capaz de atender dentro de un plazo determinado (Pricing, 2020)

El nivel de servicio al cliente es una métrica que establece los parámetros de la relación entre una empresa y el consumidor (Zendesk, 2022)

El nivel de servicio en general sería la cantidad de entregas a tiempo y completas efectuadas sin incidencias (Cisneros, 2021)

Entregas perfectas

Las entregas perfectas están referidas a las acciones que se dan cuando se entrega un pedido completo considerando las cantidades de los artículos que el cliente ha solicitado generando su satisfacción. (Verau, 2016)

También se puede definir las entregas perfectas como la entrega de pedidos y la recepción de los artículos solicitados por una empresa o cliente que se dan con una buena calidad de servicio siendo esta de manera completa. (Burguete, 2015)

Entregas a tiempo

Las entregas a tiempo permiten conocer la eficiencia en el tiempo de entrega (Moveris, 2020)

El indicador de entregas a tiempo es el porcentaje de pedidos que se entregaron dentro del tiempo informado (Orbit, 2021)

Una entrega es exitosa solo si se realiza en el tiempo acordado. El cliente es exigente y lo quiere en tiempo y forma (QuadMinds, 2022)

Tiempo de respuesta

La entrega a tiempo es un elemento fundamental del nivel de servicio cuando se despacha un producto, se basa en la experiencia que tiene el cliente cuando recibe el servicio o atención, es donde se analiza el tiempo que se demora cuando un cliente recibe su producto o servicio (Muñoz, 2012)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada “tiene como principal objeto confrontar la teoría y la realidad; la aplicación e investigación de estudios a situaciones, características específicas y problemas”. Quezada (2019, p.29)

La presente investigación es de tipo aplicada ya que se utiliza información teórica y práctica que permite la mejora continua en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que se obtiene valores y resultados que se expresan en tablas resumen mediante programas estadísticos.

“La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto” (Fidias, 2012, p.26).

El nivel del estudio es explicativo o causal ya que se aplica el ciclo PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño del estudio es experimental de tipo cuasiexperimental y alcance longitudinal debido a que obtienen resultados sobre el nivel de servicio del almacén general antes y después de la aplicación del ciclo PHVA.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: “Ciclo PHVA”

El ciclo PHVA compuesto por 4 pasos es una metodología que puede lograr la mejora continua en la calidad de un proceso aumentando la eficiencia y eficacia y disminuyendo los problemas que se presentan, para ello se desarrolla de

manera cíclica las etapas de planear, hacer, verificar y actuar pudiendo empezar el ciclo otra vez buscando incorporar mejoras cada vez que se pueda (Gutierrez, 2014)

Se aplica la metodología PHVA, para lograr una mejora continua en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., siguiendo 4 etapas que permita implementar herramientas de mejora para mejorar los indicadores de productividad y así dar solución a los problemas que se presentan. (Ingeindustria, 2021)

- **Dimensión 1: Planificar**

Planificar (Plan): en esta fase se identifica el problema y se establecen los objetivos de mejora que la empresa o persona desea alcanzar. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

$$ATP = \frac{AR}{AP} \times 100$$

Leyenda:

ATP: Índice de actividad terminada para planificar

AR: Actividad realizada

AP: Actividad planificada

- **Dimensión 2: Hacer**

Hacer (Do): en esta etapa se realizan las actividades planificadas aplicando las mejoras que se han seleccionado para solucionar los problemas identificados, esta fase se realiza para alcanzar la mejora que se ha planteado y lo que se desea alcanzar. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

$$ATH = \frac{AR}{AP} \times 100$$

Leyenda:

ATH: Índice de actividad terminada para hacer

AR: Actividad realizada

AP: Actividad planificada

- **Dimensión 3: Verificar**

Verificar (Check): en esta fase se compara el plan inicial antes de realizar las mejoras con los resultados obtenidos posterior a la aplicación de las herramientas y de esta forma se puede medir la efectividad de las mejoras aplicadas. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

$$ROV = \frac{OA}{OE} \times 100$$

Leyenda:

ROV: Índice de resultado obtenido para verificar

OA: Objetivo alcanzado

OE: Objetivo esperado

- **Dimensión 4: Actuar**

Actuar (Act): en esta fase se toma acciones en base a los resultados que se han obtenido, estas pueden ser para corregir la problemática encontrada o estar un paso adelante a problemas futuros que se presenten. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

$$ROA = \frac{OA}{OE} \times 100$$

Leyenda:

ROA: Índice de resultado obtenido para actuar

OA: Objetivo alcanzado

OE: Objetivo esperado

Variable dependiente: Nivel de servicio

Según Slimstock (2016) el nivel de servicio se define como el porcentaje que tienen los pedidos de un almacén que son capaces de servir en el plazo adecuado, estos se pueden calcular mediante las entregas perfectas y las entregas a tiempo, las unidades pueden ser valor en dinero, unidades o porcentaje, siempre considerando el compromiso con el cliente sus necesidades y expectativas.

En la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se busca mejorar el nivel de servicio del almacén general mediante las entregas perfectas y a tiempo para cumplir con sus expectativas del cliente interno y externo (Ingeindustria, 2021)

- Dimensión 1: Entregas perfectas

Las entregas perfectas están referidas a las acciones que se dan cuando se entrega un pedido completo considerando las cantidades de los artículos que el cliente ha solicitado generando su satisfacción. (Verau, 2016)

$$\text{N.E.P.} = \frac{\text{Nro de pedidos perfectos}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

Leyenda:

N.E.P: Nivel de entregas perfectas

- Dimensión 2: Entregas a tiempo

La entrega a tiempo es un elemento fundamental del nivel de servicio cuando se despacha un producto, se basa en la experiencia que tiene el cliente cuando recibe el servicio o atención, es donde se analiza el tiempo que se demora cuando un cliente recibe su producto o servicio (Muñoz, 2012).

$$\text{N.E.T} = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

Leyenda:

N.T.R: Nivel de entregas a tiempo

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población que se considera para el presente estudio está dada por los pedidos realizados por los clientes del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. en un periodo de tiempo de 8 semanas para la evaluación pre test y posterior a la aplicación de las herramientas 8 semanas post test, considerando un total de 48 registros.

3.3.2. Muestra

La muestra que se considera para el desarrollo del estudio está conformada por los pedidos realizados por los clientes que fueron realizados en el tiempo de la recolección de datos, se determinó que el tamaño de la muestra sean los 48 registros realizados, donde se aplicó los instrumentos del estudio en un periodo de tiempo de 08 semanas para la evaluación pre test y posterior a la aplicación de las herramientas 8 semanas post test.

3.3.3. Muestreo

Para el estudio no se realiza un muestreo ya que se toma una muestra censal considerando los 48 registros.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se utilizan para la recolección de datos, son herramientas que sirven para conseguir la información necesaria de la unidad de análisis o de los sujetos que son parte de la muestra del estudio. (Bermúdez y Rodríguez, 2015)

De acuerdo a la conceptualización de las técnicas para la recolección de datos el estudio utiliza las siguientes:

Encuesta / Observación: se realiza a los clientes del almacén general la empresa Ingeindustria Consultores P&G SCRL, para obtener información necesaria sobre las variables utilizadas.

Los instrumentos que se utilizan para la recolección de datos, son aquellos que van a permitir establecer una relación con los sujetos o unidades que conforman la muestra del estudio, para obtener información que permitan el desarrollo del estudio y así poder alcanzar los objetivos planteados (Prieto, 2015)

De acuerdo a la conceptualización de los instrumentos para la recolección de datos el estudio utiliza los siguientes:

Ficha registro: El principal instrumento utilizado por el estudio para la recolección de los datos necesarios fue las fichas registros para conocer los indicadores de las entregas perfectas y el nivel de tiempo de respuesta del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., hacia los clientes, este instrumento se aplicó antes de la aplicación de las mejoras y después para conocer los cambios.

El método que se realiza para la validez de los instrumentos se realiza con la ayuda de jueces expertos que revisaran que existe relación entre las preguntas, los indicadores y los objetivos que se quiere alcanzar. (Hernández y Pascual, 2018)

Es por ello que para la validez de los instrumentos del estudio se consideró el juicio de tres expertos de la Universidad Cesar Vallejo que dan consistencia a las preguntas establecidas en relación a los indicadores y objetivos.

La confiabilidad se puede considerar como la medida que un instrumento o herramienta aplicada a una muestra genera resultados coherentes y congruentes. (Marroquín, 2013)

La confiabilidad para el uso de los instrumentos se da con la aprobación del Gerente General de la empresa que valida los instrumentos para la recolección de datos.

3.5. Procedimiento

Se realiza la recolección de datos mediante los instrumentos elaborados para conocer las entregas perfectas y el nivel de tiempo de respuesta que tiene el almacén general de la empresa con los clientes. Esta acción e da con el apoyo del Gerente General de la empresa y del responsable del área de logística, se identificaron las oportunidades de mejora en la gestión del almacén general para realizar las mejoras adecuadas que permitan mejorar la atención al cliente del almacén para luego realizar un levantamiento pos test que permita conocer en qué medida se ha mejorado la entrega de pedidos perfectos y el tiempo de respuesta. Los resultados obtenidos permitieron realizar la discusión con los antecedentes realizados en el marco teórico. Para culminaron con el desarrollo de las conclusiones y recomendaciones del estudio que están orientadas a responder las hipótesis plantadas.

Situación actual de la empresa

La empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., es una empresa arequipeña que fue creada en el año 2018 y desempeña sus actividades en la ciudad de Arequipa como sede principal y las principales provincias, la empresa ha crecido de manera importante en el sector privado y sector publico ampliando sus líneas de negocio que la llevado a implementar herramientas de mejora continua que le permita mejorar su atención al cliente.

Cultura organizacional

La cultura organizacional de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. está definida teniendo como base la Visión, Misión y valores empresariales que son capacitados a todo el personal de la empresa de manera continua, tanto al personal ya estable como el talento humano nuevo que se suma a los distintos proyectos.

a) Valores empresariales

Los valores de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. fueron definidos por su gerente general y fue aprobado por los dueños de la empresa.

- Honestidad: se busca que los trabajadores desempeñen sus actividades de manera adecuada, utilizando los recursos de la empresa de la mejor manera, dando al cliente lo solicitado en cada momento.
- Trabajo en equipo: se busca que los trabajadores desarrollen sus actividades en conjunto buscando alcanzar los objetivos individuales y grupales en cada proyecto donde trabajan.
- Puntualidad: se espera que los trabajadores lleguen a tiempo a sus centros de trabajo sean dentro de la empresa o en el punto de trabajo donde se encuentren laborando.

b) Visión

La visión de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. fue definida por los dueños de la empresa y es la siguiente.

“Ser la empresa líder en el mercado nacional como alternativa de solución al desarrollo de proyectos y consultoría general, cumpliendo con la satisfacción de nuestros clientes” (Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., 2018)

c) Misión

La Misión de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. fue definida por los dueños de la empresa y los principales colaboradores siendo la siguiente.

“Brindar los mejores productos y servicios en las diferentes líneas de negocio de la empresa que permita a los clientes generar una mejora continua en sus organizaciones quedando satisfechos con la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.” (Ingeindustria Consultores P&G, 2018)

Estructura organizacional

La empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., no cuenta con muchos niveles jerárquicos lo que hace que la comunicación entre el personal de campo y las jefaturas y supervisores sea más rápida, esto también permite que los

requerimientos de recursos sea de manera más eficiente, la empresa cuenta como principal directivo al gerente general, que es representante de la empresa con los clientes, él tiene a su cargo tres jefaturas donde se cuenta con un administrador, el jefe de ventas y el jefe de operaciones que es el segundo puesto más importante de la empresa, ya que se encarga de realizar el seguimiento y control de todos los proyectos que se realiza en el sector público y privado.

El organigrama de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. que se encuentra en el sistema integrado de gestión se muestra en la Figura 4.

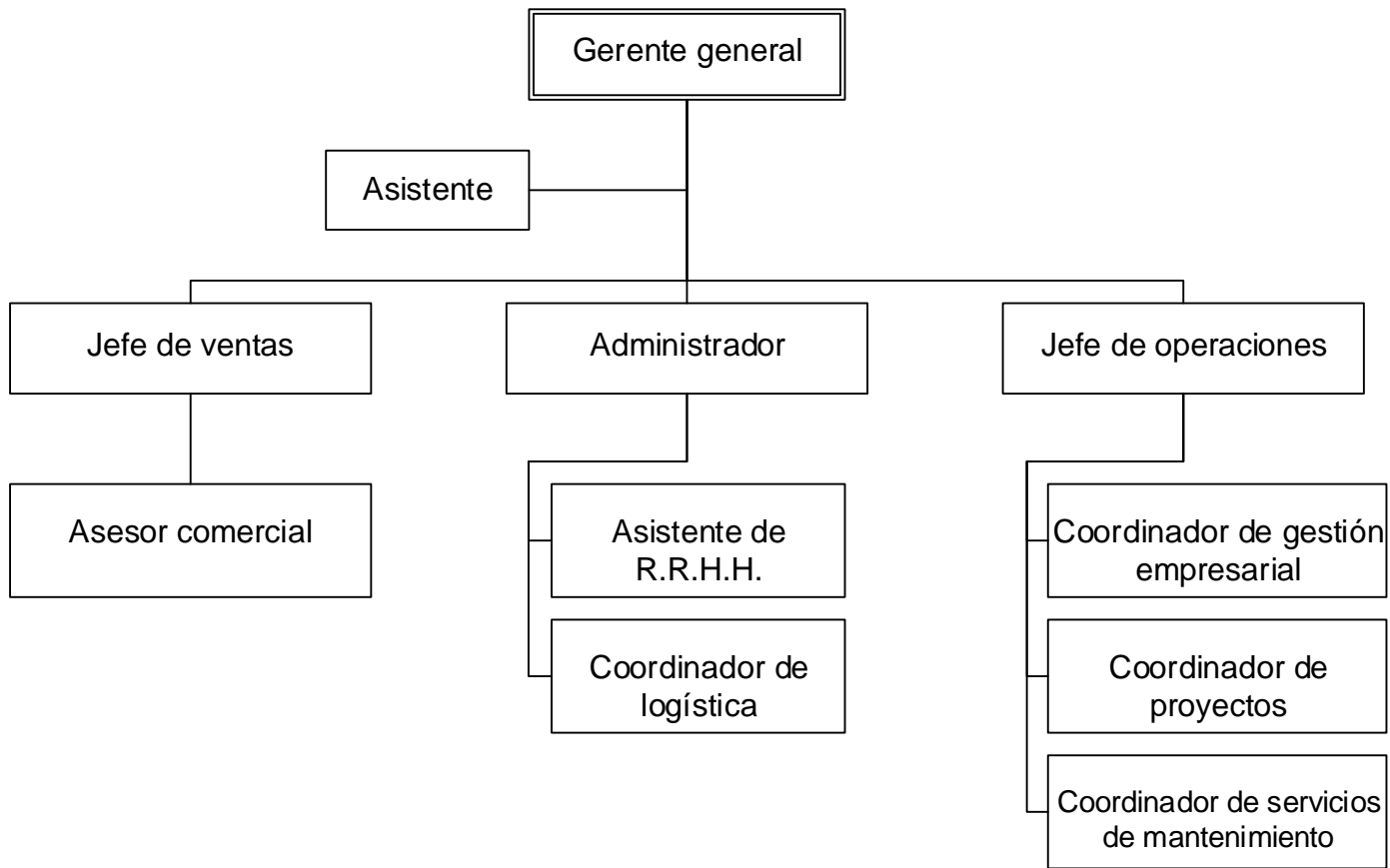


Figura 4. Organigrama de la Empresa INGEINDUSTRIA Consultores P&G (Elaboración propia).

Productos y servicios

La empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. cuenta con tres líneas de negocio que se describen a continuación.

a) Gestión empresarial

La línea de negocio de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. con la que se dio inicio es la gestión empresarial, donde se brinda los servicios de:

- Asesoría empresarial
- Consultoría empresarial
- Gestión del talento humanos
- Capacitación de personal
- Talleres de especialización

La asesoría y consultoría empresarial se realiza de acuerdo a las necesidades de los clientes, en la Figura 5 se muestra la capacitación que se da a los clientes sobre temas específicos.



Figura 5. Gestión empresarial (Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., 2020).

La capacitación al cliente se puede realizar en las instalaciones de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. o en las del cliente de acuerdo al número de personas.

b) Proyectos

Los proyectos que realiza la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se dan en el sector público con participación en las municipalidades de la ciudad de Arequipa y provincial y en el sector privado de acuerdo a los requerimientos del cliente, los principales proyectos son los siguientes:

- Construcción de edificaciones
- Instalación de maquinaria
- Tendido eléctrico
- Tendido de agua y desagüe
- Trabajos en metalmecánica

Uno de los proyectos de construcción se muestra en la Figura 6.



Figura 6. Desarrollo de proyectos (Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., 2020)

La construcción de veredas normalmente se ejecuta en el sector público y está a cargo de las municipalidades.

c) Servicios varios y mantenimiento

Los servicios de mantenimiento se dan en el sector público con el mantenimiento de pistas principalmente en las municipalidades de Characato y Paucarpata como principales clientes, también se realizan servicios de mantenimiento en el sector privado y estos pueden ser los siguientes.

- Mantenimiento de pistas
- Mantenimiento de edificaciones
- Limpieza de techos
- Pintado de complejos habitacionales
- Mantenimiento de áreas verdes
- Limpieza de represas
- Mantenimiento de estructuras metálicas

En la Figura 7 se muestra el mantenimiento de las pistas con un nuevo pintado de las señales de tránsito.



Figura 7. Mantenimiento de pistas (Ingeindustria Consultores P&G SCRL, 2020)

Situación actual del almacén general de la empresa INGEINDUSTRIA Consultores P&G S.C.R.L.

Para realizar el análisis situacional del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se consideran los indicadores de la gestión logística como:

- Exactitud de registro de inventarios
- Entregas perfectas
- Entregas a tiempo

El levantamiento de la información se realiza por medio de los instrumentos y las técnicas de investigación que se realizaron en un tiempo de 08 semanas antes de la implementación de las herramientas de la gestión logística.


Entregas perfectas


Para calcular el indicador de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se utiliza la siguiente formula:

$$\text{N.E.P.} = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

El levantamiento de la información se realizó en los meses de enero y febrero del periodo 2022 donde se obtuvo resultados no tan favorables a la gestión logística de la empresa, la base de datos y cálculo del indicador por semana se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Entregas perfectas pre test

Base de datos pre test					
Entregas perfectas					
Fecha	Semana	Nro. de pedidos	Nro. de pedidos perfectos	Nro. de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
1	1	44	36	8	82%
2	1	43	31	12	72%
3	1	41	28	13	68%
4	1	45	35	10	78%
5	1	49	32	17	65%
6	1	51	41	10	80%
Totales		273	203	70	74%
1	2	42	31	11	74%
2	2	40	28	12	70%
3	2	48	35	13	73%
4	2	51	39	12	76%
5	2	44	35	9	80%
6	2	42	31	11	74%
Totales		267	199	68	75%
1	3	45	31	14	69%
2	3	44	33	11	75%
3	3	45	38	7	84%
4	3	49	31	18	63%
5	3	50	40	10	80%
6	3	49	35	14	71%
Totales		282	208	74	74%
1	4	44	34	10	77%
2	4	50	39	11	78%
3	4	41	27	14	66%
4	4	39	30	9	77%
5	4	36	29	7	81%
6	4	36	24	12	67%
Totales		246	183	63	74%

Base de datos pre test					
Entregas perfectas					
Fecha	Semana	Nro. de pedidos	Nro. de pedidos perfectos	Nro. de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
1	5	44	28	16	64%
2	5	50	37	13	74%
3	5	51	31	20	61%
4	5	44	29	15	66%
5	5	48	30	18	63%
6	5	40	31	9	78%
Totales		277	186	91	67%
1	6	50	34	16	68%
2	6	33	24	9	73%
3	6	45	29	16	64%
4	6	40	31	9	78%
5	6	36	23	13	64%
6	6	41	30	11	73%
Totales		245	171	74	70%
1	7	50	40	10	80%
2	7	42	30	12	71%
3	7	45	34	11	76%
4	7	42	31	11	74%
5	7	37	30	7	81%
6	7	47	41	6	87%
Totales		263	206	57	78%
1	8	39	29	10	74%
2	8	37	30	7	81%
3	8	50	39	11	78%
4	8	43	29	14	67%
5	8	41	31	10	76%
6	8	50	31	19	62%
Totales		260	189	71	73%

Fuente: Área de logística de Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

El indicador de entregas perfectas para el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. es de 73%.


Entregas a tiempo


Para calcular el indicador de entregas a tiempo del alcance general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se utiliza la siguiente formula:

$$\text{N.E.T} = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

El levantamiento de la información de los clientes que fueron atendidos a tiempo se realizó en los meses de enero y febrero del periodo 2022 donde se obtuvo resultados no tan favorables a la gestión logística de la empresa, la base de datos y cálculo del indicador de entregas a tiempo por semana se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Entregas a tiempo pre test

Base de datos pre test					
Entregas a tiempo					
Fecha	Semana	Total de clientes atendidos	Nro de clientes atendidos a tiempo	Nro de clientes no conformes	% de entregas a tiempo
1	1	18	10	8	56%
2	1	16	14	2	88%
3	1	14	9	5	64%
4	1	15	11	4	73%
5	1	21	16	5	76%
6	1	17	14	3	82%
Totales		101	74	27	73%
1	2	10	8	2	80%
2	2	15	10	5	67%
3	2	18	11	7	61%
4	2	15	9	6	60%
5	2	14	9	5	64%
6	2	12	7	5	58%
Totales		84	54	30	64%
1	3	20	15	5	75%
2	3	14	8	6	57%
3	3	21	14	7	67%
4	3	22	13	9	59%
5	3	14	10	4	71%
6	3	9	7	2	78%
Totales		100	67	33	67%
1	4	10	6	4	60%
2	4	14	9	5	64%
3	4	14	10	4	71%
4	4	11	7	4	64%
5	4	21	15	6	71%
6	4	15	10	5	67%
Totales		85	57	28	67%

Base de datos pre test					
Entregas a tiempo					
Fecha	Semana	Total de clientes atendidos	Nro de clientes atendidos a tiempo	Nro de clientes no conformes	% de entregas a tiempo
1	5	12	9	3	75%
2	5	14	10	4	71%
3	5	12	6	6	50%
4	5	11	7	4	64%
5	5	10	5	5	50%
6	5	9	8	1	89%
Totales		68	45	23	66%
1	6	11	8	3	73%
2	6	15	10	5	67%
3	6	18	11	7	61%
4	6	14	9	5	64%
5	6	13	9	4	69%
6	6	18	11	7	61%
Totales		89	58	31	65%
1	7	15	10	5	67%
2	7	21	15	6	71%
3	7	23	14	9	61%
4	7	14	10	4	71%
5	7	9	7	2	78%
6	7	10	7	3	70%
Totales		92	63	29	68%
1	8	11	7	4	64%
2	8	10	7	3	70%
3	8	8	5	3	63%
4	8	17	10	7	59%
5	8	18	13	5	72%
6	8	21	15	6	71%
Totales		85	57	28	67%

Fuente: Área de logística de Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

El indicador de entregas a tiempo a los clientes para el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. es de 67%.

Calculo del indicador ERI

El cálculo del indicador de exactitud de registro de inventario se realiza con los materiales que se encuentran en el almacén general, considerando los que presentan una mayor rotación, la base de datos se presenta en el Anexo 07.

Los artículos que se encuentran con una variación entre el inventario físico realizado el primer trimestre del presente periodo y el inventario digital se presentan a en la Tabla 4:

Tabla 4. Artículos con variación del inventario

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad
	Cantidad	Precio Unitario	Total	Cantidad	Precio Unitario	Total	
Pintura latex blanca	13,00	38,00	494,00	12,00	38,00	456,00	Galón
Chaleco de seguridad	32,00	19,00	608,00	30,00	19,00	570,00	Unidad
Chaleco de seguridad con logo	42,00	23,00	966,00	39,00	23,00	897,00	Unidad
Varilla de fierro de 5/8	23,00	43,00	989,00	21,00	43,00	903,00	Unidad
Varilla de fierro de 3/8	23,00	28,00	644,00	20,00	28,00	560,00	Unidad
Guante de cuero reforzado	22,00	12,00	264,00	20,00	12,00	240,00	Unidad
Zapato de seguridad N° 37	10,00	42,50	425,00	8,00	42,50	340,00	Unidad
Zapato de seguridad N° 38	11,00	42,50	467,50	15,00	42,50	637,50	Unidad
Zapato de seguridad N° 41	8,00	42,50	340,00	6,00	42,50	255,00	Unidad
Caja de pase octogonal	12,00	8,00	96,00	10,00	8,00	80,00	Unidad
Cajas de agua de 20 litros	20,00	21,00	420,00	12,00	21,00	252,00	Unidad
Bidones de agua de 8 litros	25,00	6,00	150,00	20,00	6,00	120,00	Unidad
Polo de trabajo M	15,00	18,00	270,00	12,00	18,00	216,00	Unidad
Polo de trabajo XL	20,00	19,00	380,00	18,00	19,00	342,00	Unidad
Alambre de construcción N12	24,00	12,00	288,00	22,00	12,00	264,00	Kg
Tapones de seguridad	85,00	5,50	467,50	73,00	5,50	401,50	Unidad
Lapicero azul	51,00	2,50	127,50	50,00	2,50	125,00	Unidad
Plumón de pizarra rojo	24,00	3,00	72,00	23,00	3,00	69,00	Unidad
Cinta plástica para construcción	14,00	20,00	280,00	12,00	20,00	240,00	Metros
Tubería plástica de luz 1/2	28,00	3,50	98,00	24,00	3,50	84,00	Unidad

Fuente: Elaboración propia

Se tiene un total de 63 familias de artículos seleccionados en el Anexo 07 de las cuales en la Tabla 4 se muestran 20 familias de materiales incorrectas por lo que aplicando la formula se obtiene el siguiente indicador.

$$ERI = \frac{\text{Total de registros correctos}}{\text{Total de registros revizados}} \times 100$$

Dónde:

- Se tiene un total de 63 tipos de materiales
- Se tiene un total de 20 tipos de materiales incorrectos.
- Se tiene un total de 43 tipos de materiales correctos.

Reemplazados los datos se obtiene un valor del indicador ERI de

$$ERI = \frac{43}{63} \times 100$$

ERI = 68%

El valor del indicador ERO obtenido es de 68 % encontrándose en un rango muy bajo para las políticas de la empresa.

Analizados los principales indicadores del área de logística que permiten conocer el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. al cliente interno y externo, se realiza la mejora continua basada en las etapas propuestas por el ciclo PHVA.

Planificar: Con los recursos proporcionados por la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se formó un equipo de trabajo para poder realizar mejoras que permitan incrementar los indicadores de entregas perfectas y entregas a tiempo que se encuentran por debajo de lo deseado generando de esta manera un bajo nivel de servicio del almacén general.

Se planificaron las mejoras en el sistema de la empresa para poder actualizar los inventarios que permitan validar los materiales de manera física con lo que se encuentra de manera digital, de esta manera los usuarios que deseen pedir algunos materiales lo puedan recibir sin ningún problema, dentro de este equipo de trabajo se cuenta con el encargado de los sistemas informáticos de la empresa y el área de contabilidad para poder validar el desfase económico que se ha generado.

También se ha considerado al jefe del almacén general y sus colaboradores para poder redistribuir el almacén de manera ordenada y por familias aplicando las políticas de almacén para realizar una buena gestión.

Hacer: Se realizaron las mejoras en el sistema actualizando de manera digital lo que en realidad se encuentra en físico en el almacén general de la empresa valorizando las pérdidas con el área de contabilidad que se presentan a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. Entregas a tiempo pre test

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad	Variación
	Cantidad	Precio Unitario	Total	Cantidad	Precio Unitario	Total		
Pintura latex blanca	13,00	38,00	494,00	12,00	38,00	456,00	Galón	38,00
Chaleco de seguridad	32,00	19,00	608,00	30,00	19,00	570,00	Unidad	38,00
Chaleco de seguridad con logo	42,00	23,00	966,00	39,00	23,00	897,00	Unidad	69,00
Varilla de fierro de 5/8	23,00	43,00	989,00	21,00	43,00	903,00	Unidad	86,00
Varilla de fierro de 3/8	23,00	28,00	644,00	20,00	28,00	560,00	Unidad	84,00
Guante de cuero reforzado	22,00	12,00	264,00	20,00	12,00	240,00	Unidad	24,00
Zapato de seguridad N° 37	10,00	42,50	425,00	8,00	42,50	340,00	Unidad	85,00
Zapato de seguridad N° 38	11,00	42,50	467,50	15,00	42,50	637,50	Unidad	170,00
Zapato de seguridad N° 41	8,00	42,50	340,00	6,00	42,50	255,00	Unidad	85,00
Caja de pase octogonal	12,00	8,00	96,00	10,00	8,00	80,00	Unidad	16,00
Cajas de agua de 20 litros	20,00	21,00	420,00	12,00	21,00	252,00	Unidad	168,00
Bidones de agua de 8 litros	25,00	6,00	150,00	20,00	6,00	120,00	Unidad	30,00
Polo de trabajo M	15,00	18,00	270,00	12,00	18,00	216,00	Unidad	54,00
Polo de trabajo XL	20,00	19,00	380,00	18,00	19,00	342,00	Unidad	38,00
Alambre de construcción N12	24,00	12,00	288,00	22,00	12,00	264,00	Kg	24,00
Tapones de seguridad	85,00	5,50	467,50	73,00	5,50	401,50	Unidad	66,00
Lapicero azul	51,00	2,50	127,50	50,00	2,50	125,00	Unidad	2,50
Plumón de pizarra rojo	24,00	3,00	72,00	23,00	3,00	69,00	Unidad	3,00
Cinta plástica para construcción	14,00	20,00	280,00	12,00	20,00	240,00	Metros	40,00
Tubería plástica de luz 1/2	28,00	3,50	98,00	24,00	3,50	84,00	Unidad	14,00
							TOTAL	1.134,50

Fuente: Elaboración propia.

Las pérdidas económicas que se han registrado con las pérdidas de los materiales en el almacén general ascienden a 1.134,50 soles que son asumidos por la empresa.

También se reorganizó el almacén general con los siguientes criterios:

- Se determinó el número de pedidos por producto para determinar cuáles son los que tienen mayor rotación.
- Se determinó los tiempos y distancias recorridas por las familias de productos
- Se evaluó el acceso a cada familia de producto asignando un valor para poder calificarlo
- Se evalúa la asignación de los productos en el almacén mediante colores y la identificación de cada uno de ellos dejando de manera ordenada todos los lugares asignados.

En la Figura 8 se muestra parte del almacén de la empresa donde se guardan las herramientas que se utilizan para los trabajos.

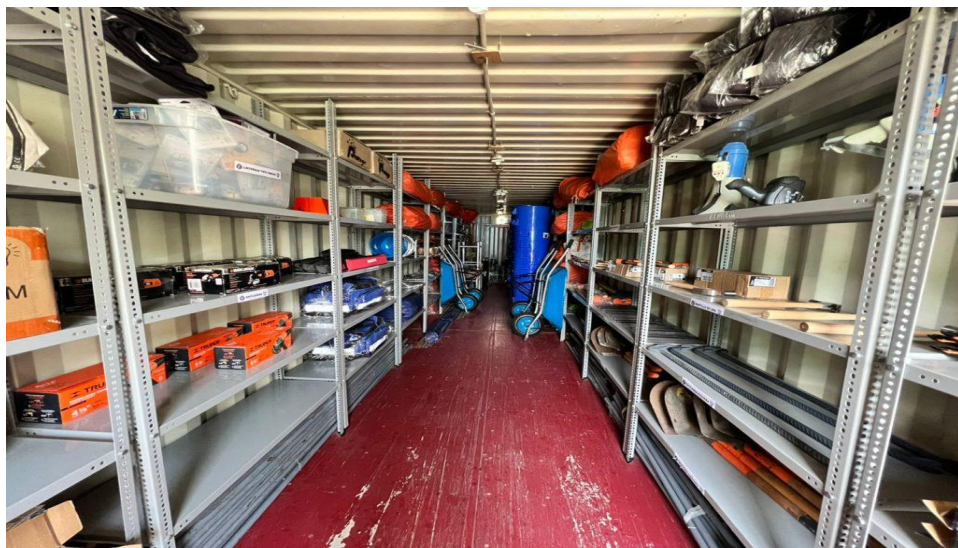


Figura 8. Almacén de herramientas (Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., 2020)

Verificar: Realizadas las mejoras en el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se verifican los nuevos indicadores postes que son:

- Exactitud de registro de inventarios
- Entregas perfectas
- Entregas a tiempo

Con la actualización del sistema operativo y el área financiera se tiene un indicador de ERI de 100%

A continuación, se verifican como quedaron los indicadores del nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.


Entregas perfectas

Para calcular el indicador de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. posterior a las mejoras se utiliza la misma fórmula que se presentó inicialmente:


$$\text{N.E.P.} = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

El levantamiento de la información se realizó en los meses de marzo y abril del periodo 2022 donde se obtuvo resultados favorables a la gestión del almacén en cuanto a las entregas perfectas mejorando la gestión del almacén y el nivel de servicio, los datos se registraron en 8 semanas que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Entregas perfectas post test

Recolección de datos post test					
Entregas perfectas					
Fecha	Semana	Nro de pedidos	Nro de pedidos perfectos	Nro de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
1	9	44	43	1	98%
2	9	42	40	2	95%
3	9	45	42	3	93%
4	9	43	40	3	93%
5	9	44	42	2	95%
6	9	50	41	9	82%
Totales		268	248	20	93%
1	10	40	36	4	90%
2	10	42	39	3	93%
3	10	45	42	3	93%
4	10	50	48	2	96%
5	10	40	39	1	98%
6	10	48	40	8	83%
Totales		265	244	21	92%
1	11	44	41	3	93%
2	11	45	41	4	91%
3	11	44	38	6	86%
4	11	48	40	8	83%
5	11	50	47	3	94%
6	11	48	45	3	94%
Totales		279	252	27	90%
1	12	40	38	2	95%
2	12	48	42	6	88%
3	12	48	41	7	85%
4	12	44	39	5	89%
5	12	43	39	4	91%
6	12	40	38	2	95%
Totales		263	237	26	90%

Fuente: Elaboración propia.

Recolección de datos post test					
Entregas perfectas					
Fecha	Semana	Nro de pedidos	Nro de pedidos perfectos	Nro de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
1	13	40	36	4	90%
2	13	52	45	7	87%
3	13	50	44	6	88%
4	13	45	41	4	91%
5	13	47	41	6	87%
6	13	42	38	4	90%
Totales		276	245	31	89%
1	14	41	38	3	93%
2	14	41	39	2	95%
3	14	40	36	4	90%
4	14	38	35	3	92%
5	14	54	50	4	93%
6	14	41	38	3	93%
Totales		255	236	19	93%
1	15	52	48	4	92%
2	15	42	40	2	95%
3	15	48	39	9	81%
4	15	41	38	3	93%
5	15	38	35	3	92%
6	15	45	41	4	91%
Totales		266	241	25	91%
1	16	42	38	4	90%
2	16	42	39	3	93%
3	16	48	41	7	85%
4	16	46	40	6	87%
5	16	51	45	6	88%
6	16	40	38	2	95%
Totales		269	241	28	90%

Fuente: Área de logística de INGEINDUSTRIA Consultores P&G

El indicador de entregas perfectas para el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. post test alcanzo un valor de 91%.


Entregas a tiempo


Para calcular el indicador de entregas a tiempo del alancen general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. posterior a las mejoras se utiliza la misma fórmula que se presentó inicialmente:

$$\text{N.E.T} = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$$

El levantamiento de la información se realizó en los meses de marzo y abril del periodo 2022 donde se obtuvo resultados favorables a la gestión del almacén en cuanto a las entregas a tiempo mejorando la gestión del almacén y el nivel de servicio, los datos se registraron en 8 semanas que se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Entregas a tiempo post test

Recolección de datos post test					
Entregas a tiempo					
Fecha	Semana	Total de clientes atendidos	Nro de clientes atendidos a tiempo	Nro de clientes no conformes	% de entregas a tiempo
1	9	16	13	3	81%
2	9	14	12	2	86%
3	9	16	13	3	81%
4	9	18	17	1	94%
5	9	20	18	2	90%
6	9	15	14	1	93%
Totales		99	87	12	88%
1	10	12	11	1	92%
2	10	13	11	2	85%
3	10	15	13	2	87%
4	10	14	12	2	86%
5	10	10	10	0	100%
6	10	18	16	2	89%
Totales		82	73	9	89%
1	11	14	13	1	93%
2	11	18	15	3	83%
3	11	19	18	1	95%
4	11	17	15	2	88%
5	11	15	12	3	80%
6	11	12	11	1	92%
Totales		95	84	11	88%
1	12	12	10	2	83%
2	12	14	13	1	93%
3	12	15	12	3	80%
4	12	14	13	1	93%
5	12	18	16	2	89%
6	12	20	17	3	85%
Totales		93	81	12	87%

Recolección de datos post test					
Entregas a tiempo					
Fecha	Semana	Total de clientes atendidos	Nro de clientes atendidos a tiempo	Nro de clientes no conformes	% de entregas a tiempo
1	13	10	9	1	90%
2	13	18	15	3	83%
3	13	16	16	0	100%
4	13	14	13	1	93%
5	13	15	11	4	73%
6	13	14	13	1	93%
Totales		87	77	10	89%
1	14	10	9	1	90%
2	14	12	11	1	92%
3	14	11	9	2	82%
4	14	18	15	3	83%
5	14	15	14	1	93%
6	14	14	13	1	93%
Totales		80	71	9	89%
1	15	16	14	2	88%
2	15	18	15	3	83%
3	15	17	16	1	94%
4	15	14	13	1	93%
5	15	15	13	2	87%
6	15	11	10	1	91%
Totales		91	81	10	89%
1	16	17	15	2	88%
2	16	12	11	1	92%
3	16	12	12	0	100%
4	16	15	11	4	73%
5	16	16	14	2	88%
6	16	14	13	1	93%
Totales		86	76	10	88%

Fuente: Área de logística de INGEINDUSTRIA Consultores P&G

El indicador de entregas a tiempo a los clientes para el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. post test es de 88%.

Con el cálculo de los indicadores entregas perfectas y entregas a tiempo también se puede calcular el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. que se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Nivel de servicio del almacén general

Nivel de servicio Pre Test		Nivel de servicio Post Test		
Semana	Porcentaje	Semana	Porcentaje	Variación
1	54%	9	81%	49%
2	48%	10	82%	71%
3	49%	11	80%	62%
4	50%	12	78%	57%
5	44%	13	79%	77%
6	45%	14	82%	81%
7	54%	15	81%	50%
8	49%	16	79%	62%
Media	49%	Media	80%	63%

Fuente: Área de logística de Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

El nivel de servicio Pre test es de 49% que se ha calculado en las 8 primeras semanas y el nivel de servicio del almacén general de la empresa post test es de 80% calculado en las siguiente 8 semanas.

Realizadas las lecturas de los indicadores de la gestión logística como las entregas perfectas y la entregas a tiempo del almacén general de la empresa se realiza el análisis Beneficio/Costo que demanda el estudio identificando como punto de partid los costos del estudio.

En la Tabla 9 se muestran los costos que demando la mejora continua del almacén general de la empresa.

Tabla 9. *Costos del estudio*

IT	Descripción	Monto (soles)
1	Inventario del almacén general	850,00
2	Capacitación del personal	930,00
3	Letreros de identificación	450,00
4	Pintado del almacén general	600,00
5	Compra de andamios metálicos	3.000,00
6	Actualización del sistema	500,00
7	Estudio de observación (campo)	1.000,00
8	Estudio de nivel de servicio	6.000,00
	Total	13.330,00

Fuente: Área de logística de Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Los costos del estudio que permitieron mejorar la gestión del almacén general ascienden a 13.330,00 soles, siendo el más representativo el pago del sueldo del colaborador que ejecuto el proyecto.

En la Tabla 10 se muestran los ingresos que se generan con la mejora que se dio en el almacén general de acuerdo a la data histórica del 2021 es la valorización que se obtuvo.

Tabla 10. *Ingresos generados en el almacén general*

IT	Ingresos	Monto (soles)
1	Perdidas de materiales	7.478,00
2	Materiales vencidos	4.514,00
3	Penalización de proyectos por entrega tardía	9.500,00
4	Costos elevados de almacenamiento	3.000,00
	Total	24.492,00

Fuente: Área de logística de Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.

Los ingresos que se generaron por las mejoras presentadas en el almacén general ascienden a 24.492,00 soles.

Con los costos e ingresos identificados se calcula el indicador de Beneficio/Costo) el cual se muestra a continuación.

$$B/C = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

Reemplazando se tiene

$$B/C = \frac{24.492,00}{13.330,00}$$

Se ha obtenido un valor del B/C de 1,83 que permite identificar que se está ganando 0,83 céntimos por cada sol invertido siendo beneficioso para la empresa.

3.6. Método de análisis de datos

Para realizar el análisis de los datos que se han recopilado en la etapa del pre test y post test del estudio se utiliza la estadística descriptiva con Tablas y gráficos resúmenes que muestran las medidas de dispersión. También se utiliza la estadística inferencial con el desarrollo de las pruebas de normalidad que permitieron identificar si los datos obtenidos tenían una distribución normal o no, para ello se utilizó los métodos de shapiro-wilk y kolgomorov smirnov y por último se aplicó el estadígrafo “t” de Student o wilcoxon para la comprobación de la hipótesis. Los datos fueron procesados en los programas informáticas Microsoft Excel y Spss.

3.7. Aspectos éticos

Para realizar el estudio se ha considerado el código de ética de la UCV, trabajando con la información autentica y veraz, respetando la información que fue proporcionada por la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. (Ver Anexo 05)

IV. RESULTADOS

Para realizar los resultados descriptivos para demostrar el incremento del nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se realizó el levantamiento de la información en dos etapas siendo las 8 primeras semanas en el mes de enero y febrero los datos para diagnosticar el nivel de servicio pre test y las siguientes 8 semanas a las mejoras se realizó la mediación de los datos para calcular el nivel de servicio post test, los datos fueron ingresados y tabulados en el programa IBM SPSS Statistics 26, para la variable de nivel de servicio se obtuvo los siguientes resultados que se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. *Análisis descriptivo del nivel de servicio del almacén general*

		Estadísticos	
		Nivel de servicio Pre test	Nivel de servicio Post test
N	Válido	48	48
	Perdidos	0	0
Media		.49	.80
Mediana		.49083	.80255
Mínimo		.44	.78
Máximo		.54	.82

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo para el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha trabajado con 48 datos validos que se levantaron en 8 semanas. Se ha obtenido como resultado un valor de 49% de nivel de servicio en el análisis pre test y un valor de 80% de nivel de servicio post test con una mejora del 63%.

También se realizó el análisis descriptivo de la dimensión de la variable de nivel de servicio que es las entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se realizó el levantamiento de la información en dos etapas siendo las 8 primeras semanas en el mes de enero y febrero los datos para diagnosticar el índice de entregas perfectas pre test y las siguientes 8 semanas a las mejoras se realizó la mediación de los datos para calcular el índice de entregas perfectas post test, los datos fueron ingresados y tabulados en el programa estadístico, para la dimensión de entregas perfectas se obtuvo los siguientes resultados que se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. *Análisis descriptivo de las entregas perfectas del almacén general*

		Estadísticos	
		Entregas perfectas Pre test	Entregas perfectas Post test
N	Válido	48	48
	Perdidos	0	0
Media		.73	.91
Mediana		.74059	.90462
Mínimo		.63	.82
Máximo		.84	.98

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo para el índice de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha trabajado con 48 datos validos que se levantaron en 8 semanas. Se ha obtenido como resultado un valor de 73% de índice de entregas a tiempo en el análisis pre test y un valor de 91% de índice de entregas a tiempo post test con una mejora del 24%.

También se realizó el análisis descriptivo de las dimensiones de la variable de nivel de servicio que es las entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se realizó el levantamiento de la información en dos etapas siendo las 8 primeras semanas en el mes de enero y febrero los datos para diagnosticar el índice de entregas a tiempo pre test y las siguientes 8 semanas a las mejoras se realizó la mediación de los datos para calcular el índice de entregas a tiempo post test, los datos fueron ingresados y tabulados en el programa estadístico, para la dimensión de entregas a tiempo se obtuvo los siguientes resultados que se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. *Análisis descriptivo de las entregas a tiempo del almacén general*

		Estadísticos	
		Entregas a tiempo Pre test	Entregas a tiempo Post test
N	Válido	48	48
	Perdidos	0	0
Media		.67	.88
Mediana		.67029	.88463
Mínimo		.56	.80
Máximo		.88	1.00

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo para el índice de entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha trabajado con 48 datos válidos que se levantaron en 8 semanas. Se ha obtenido como resultado un valor de 67% de índice de entregas a tiempo en el análisis pre test y un valor de 88% de índice de entregas a tiempo post test con una mejora del 39%.

Análisis inferencial

El análisis inferencial realizado en el estudio permitió constatar las hipótesis del estudio utilizando el programa Spss versión 22.

Análisis de la hipótesis

Para realizar la constatación de la hipótesis se cita a continuación:

HG: “La metodología PHVA mejora el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.”

Prueba de normalidad

La variable a analizar el nivel de servido para la cual se realizó la prueba de normalidad considerando un total 48 datos validos con una distribución normal, realizando el análisis mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Los resultados obtenidos para el valor P son mayor al nivel de significación α (0.05) se tiene una distribución normal.

Tabla 14. Prueba de normalidad – Nivel de servicio

Prueba de normalidad			
	Estadístico	Gl	Sig.
Nivel de servicio antes	.4900	48	.724
Nivel de servicio después	.8000	48	.733

Fuente: Elaboración propia

La significancia de los datos del nivel de servicio mostrados en la Tabla 14 son de 0.724 y 0.733 considerando el nivel de servicio antes y después, estos resultados están por encima de 0.05, presentando una distribución normal.

Ya que se obtuvo una distribución normal se aplica la prueba T-Student para el nivel de servicio, donde los datos resultantes se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Prueba T-Student – Nivel de servicio

Prueba de muestras relacionadas					
Variables	Media	Desviación Tip.	t	gl	Sig. (bilateral)
Nivel de servicio antes – Nivel de servicio después	0.6500	0.1522	-1.020	48	0.001

Fuente: Elaboración propia

Se ha obtenido un valor p_v para el nivel de servicio mediante la prueba T-Student de 0.001, el cual es menor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis general (HG) y se rechaza la hipótesis nula del estudio.

Se ha aceptado la hipótesis general y se concluye que la metodología PHVA afecta positivamente el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., pasando de un valor de 0.4900 a 0.8000 con un incremento de 63%.

Se realizó el análisis de las hipótesis específicas.

HE1: “La aplicación de la metodología PHVA mejora el índice de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.”

Prueba de normalidad

La dimensión a analizar, es entregas perfectas para la cual se realizó la prueba de normalidad considerando un total 48 datos validos con una distribución normal, realizando el análisis mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Los resultados obtenidos para el valor P son mayor al nivel de significación α (0.05) se tiene una distribución normal.

Tabla 16. Prueba de normalidad – Entregas perfectas

Prueba de normalidad			
	Estadístico	Gl	Sig.
Entregas perfectas antes	.7300	48	.843
Entregas perfectas después	.9100	48	.854

Fuente: Elaboración propia

La significancia de los datos de las entregas perfectas mostrados en la Tabla 16 son de 0.843 y 0.854 considerando las entregas perfectas antes y después, estos resultados están por encima de 0.05, presentando una distribución normal.

Ya que se obtuvo una distribución normal se aplica la prueba T-Student para la dimensión de entregas perfectas, donde los datos resultantes se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Prueba T-Student – entregas perfectas

Prueba de muestras relacionadas					
Variables	Media	Desviación Tip.	t	Gl	Sig. (bilateral)
Entregas perfectas antes – Entregas perfectas después	0.8200	0.0922	-1.000	48	0.002

Fuente: Elaboración propia

Se ha obtenido un valor p_v para las entregas perfectas mediante la prueba T-Student de 0.002, el cual es menor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis específica 01 (HE1) y se rechaza la hipótesis nula.

Se ha aceptado la hipótesis específica 1 y se concluye que la metodología PHVA afecta positivamente las entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., pasando de un valor de 0.7300 a 0.9100 con un incremento de 24%.

HE2: “La aplicación de la metodología PHVA mejora el índice de entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L.”

Prueba de normalidad

La dimensión a analizar, es entregas a tiempo para la cual se realizó la prueba de normalidad considerando un total 48 datos válidos con una distribución normal, realizando el análisis mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Los resultados obtenidos para el valor P son mayor al nivel de significación α (0.05) se tiene una distribución normal.

Tabla 18. Prueba de normalidad – Entregas a tiempo

Prueba de normalidad			
	Estadístico	GI	Sig.
Entregas a tiempo antes	.6700	48	.793
Entregas a tiempo después	.8800	48	.784

Fuente: Elaboración propia

La significancia de los datos de las entregas a tiempo mostrados en la Tabla 18 son de 0.793 y 0.784 considerando las entregas a tiempo antes y después, estos resultados están por encima de 0.05, presentando una distribución normal.

Ya que se obtuvo una distribución normal se aplica la prueba T-Student para la dimensión de entregas a tiempo, donde los datos resultantes se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19. Prueba T-Student – entregas a tiempo

Prueba de muestras relacionadas					
Variables	Media	Desviación Tip.	t	Gl	Sig. (bilateral)
Entregas a tiempo antes – Entregas a tiempo después	0.7800	0.0813	-1.002	48	0.002

Fuente: Elaboración propia

Se ha obtenido un valor p_v para las entregas a tiempo mediante la prueba T-Student de 0.002, el cual es menor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis específica 01 (HE1) y se rechaza la hipótesis nula.

Se ha aceptado la hipótesis específica 2 y se concluye que la metodología PHVA afecta positivamente las entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L., pasando de un valor de 0.6700 a 0.8800 con un incremento de 39%.

V. DISCUSIÓN

La discusión para el estudio, Implementación del PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se realiza mediante la comparación de los resultados que se han obtenido con los antecedentes del estudio

Según el objetivo general, implementar la metodología PHVA en el almacén general para mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se logró alcanzar resultados positivos ya que el nivel de servicio que se presentaba en un inicio era bajo para los objetivos planteados por el almacén general de la empresa, este valor estaba en 49% de nivel de servicio en relación a sus dos dimensiones que se han considerado como son las entregas de pedidos perfectas y las entregas de pedidos a tiempo, donde el almacén general presentaba problemas importantes como la perdidas de materiales que se han dado en el último periodo, la variación en los inventarios entre lo físico de acuerdo a los últimos inventarios realizados y el inventario digital, no coincidían las cantidades en algunos artículos y también no coincidían las ubicaciones, también se presentan roturas de stock sobre todo en los artículos de mayor rotación, el almacén presenta costos elevados de almacenamiento y duplicidad de pedidos por no ponerse de acuerdo las personas encargadas de pedir y de aprobar los pedidos.

Los problemas se generaban principalmente porque no se tenía en el almacén general la cantidad de materiales y artículos que se visualizaba en el sistema de la empresa, de esta manera los clientes internos que son los colaboradores de las distintas áreas administrativas y operativas realizaban sus vales de almacén para poder retirar sus pedidos, los cuales no era atendidos de manera adecuada ya que el personal de almacén demoraba demasiado en buscar artículos y materiales que no existían, por lo que entregaban pedidos incompletos y a destiempo, en algunas ocasiones el personal del área de logística realizaba la compra de los materiales para cumplir con el cliente, sin embargo, ya el pedido se

entregada de manera tardía perjudicando los trabajos en la empresa y los proyectos que se realizaban.

Otro de los problemas importantes que se tenía en el almacén general de la empresa es la distribución de los materiales ya que no existía políticas de almacén que permitan una mejor gestión, para ello se tomaron medias como determinar el número de pedidos por producto para conocer cuáles son los que tienen mayor rotación, ver las distancias recorridas y tiempos en la atención de los artículos, evaluar el acceso a cada familia de producto y mejorar la distribución del almacén general por medio de colores para poder realizar una mejor identificación de los materiales. En la actualización del sistema se implementó el indicador ERI (Exactitud de registro de inventario) que en un inicio tenía un valor de 68% con 20 familias de producto con desfase que generaban una pérdida económica de 1.134,00 soles, esta variación también crea confusión al momento de realizar las compras ya que en el sistema podía figurar una cantidad y físicamente no existía, estas mejoras se aplicaron mediante la metodología de ciclo PHVA que en comparación con el estudio realizado por Quiñones (2019) también aplico la misma metodología en otro ámbito ya que él lo enfocó para mejorar la productividad sin embargo también obtuvo resultados positivos con un incremento de sus variables de 21% en la productividad, este estudio permite conocer que esta metodología es flexible y puede ser aplicada a diferentes procesos obteniendo resultados favorables, también en el estudio de Chuque (2020) se aplicó la metodología PHVA para mejorar la atención al cliente que paso de 54,45% inicialmente a 71,80% posterior a las mejoras aplicadas permitiéndole al almacén cumplir con sus principales funciones.

Para el primero objetivo específico que es, determinar el índice de entregas perfectas del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha recopilado los datos durante 8 semanas para realizar el pre test y 8 semanas posteriores a la aplicación de la metodología PHVA para realizar el análisis post test presentando buenos resultados ya que en un inicio el indicador de entregas perfectas es de 73% estando por debajo

de los deseado por la empresa y con las mejoras aplicadas en el almacén general de la empresa se pasó a un 91%, es importante para mejorar el nivel de servicio que incremente el indicador de entregas perfectas ya que el personal del almacén no estaba realizando esta actividad de manera correcta presentando problemas principalmente en la cantidad de artículo a atender, estas no coincidían con los pedidos realizados por los usuarios de la empresa debido a que muchos de ellos se han perdido y se otros se han vencido por falta de revisión, estos resultados comparados con el estudio de Canchari & Salazar (2020), son similares ya que en este estudio también se incrementa el índice de entregas perfectas en un 12% que se ha valorizado en 2.160, soles representando una mejora económica y técnica. En el almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. esta mejora del indicador de entregas perfectas se dio en un 24% estando inicialmente con 0.73 de cumplimiento con los problemas que se presentaban y con las mejoras se obtuvo un valor de 0.91 los datos que se calcularon se muestran en la Tabla 12, en el análisis descriptivo de una de las dimensiones donde se muestran la media de los 48 datos validos recogidos mediante el trabajo de campo con los instrumentos de recolección de datos.

Para el segundo objetivo específico que es, determinar el índice de entregas a tiempo del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se obtuvo resultados positivos posterior a la aplicación de la metodología PHVA con un incremento en esta dimensión del 39% pasando de un valor uncial de 67% a un valor post test de 88% estos resultados se pueden apreciar en la Tabla 13 del análisis descriptivo, esta mejora en la entregas a tiempo permite mejorar el nivel de servicio del almacén general de la empresa, ahora los pedidos se pueden entregar a tiempo ya que se pueden encontrar de manera rápida en el almacén y se pueden colocar en la zona de despacho en el tiempo estimado, al estar sincerado el inventario físico con el digital no existe variación que retrase la entrega de los pedidos a los clientes internos, estos resultados comprados con el estudio de Canchari & Salazar (2020), donde se busca como objetivo mejorar el nivel de servicio de su almacén general dedicado

a suministrar artículos para la industria metalmecánica también considera como indicador las entregas de pedido a tiempo y ha podido mejorar en un 8% valorizándose en 1.440,00 soles.

El haber podido medir el nivel de servicio del almacén general de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. le ha permitido al personal del área de logística conocer la importancia del mantener un almacén ordenado y limpio que permitida identificar de manera rápida los artículos que son solicitados por las otras áreas productivas y complementarias, también es importante que el personal operativo se concientice respecto a urgencia que solicita los pedidos ya que muchos de estos incrementan su valor al no tener un tiempo necesario para su cotización y adquisición.

Las entregas perfectas y las entregas a tiempo de los pedidos son dos indicadores que se han incorporado al sistema de revisión mensual que se realiza con las jefaturas de las distintas áreas, son de suma importancia ya que permite conocer el nivel de servicio que ofrece el almacén, por política de la empresa Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se ha colocado como estándar un indicador de 80% por lo que se pide que este indicador se encuentre por encima durante todos los meses de los contrario se deben identificar las fallas que se presentan para realizar acciones correctivas dentro del almacén general que permitan mejorar su gestión. De la misma manera en el estudio de Llanuca & Moyón (2019), se aplicó la metodología PHVA en los procesos productivos de la empresa buscando mejorar los niveles de productividad donde el problema principal era el orden y la limpieza de la planta de producción y el almacén general, con la aplicación de la metodología PHVA, se implementó las 9S's obteniendo resultados positivos generando así ingresos de 45.136,00 dólares al año en el último periodo.

VI. CONCLUSIONES

1. Implementado el ciclo PHVA en el almacén general de la Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. se concluye que con la metodología de mejora continua se puede mejorar el nivel de servicio del almacén general ya que se pasó de un valor inicial de 49% como pre test a un valor de 80% de nivel de servicio post test mejorando en un 63%.
2. Con la actualización del sistema en relación al inventario digital que se tiene y el inventario físico se logró sincerar la cantidad de artículos que se encuentran en el almacén general, lo que ocasiona que se puedan encontrar de manera rápida y eficiente los materiales concluyendo que se pudo mejorar el índice de entregas perfectas que tenía un valor inicial de 73% y paso a 91% mejorando en un 24%.
3. En relación a las entregas a tiempo se puede concluir que se mejoró en un 39% ya que se pasó de un valor inicial de 67% a un índice de entregas a tiempo de 88% mejorando así el nivel de servicio del almacén general.

VII. RECOMENDACIONES

1. Mejorado el nivel de servicio del almacén en un 63% se recomienda que por medio del área de recursos humanos se capacite a todo el personal de la empresa para que las mejoras sean sostenibles en el tiempo.
2. Mejorado las entregas perfectas del almacén general se recomienda implementar los indicadores en las revisiones mensuales de los principales responsables de cada área para poder hacer un buen seguimiento y control de la gestión logística.
3. Habiendo encontrado más problemática en la gestión del almacén general se recomienda formar equipos de trabajo para poder dar una solución rápida que permita mejorar los indicadores logísticos.

REFERENCIAS

- Accion, I. &. (2021). *El método Deming. Innova & Accion.*
- Alfonso, D., & Soto, L. (2017). *Propuesta de plan de mejora para el proceso de Soporte al Cliente del área Comercial de Kantar IBOPE Media Colombia S.A.S., con base en los lineamientos del numeral 9.1 de la NTC-ISO 9001-2015.* Bogota, Colombia.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación.* Bogota, Colombia: 3a. ed.
- Burguete, F. (2015). *La importancia de entregar los productos a tiempo y la logística requerida.* Madrid.
- Chuque, L. (2020). *Aplicación del método PHVA para mejorar la calidad de atención al cliente en el área línea de servicio de la empresa Servicios Balvinito S.A.C. Carmen de la Legua Reynoso, 2020.* Lima, Perú.
- Cisneros, j. (2021). *Indicadores logísticos imprescindibles para el control.* Datadec.
- Collins, K. (2022). *Strive for continuous improvement, instead of perfection.* Qualityze.
- Craftech. (2022). *improving quality control with the deming cycle.* Craftech Industries.
- Espinoza, M. (2019). *Propuesta para la mejora de procesos operativos mediante la herramienta PHVA, piladora "San José" Cantón Daule. Universidad de Guayaquil,* Ecuador.
- Falvy, E. (2017). *APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING, PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, EN COMERCIAL DEL ACERO S.A., 2016.* Lima, Perú.
- Garcia, F., & Gill, M. (2016). *Operaciones basicas y servicios en restaurantes y eventos especial.* España: 2da ed Ediciones Paraninfo.
- Gutierrez, H. (2014). *Calidad y Productividad.* Mexico: 4a ed Mc Graw Hill.

- Henshall, A. (2020). *How to Use The Deming Cycle for Continuous Quality Improvement*. Process Street.
- INEI. (2022). *Encuesta mensual del sector servicios*. Informe tecnico enero 2022, 1-14.
- Jagusiak, M. (2020). *PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company*. Sciendo Logo, 22.
- Llanuca, J., & Moyón, L. (2019). *Implementación de la metodología PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) para incrementar la productividad en la línea de producción de cascos de seguridad de uso industrial en la empresa Halley Corporación*. Riobamba, Ecuador.
- Lucid. (2018). *How to apply the Plan-Do-Check-Act (PDCA) model to improve your business*. Lucidchart.
- Madan, & Jagtap. (2015). *P-D-C-A Cycle As TQM Tool-Continuous Improvement of Warranty*. Auricle Technologies Pvt.
- Mecalux. (2020). *¿Cómo aplicar el ciclo de Deming (PDCA) en logística?* Mecalux.
- Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2012). *Introducción a la Gestión de la Calidad*. Madrid.
- Movertis. (2020). *Los 6 principales KPI de la Gestión de Pedidos en Logística*. Movertis.
- Muñoz, D. (2012). *Administración de operaciones*. Mexico: Cengage Learning Editorial.
- Nawras, S. (2017). *Using the PDCA Cycle to Support Continuous Improvement (Kaizen)*. 1.
- Obando, R. (2021). *Ciclo de Deming o PDCA: qué es y cómo llevarlo a la práctica*. Hubspoot.
- Orbit. (2021). *KPI: Conozca 7 indicadores de desempeño logístico para aplicar en su empresa*. Orbit Logistics.
- Pricing. (2020). *Nivel de servicio*. Pricing revenue management.

- QuadMinds. (2022). *KPIs en logística de entrega de pedidos. ¿Cuáles incluir y por qué?* QuadMinds.
- Quiñones, C. (2019). *Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la productividad en la fabricación de pernos en Industrias Mendoza S.R.L, Callao - 2019.* Callao, Perú.
- Reichheld, F. (2011). *The Ultimate Question 2.0.* Estados Unidos: 2da ed.
- Rodriguez, D. (2017). *Propuesta de implementación de la gestión por procesos en las actividades misionales y de apoyo de la fundación Desayunitos Creando Huella.* Universidad Católica de Colombia.
- Sivakumar, B. (2022). *Deming Cycle: Definition & Importance Of Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle.* Feedough.
- SNECI. (2022). *The PDCA Method: ideal for the continuous improvement of your activities.* SNECI NEWSLETTER.
- Soraluz, M. (2019). *Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019.* Pimentel, Perú.
- Stydle. (2021). *PDCA Cycle: What Are the Stages and How Does It Work? See Examples.* Stydle.
- Sydle. (2021). *Ciclo PDCA: ¿cuáles son los pasos y cómo funciona?* Sydle.
- Tang, D. (2016). *Continuous Improvement 101: The Deming Cycle (PDCA).* Flevy Blog .
- Tang, D. (2017). *Continuous improvement 101: The Deming Cycle (PDCA).* Stratexhub.
- Twproject. (2022). *The Deming Cycle (PDCA) and the constant improvement of quality.* Twproject.
- UNADE. (2021). *¿Cómo hacer un Ciclo de Deming?* Universidad Americana de Europa.

Unir. (2021). *El Ciclo de Deming: una estrategia de mejora continua de la calidad de las empresas*. Unir, la universidad en internet.

Zendesk. (2022). *SLA: ¿Cómo se hace un acuerdo de nivel de servicio al cliente?*
Zendesk.

Anexo

Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 / Variable independiente: PHVA	Es una metodología para lograr la mejora continua y se debe realizar en forma sistemática. Esta metodología hace uso de 4 pasos esenciales con los cuales se persigue un descenso de fallos y un incremento de la eficacia y eficiencia, así como la solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales. (Bernal, 2019)	Se aplica la metodología PHVA, para lograr una mejora continua en el almacén general de la empresa Ingeindustria, siguiendo 4 etapas que permita implementar herramientas de mejora para mejorar los indicadores de productividad y así dar solución a los problemas que se presentan. (Ingeindustria, 2021)	Planear	Actividades ya terminadas	$AT = \frac{AR}{AP} \times 100$ Leyenda: AT: Índice de actividad terminada AR: Actividad realizada AP: Actividad planificada	Razón
			Hacer			
			Verificar	Resultados obtenidos	$RO = \frac{OA}{OE} \times 100$ Leyenda: RO: Índice de resultado obtenido OA: Objetivo alcanzado OE: Objetivo esperado	
			Actual			
Variable 2 / Variable dependiente: Nivel de servicio	Según Slimstock (2016) el nivel de servicio se define como el porcentaje que tienen los pedidos de un almacén que son capaces de servir en el plazo adecuado, estos se pueden calcular mediante las entregas perfectas y las entregas a tiempo, las unidades pueden ser valor en dinero, unidades o porcentaje.	En la empresa INGEINDUSTRIA se busca mejorar el nivel de servicio del almacén general mediante las entregas perfectas y a tiempo para cumplir con sus expectativas del cliente interno y externo (Ingeindustria, 2021)	Entregas perfectas	% de entregas perfectas	$N.E.P. = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$ Leyenda: N.E.P: Nivel de entregas perfectas	Razón
			Entregas de pedidos a tiempo	% de entregas a tiempo	$N.E.T. = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$ Leyenda: N.E.T.: Nivel de entregas a tiempo	Razón

Anexo 3. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la aplicación de las herramientas del ciclo PVHA y nivel de servicio

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo PHVA							
Dimensión 1: Planificar $ATP = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 2: Hacer $ATH = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 3: Verificar $ROV = \frac{OA}{OE} \times 100$							
Dimensión 4: Actuar $ROA = \frac{OA}{OE} \times 100$							
VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE SERVICIO	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Entregas perfectas $N.E.P. = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							
Dimensión 2: Entregas a tiempo $N.E.T. = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: Christian Alberto Rivera Pinto
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

DNI: 40946922

08 de junio del 2022

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
- Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Ing. Christian A. Rivera Pinto
Industrial - CIP N° 129113
Auditor GRTPE N° 001-2017

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL CICLO PHVA Y NIVEL DE SERVICIO

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo PHVA		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Planificar	$ATP = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 2: Hacer	$ATH = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 3: Verificar	$ROV = \frac{OA}{OE} \times 100$							
Dimensión 4: Actuar	$ROA = \frac{OA}{OE} \times 100$							
VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE SERVICIO		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Entregas perfectas	$N.E.P. = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							
Dimensión 2: Entregas a tiempo	$N.E.T. = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: PAUL JASSON VILCA GUZMAN
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

DNI: 40541414
08... de...Junio.....del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL CICLO PHVA Y NIVEL DE SERVICIO

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo PHVA							
Dimensión 1: Planificar $ATP = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 2: Hacer $ATH = \frac{AR}{AP} \times 100$							
Dimensión 3: Verificar $ROV = \frac{OA}{OE} \times 100$							
Dimensión 4: Actuar $ROA = \frac{OA}{OE} \times 100$							
VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE SERVICIO	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Entregas perfectas $N.E.P. = \frac{\text{Nro de pedidos perfecto}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							
Dimensión 2: Entregas a tiempo $N.E.T. = \frac{\text{Nro de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: Martin Carlos Pinto Gutiérrez
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

DNI: 42497054
...08 de...Junio.....del 2021

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 - ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
 - ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
- Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante



Ing. CIP. MARTIN CARLOS PINTO GUTIERREZ
Registro 133775 - INDUSTRIAL

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

Recolección de datos pre test					
Entregas Perfectas					
Fecha	Semana	Nro de pedidos	Nro de pedidos perfectos	Nro de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
01	1				
02	1				
03	1				
04	1				
05	1				
06	1				
Totales					
01	2				
02	2				
03	2				
04	2				
05	2				
06	2				
Totales					
01	3				
02	3				
03	3				
04	3				
05	3				
06	3				
Totales					
01	4				
02	4				
03	4				
04	4				
05	4				
06	4				



Martin Pinto

Revisado por: Martin Pinto Gutiérrez
Gerente General



Recolección de datos post test



Entregas Perfectas

Fecha	Semana	Nro de pedidos	Nro de pedidos perfectos	Nro de pedidos faltantes	% de entregas perfectas
01	1				
02	1				
03	1				
04	1				
05	1				
06	1				
Totales					
01	2				
02	2				
03	2				
04	2				
05	2				
06	2				
Totales					
01	3				
02	3				
03	3				
04	3				
05	3				
06	3				
Totales					
01	4				
02	4				
03	4				
04	4				
05	4				
06	4				

Revisado por: Martin Pinto Gutiérrez
Gerente General



Anexo 5. Carta de autorización



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Callao, 22 de febrero de 2022

CARTA N°0038-2022/UCV-CALLAO/DG

Señor
Pinto Gutierrez Martin
Gerente General
INGEINDUSTRIA Consultores P&G
Cal.las Orquideas Mza. f lote. 13 urb. Leoncio Prado

Asunto: Autorizar la toma de datos para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Industrial.

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Callao y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que los Bach. Gutierrez Nuñez Heilian Katherine y Salhuana Muñoz Humberto del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, pueda ejecutar su investigación titulada: " **Implementación de PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén general en INGEINDUSTRIA CONSULTORES P&G SCRL, Arequipa 2022**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Antis Jesús Cruz Escobedo
ING. AGROINDUSTRIAL
R.C.I.P. N° 190778

Mg. Antis Jesús Cruz Escobedo

Coordinador del Taller de Investigación - Esc. de Ing. Industrial
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Martín Pinto Gutiérrez
Gerente General
INGEINDUSTRIAS R.L.

cc: Archivo PTUN.

CARTA DE AUTORIZACION

Arequipa, 16 febrero del 2022

INGEINDUSTRIA CONSULTORES P & G S.C.R.L., con Registro Único de Contribuyente número 20605240306, debidamente representada por su GERENTE GENERAL, el señor MARTIN PINTO GUTIERREZ, AUTORIZA las dos solicitudes presentadas por HEILIAN KATHERINE GUTIERREZ NUÑEZ identificada con el Documento Nacional de Identidad N° 70208219 y HUMBERTO SALHUANA MUÑOZ identificado con el Documento Nacional de Identidad N° 70286967, concedo el derecho de desarrollar su proyecto de investigación titulado "IMPLEMENTACIÓN DEL PHVA PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO DEL ALMACÉN GENERAL EN INGEINDUSTRIA CONSULTORES P&G S.C.R.L., AREQUIPA 2022". Y a su vez la publicación de dicho desarrollo de proyecto de investigación, a la Universidad Cesar Vallejo S.A.C. para formar parte del Repositorio que contenga.

Se expide la presente autorización para los fines correspondientes.


Ing. Martin Pinto Gutierrez
Gerente General
INGEINDUSTRIA P&G CONSULTORES



Anexo 6. Base de datos para la población y muestra del estudio

	Despacho mensual	Despacho semanal
Enero	1097	274
Febrero	957	239
Marzo	1084	271
Abril	1142	286
Mayo	1224	306
Junio	935	234
Julio	1156	289
Agosto	901	225
Setiembre	1009	252
Octubre	1020	255
Noviembre	1058	265
Diciembre	1094	274
Promedio	1056	264

Anexo 7. Base de datos para el cálculo del ERI

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad	Estado
	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario	Total		
Bolsas de cemento	125,00	23,00	2.875,00	125,00	23,00	2.875,00	Unidad	Correcto
Varillas de fierro de 1/2	58,00	18,00	1.044,00	58,00	18,00	1.044,00	Unidad	Correcto
Pintura latex blanca	13,00	38,00	494,00	12,00	38,00	456,00	Galón	Incorrecto
Pintura latex negra	24,00	42,00	1.008,00	24,00	42,00	1.008,00	Galón	Correcto
Pintura latex amarillo	12,00	43,00	516,00	12,00	43,00	516,00	Galón	Correcto
Pintura latex roja	18,00	42,00	756,00	18,00	42,00	756,00	Galón	Correcto
Polo de la empresa con logo	85,00	25,00	2.125,00	85,00	25,00	2.125,00	Unidad	Correcto
Chaleco de seguridad	32,00	19,00	608,00	30,00	19,00	570,00	Unidad	Incorrecto
Chaleco de seguridad con logo	42,00	23,00	966,00	39,00	23,00	897,00	Unidad	Incorrecto
Hp LaserJet 2400 - q6511a negro	4,00	430,00	1.720,00	4,00	430,00	1.720,00	Unidad	Correcto
Tinta liquida color negra	12,00	12,00	144,00	12,00	12,00	144,00	Unidad	Correcto
Tinta liquida color amarillo	5,00	19,90	99,50	5,00	19,90	99,50	Unidad	Correcto
Xerox workcentre 7120 - negro	2,00	350,00	700,00	2,00	350,00	700,00	Unidad	Correcto
Tinta liquida color rojo	5,00	13,00	65,00	5,00	13,00	65,00	Unidad	Correcto
Tinta liquida color azul	5,00	13,00	65,00	5,00	13,00	65,00	Unidad	Correcto
Disco de corte 3/4	11,00	10,00	110,00	11,00	10,00	110,00	Unidad	Correcto
Varilla de fierro de 5/8	23,00	43,00	989,00	21,00	43,00	903,00	Unidad	Incorrecto

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad	Estado
	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario	Total		
Varilla de fierro de 3/8	23,00	28,00	644,00	20,00	28,00	560,00	Unidad	Incorrecto
Varilla de fierro de 3/4	23,00	8,00	184,00	23,00	8,00	184,00	Unidad	Correcto
Clavo para madera 3"	8,00	25,00	200,00	8,00	25,00	200,00	Kg	Correcto
Clavo para madera 4"	7,00	30,00	210,00	7,00	30,00	210,00	Kg	Correcto
Clavo para madera 5"	8,00	32,00	256,00	8,00	32,00	256,00	Kg	Correcto
Guante de cuero reforzado	22,00	12,00	264,00	20,00	12,00	240,00	Unidad	Incorrecto
Guante de cuero con lona	20,00	15,00	300,00	20,00	15,00	300,00	Unidad	Correcto
Guante eléctrico	18,00	12,00	216,00	18,00	12,00	216,00	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 36	5,00	42,50	212,50	5,00	42,50	212,50	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 37	10,00	42,50	425,00	8,00	42,50	340,00	Unidad	Incorrecto
Zapato de seguridad N° 38	11,00	42,50	467,50	15,00	42,50	637,50	Unidad	Incorrecto
Zapato de seguridad N° 39	4,00	42,50	170,00	4,00	42,50	170,00	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 40	12,00	42,50	510,00	12,00	42,50	510,00	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 41	8,00	42,50	340,00	6,00	42,50	255,00	Unidad	Incorrecto
Zapato de seguridad N° 42	13,00	42,50	552,50	13,00	42,50	552,50	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 43	2,00	42,50	85,00	2,00	42,50	85,00	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 44	4,00	42,50	170,00	4,00	42,50	170,00	Unidad	Correcto
Zapato de seguridad N° 45	2,00	42,50	85,00	2,00	42,50	85,00	Unidad	Correcto

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad	Estado
	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario	Total		
Zapato dieléctrico N° 42	3,00	51,00	153,00	3,00	51,00	153,00	Unidad	Correcto
Zapato dieléctrico N° 41	3,00	51,00	153,00	3,00	51,00	153,00	Unidad	Correcto
Zapato dieléctrico N° 40	3,00	51,00	153,00	3,00	51,00	153,00	Unidad	Correcto
Caja de pase octogonal	12,00	8,00	96,00	10,00	8,00	80,00	Unidad	Incorrecto
Caja de pase rectangular	12,00	16,00	192,00	12,00	16,00	192,00	Unidad	Correcto
Pegamento blanco	4,00	10,00	40,00	4,00	10,00	40,00	Galón	Correcto
Sillas de madera	12,00	40,00	480,00	12,00	40,00	480,00	Unidad	Correcto
Cajas de agua de 20 litros	20,00	21,00	420,00	12,00	21,00	252,00	Unidad	Incorrecto
Bidones de agua de 8 litros	25,00	6,00	150,00	20,00	6,00	120,00	Unidad	Incorrecto
Polo de trabajo S	12,00	18,00	216,00	12,00	18,00	216,00	Unidad	Correcto
Polo de trabajo M	15,00	18,00	270,00	12,00	18,00	216,00	Unidad	Incorrecto
Polo de trabajo L	12,00	18,00	216,00	12,00	18,00	216,00	Unidad	Correcto
Polo de trabajo XL	20,00	19,00	380,00	18,00	19,00	342,00	Unidad	Incorrecto
Alambre de construcción N10	15,00	10,00	150,00	15,00	10,00	150,00	Kg	Correcto
Alambre de construcción N12	24,00	12,00	288,00	22,00	12,00	264,00	Kg	Incorrecto
Alambre de construcción N14	18,00	15,00	270,00	18,00	15,00	270,00	Kg	Correcto
Cinta aislante 3m	52,00	3,00	156,00	52,00	3,00	156,00	Unidad	Correcto
Tapones de seguridad	85,00	5,50	467,50	73,00	5,50	401,50	Unidad	Incorrecto

Descripción	Inventario del sistema			Inventario físico			Unidad	Estado
	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario	Total		
Botas plásticas	12,00	45,00	540,00	12,00	45,00	540,00	Unidad	Correcto
Lapicero azul	51,00	2,50	127,50	50,00	2,50	125,00	Unidad	Incorrecto
Lapicero negro	75,00	2,50	187,50	75,00	2,50	187,50	Unidad	Correcto
Lapicero rojo	85,00	2,50	212,50	85,00	2,50	212,50	Unidad	Correcto
Plumón de pizarra azul	12,00	3,00	36,00	12,00	3,00	36,00	Unidad	Correcto
Plumón de pizarra rojo	24,00	3,00	72,00	23,00	3,00	69,00	Unidad	Incorrecto
Plumón de pizarra negro	24,00	3,00	72,00	24,00	3,00	72,00	Unidad	Correcto
Cinta plástica para construcción	14,00	20,00	280,00	12,00	20,00	240,00	Metros	Incorrecto
Tubería plástica de luz 1/2	28,00	3,50	98,00	24,00	3,50	84,00	Unidad	Incorrecto
Tubería de alcantarillado 3"	10,00	82,00	820,00	10,00	82,00	820,00	Unidad	Correcto
			26.272,00			25.477,50		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LINARES SANCHEZ GUILLERMO GILBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de PHVA para mejorar el nivel de servicio del almacén general en Ingeindustria Consultores P&G S.C.R.L. Arequipa, 2022", cuyos autores son SALHUANA MUÑOZ HUMBERTO, GUTIERREZ NUÑEZ HEILIAN KATHERINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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 por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 08 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LINARES SANCHEZ GUILLERMO GILBERTO DNI: 06814198 ORCID: 0000-0003-2810-658X	Firmado electrónicamente por: GLINARESS el 08- 07-2022 10:26:40

Código documento Trilce: TRI - 0328277