



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para  
incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa  
2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Arones Cardenas, Juan Jose (orcid.org/0000-0003-4479-1767)

Roman Soto, Juan Carlos (orcid.org/000-0002-1500-4093)

**ASESOR:**

MSc. Malca Hernandez, Alexander David (orcid.org/0000-0001-9843-7582)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

### **Dedicatoria:**

A mis padres, a mi esposa Anthuanet y a mi hijo Joaquín. Por estar conmigo en cada momento, por ser la razón que me motiva en cada momento a ser una mejor persona y a cumplir con mis sueños; por enseñarme a que los sueños se pueden volver realidad si le dedicamos esfuerzo y perseverancia.

A mis padres, hermanos, a mi esposa Soledad, mis hijos Joseph y Benjamín, por darme fuerzas para seguir luchando por los sueños. A mis compañeros de trabajo y de estudios por su apoyo y confianza para ser mejor cada día.

### **Agradecimiento:**

Agradecemos a Dios todo poderoso, que nos dio la sabiduría y la perseverancia para cumplir con nuestros objetivos y así poder realizar esta tesis.

Agradezco a mi profesor de tesis al ing. Alexander Malca, por brindarnos la oportunidad de asesorarnos a través de sus conocimientos en todo el proceso de la tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria. ....	ii
Agradecimiento. ....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tabla .....	v
Índice de gráficos y figura .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. MARCO TEÓRICO .....	15
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	27
3.2 Variables y Operacionalización.....	27
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
3.5 Procedimientos .....	31
3.6 Método de análisis de datos .....	48
3.7 Aspectos éticos.....	48
IV. RESULTADOS .....	49
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS .....	79



## Índice de tabla

Tabla 1 tabla de Pareto.....	12
Tabla 3 Listado de expertos.....	31
Tabla 4 listado de expertos - no conformidades TRUPAL - 2022 .....	33
Tabla 5 eficiencia – eficacia imprenta n° 18.....	35
Tabla 6 Equipos de mejora .....	44
Tabla 7 Temario de capacitaciones .....	45
Tabla 8 No conformidades .....	47
Tabla 9 Tabla de resultados - después.....	49
Tabla 10 Prueba de normalidad.....	52
Tabla 11 Criterio para determinar normalidad.....	52
Tabla 12 Tabla pruebas no paramétricas.....	52
Tabla 13 Resumen de procesamiento de casos - productividad.....	53
Tabla 14 Descriptivos - productividad .....	53
Tabla 15 estimadores M - productividad .....	54
Tabla 16 percentiles – productividad.....	54
Tabla 17 Percentiles pruebas de normalidad - productividad .....	55
Tabla 18 Rangos - Productividad.....	55
Tabla 19 Estadísticos de pruebaa - productividad .....	56
Tabla 20 Resumen de procesamiento de casos - eficacia.....	56
Tabla 21 Descriptivos - eficacia .....	57
Tabla 22 Estimadores M – eficacia .....	57
Tabla 23 Percentiles – eficacia .....	57
Tabla 24 Prueba de normalidad - eficacia.....	58
Tabla 25 Rangos - eficacia .....	59
Tabla 26 Estadísticos de prueba - eficacia .....	59
Tabla 27 Resumen de procesamiento de casos - eficiencia.....	60
Tabla 28 Descriptivo - eficiencia .....	60
Tabla 29 Estimadores M - eficiencia .....	61
Tabla 30 Percentil - eficiencia.....	61
Tabla 31 Pruebas de Normalidad - eficiencia .....	62
Tabla 32 Rangos - eficiencia.....	62
Tabla 33 Estadísticos de pruebaa - eficiencia.....	63

## Índice de gráficos y figura

Gráfico 1 Diagrama Ishikawa – elaboración propia .....	11
Gráfico 2 Diagrama Pareto – elaboración propia.....	12
Gráfico 3 Ciclo de Deming.....	24
Gráfico 4 Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema ....	26
Gráfico 5 Productos 1 .....	34
Gráfico 6 Productos 2.....	34
Gráfico 7 Histograma eficacia antes.....	35
Gráfico 8 Histograma eficiencia antes .....	36
Gráfico 9 Histograma productividad antes.....	36
Gráfico 10 Producción – costo total.....	37
Gráfico 12 Tren ondulado.....	39
Gráfico 13 Supervisión de bobinas.....	40
Gráfico 14 Supervisión de materiales.....	40
Gráfico 15 Zona de fabricación 1.....	41
Gráfico 16 Zona de fabricación 2.....	41
Gráfico 17 Antes y después .....	43
Gráfico 18 Capacitación del personal de producción .....	44
Gráfico 19 Área de producción.....	45
Gráfico 20 Oficina de producción y supervisión .....	46
Gráfico 21 Recepcion de materiales y /o insumos.....	46
Gráfico 22 Verificación de materiales .....	47
Gráfico 23 Histograma eficacia después .....	49
Gráfico 24 Histograma eficiencia después .....	50
Gráfico 25 Histograma productividad después.....	50
Gráfico 26 Costos – producción después.....	51

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó debido a los retrasos y reprogramaciones constantes de actividades que ocurrían para la fabricación de cajas de cartón que afectaban a la empresa en su rentabilidad y prestigio, mientras que a sus clientes los afectaba en su línea productiva y de distribución.

El trabajo tiene como objetivo Mejorar la cadena de suministro para aumentar la productividad de una empresa industrial. Se desarrolló mediante el diseño pre experimental de tipo aplicada debido a que se determinó la reducción de no conformidades en el área de conversión con diversos aportes teóricos logrando de esta manera mejorar la productividad y reforzar la cultura de mejora continua con la aplicación del ciclo Deming en los procesos de producción.

La población estuvo representada por la fabricación de empaques de cartón corrugado durante 3 meses antes y 3 meses después de la variable independiente. La técnica utilizada fue la observación y se determinó mediante el estadígrafo Wilcoxon la aceptación de la hipótesis de los investigadores logrando el incremento de la productividad.

**Palabras clave:** Ciclo Deming, eficacia, eficiencia.

## **Abstract**

The present research work was carried out due to the constant delays and rescheduling of activities that occurred for the manufacture of cardboard boxes that affected the company in its profitability and prestige, while its customers were affected in their production and distribution line.

The objective of the work is to improve the supply chain to increase the productivity of an industrial company. It was developed through the pre-experimental design of the applied type because the reduction of non-conformities in the conversion area was determined with various theoretical contributions, thus improving productivity and reinforcing the culture of continuous improvement with the application of the Deming cycle in production processes.

The population was represented by the manufacture of corrugated cardboard packaging during 3 months before and 3 months after the independent variable. The technique used was observation and the acceptance of the researchers' hypothesis was determined using the Wilcoxon statistician, achieving increased productivity.

**Keywords:** Deming Cycle, effectiveness, efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

Las diversas operaciones de producción y logística que realizan las empresas para lograr que el producto llegue a sus clientes es conocida como cadena de suministros y va evolucionando de acuerdo a la realidad propia y del entorno. La implementación de prácticas adecuadas es el desafío crítico para las industrias que buscan mejorar su sostenibilidad mientras satisfacen las necesidades de los clientes y mantienen los beneficios económicos (Omid Abdolazimi et al,2020).

Para alcanzar un cierto nivel de productividad, los empleados requieren un tiempo específico, lo cual depende de otros factores como la complejidad de la labor o capacidad de formación individual. El comportamiento de aprendizaje es similar a la adaptación de las fábricas a los eventos de cambio (Lennart Hingst et al, 2022).

El plan de mejora son propuestas de cambios que buscan mejorar el rendimiento de una empresa o servicio. La innovación y las exportaciones son fuertes impulsores de la competitividad empresarial y es preciso establecer estrategias que mejoren la capacidad de innovación a partir de las similitudes con la capacidad de exportación y viceversa (Camila Muñoz et al,2022)

La industria manufacturera se enfrenta actualmente a numerosos desafíos, como la reducción de los ciclos de innovación, el desafío demográfico y la presión de los costes, para mejorar la rentabilidad ( Éder et al, 2020).

Actualmente, las empresas siguen con la búsqueda de soluciones para las diversas exigencias del mercado que se incrementaron por la pandemia. Se implementaron las gestiones de operaciones, el modelo en la cadena de suministro y las políticas operativas de control de producción e inventario para evitar la mayor escasez de productos (Rozhkov et al, 2022).

En el ámbito internacional, a junta de profesionales de gestión de la cadena de suministro lo define como preparación y administración del conjunto de las acciones involucradas en el aprovisionamiento y la compra, la transformación y

todas las actividades de logística (Francis et al, 2021). Este proceso es importante porque tiene como finalidad maximizar los medios de la empresa que permitirá incrementar el nivel de competitividad y rentabilidad. La cadena de suministro abarca la dirección de la oferta y la demanda dentro y entre las empresas (Francis et al,2021).

Por otro lado, Baca menciona que toda organización de manufactura forma parte de una CS (cadena de suministros) porque estas relaciones facilitan la modificación de una materia prima en un producto final, distribución y venta (2012, pag 8).

Por otro lado, en Perú, la mayoría de empresas tratan de mejorar sus procesos utilizando nuevas herramientas y sistemas, el rol de la distribución en la CS (cadena de suministro) ha evolucionado desde la visión convencional (transporte y el almacenamiento) hacia la gestión de la demanda, desarrollo de anticipación y cumplimiento de pedidos en función de objetivos de servicio al cliente definidos (BASC, 2021).

La empresa analizada es nacional y es dirigida por un consorcio, se desempeña en el rubro de la manufactura y fabrica diversas envolturas de cartón. Una de sus plantas se ubica en Sullana que le permite abastecer de productos a las diversas empresas agroexportadoras del norte del país, como también a Ecuador, Panamá y otros. En Lima tiene dos sedes, una especializada en la fabricación de bobinas de papel ubicada en Lima centro y la principal que se ubica en Huachipa y es donde realiza el 70% de su producción. Desde este lugar realiza la distribución de los productos para el mercado nacional e internacional.

La coyuntura post pandemia sigue afectando los recursos de abastecimiento de materia prima y por ende la búsqueda de nuevas alternativas de solución se ven reflejados en la productividad por el retraso en las entregas de los productos.

Esta situación afecta a la empresa porque deteriora su imagen y posición en el mercado y a su vez afecta a la línea de producción de sus clientes, los cuales se ven obligados a buscar nuevas alternativas de otros proveedores. Los motivos determinantes se dan en la línea de producción debido a las No conformidades

que reportan por no cumplir con las especificaciones de la ficha técnica originando reprogramaciones de materia prima, insumos y horas hombre-máquina. Dentro del grupo de No conformidades se encuentra el mal diseño de la caja que no expulse refiles y causa atoros en las imprentas, la mala impresión por color o información y desgarró del cartón por estar muy rígido. En el diagrama de Ishikawa se aprecia las diversas causas que ocasionaron el retraso de entrega de productos afectando la productividad.

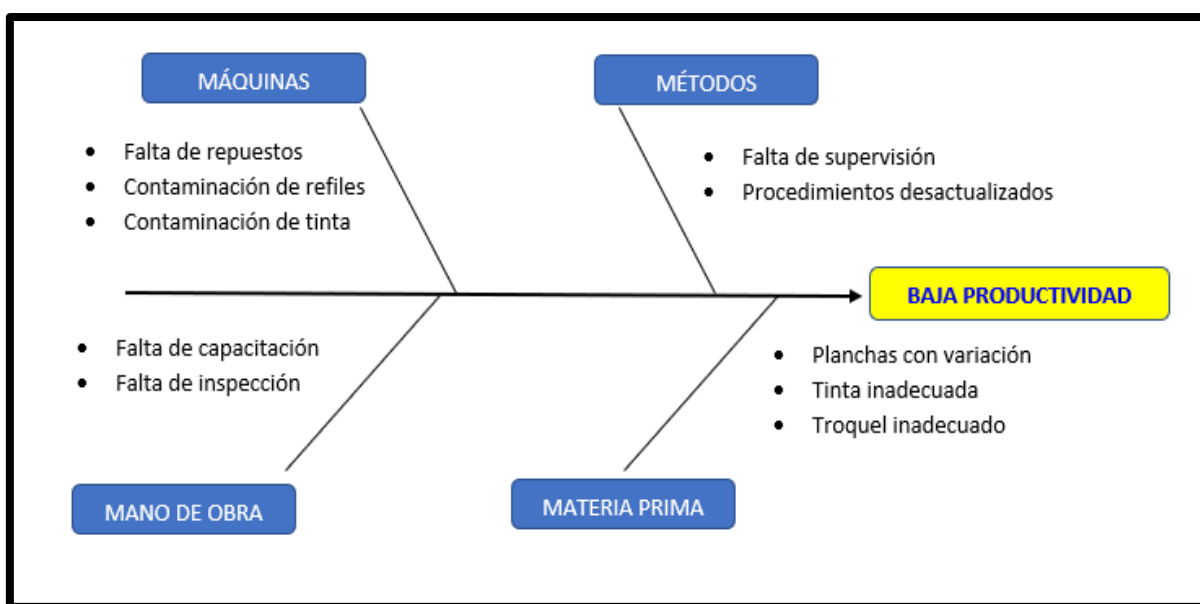


Gráfico 1 Diagrama Ishikawa – elaboración propia

Con el diagrama de Pareto se pudo determinar las principales causas del problema.

CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
CONTAMINACIÓN DE REFILES	30	17%	30	17%
CONTAMINACIÓN DE TINTA	25	14%	55	31%
PROCEDIMIENTOS DESACTUALIZADOS	25	14%	80	45%
FALTA DE CAPACITACIÓN	20	11%	100	57%
PLANCHAS CON VARIACIÓN DE RANGO	20	11%	120	68%
FALTA DE INSPECCIÓN	15	9%	135	77%
TROQUEL INADECUADO	15	9%	150	85%
TINTA INADECUADA	12	7%	162	92%
FALTA DE SUPERVISIÓN	10	6%	172	98%
FALTA DE REPUESTOS	4	2%	176	

Tabla 1 Tabla de Pareto

Se logró definir que los puntos vitales de la baja productividad fueron: contaminación de refiles, contaminación de tinta, procedimientos desactualizados, falta de capacitación, planchas con variación y falta de inspección.

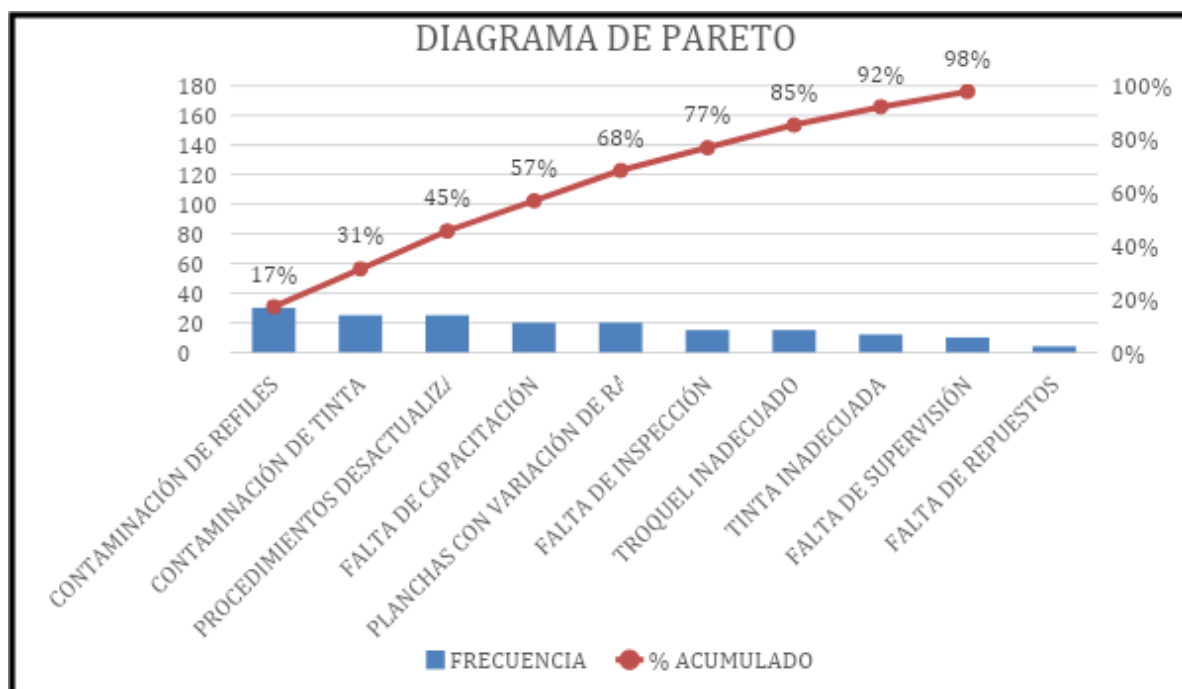


Gráfico 2 Diagrama Pareto – elaboración propia

En este aspecto, Pereira et al (2020) afirma que la buena aplicación de metodologías para los procesos permitirá identificar los problemas y su implementación para mejorar la calidad y costo. Otro factor posible para los problemas mencionados es la deficiencia en la capacitación del personal de producción para la aplicación de los nuevos parámetros que deben aplicar al material utilizado. La mayoría de las empresas implementan la manufactura esbelta para obtener ganancias, al reducir costos o maximizar la productividad (Sam et al,2021).

De continuar con estas características, la empresa seguirá perdiendo clientes y posición en el Mercado que afectará su rentabilidad por disminuir sus ventas e incrementar sus inventarios. Además, su mano de obra excederá su producción y su inversión se deteriorará por la depreciación anual.



Por lo descrito, esta investigación se enfocó en realizar un plan de mejora de la cadena de suministro para incrementar la producción de la empresa de cartón. El problema de esta investigación se formuló con la siguiente pregunta: ¿En qué medida aumenta la productividad mediante la mejora de la cadena de suministro de una empresa industrial?, y de forma específica se planteó las siguientes preguntas: ¿En qué medida aumenta la eficiencia mediante la mejora de la cadena de suministro de una empresa industrial?, ¿En qué medida aumenta la eficacia mediante la mejora de la cadena de suministro de una empresa industrial?

Este trabajo de investigación se justificó por su conveniencia porque permitió que la empresa tenga un diagnóstico actual sobre su cadena de suministro y un plan de mejora, logrando una mayor productividad que le permitió satisfacer a sus clientes por mejorar los tiempos de entrega. En el caso de la productividad, Omid Abdolazimi et al (2020), mencionan que la importancia de realizar su análisis permitirá poder tomar decisiones para los proyectos que beneficien a la empresa. Asimismo, presenta una justificación económica por la aplicación del ciclo Deming que permitió mejorar la productividad, lo cual se vio reflejada en la rentabilidad de la empresa. Deming indica que la técnica para mejorar la Calidad es beneficioso a cualquier persona que elabore un producto o que se dedique a prestar servicios (1989, pág. 143), ya que busca mejorar la calidad de su trabajo e incrementar su producción a un menor costo y tiempo para hacerla más rentable.

La investigación se estableció con el fin de aportar el conocimiento de las teorías sobre productividad para demostrar que su aplicación ayuda en mejorar la cadena de suministros. Finalmente, la propuesta tuvo una justificación práctica porque permitió establecer acciones para reducir las no conformidades y de esta manera lograr mejorar la productividad de la empresa.

Conforme a lo planteado, el objetivo general de la investigación fue Mejorar la cadena de suministro para aumentar la productividad de una empresa industrial. Los objetivos específicos fueron: Mejorar la eficiencia de la cadena de suministro

para aumentar la productividad de una empresa industrial, Mejorar la eficacia de la cadena de suministro para aumentar la productividad de una empresa industrial.

La hipótesis general fue demostrar que la aplicación del ciclo Deming en los procesos de abastecimiento interno y de producción, permitió incrementar la productividad en una empresa industrial en el distrito de Huachipa.

.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el Proyecto se ha considerado las siguientes investigaciones internacionales, en este sentido Jiménez (2016) realizó una investigación para optimizar los procesos del taller automotriz Ecuair de Guayaquil para mejorar la productividad de la sección técnica aplicando políticas de Calidad. Logrando determinar las causas de ineficiencia con la ayuda de indicadores que le permitieron conocer la situación de la compañía. Consiguió evidenciar que con el desarrollo de estrategias se mejora los resultados y recomendó mantener el control de los procesos dentro de una cultura de mejora continua.

En el artículo de Pereira et al (2020), mencionaron sobre la aplicación del método PDCA para analizar el proceso de producción logrando determinar que la variabilidad de parámetros fue la baja productividad ya que este fue el problema. Se realizó en una empresa industrial de cartón ondulado en Grecia e implementaron metodologías de control logrando que el porcentaje de residuos en el sector se redujera desde valores que oscilaban entre el 9 y el 12% hasta valores en torno al 4%.

En otro artículo, Roriz et al (2017) realizaron un estudio industrial para mejorar la calidad de los procesos productivos. Emplearon diagramas causa-efecto e indicadores de desempeño para identificar los principales problemas, tales como tiempos excesivos de preparación y falta de organización en el área de trabajo. Aplicaron la metodología 5S para mejorar los procedimientos logrando reducir los tiempos de preparación en un 47 %.

Además, Guaraca (2016) en su análisis con respecto a la mejora de la productividad del prensado de pastillas empleando estudio de métodos y la medición del trabajo en automotrices Egar S.A. de Quito, logró optimizar los recursos incrementando la productividad en un 25%. Lo que equivale a un aumento de 108 pastillas a 136 en 11 horas de trabajo. En su investigación empleo diagramas, estudio de tiempo y registros de producción para diseñar un nuevo método de trabajo.

El objetivo en una investigación fue de incrementar la productividad en el área de logística de la empresa Urbano Express de Quito utilizando la metodología Lean Manufacturing. Mediante diagramas de flujo logro estandarizar los procesos eliminando los tiempos muertos, actividades innecesarias y multas por incumplimiento de entrega. Consiguió que la productividad aumentará en un 6 % (Salgado,2018).

En otra investigación, Moreno (2017) mencionó su propuesta sobre la mejora de la productividad en la elaboración de armadores aplicando estudio de tiempos de trabajo, en la empresa Partiplas de Ecuador. Optimizo los procesos de producción y logró acrecentar la productividad de la mano de obra en un 16.67%.

En otra investigación sobre la producción del maracuyá en una Finca de Quito, utilizaron el método de mejora continua para mejorar su productividad. Se recopiló información para identificar las variables que limitaban su producción y evaluar la mejora (implementar el ciclo PDCA). Se optimizaron los procesos de cosecha clasificando sus productos por tamaño consiguiendo una mejor rentabilidad y logrando un crecimiento de ingresos del 25% (Jara,2017).

A nivel nacional, Galarza (2021) en su trabajo para incrementar la productividad en la empresa Multimoldes analizó los datos de dos grupos de trabajo que le permitió obtener información para su implementación, utilizó un diseño de estudio cuasi-experimental. Con la ayuda de un software realizo un programa de mantenimiento preventivo logrando aumentar la productividad en un 20.97%.

En una investigación Haro para aumentar la productividad de una empresa constructora de Huaraz realizó la implementación de las 5S, utilizando el check list como instrumento. Su trabajo tuvo un diseño pre experimental y fue de tipo aplicada. El resultado fue de el aumento del 19% de la productividad (Haro,2022).

Por otro lado, Chumpitasi y Sánchez (2022) en su estudio realizado en la empresa Inversiones Múltiples Camelot, mejoraron el rendimiento de la sección de procesos de montaje de tubería de agua contra incendio empleando el Ciclo

de Deming. Consiguieron un incremento del 23% de la eficiencia y un incremento de eficacia del 24%, originando que la productividad aumente en un 35%.

En otra investigación realizada en una empresa agroexportadora, se pudo evidenciar la mejora de procesos aplicando BPM. La información fue recopilada mediante fichas de trabajo que le permitió analizar los tiempos de los procedimientos durante la campaña agrícola. Consiguió un 65.44 % de ahorro en tiempo de procesos logrando aumentar la productividad (Polo-2019).

Además, García (2016) en su investigación sobre la aplicación de los métodos de trabajo para mejorar la eficiencia, indicó que realizó cambios en las funciones de las labores para incrementar el uso máximo de los insumos o recursos. Entre los instrumentos empleados se apreció: muestreo de trabajo, diagrama hombre – máquina, técnica del interrogatorio, diagrama de operaciones y estudio de tiempos. Consiguió reducir el tiempo estándar a 26,25 minutos/parihuela.

La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la MO (mano de obra), capital. Si la utilidad de la MO (mano de obra), dinero y gestión crecen sin acrecentar la productividad, los importes suben. Asimismo, los importes se dirigen a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se fabrica más con los mismos medios (Heizer & Render, pag 14).

Heizer & Render mencionan que la productividad puede medirse en horas-trabajo (simbolizan una dimensión común de insumo), y pueden utilizarse otras medidas como el dinero, materiales o energía. Se puede resumir en la siguiente ecuación:

$$Productividad = \frac{\textit{unidades producidas}}{\textit{insumo empleado}}$$

De la formula se deduce que la productividad se encuentra a razón de la cantidad de artículos fabricados entre los medios utilizados para su elaboración. Por ejemplo:

$$\begin{aligned} \textit{Productividad} &= \frac{\textit{unidades producidas}}{\textit{horas - hombre empleadas}} = \frac{1000}{250} \\ &= 4 \textit{ unidades por hora - hombre} \end{aligned}$$

La ecuación adjunta se le conoce como Productividad de un solo factor porque usa un solo recurso de entrada para su medición. La que presenta más factores se le conoce como Productividad de factor total:

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Salida}}{\textit{mano de obra + material + capital + energía + otros}}$$

La productividad de factores múltiples brinda una mejor información, pero es más complicada, mientras que el rubro de servicios la medición es difícil por lo complicado de definir el producto final.

Los aumentos de la productividad dependen de tres variables que son: mano de obra (aporta casi el 10% anual), Financiamiento (aporta el 38% anual) y Gestión (aporta el 52% anual), según refiere Heizer & Render (pag 17). Asimismo, De la Fuente et al (2020), indican que la productividad y la eficiencia en todos los procesos de manufactura son consistentes con impactos positivos en los beneficios para las empresas y en la creación de valor para el consumidor. Con respecto a la eficiencia productiva implica comparar la producción máxima potencial de una empresa con la producción real observada, en función de una combinación de insumos. Mientras que la productividad puede entenderse como la relación input/output de una empresa en la que los cambios en esta relación miden la eficiencia productiva de los diferentes sectores económicos y determinan su competitividad y la de la economía en general.

Por otro lado, Gutiérrez (2010) indica que la productividad se relaciona con los logros de un proceso, por consiguiente, aumentar la productividad es mejorar los resultados considerando los medios empleados. Los resultados se pueden medir en unidades elaboradas, distribuidas o en utilidades y los medios se pueden calcular por el número de trabajadores, tiempo, horas máquina, etc.

Además, menciona que hay dos elementos que se ven en la productividad: eficiencia y eficacia. La eficiencia es solamente la relación del resultado que se ha alcanzado y los medios que se han utilizados, por otro lado, la eficacia es el nivel donde las acciones proyectadas se realizan y se cumplen los objetivos programados.

$$\textit{Productividad} = \textit{Eficiencia} \times \textit{Eficacia}$$

$$\frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo total}} = \frac{\textit{Tiempo útil}}{\textit{Tiempo total}} \times \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo útil}}$$

La eficiencia busca aminorar los tiempos desperdiciados por paradas de máquina, mantenimiento no programado y retrasos de suministros. La eficacia busca potenciar la productividad de los equipos, materiales, operaciones y capacitar al personal para lograr las metas programadas reduciendo productos con defectos, mejorando la operación de los procesos.

Por otro lado, Francisco Ganga et al (2016) menciona que “la eficiencia es el logro de metas planeadas, al menor costo y tiempo posible, sin desperdiciar recursos y con el nivel máximo en la de calidad”.

Además, Da Silva (2007), menciona que la eficacia se relaciona con el alcance de los objetivos / resultados planteados, es decir con el cumplimiento de tareas para alcanzar las metas fijadas”.

Singh et al (2020) indican que hay cuatro formas principales para mejorar la productividad: uso de nueva tecnología, automatización, producción en masa y revisión de las operaciones existentes. Siendo esta última la forma más económica de abordar los problemas de mejora de la productividad para cualquier tipo de industria. Por otro lado, Ertugrul et al (2022) indican que un objetivo clave para el desarrollo sostenible es garantizar una fabricación más sostenible, un menor consumo de energía y materiales, y el desarrollo de nuevos productos utilizando diversos métodos y herramientas para mantener la competitividad global y hacer frente a los desafíos recientes

Por otro lado, Benguria et al (2022), indica que las paradas repentinas a menudo provocan graves recesiones económicas en las economías emergentes. El efecto persistente sobre la producción es indicativo de una disminución de la productividad.

Mientras que Seo et al (2022) mencionan que existen muchos factores que afectan en la pérdida de productividad, incluido el ambiente adverso, los problemas de entrega de materiales, las condiciones de trabajo inseguras, las condiciones del mercado laboral local, la disponibilidad de herramientas y equipos, las diferentes condiciones del sitio y las limitaciones del sitio, como la restricción de acceso y la falta de almacenamiento.

Además, Prokopenko (1989), menciona que la productividad está relacionada entre la producción obtenida y los medios para obtenerla. Se representa de la siguiente manera:

$$\frac{\textit{producto}}{\textit{insumo}} = \textit{Productividad}$$

Prokopenko menciona que los métodos utilizados en la mejora de la productividad se dividen en dos fases: método técnico que se refiere las técnicas de ingeniería y análisis económico y método humano que se refiere a técnicas relacionadas al comportamiento.



Dentro de las técnicas de ingeniería se considera al Estudio del trabajo, este es una combinación de dos grupos: el estudio de los métodos y la medición del trabajo y se emplea con el fin de acrecentar la producción de una cantidad dada de medios y descartar el movimiento innecesario. Medición del trabajo se aplica para determinar los tiempos en una actividad determinada, buscando simplificarlos. Utiliza los siguientes instrumentos como diagrama de procesos, análisis de Pareto.

El método justo a tiempo (JIT) cuyo objetivo es disminuir costos mejorando la productividad en una empresa.

Análisis costos-beneficios, es un procedimiento eficiente para el progreso de la producción para establecer indicadores en la utilidad de un proyecto con relación a sus costos.

Dentro de las técnicas relacionadas al comportamiento considera el Desarrollo de la empresa en su organización y las reuniones para estimular la integración y compromiso.

Por otro lado, Cheng et al (2021), mencionan que la productividad es uno de los elementos cruciales para administrar las operaciones de manera efectiva, porque impacta directamente en el costo general y el tiempo de un proyecto. La predicción precisa de la productividad es de suma importancia para tomar decisiones oportunas para evitar sobrecostos y retrasos en el proyecto.

Además, Banibrata (2021) refiere que la productividad del trabajo se asocia típicamente con los tiempos estándar de producción. La producción generalmente da como resultado una mayor productividad laboral. Por otro lado, Mashood et al (2020) menciona que con el tiempo algunas técnicas de trabajo van evolucionando para brindar mayor beneficio utilizando menos recursos y generando una mayor productividad. El estudio de tiempos es una técnica que se utiliza para medir el trabajo y es ampliamente utilizada en procesos de fabricación repetitivos (Ramzan et al,2019).

La cadena de suministro es la conexión de los eventos que intervienen en una producción o servicio hasta su entrega al cliente. La finalidad es elaborar una CS (cadena de suministro) que se centre en optimizar el valor para el consumidor final (Heizer & Render, pag 43).

Además, mencionan que a medida que las empresas buscan incrementar su competitividad, brindan mayor relevancia a la cadena de suministro para reducir costos y asegurar el ingreso al mercado. Es por eso, que los proveedores se transforman en “socios” estratégicos de una empresa para satisfacer al mercado cambiante. Calicchio et al (2021) mencionan que la economía circular (EC) ha atraído recientemente el interés global como alternativa a la sustitución del actual modelo lineal de agotamiento de los recursos, la lógica de la circularidad aplica los principios de regeneración y restauración para optimizar el uso de los recursos. Una EC exige cambios sociales, con nuevos sistemas de intercambio y soluciones de cadena de suministro que involucran relaciones de colaboración. El surgimiento de nuevas tecnologías ha acelerado el proceso de desarrollo sostenible, alejando gradualmente la fabricación tradicional hacia una producción de alto valor agregado y alta calidad (Zheng et al, 2020).

La cadena de suministro se vuelve un reto estratégico cuando la empresa ingresa a los mercados globales, debido a que tiene que asegurar que su producción sea de calidad y contar con un sistema de distribución confiable. Estas cadenas deben responder ante los cambios inesperados de disponibilidad de materia prima, canales de reparto e impuestos. Asimismo, deberá usar lo último en tecnología para estar alineado con sus clientes y proveedores. Además, deberá contar con especialistas para la administración de impuestos, fletes, aduanas y aspectos políticos (Heizer & Render, pag 43).

Es importante que las empresas se adapten a las exigencias del mercado buscando la implementación de procedimientos de mejora continua para estandarizar e innovar sus productos consiguiendo mantener los niveles de competitividad y la satisfacción de sus clientes (Neves et al, 2020).

La utilización de metodologías como SMED, 5S permitirá gestionar procedimientos para conseguir resultados favorables para la producción (Roriz

et al, 2017). También la práctica Lean es un método ampliamente aceptado para avanzar en el proceso de producción y lograr una mejor calidad del producto. Proporciona una ventaja para que la organización reduzca los costos de fabricación y, por lo tanto, se vuelva competitiva en el mercado (Latha et al, 2022).

Otro ejemplo es la técnica VSM (mapeo de flujo de valor) es una herramienta de manufactura esbelta para administrar el flujo de materiales e información necesarios para entregar un producto a un cliente. Se le conoce como "mapeo de materiales y flujos de información". Desde la perspectiva del cliente, los objetos se mapean como agregando valor o no agregando valor, con el objetivo de eliminar los elementos que no aportan valor (Dinesh et al,2022).

Una cadena de suministro es activa e involucra un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá el beneficio y el éxito de la empresa (Chopra & Meindl, 2008). Por otro lado, LI et al (2021) mencionan, que la industria en su conjunto deberán implementar métodos y estrategias de gestión de residuos, bajo el concepto de sostenibilidad, es decir cubrir las necesidades del presente sin comprometer las necesidades del futuro.

El diseño de la cadena de suministro se refiere a la manera de cómo serán distribuidos los recursos y los procesos que se aplicarán en cada etapa para conseguir sus objetivos. Generalmente esta decisión es a largo plazo (años), ya que de realizarlo a corto plazo sería muy costosa, es por eso que se debe realizar un estudio sobre las condiciones previstas del Mercado para los próximos años. Define la ubicación, capacidades de producción e instalaciones de almacenaje, medios de transporte, subcontrataciones (Chopra & Meindl, 2008).

La planeación contempla un período trimestral o anual, es donde se establece los parámetros para la planeación (pronóstico), siendo su objetivo maximizar el superávit de la cadena de Suministros (Chopra & Meindl, 2008).

La operación de la cadena de suministro, se refiere a las determinaciones en relación a los pedidos de los clientes que se presentan en tiempo real, es decir

optimizan la atención y se respaldan con la producción e inventario (Chopra & Meindl, 2008).

Asimismo, mencionan que existen tres procesos de clasificación macro: Administración de la relación con el cliente (ARC), se refiere a la gestión que realiza la empresa con los clientes. Administración de la cadena de suministro interna (ACSI), se refiere a los procesos internos de la empresa. Administración de la relación con el proveedor (ARP), procesos que realiza la empresa con los proveedores. Todas las operaciones macro se relacionan para atender al mismo cliente y deben estar bien integrados para conseguir que la cadena sea exitosa. Gutiérrez indica que el ciclo Deming es beneficioso para todo proyecto de productividad y calidad, y puede ser utilizado en cualquier nivel jerárquico de las empresas, es conocido también como PHVA. Si la ejecución dio resultados, se toma medidas de prevención para mantener la mejora, si los resultados no son adecuados, se reinicia el ciclo (Gutiérrez 2010, p. 120).

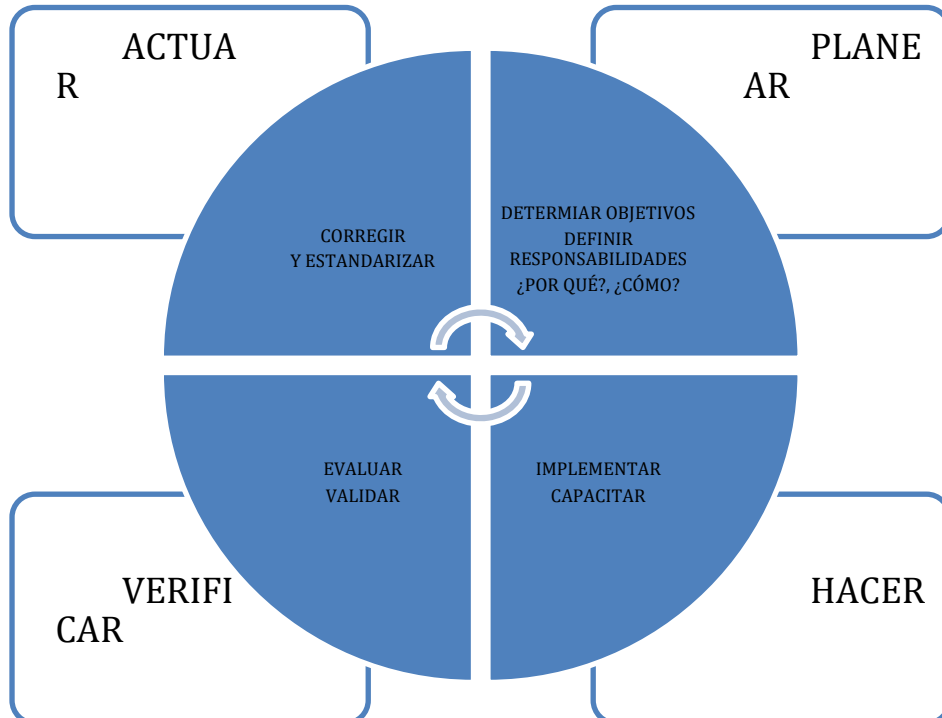


Gráfico 3 Ciclo de Deming

## **Planificar**

Se determina los objetivos y se realiza el diagnóstico de los principales problemas que se requieren resolver en beneficio de la organización (Vargas y Aldana 2014, pag105).

## **Hacer**

Es la acción que se realiza de acuerdo a lo planificado y se aplican indicadores para su evaluación de progreso (Vargas y Aldana 2014, pag105).

## **Verificar**

Es la revisión de los resultados que se obtendrán con las acciones que se han plateado, de esta manera se consigue conocer si las decisiones adoptadas fueron las correctas (Vargas y Aldana 2014, pag105).

## **Actuar**

Etapa donde se estandariza los procesos si los resultados fueron óptimos. Caso contrario se replantean para poder lograrlo (Vargas y Aldana 2014, pag105).

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
Planear	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad
			Qué . . . objetivo
			Dónde . . . lugar
			Cuánto . . . tiempo y costo
			Cómo . . . plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Grafico 4 Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema

Fuente: Humberto Gutiérrez

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

La investigación será Cuantitativa. Hernández (2014), indica que el estudio cuantitativo traza un conjunto de métodos, para calcular problemas de investigación, es decir pretende cuantificar con total precisión las variables del estudio.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño del estudio es pre experimental – explicativo por las comparaciones que se ejercen a un grupo en dos etapas, antes y después de la mejora. Hernández (2014) menciona que permite tener un punto de referencia inicial antes del estímulo y lograr un seguimiento del grupo.

$$G O1 - X - O2$$

Dónde:

G: muestra

O1: medición en la productividad antes de aplicar la mejora

X: manipulación de la variable independiente

O2: medición en la productividad después de aplicar la mejora

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

##### **Variable 1: Mejora de la cadena de suministro**

Definición conceptual: Según (Chopra & Meindl, 2008) una CS (cadena de suministro) es activa e involucra un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá el beneficio y el éxito de la empresa

A medida que las empresas buscan incrementar su competitividad, brindan  
Definición operacional: mayor relevancia a la cadena de suministro para reducir costos y asegurar el ingreso al mercado (Heizer & Render, 2009).

### **Dimensión 1: Planificar y ejecutar**

Indicador: Actividades planificadas

$$\frac{\text{Actividades efectuadas}}{\text{Actividades planificadas}} \times 100$$

### **Dimensión 2: Mejora continua**

Indicador: Nivel de cumplimiento

$$\frac{\text{Servicios cumplidos}}{\text{programados}} \times 100 \text{ Servicios}$$

### **Variable 2: Productividad**

Definición conceptual: La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la mano de obra, capital. Si la utilidad de la mano de obra, dinero y gestión aumentan sin acrecentar la productividad, los importes suben. Por otra parte, los importes reciben una presión a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se produce más con los mismos recursos (Heizer & Render, 2009).

Definición operacional: Los aumentos de la productividad dependen de tres variables que son: mano de obra, Financiamiento y Gestión (Heizer & Render, 2009).



## Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: Tiempo asignado

$$\frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo asignado}} \times 100$$

## Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Cantidades programadas

$$\frac{\text{Cantidades producidas}}{\text{Cantidades programadas}} \times 100$$

### 3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

#### 3.3.1 Población:

La investigación consideró como población a la producción de cajas de cartón corrugado por la imprenta # 18 medida en fracción diaria. Hernández (2014) menciona que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.

#### 3.3.2 Muestra

La muestra fue conformada por las cajas de cartón que se produjeron en la imprenta #18 entre los meses de marzo, abril y mayo del presente sin la mejora. Además de la producción de los meses de Julio, agosto y Setiembre con la mejora aplicada. Hernández (2014) menciona que la muestra es un sub grupo de la población.

### **3.3.3 Muestreo**

No probabilístico y se usara el método intencional. Para esto se escogerá los meses de marzo abril y mayo antes de aplicar la mejora y los meses de julio, agosto y setiembre cuando se haya realizado la mejora. Según (Hernández y Carpio 2019) este muestreo es en base a la veracidad y cognición de los mismos investigadores.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

Fabricación de cajas de cartón en una empresa industrial – Huachipa.

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

### **Técnicas**

Las técnicas aplicadas en el Proyecto de investigación fueron las siguientes: Análisis documentario, consistió en adquirir documentos de producción de la empresa. Observación, permitió efectuar un análisis de la situación actual de la empresa.

### **Instrumentos**

Guía de análisis documentario permitió el ordenamiento de la información otorgada por la compañía para el Desarrollo de la investigación. Guía de observación permitió registrar los eventos en hojas estructuradas para su análisis. Tablas que permitieron comparar la información de los procesos productivos.

## Validez

La validez de los instrumentos estuvo a cargo de tres profesionales.

<b>PROFESIONALES EXPERTOS:</b>			
<i>Experto</i>	Especialidad	Suficiencia del Instrumento	Aplicabilidad
<i>Dr. Osmart Morales Chalco</i>	Ing. Industrial	Si hay suficiencia	aplicable
<i>Dr. Robert Julio Contreras Rivera</i>	Ing. Industrial	Si hay suficiencia	aplicable
<i>Dr. Martin Albino Solís Tipian</i>	Ing. Industrial	Si hay suficiencia	aplicable

Tabla 3 Listado de expertos

Fuente: elaboración propia

### 3.5 Procedimientos

Esta investigación se centra en la elaboración de empaques de cartón corrugado en la línea de conversión de la empresa TRUPAL S.A. Por ello se enfocó en realizar un análisis de las no conformidades que afectaban la productividad. Se solicitó a la Gerencia de Desarrollo la autorización correspondiente para recopilar datos y poder emplear la información de la empresa. Se partió con la recopilación de información de la variable dependiente, entre los meses de marzo, abril y mayo del 2022 para la fase antes de la mejora, y los meses de julio, agosto y setiembre del 2022 para la fase después de la mejora. En la implementación del ciclo de Deming se consideró la actualización de procesos de fabricación, métodos, prioridades, seguimiento y verificación. Finalmente se puso valor en la recepción de la materia prima, selección, programación de la producción.

Con respecto a la variable independiente, se realizó un análisis considerando sus dimensiones e indicadores para conseguir información preliminar y su posterior interpretación con la recolección de datos (ver anexos adjuntos).

### **Análisis de la situación actual**

La empresa presento diversas no conformidades por parte del equipo de calidad en el área de producción. Estas irregularidades formaron parte de las causas del retraso de entrega de productos y gastos innecesarios que afectaron a la organización por los reprocesos (fabricación, recuperación, inventario).

Se aprecia el cuadro de no conformidades de los meses de marzo, abril y mayo (antes de la mejora).

<i>Fecha</i>	<i>Lote</i>	<i>Maquina</i>	<i>Cantidad del Lote</i>	<i>Cantidad Afectada</i>	<i>Descripción Genérica</i>
10/03/2022	5710461538	IMP18	15199	274	EXCESO DE REFILE
11/03/2022	5710462539	IMP18	6100	0	DEFECTO DE IMPRESIÓN
16/03/2022	5710462009	IMP18	3750	150	MANCHAS DE IMPRESIÓN
23/03/2022	5710464319	IMP18	2250	2,450	MANCHAS DE IMPRESIÓN
01/04/2022	5710451506	IMP18	14580		FALSO RAYADO
01/04/2022	5710462869	IMP18	21000	1,000	FALSO RAYADO
07/04/2022	5710467165	IMP18	1000	0	EXCESO DE REFILE
13/04/2022	5710468327	IMP18	30000		DEFECTO DE IMPRESIÓN
16/04/2022	5710468113	IMP18	33000	675	DEFECTO EN TROQUEL
25/04/2022	5710469352	IMP18	14200	25	CORTES DEFECTUOSO POR CUCHULLA (REBABA)
02/05/2022	5710470517	IMP18	12000	0	INCUMPLIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD
11/05/2022	5710451506	IMP18	21000	1,617	OTROS
11/05/2022	5710462869	IMP18	12600	100	OTROS
11/05/2022	5710465497	IMP18	12000	653	FALSO RAYADO
14/05/2022	5710462851	IMP18	3000	105	INCUMPLIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD
31/05/2022	5710476493	IMP18	21000	50	FALSO RAYADO
31/05/2022	5710475146	IMP18	7300	150	INCUMPLIMIENTO DE FTP

Tabla 4 listado de expertos - no conformidades TRUPAL - 2022

Las cajas que no cumplieron con las especificaciones requeridas ocupan un lugar en la planta afectando el espacio hasta que se designe un personal que se dedique a su selección para la recuperación. Las cajas que no logran ser seleccionadas pasan al desguace para su reproceso en la fabricación de papel.



Gráfico 5 Productos 1



Gráfico 6 Productos 2

## Eficacia y eficiencia de la imprenta 18

Mes	Tiempo utilizado	Tiempo previsto	unidades producidas	Producción ideal (proyectada)	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Mar	682	744	203,801	332,316	61.33%	56.22%	34.48%
Abr	660	720	163,280	280,971	58.11%	53.27%	30.96%
May	682	744	193,028	330,400	58.42%	53.55%	31.29%
<b>Total general</b>			<b>560,109</b>	<b>943,687</b>	<b>59.29%</b>	<b>54.35%</b>	<b>32.24%</b>

Tabla 5 eficiencia – eficacia imprenta n° 18

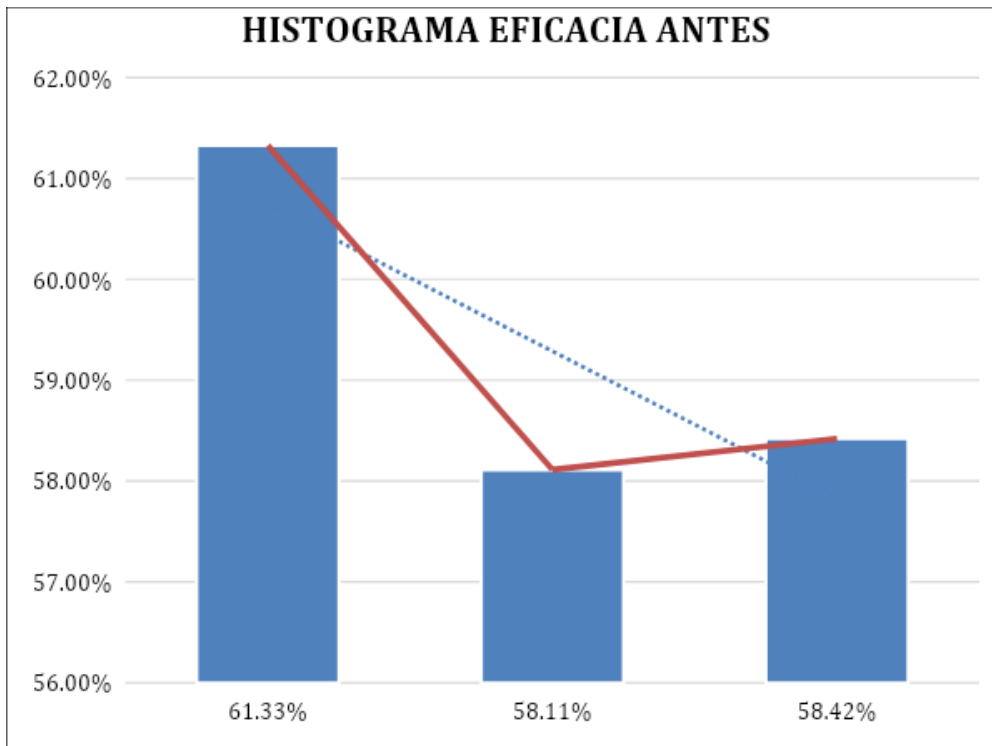


Gráfico 7 Histograma eficacia antes

En el gráfico del histograma EFICACIA ANTES, podemos ver como la empresa solo produjo en el mes de marzo un 61.33 % en comparación con la producción ideal (proyectada), en el mes de abril solo se produjo el 58.11 % y en el mes de mayo un 58.11 %

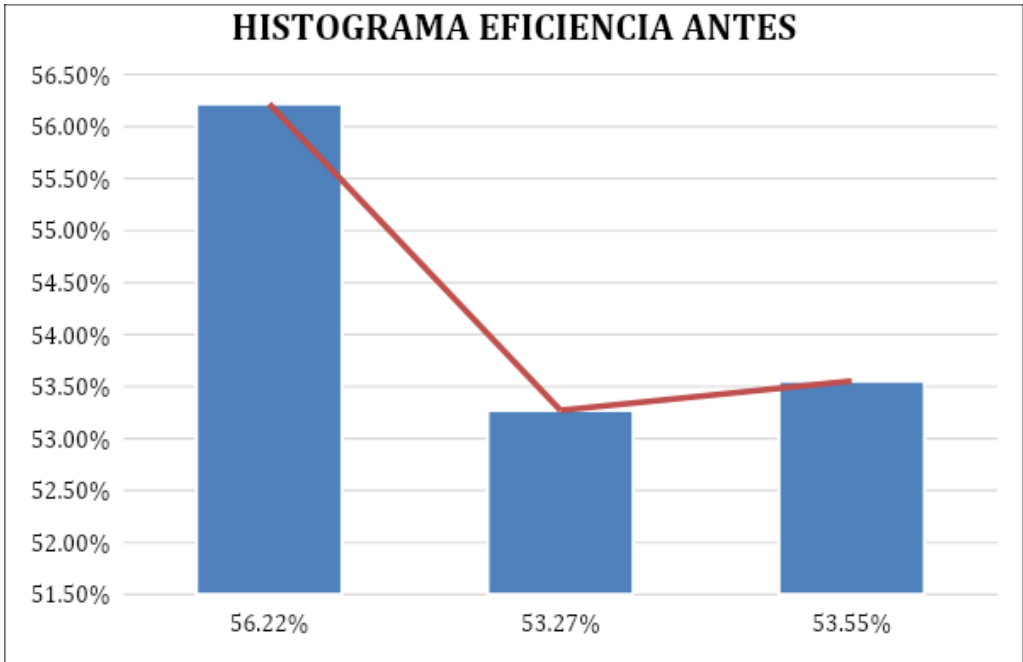


Gráfico 8 Histograma eficiencia antes

En el grafico del histograma EFICIENCIA ANTES, podemos ver como la empresa solo produjo en el mes de marzo un 56.22 % en comparación con la producción ideal (proyectada), en el mes de abril solo se produjo el 53.27 % y en el mes de mayo un 53.55 %

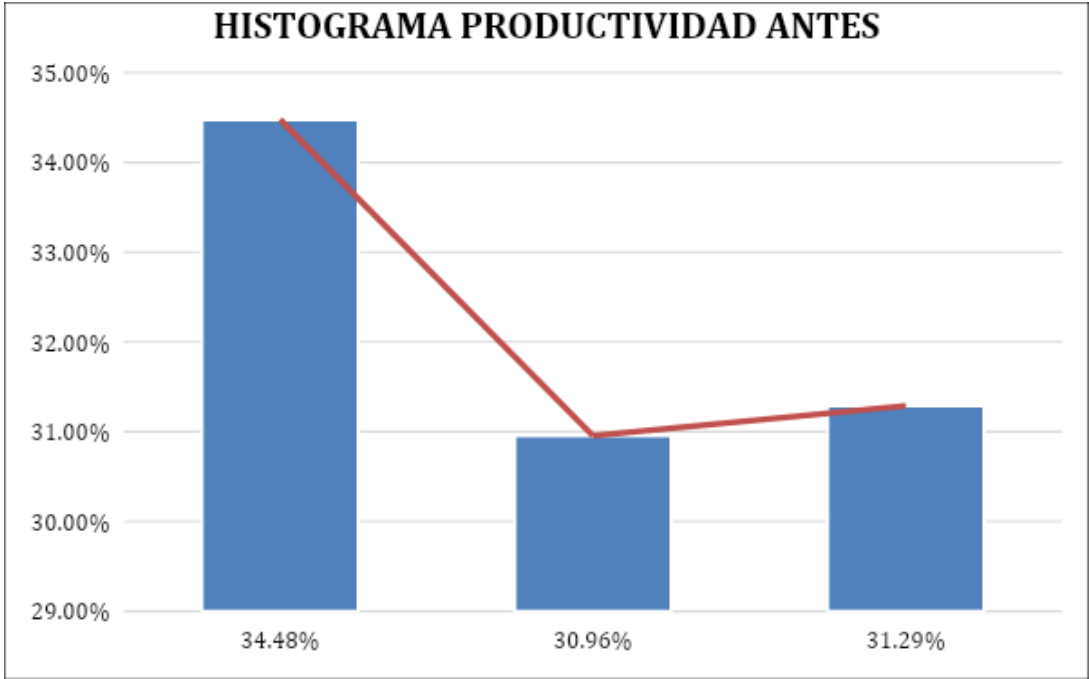


Gráfico 9 Histograma productividad antes



En el gráfico del histograma PRODUCTIVIDAD ANTES, podemos ver como la productividad en el mes de marzo solo fue un 34.48 %, en el mes de abril la productividad solo fue del 30.96 % y en el mes de mayo un 31.29 %, lo que nos indica que tenemos que realizar la mejora para poder acrecentar la producción de la empresa.

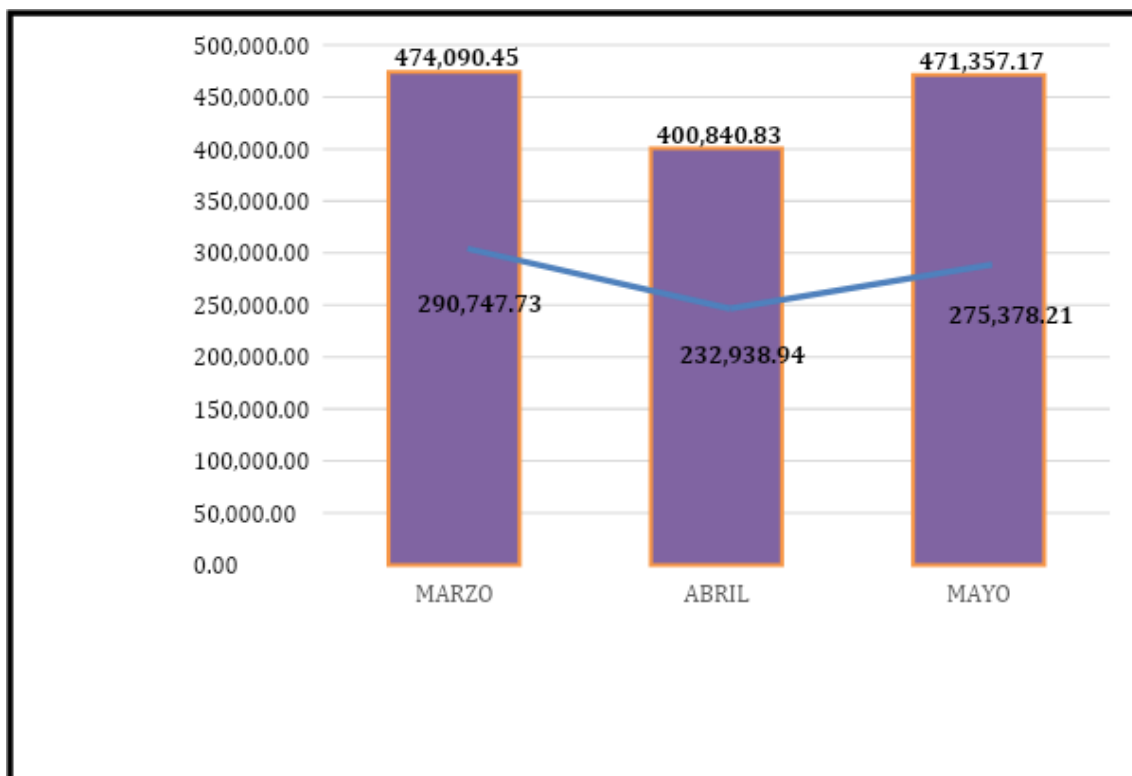


Gráfico 10 Producción – costo total

En el gráfico de producción – costo total, podemos observar que la empresa dejó de producir un 38.67 % en el mes de marzo, en comparación con la cantidad total de la programación, en el mes de abril dejó de producir un 41.89 % y en el mes de mayo un 41.58 %

Luego de haber realizado el análisis podemos mencionar las causas que originaron las no conformidades:

- Control de procesos no definidos: Falta de implementación de métodos de control en la producción.
- Descuido en la operación de producción: Falta de implementación de

método de control y seguimiento.

- Insumos que no cumplen especificaciones técnicas: materias primas que no cumplen con gramaje, mal pegadas. Tinta inapropiada.
- Desfase de muestra aprobada con respecto al sistema: La caja no corresponde a los valores que indica el sistema. La nota de impresión no es la actualizada.

En el flujograma se visualiza las actividades operativas desde el inicio de la producción de láminas hasta el final del proceso. Se observa que, en la identificación de actividades, se tiene que la actividad 14 corresponde a la producción de láminas y la actividad 10 se refiere a la producción de cajas terminadas.

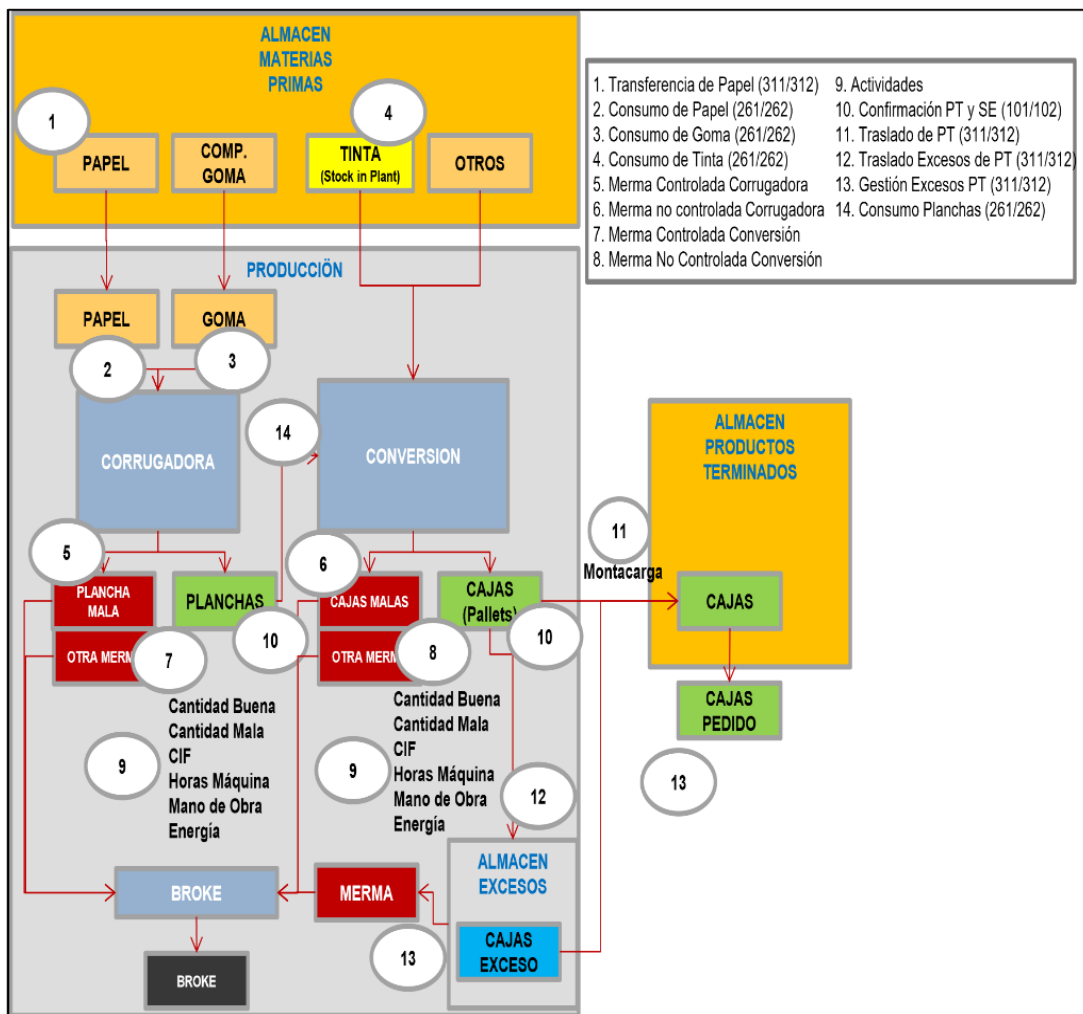


Gráfico 11 Diagrama flujo Fuente: Trupal S.A.

## Implementación

La implementación de la metodología PHVA abarcó la mejora de procesos de fabricación, métodos, seguimiento y verificación. Además, se puso énfasis en la recepción de la materia prima (láminas de cartón) para asegurar la continuidad del proceso productivo que se realizan en las imprentas y de esta manera reducir las no conformidades.

A continuación, se detalla las actividades de implementación utilizando el PHVA en los siguientes procesos de producción.

1. Se implementó mayor énfasis en el control de la recepción de láminas de cartón (materia prima) para que la imprenta pueda iniciar su proceso productivo. En ese aspecto se verificó que las láminas cumplan con las especificaciones técnicas, buen pegado entre los liner y corrugado. De esta manera el equipo de la corrugadora tuvo que aplicar mejoras en sus procesos para cumplir con lo solicitado.

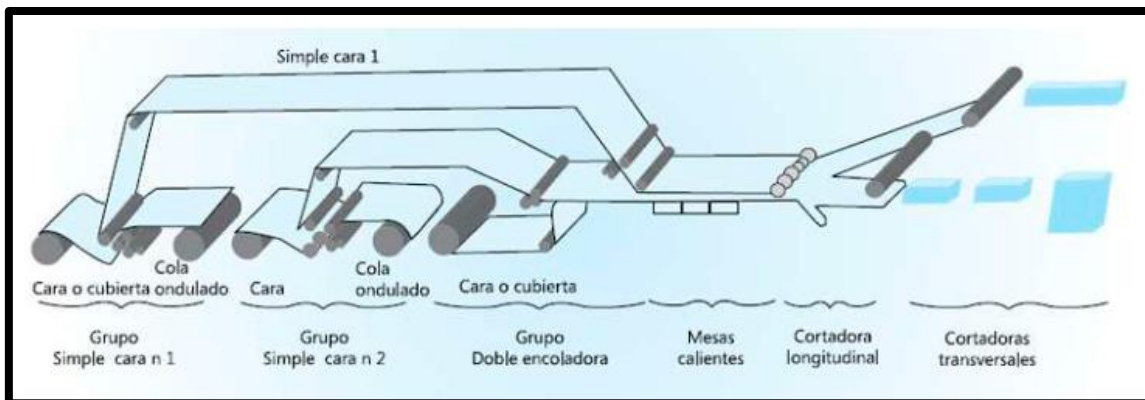


Gráfico 12 Tren ondulado



Gráfico 13 Supervisión de bobinas



Gráfico 14 Supervisión de materiales



2. Se procedió a implementar el método PHVA en la etapa convertidor con fines de mejorar la labor productiva con respecto a la calidad de las cajas y de esta manera disminuir las no conformidades.



Gráfico 15 Zona de fabricación 1



Gráfico 16 Zona de fabricación 2

ANTES	DESPUES
	
<p>Planchas Desordenadas, Sin Información.</p>	<p>Planchas Ordenadas Y Detalladas Para Su Fácil Identificación</p>
	
<p>Fichas Mal Llenadas Y Mal Colocadas</p>	<p>Fichas Detalladas Y Aseguradas Para Evitar Su Pérdida</p>
	
<p>Troqueles Sin Descripción De Los Materiales A Utilizar</p>	<p>Estandarización De Materiales Para Mejorar Su Producción</p>





Mal Almacenamiento De Clisse



Mejora De Almacenamiento De Clisse



Solo El Maquinista Realizaba La Supervisión Del Trabajo



Todo El Equipo Se Sumó A La Supervisión Del Trabajo

Gráfico 17 Antes y después

3. Se realizaron capacitaciones de información con los colaboradores para compartir los objetivos de la empresa. Posteriormente se hicieron verificaciones para el cumplimiento de las nuevas propuestas de mejora.



Gráfico 18 Capacitación del personal de producción

4. Se formó un grupo de trabajo con los líderes de las diferentes áreas de producción para definir lineamientos, capacitaciones y compromisos para fomentar las nuevas prácticas de mejora en materiales nuevos como antiguos. Se tomó en cuenta el estado actual de las máquinas, insumos y pre-prensa.

Formación del equipo de mejora	
Líder de Producción	Paul Paredes
Líder de calidad	Mayer Ponciano
Supervisor de Producción. Gráfica	Manuel Cerna
Líder de Producción Gráfica	Juan Aronés

Tabla 6 Equipos de mejora



## Temario de capacitación

N°	Temario
1	Conceptos básicos de una Ficha Técnica de Producción
2	Revisión de materiales antes de comenzar la producción (lámina, tinta, troquel, clisse, plano)
3	Revisión de la caja aprobada en el sistema y el clisse
4	Capacitación de los maquinistas y operarios de las imprentas

Tabla 7 Temario de capacitaciones

*Fuente: Elaboración propia*

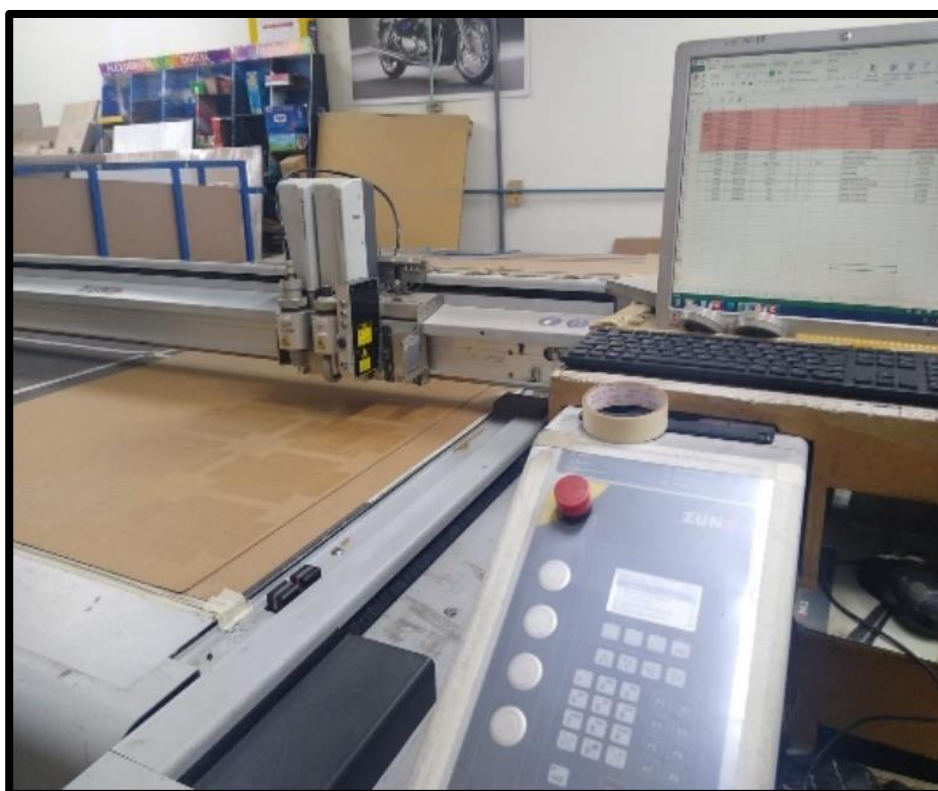


Gráfico 19 Área de producción

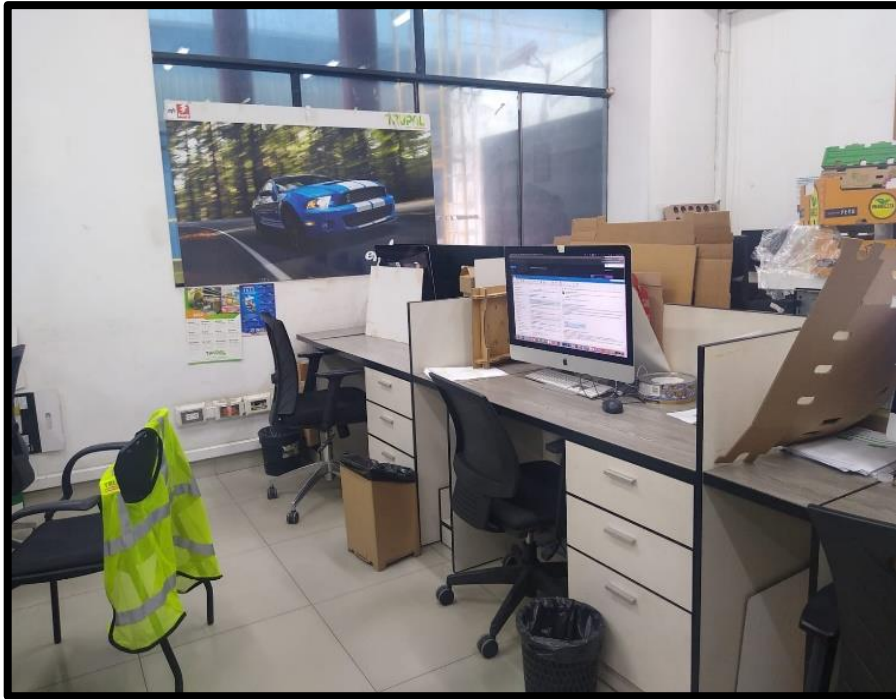


Gráfico 20 Oficina de producción y supervisión

#### 5. Seguimiento y Verificación:

- Recepción: Láminas que cumplan con las especificaciones, bien identificadas para su proceso en la imprenta. Caso contrario se rechaza y se devuelve a la corrugadora.



Gráfico 21 Recepcion de materiales y /o insumos

- Selección: En el proceso se realiza las verificaciones para comprobar que el producto cumpla con lo solicitado. Ante cualquier anomalía solicitar apoyo a los supervisores de turno, colaboradores de calidad, troquelistas y desarrollo.



Gráfico 22 Verificación de materiales

Luego de aplicar las mejoras se logró disminuir las no conformidades y se afianzó el compromiso para mantener la metodología. En ese aspecto se puede mencionar que el equipo de líderes seguirá buscando la mejora continua para el beneficio de todos.

Fecha	Lote	Imprenta	Pedido	Afectado	Descripción Genérica
06/07/2022	5710481509	IMP18	8000	8,000	INCUMPLIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD
16/08/2022	5710489994	IMP18	3000	0	INCUMPLIMIENTO DE PLAN DE CALIDAD
16/08/2022	5710490209	IMP18	12000	750	DEFECTO DE IMPRESIÓN
15/09/2022	5710496981	IMP18	23000	490	DEFECTO DE PEGADO

Tabla 8 No conformidades

### **3.6 Método de análisis de datos**

En esta investigación se utilizará el programa estadístico SPSS 26, además del programa Excel, luego se procesará la información para obtener las tablas de frecuencia, agrupadas, cruzadas. Además, se utilizará la prueba de Spearman para hallar la correlación de las variables que se hallan en la investigación.

### **3.7 Aspectos éticos**

Se respeta los principios éticos como la originalidad. se aplicó las normas ISO vigentes para el registro de autores que se emplearon en los capítulos de la investigación. Confiabilidad al respetar la identidad de los encuestados para la recolección de información. Objetividad al realizar la argumentación utilizando teorías de estudio y Veracidad por compartir la información precisa. Además, se respetó la normatividad de la guía vigente de la Universidad César Vallejo.

#### IV. RESULTADOS

Mes	Tiempo utilizado	Tiempo previsto	unidades producidas	Producción ideal (proyectada)	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Jul	682	744	297,295	351,346	84.62%	77.56%	65.63%
Ago	682	744	291,448	333,689	87.34%	80.06%	69.93%
set	682	744	317,095	372,010	85.24%	78.14%	66.60%
<b>Total general</b>			<b>905,838</b>	<b>1,057,045</b>	<b>85.73%</b>	<b>78.59%</b>	<b>67.39%</b>

Tabla 9 Tabla de resultados - después

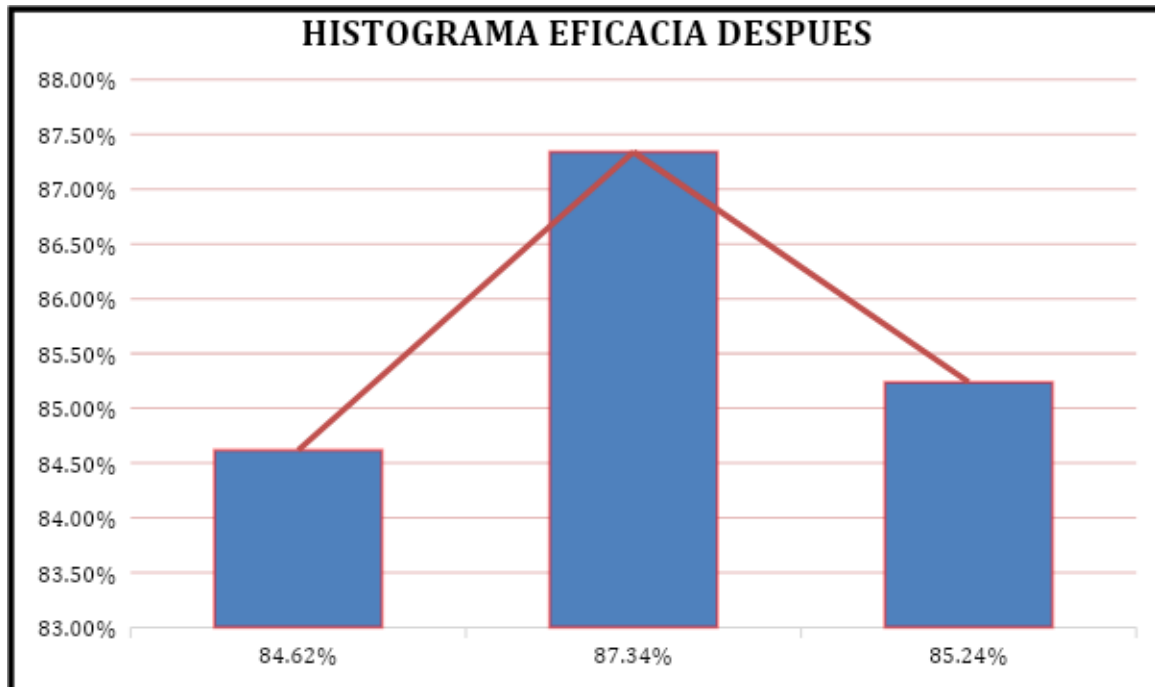


Gráfico 23 Histograma eficacia después

Como se puede ver en el gráfico del histograma de la eficacia después en los meses de julio subió a un 84%, el mes de agosto a un 87.44% y en el mes de setiembre un 85.24%

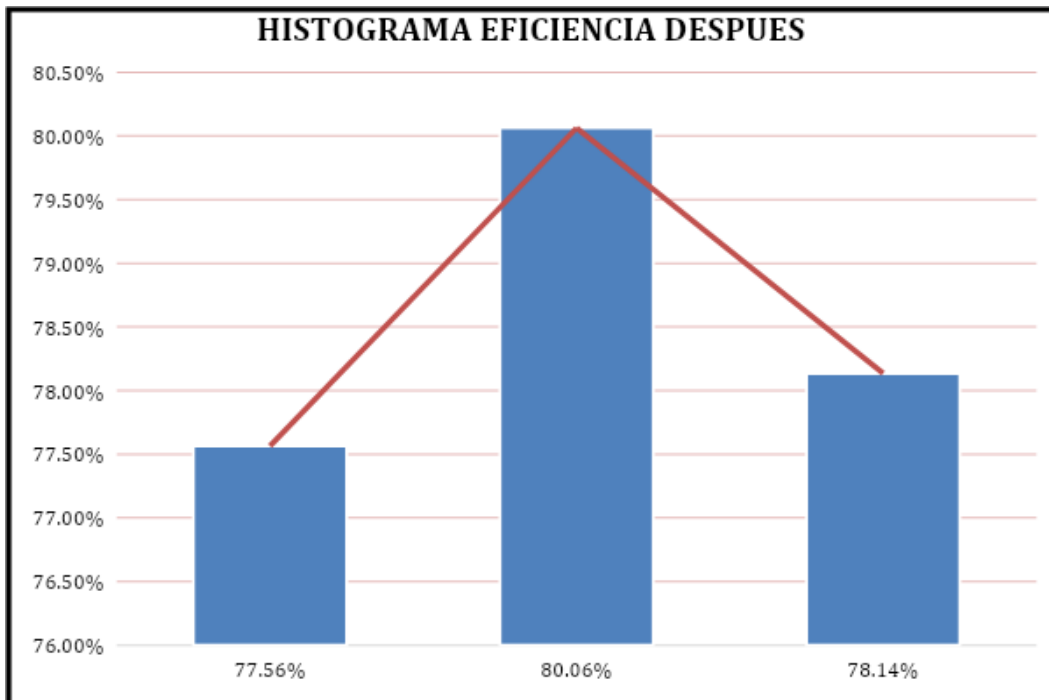


Gráfico 24 Histograma eficiencia después

Como se puede ver en el gráfico del histograma de la eficiencia después en los meses de julio subió a un 77.56 %, el mes de agosto a un 80.06 % y en el mes de setiembre un 78.14 %

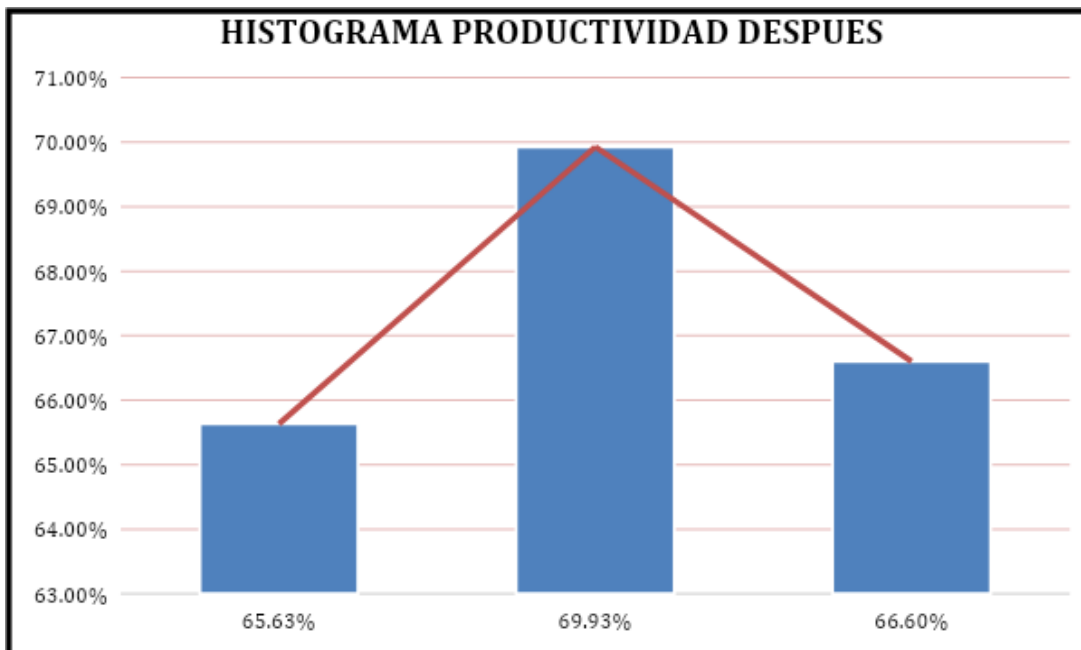


Gráfico 25 Histograma productividad después

Como se puede ver en el gráfico del histograma de la productividad después en los meses de julio subió a un 65.63 %, el mes de agosto a un 69.93 % y en el mes de setiembre un 66.60 %

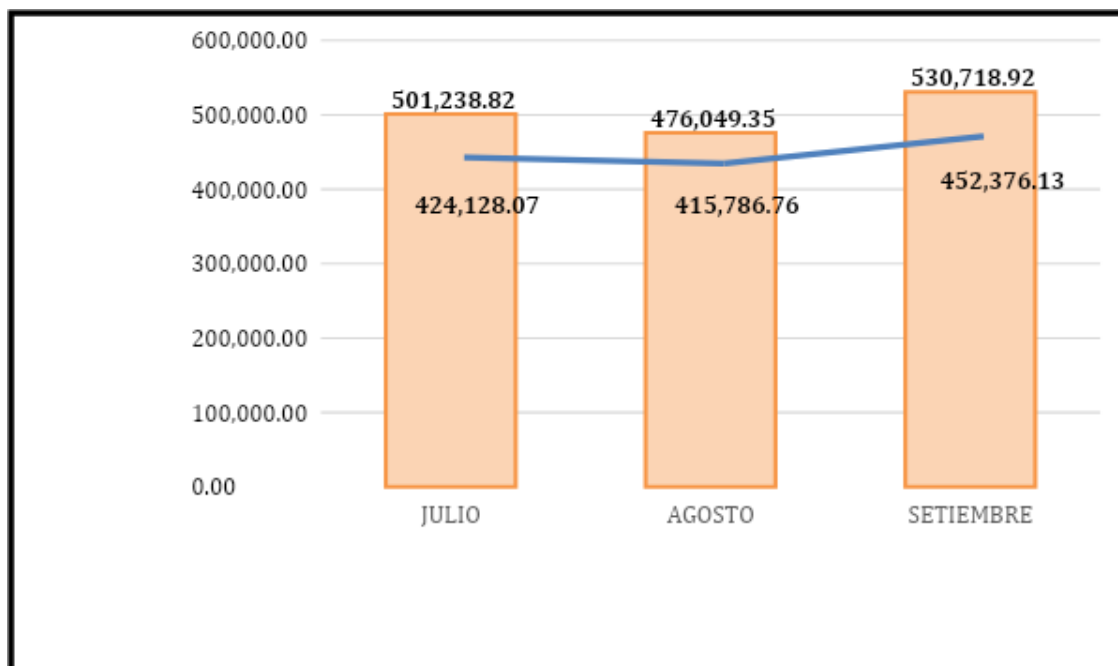


Gráfico 26 Costos – producción después

En el cuadro de costos de producción Después, se puede observar que lo que se deja de producir bajo considerablemente en comparación con los costos de producción Antes, ya que lo que se deja de producir es solo en el mes de julio un 15.38%, en el mes de agosto un 12.66 % y en el mes de setiembre un 14.76%, esto nos indica que la implementación del PIHV

Después de haber aplicado los instrumentos en el programa SPSS v.26, estos fueron los resultados:

## Prueba de normalidad

Kolmogorov-Smirnov	muestras grandes (>30 datos)
Shapiro-Wilk	muestras pequeñas (<30 datos)

Tabla 10 Prueba de normalidad

## Criterio para determinar Normalidad

P-valor => $\alpha$ Aceptar H0	Los datos provienen de una distribución normal.
P-valor => $\alpha$ Aceptar H1	Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 11 Criterio para determinar normalidad

		PRUEBAS NO PARAMETRICAS			PRUEBAS PARAMETRICAS
Variable Aleatoria		NOMINAL DICOTOMICA	NOMINAL POLITOMICA	ORDINAL	NUMERICA
Variable Fija					
Estudio Transversal. Muestras independientes	Un grupo	X <sup>2</sup> Bondad de ajuste Binomial	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	T de Student (una muestra)
	Dos grupos	X <sup>2</sup> Bondad de ajuste corrección de Yates Test exacto de Fisher	X <sup>2</sup> De Hegemoneidad	U Mann-Withney	T de Student (Muestras Independientes)
	Más de dos grupos	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	H Kruskal-Wallis	ANOVA con factor INTER sujetos
Estudio Longitudinal	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (Muestras Relacionadas)

Tabla 12 Tabla pruebas no paramétricas



## HIPÓTESIS GENERAL

### PRODUCTIVIDAD

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividadantes	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%
ProductividadDespues	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%

Tabla 13 Resumen de procesamiento de casos - productividad

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Productividadantes	Media		,3282	,01020
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3079	
		Límite superior	,3485	
	Media recortada al 5%		,3296	
	Mediana		,3414	
	Varianza		,008	
	Desviación estándar		,09064	
	Mínimo		,10	
	Máximo		,61	
	Rango		,50	
	Rango intercuartil		,11	
	Asimetría		-,284	,271
	Curtosis		,526	,535
ProductividadDespues	Media		,6781	,00916
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,6598	
		Límite superior	,6963	
	Media recortada al 5%		,6813	
	Mediana		,6977	
	Varianza		,007	
	Desviación estándar		,08139	
	Mínimo		,48	
	Máximo		,79	
	Rango		,31	
	Rango intercuartil		,13	
	Asimetría		-,572	,271
	Curtosis		-,633	,535

Tabla 14 Descriptivos - productividad

En el cuadro descriptivo podemos apreciar que el intervalo de confianza para la media de PRODUCTIVIDAD ANTES y la media de la PRODUCTIVIDAD DESPUES es del 95%. De igual manera la desviación estándar de la PRODUCTIVIDAD ANTES es del ,09064 a diferencia de la PRODUCTIVIDAD DESPUES que es del ,08139.

<b>Estimadores M</b>				
	Estimador M de Huber <sup>a</sup>	Biponderado de Tukey <sup>b</sup>	Estimador M de Hampel <sup>c</sup>	Onda de Andrews <sup>d</sup>
Productividadantes	,3378	,3418	,3361	,3419
ProductividadDespues	,6906	,6952	,6877	,6953
a. La constante de ponderación es 1,339.				
b. La constante de ponderación es 4,685.				
c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500				
d. La constante de ponderación es 1,340*pi.				

Tabla 15 estimadores M - productividad

<b>Percentiles</b>								
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(Definición 1)	Productividadantes	,1560	,1754	,2853	,3414	,3927	,4271	,4513
	ProductividadDespues	,5258	,5576	,6100	,6977	,7409	,7764	,7893
Bisagras de Tukey	Productividadantes			,2863	,3414	,3885		
	ProductividadDespues			,6124	,6977	,7383		

Tabla 16 percentiles – productividad

### Percentil 50

El 50% de la PRODUCTIVIDAD DE ANTES tienen como máximo el 34.14 % de la PRODUCTIVIDAD, en comparación de la PRODUCTIVIDAD DESPUES que es del 69.77 %.

### Percentil 75

El 75% de la PRODUCTIVIDAD DE ANTES tienen como máximo el del 39.27 % de la PRODUCTIVIDAD, en comparación de la PRODUCTIVIDAD DESPUES que es del 74.09%.

## Percentil 95

El 95 % de la PRODUCTIVIDAD DE ANTES tienen como máximo el del 45.13 % de la PRODUCTIVIDAD. en comparación de la PRODUCTIVIDAD DESPUES que es del 78.93%.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,087	79	,200*	,969	79	,049
Productividad Después	,125	79	,004	,942	79	,001

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 17 Percentiles pruebas de normalidad - productividad

De acuerdo a los resultados de la tabla 11 percentiles Pruebas de normalidad – PRODUCTIVIDAD, podemos observar que el nivel de significancia de la productividad antes es mayor que el alfa permitida ( $>0.05$ ), pero la productividad después es menor. Puesto que la significancia de la productividad Después es menor que el alfa permitida ( $<0.05$ ). Según la regla de decisión (tabla) los resultados indican que los datos son NO PARAMETRICOS, en consecuencia, el estadístico de prueba a utilizar será la prueba de WILCOXON.

## APLICACIÓN DE RANGOS WILCOXON

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
ProductividadDespues - Productividadantes	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	79 <sup>b</sup>	40,00	3160,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	79		

a. ProductividadDespues < Productividadantes  
b. ProductividadDespues > Productividadantes  
c. ProductividadDespues = Productividadantes

Tabla 18 Rangos - Productividad

En el cuadro de RANGOS, podemos ver que en total se analizaron 79 datos, de los cuales se tiene cero rangos negativos, 79 rangos positivos y 0 empates.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-7,722 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Tabla 19 Estadísticos de pruebaa - productividad

En la tabla estadísticos de prueba en la significancia asintótica (bilateral) y de acuerdo a la regla de decisión, la productividad después es mayor que la productividad antes, con una significancia de  $0.00 < 0.05$  en consecuencia se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna con un nivel de significancia de del 5%.

## HIPOTESIS ESPECIFICA 1

### EFICACIA

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICACIAANTES	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%
EFICACIADESPUES	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%

Tabla 20 Resumen de procesamiento de casos - eficacia

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICACIAANTES	Media		,5919	,00990
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5722	
		Límite superior	,6116	
	Media recortada al 5%		,5957	
	Mediana		,6102	
	Varianza		,008	
	Desviación estándar		,08796	
	Mínimo		,34	
	Máximo		,81	
	Rango		,48	
	Rango intercuartil		,10	
	Asimetría		-,776	,271
	Curtosis		,706	,535
EFICACIADESPUES	Media		,8584	,00594
	Límite inferior		,8466	

	95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	,8702	
	Media recortada al 5%		,8609	
	Mediana		,8724	
	Varianza		,003	
	Desviación estándar		,05275	
	Mínimo		,72	
	Máximo		,93	
	Rango		,21	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		-,670	,271
	Curtosis		-,483	,535

Tabla 21 Descriptivos - eficacia

En el cuadro descriptivo podemos observar que el intervalo de confianza para la media de EFICACIA ANTES y la media de la EFICACIA DESPUES es del 95%. De igual manera la desviación estándar de la EFICACIA ANTES es del ,08796 a diferencia de la EFICACIA DESPUES que es del ,05275.

Estimadores M				
	Estimador M de Huber <sup>a</sup>	Biponderado de Tukey <sup>b</sup>	Estimador M de Hampel <sup>c</sup>	Onda de Andrews <sup>d</sup>
EFICACIAANTES	,6060	,6124	,6055	,6126
EFICACIADESPUES	,8689	,8713	,8659	,8713
a. La constante de ponderación es 1,339.				
b. La constante de ponderación es 4,685.				
c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500				
d. La constante de ponderación es 1,340*pi.				

Tabla 22 Estimadores M – eficacia

Percentiles								
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(Definición 1)	EFICACIAANTES	,4125	,4374	,5579	,6102	,6545	,6825	,7017
	EFICACIADESPUES	,7573	,7799	,8157	,8724	,8990	,9203	,9279
Bisagras de Tukey	EFICACIAANTES			,5589	,6102	,6509		
	EFICACIADESPUES			,8173	,8724	,8974		

Tabla 23 Percentiles – eficacia

### Percentil 25

El 25 % de la EFICACIA DE ANTES tienen como máximo el 55.79 % de la EFICACIA, en comparación de la EFICACIA DESPUES que es del 81.57 %.

### Percentil 50

El 50% de la EFICACIA DE ANTES tienen como máximo el 61.02 % de la EFICACIA, en comparación de la EFICACIA DESPUES que es del 87.24 %.

### Percentil 75

El 75% de la EFICACIA DE ANTES tienen como máximo el del 65.45 % de la EFICACIA, en comparación de la EFICACIA DESPUES que es del 89.90 %.

### Percentil 95

El 95 % de la EFICACIA DE ANTES tienen como máximo el del 68.25 % de la EFICACIA. en comparación de la EFICACIA DESPUES que es del 92.03 %.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIAANTES	,118	79	,008	,943	79	,002
EFICACIADESPUES	,137	79	,001	,933	79	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 24 Prueba de normalidad - eficacia

De acuerdo a los resultados de la tabla () podemos observar que el nivel de significancia de la EFICACIA antes es menor que el alfa permitida ( $<0.05$ ), del mismo modo que la EFICACIA después. Puesto que la significancia de la EFICACIA ANTES y la EFICACIA DESPUES son menores al alfa permitido ( $>0.05$ ). por ello según la regla de decisión (tabla) los resultados indican que los datos son NO PARAMETRICOS, en consecuencia, el estadístico de prueba a utilizar será la prueba de WILCOXON.

## APLICACIÓN DE RANGOS WILCOXON

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EFICACIADESPUES - EFICACIAANTES	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	79 <sup>b</sup>	40,00	3160,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	79		
a. EFICACIADESPUES < EFICACIAANTES				
b. EFICACIADESPUES > EFICACIAANTES				
c. EFICACIADESPUES = EFICACIAANTES				

Tabla 25 Rangos - eficacia

En el cuadro de RANGOS, podemos ver que en total se analizaron 79 datos, de los cuales se tiene un rango negativo, 79 rangos positivos y 0 empates.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	EFICACIADESPUES - EFICACIAANTES
Z	-7,722 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Tabla 26 Estadísticos de prueba - eficacia

En la tabla estadísticos de prueba en la significancia asintótica (bilateral) y de acuerdo a la regla de decisión, la EFICACIA DESPUES es mayor que la EFICACIA ANTES, con una significancia de  $0.00 < 0.05$  en consecuencia se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna con un nivel de significancia de del 5%.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

### EFICIENCIA

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICIENCIAANTES	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%
EFICIENCIADESPUES	79	35,4%	144	64,6%	223	100,0%

Tabla 27 Resumen de procesamiento de casos - eficiencia

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICIENCIAANTES	Media		,5427	,00907
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5246	
		Límite superior	,5607	
	Media recortada al 5%		,5461	
	Mediana		,5594	
	Varianza		,007	
	Desviación estándar		,08063	
	Mínimo		,31	
	Máximo		,74	
	Rango		,44	
	Rango intercuartil		,09	
	Asimetría		-,776	,271
	Curtosis		,706	,535
EFICIENCIADESPUES	Media		,7870	,00544
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7761	
		Límite superior	,7978	
	Media recortada al 5%		,7892	
	Mediana		,7998	
	Varianza		,002	
	Desviación estándar		,04835	
	Mínimo		,66	
	Máximo		,85	
	Rango		,19	
	Rango intercuartil		,08	
	Asimetría		-,670	,271
	Curtosis		-,484	,535

Tabla 28 Descriptivo - eficiencia



En el cuadro descriptivo podemos observar que el intervalo de confianza para la media de EFICIENCIA ANTES y la media de la EFICIENCIA DESPUES es del 95%. De igual manera la desviación estándar de la EFICIENCIA ANTES es del ,08063 a diferencia de la EFICIENCIA DESPUES que es del ,04835

<b>Estimadores M</b>				
	Estimador M de Huber <sup>a</sup>	Biponderado de Tukey <sup>b</sup>	Estimador M de Hampel <sup>c</sup>	Onda de Andrews <sup>d</sup>
EFICIENCIAANTES	,5556	,5614	,5551	,5616
EFICIENCIADESPUES	,7965	,7988	,7938	,7988
a. La constante de ponderación es 1,339.				
b. La constante de ponderación es 4,685.				
c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500				
d. La constante de ponderación es 1,340*pi.				

Tabla 29 Estimadores M - eficiencia

<b>Percentiles</b>								
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (Definición 1)	EFICIENCIAANTES	,3782	,4011	,5115	,5594	,6000	,6257	,6433
	EFICIENCIADESPUES	,6942	,7150	,7478	,7998	,8241	,8437	,8507
Bisagras de Tukey	EFICIENCIAANTES			,5124	,5594	,5968		
	EFICIENCIADESPUES			,7493	,7998	,8227		

Tabla 30 Percentil - eficiencia

### Percentil 25

El 25 % de la EFICIENCIA DE ANTES tienen como máximo el 51.15 % de la EFICIENCIA, en comparación de la EFICIENCIA DESPUES que es del 74.78 %.

### Percentil 50

El 50% de la EFICIENCIA DE ANTES tienen como máximo el 55.94 % de la EFICIENCIA, en comparación de la EFICIENCIA DESPUES que es del 79.98 %.

## Percentil 75

El 75% de la EFICIENCIA DE ANTES tienen como máximo el del 60.00 % de la EFICIENCIA, en comparación de la EFICIENCIA DESPUES que es del 82.40 %.

## Percentil 95

El 95 % de la EFICIENCIA DE ANTES tienen como máximo el del 64.33 % de la EFICIENCIA. en comparación de la EFICIENCIA DESPUES que es del 85.07 %.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIAANTES	,118	79	,008	,943	79	,002
EFICIENCIADESPUES	,137	79	,001	,933	79	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 31 Pruebas de Normalidad - eficiencia

De acuerdo a los resultados de la tabla (25) podemos observar que el nivel de significancia de la EFICIENCIA antes es menor que el alfa permitida ( $<0.05$ ), del mismo modo que la EFICIENCIA después. Puesto que la significancia de la EFICIENCIA ANTES y la EFICIENCIA DESPUES son menores al alfa permitido ( $>0.05$ ). por ello según la regla de decisión (tabla) los resultados indican que los datos son NO PARAMETRICOS, en consecuencia, el estadístico de prueba a utilizar será la prueba de WILCOXON.

## APLICACIÓN DE RANGOS WILCOXON

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EFICIENCIADESPUES - EFICIENCIAANTES	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	79 <sup>b</sup>	40,00	3160,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	79		
a. EFICIENCIADESPUES < EFICIENCIAANTES				
b. EFICIENCIADESPUES > EFICIENCIAANTES				
c. EFICIENCIADESPUES = EFICIENCIAANTES				

Tabla 32 Rangos - eficiencia

En el cuadro de RANGOS, podemos ver que en total se analizaron 79 datos, de los cuales se tiene un rango negativo, 78 rangos positivos y 0 empates.

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	<b>EFICIENCIADESPUES - EFICIENCIAANTES</b>
Z	-7,722 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Tabla 33 Estadísticos de prueba<sup>a</sup> - eficiencia

En la tabla estadísticos de prueba en la significancia asintótica (bilateral) y de acuerdo a la regla de decisión, la EFICIENCIA DESPUES es mayor que la EFICIENCIA ANTES, con una significancia de  $0.00 < 0.05$  en consecuencia se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna con un nivel de significancia de del 5%.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados mostrados, aceptamos la hipótesis alternativa general “Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa”,

Estos resultados guardan relación con lo mencionado por Jara (2017), en su investigación “Incremento de la productividad en la producción del maracuyá mediante el enfoque de la mejora continua”, en la cual indican que al momento de aplicar el método PHVA la empresa tuvo un incremento en la producción de un 13 % aproximadamente y esto generó un aumento en los ingresos del 75% en la producción.

Siguiendo la misma línea, en el presente estudio de Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa, después de aplicar el método PHVA en la línea de producción, la productividad de la empresa pasó de producir 203,801 unidades a 297,295 unidades, esto significa un incremento de la productividad que pasó del 34.48 % al 65.63% en el primer mes después de aplicar el método PHVA.

De esta manera se puede observar que en el primer mes la diferencia entre las unidades producidas y la producción ideal se redujeron considerablemente ya que en el primer mes se puede ver que solo se dejó de producir 54,051 unidades quiere decir solo se dejó de producir 15.38%, en contraste con lo que se dejaba de producir antes de aplicar el método PHVA ya que en este sentido se dejaba de producir 128,515 unidades y esto significaba que se dejaba de producir 38.67 % del total de las unidades que se produce.

En el segundo mes la productividad de la empresa fue de 291,448 unidades, esto significa un incremento al 69.93 % en comparación con la productividad antes de aplicar el método PHVA que fue de 163,280 unidades que equivale el 30.96 %, por lo tanto, en el segundo mes la productividad de la empresa después de aplicar el método PHVA tuvo un incremento significativo del 38.97 %.

De esta manera se puede observar que en el segundo mes la diferencia entre las unidades producidas y la producción ideal se redujeron considerablemente ya que en el primer mes se puede ver que solo se dejó de producir 42,241 unidades quiere decir solo se deja de producir 12.66%, en contraste con lo que se dejaba de producir antes de aplicar la metodología PHVA ya que en este sentido se dejaba de producir 117,691 unidades y esto significaba que se dejaba de producir 41.89 % del total de las unidades que se produce.

En el tercer mes la productividad de la empresa fue de 317,095 unidades, esto significa un incremento al 66.60 % en comparación con la productividad antes de aplicar la metodología PHVA que fue de 193,028 unidades que equivale el 31.29 %, por lo tanto, en el tercer mes la productividad de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tuvo un incremento significativo del 35.31 %. Por lo tanto, la productividad de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tiene un incremento promedio mensual de 67.39 % en comparación con el promedio mensual antes de aplica la metodología PHVA que fue del 32.24 %.

De esta manera se puede observar que en el tercer mes la diferencia entre las unidades producidas y la producción ideal se redujeron considerablemente ya que en el primer mes se puede ver que solo se dejó de producir 54,915 unidades quiere decir solo se deja de producir 14.76%, en contraste con lo que se dejaba de producir antes de aplicar la metodología PHVA ya que en este sentido se dejaba de producir 137,372 unidades y esto significaba que se dejaba de producir 41.58 % del total de las unidades que se produce.

Francisco Ganga et al (2016) en su revista “alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario”, indica que la eficiencia es el alcance de los objetivos trazados, en el menor costo y tiempo que sea posible, en ese sentido, estamos de acuerdo con lo que menciona el autor, ya que al aplicar la mejora según la metodología PHVA en el presente estudio de Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa, se pudo observar que la eficiencia después de aplicar la metodología PHVA subió a una eficiencia de 77.56 % en el primer mes, en comparación con la eficiencia en la

productividad que tenía antes de aplicar la metodología PHVA que era de 56.22 %, esto significa que la eficiencia tuvo un incremento del 21.34 % en el primer mes.

En el segundo mes la eficiencia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA fue de 80.06 %, en comparación con la eficiencia antes de aplicar la metodología PHVA que fue de 53.27 %, por lo tanto, en el segundo mes la eficiencia de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tuvo un incremento significativo del 26.79 %.

En el tercer mes la eficiencia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA fue de 78.14 %, en comparación con la eficiencia antes de aplicar la metodología PHVA que fue de 53.55 %, por lo tanto, en el segundo mes la eficiencia de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tuvo un incremento significativo del 24.59 %.

Por lo tanto, la eficiencia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tiene un incremento promedio mensual de 78.59 % en comparación con el promedio mensual antes de aplica la metodología PHVA que fue del 54.35 %.

Da Silva (2007) en su libro “teorías de la administración” indica que la eficacia se relaciona con el cumplimiento de actividades para alcanzar las metas establecidas, en ese sentido estamos de acuerdo con lo que menciona el autor, ya que al aplicar la mejora según la metodología PHVA en el presente estudio de Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa, se pudo observar que la eficacia después de aplicar la metodología PHVA subió a una eficacia de 84.62 % en el primer mes, en comparación con la eficacia en la productividad que tenía antes de aplicar la metodología PHVA que era de 61.33 %, esto significa que la eficacia tuvo un incremento del 23.96 % en el primer mes.

En el segundo mes la eficacia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA fue de 87.34 %, en comparación con la eficacia antes de aplicar la metodología PHVA que fue de 58.11 %, por lo tanto, en el segundo mes la eficacia de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tuvo un incremento significativo del 29.23 %.

En el tercer mes la eficacia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA fue de 85.24 %, en comparación con la eficacia antes de aplicar la metodología PHVA que fue de 58.42 %, por lo tanto, en el segundo mes la eficacia de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tuvo un incremento significativo del 26.82 %.

Por lo tanto, la eficacia en la producción de la empresa después de aplicar la metodología PHVA tiene un incremento promedio mensual de 85.73 % en comparación con el promedio mensual antes de aplica la metodología PHVA que fue del 59.29 %.

En resumen, podemos decir que aplicando la hipótesis alternativa “Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa”, traer resultados positivos, desde el punto de vista de la productividad, de la eficiencia y de la eficacia ya que según los datos obtenidos en la productividad este se incrementó a 301,946 unidades en promedio mensual, siendo esto un 67.39 % de la producción.

De igual manera en la eficiencia se incrementó a un 78.59 % mensual en promedio y en la eficacia un 85.73 % mensual el promedio.

## VI. CONCLUSIONES

La aplicación de la herramienta de mejora del PHVA, busca acrecentar la productividad en la producción para disminuir retrasos de entrega a los diferentes clientes por consiguiente podemos sacar las siguientes conclusiones:

Se determinó que la aplicación de la herramienta PHVA en la imprenta n° 18 optimiza la productividad en la empresa industrial – Huachipa, donde se pudo observar un incremento en la productividad del 67.78 %, lo que indica un incremento en la producción en la imprenta n°18 por un valor de S/ 493,226.08.

Se determinó que la aplicación de la herramienta PHVA en la imprenta n°18 Mejora la eficiencia de la cadena de suministro para aumentar la productividad de una empresa industrial – Huachipa, donde se pudo observar un incremento de la eficiencia del 78.81 %, esto quiere decir que se pasó de producir 322 unidades por hora a 473 unidades por hora, con un incremento en la producción de 151 unidades más por hora.

De igual forma, se determinó que la aplicación de la herramienta PHVA en la imprenta n° 18 mejora la eficacia en la empresa industrial – Huachipa, donde se pudo observar un incremento significativo en la eficacia del 85.98 %, esto quiere decir una reducción significativa de lo que se deja de producir, ya que se está pasando del 40.71% al 14.27 %, una reducción del 26.44 %.

Por último, podemos decir que los resultados que se reflejan son aceptables, si partimos de la hipótesis de esta presente investigación donde se realiza una propuesta de mejora para la productividad aplicando la herramienta de mejora del PHVA, y reflejando los diferentes indicadores como la eficiencia y la eficacia del antes y después y realizando una comparación de la productividad en la producción para alcanzar las mejoras en la productividad en esta investigación.



## **VII. RECOMENDACIONES**

- Cumplir en su totalidad el plan de mejora de la cadena suministros en el área de producción para reducir costos de producción y en el abastecimiento.
- Analizar y consolidar la eficiencia de las capacitaciones al personal operativo y evaluar constantemente el desempeño y aportes de cada colaborador.
- Tener un registro ordenado y realizar acciones de corrección y prevención para obtener los resultados deseados.
- Capacitar a todo el personal en el programa de implementación de PHVA en el área de producción.
- Concientizar a cada colaborador sobre la importancia de la implementación del PHVA, motivándolos para que apliquen esta metodología y tener una cultura de mejora continua.

## REFERENCIAS

- ABDOLAZIMI, O., ESFANDARANI, M., SALEHI, M. y SHISHEBORI D., 2020. Robust design of a multi-objective closed-loop supply chain by integrating on-time delivery, cost, and environmental aspects, case study of a Tire Factory, *Journal of Cleaner Production. Science Direct* [en línea], vol.264. ISSN: 0959-6526. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620316139>.
- BANIBRATA, D., 2021. Improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India, *International Journal of Industrial Ergonomics. Science Direct* [en línea], vol. 81. ISSN: 0169-8141. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814119301258>.
- BASC, 2021. Logística y Cadena de Suministro. *BASC* [en línea], vol 40. Disponible en: <https://bascperu.org/pdf/principales/Revista%20Cargo%20Security%20N%C2%B040.pdf>.
- BENGURIA, F., MATSUMOTO, H. y SAFFIE, F., 2022. Productivity and trade dynamics in sudden stops, *Journal of International Economics. Science Direct* [en línea]. ISSN: 0022-1996. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199622000630>.
- BACA, G., 2013. Evaluación de proyectos [en línea]. Disponible en: [https://uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG\\_.pdf](https://uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG_.pdf).

CALICCHIO, P. y PEREGRINO, R., 2021. Supply chain collaboration for a circular economy- From transition to continuous improvement, *Journal of Cleaner Production*, *Science Direct* [en línea], vol 328. ISSN: 0959-6526. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621036908>.

CHOPRA, S. y MEINDL P., 2008. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación [en línea]. Disponible en:  
<http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1340/Administraci%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20de%20suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

CHUMPITASI SANTANA, D.A. y SÁNCHEZ ROMERO, J., 2022. Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima. Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98486/Chumpitasi\\_SDA-S%c3%a1nchez\\_RAJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98486/Chumpitasi_SDA-S%c3%a1nchez_RAJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Da SILVA, R., 2007. Teorías da Administração [en línea]. Disponible en:  
[http://www.folgueral.com.br/tga/Silva\\_Reinaldo-Teorias\\_da\\_Administracao.pdf](http://www.folgueral.com.br/tga/Silva_Reinaldo-Teorias_da_Administracao.pdf).

DEMING, E., 1989. Calidad, Productividad y competitividad la salida de la crisis [en línea]. Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=d9WL4BMVHi8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

- DE LA FUENTE-MELLA, H., ROJAS, J.L. y LEIVA, V., 2020. Econometric modeling of productivity and technical efficiency in the Chilean manufacturing industry, *Computers & industrial Engineering. Science Direct* [en línea], vol 139, ISSN: 0360-8352. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835219302098>.
- DINESH, S.N., SHALINI, M. y SUBBIAH, R., 2022. Improving the productivity in carton manufacturing industry using value stream mapping (VSM), *Materials Today: Proceedings. Science Direct* [en línea]. ISSN: 2214-7853. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785322032862>.
- ERTUGRUL, O. y BURCIN, A., 2022 Evaluating the sustainability of car mat manufacturing, *Sustainable Materials and Technologies. Science Direct* [en línea]. Vol 32. ISSN: 2214-9937. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214993722000161>.
- ÉDER, M., HULLA, M., MÁSTIL, F. y RAMSAUER, C., 2020. On the application of Augmented Reality in a learning factory working environment. *Science Direct* [en línea], vol. 45. ISSN: 2351-9789. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920310684>.
- FRANCIS, J., MAIROSE, B. y TICHY E., 2020. The Year the World Was Awakened to the Importance of Supply Chain Management, *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes. Science Direct* [en línea], vol 5, ISSN: 2542-4548. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S254245482030206X>.
- GANGA, F., CASINELLI, A., PIÑONES, M. y QUIROZ, J., 2016. Alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: Una aproximación a lo universitario. *Lider* [en línea], vol.18. ISSN: 0719-526. Disponible en <https://www.revistaliderchile.com/index.php/liderchile/article/view/46>.

GALARZA CURISINCHE, E.P., 2021. Implementación de un programa de mantenimiento preventivo en la línea de producción de moldes de panetón para el incremento de la productividad en la empresa Multimoldes S.A.C. Tesis Magister en productividad y relaciones industriales, Callao: Universidad Nacional Del Callao. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12952/6058>.

GARCÍA Juárez, H., 2016. Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa Esparraguera. Tesis Maestría en Ingeniería Industrial, Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3587/TESIS%20MAESTRIA%20HUGO%20DANIEL%20GARCIA%20JUAREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUARACA, S., 2016. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A. Tesis Magister en Ingeniería Industrial y Productividad. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>

GUTIÉRREZ, H., 2010. Calidad total y productividad [en línea]. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>

HARO MENACHO, R. E., 2022. Implementación de la Metodología 5s para Mejorar la Productividad en la Empresa W&W Constructores S.A.C. Tesis Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85556>

HEIZER, J. y RENDER, B., 2009. Principios de Administración de Operaciones [en línea]. Disponible en:  
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. 2014. Metodología de la investigación [en línea]. Disponible en:  
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

HINGST, L., AST, J. y NYHUIS, P., 2022. Framework for assessing the impact of change on a factory by adapting learning behavior models. *Science Direct* [en línea], vol. 107. ISSN: 2212-8271. Disponible en  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827122002803>.

JIMENEZ VÁSQUEZ, H., 2016. Estrategias para mejorar la calidad y productividad del departamento de servicio técnico; caso Ecuairre S.A. Tesis Magister en administración de empresas con mención en calidad y productividad. Disponible en:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15769>

JARA MINAYA, G., 2017. Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis Magister en ingeniería Industrial y productividad. Disponible en:  
[https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=55273&shelfbrowse\\_itemnumber=74350](https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=55273&shelfbrowse_itemnumber=74350)

MASHOOD, A., NING, H., LIANG, L., WEI, Z. y MUHAMMAD, J., 2020. Analysis of Productivity and Machining Efficiency in Sustainable Machining of Titanium Alloy, *Procedia Manufacturing*. *Science Direct* [en línea], vol 43. ISSN: 2351-9789. Disponible en  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920306995>.

- MIN-YUAN, C., MINH-TU, C. y ARIS YAN, J., 2021. Dynamic feature selection for accurately predicting construction productivity using symbiotic organisms search-optimized least square support vector machine. *Science Direct* [en línea], vol. 35. ISSN 2352-7102. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710220336056>.
- MUÑOZ, C., GÁLVEZ, D., ENJOLRAS, M., CAMARGO, M. y ALFARO M., 2022. Relationship between innovation and exports in enterprises: A support tool for synergistic improvement plans. *Science Direct* [en línea], vol.177. ISSN: 0040-1625. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016252200021X>.
- NEVES, P., SILVA, F.J.G., FERREIRA, L.P., PEREIRA, T., GOUVEIA, A., y PIMENTEL, C.,2018. Implementing Lean Tools in the Manufacturing Process of Trimmings Products, *Procedia Manufacturing. Science Direct [en línea]*, vol 17. ISSN: 2351-9789. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235197891831237X>.
- LATHA, B.M., RAGHAVENDRA, N.V., 2022. Productivity improvement using SWCT principle in continuous manufacturing Industry: A case study, *Materials Today: Proceedings, Science Direct* [en línea], vol 52. ISSN: 2214-7853. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321068978>.
- LI, X., WANG, L., y DING, X., 2021. Textile supply chain waste management in China, *Journal of Cleaner Production. Science Direct* [en línea], vol 289. ISSN: 0959-6526. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262035191X>.
- MORENO, R., 2017. Propuesta de mejoramiento de la productividad en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast. Tesis Maestría en Ingeniería Industrial y Productividad. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17234>.

- PEREIRA, T., NEVES, A.S.L., SILVA, F.J.G., GODINA, R., MORGADO, L. y Pinto, G.F.L., 2020. Production Process Analysis and Improvement of Corrugated Cardboard Industry, *Procedia Manufacturing. Science Direct [en línea]*, vol 51. ISSN: ISSN 2351-9789. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920320552>.
- POLO LÓPEZ, G. D., 2019. Aplicación de BPM en la mejora del proceso de producción agrícola de la empresa Choco Real S.A.C. Tesis Maestra en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38918>.
- PROKOPENKO, J., 1989. La gestión de la productividad [en línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/23869681-la-gestion-de-la-productividad.html>.
- RAMZAN, B., SHAFIQ, M., RASHEED, A. y SALMAN M., 2019. Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan, *Procedia Manufacturing. Science Direct [en línea]*, vol 39. ISSN: 1447-1454. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920303735>.
- RORIZ, C., NUNES, E. y SOUSA, S., 2017. Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company, *Procedia Manufacturing. Science Direct [en línea]*, vol 11. ISSN 2351-9789. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304262>.
- ROZHKOVA, M., IVANOV, D., BLACKHURST, J. y NAIR A., 2022. Adapting supply chain operations in anticipation of and during the COVID-19 pandemic, *Omega. Science Direct [en línea]*, vol 110. ISSN: 0305-0483. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048322000433>.



SAM, M., BUDI, S. y KAMARUDIN, B., 2022. Application of Lean Manufacturing Tools: The Impact on Kaizen and Product Defection in Packaging Companies. *scopus* [en línea]. ISSN 21954356. Disponible en: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85124649727&doi=10.1007%2f978-981-16-8954-3\\_40&partnerID=40&md5=51487277f029db5143e78ee167d43ec9](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85124649727&doi=10.1007%2f978-981-16-8954-3_40&partnerID=40&md5=51487277f029db5143e78ee167d43ec9).

SALGADO HEREDIA, A. G., 2018. Incremento de la productividad en el área de Logística externa y delivery services de la empresa urbano express mediante la metodología lean manufacturing. Tesis magister en ingeniería industrial y productividad. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19646?locale=en>.

SEO, W., KIM, J. y KANG, Y., 2022. Calculating the cost impact in loss of productivity claims, Automation in Construction. *Science Direct* [en línea]. vol.140. ISSN: 0926-5805. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092658052200214X>.

SINGH GHATORHA, K., SHARMA, R. y SINGH, G., 2020. Application of root cause analysis to increase material removal rate for productivity improvement: A case study of the press manufacturing industry, Materials Today: Proceedings. *Science Direct* [en línea], vol 26. ISSN: 2214-7853. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320311299>.

Vargas M.y Aldana,L., 2014. Calidad y servicio Concepto y herramientas. Disponible en: [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/27250/Calidad\\_sevicio3ED\\_digital.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/27250/Calidad_sevicio3ED_digital.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

ZHENG, J., CHEN, A. y ZHENG, W., 2020. Effectiveness analysis of resources consumption, environmental impact and production efficiency in traditional manufacturing using new technologies: Case from sand casting, Energy Conversion and Management. *Science Direct* [en línea],

vol 209. ISSN: 0196-8904. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890420302090>.

## ANEXOS

### Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente: Plan de mejora de la cadena de suministro.	Una cadena de suministro es activa e implica un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá la rentabilidad y el éxito de la empresa (Chopra & Meindl, 2008).	A medida que las empresas buscan incrementar su competitividad, brindan mayor relevancia a la cadena de suministro para reducir costos y asegurar el ingreso al mercado (Heizer & Render, 2009).	Abastecimiento:  Planificación y ejecución  Mejora Continua	Actividades efectuadas / actividades planificadas  Servicios cumplidos / servicios programados	<b>Razón</b>
Variable Dependiente:	La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la mano de obra, capital. Si la utilidad de	Los aumentos de la productividad dependen de tres variables que son:	Eficiencia	<b>(TU/TA) x100%</b> TU: Tiempo Utilizado TA: Tiempo Asignado	<b>Razón</b>

Productividad	la mano de obra, dinero y gestión aumentan sin acrecentar la productividad, los importes suben. Por otra parte, los importes reciben una presión a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se produce más con los mismos recursos (Heizer & Render, 2009).	mano de obra, Financiamiento y Gestión (Heizer & Render,2009).	Eficacia	<p align="center"><b>(CP/CPS) x100%</b></p> CP: Cantidades producidas CPS: Cantidades programadas	<b>Razón</b>
---------------	--	--	----------	--	--------------

# DIAGRAMA DE SOLICITUD DE UNA MUESTRA PROTOTIPO

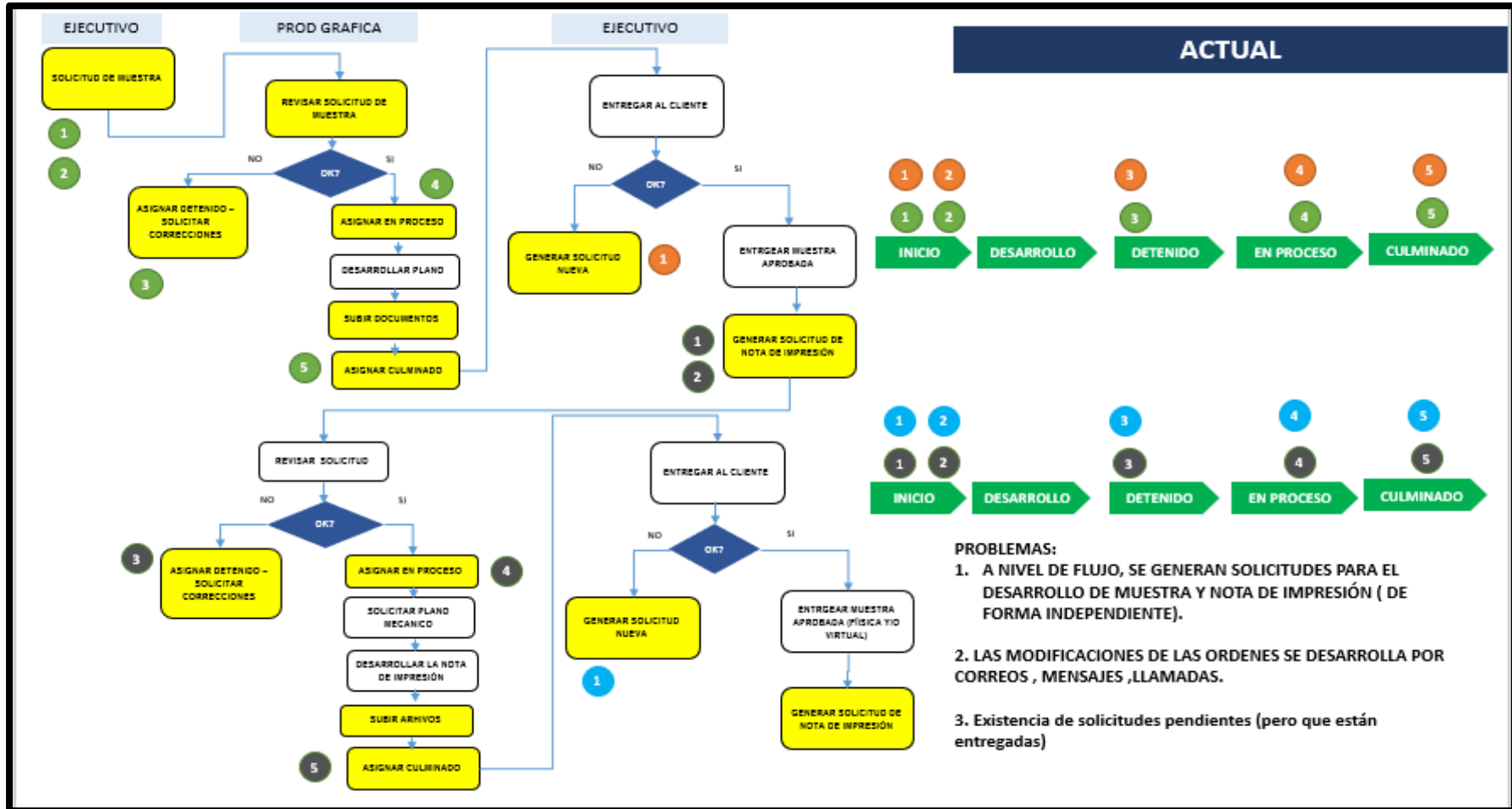
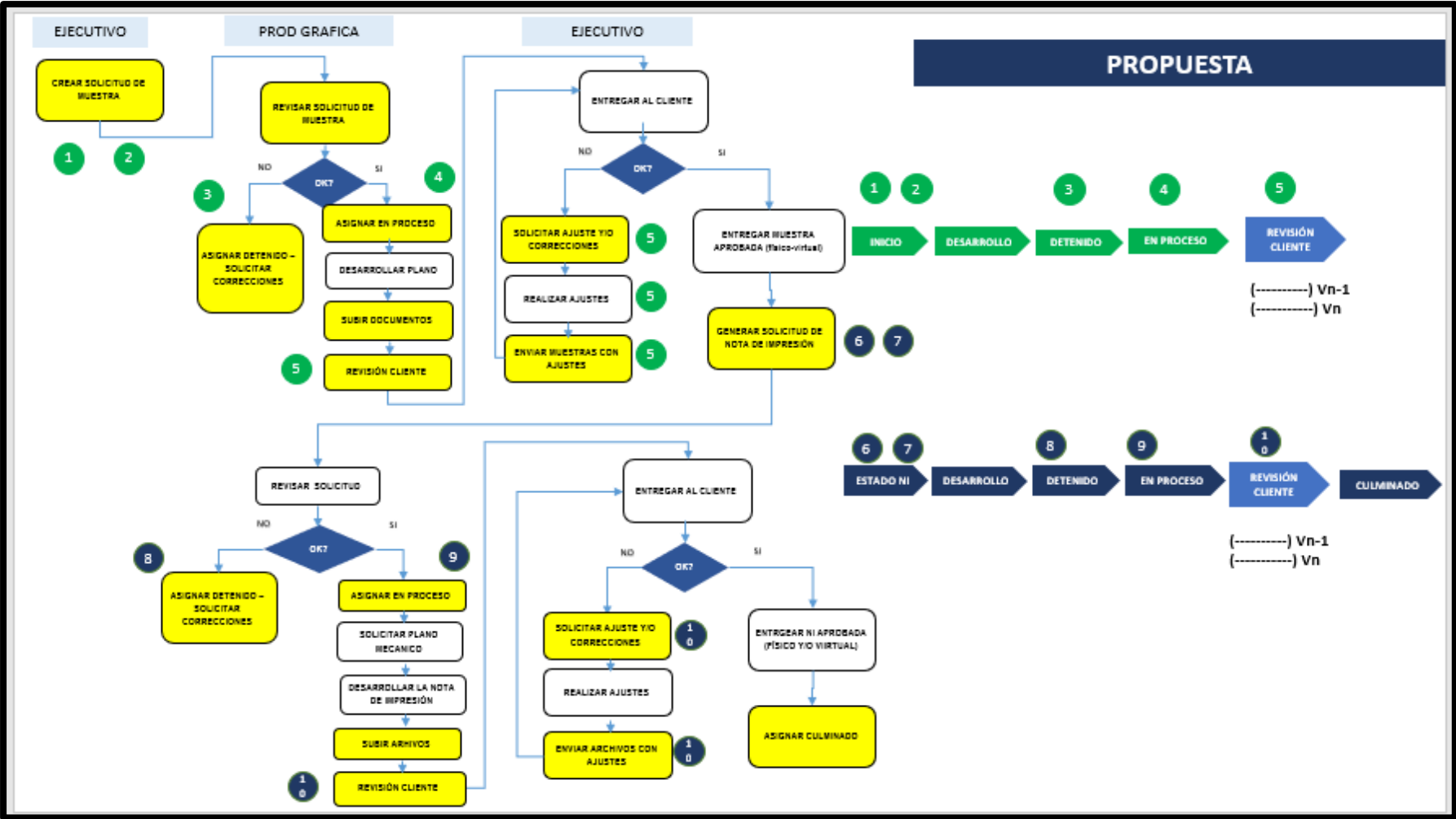


DIAGRAMA MEJORADA DE SOLICITUD DE MUESTRA PROTOTIPO





**TRUPAL S.A.**

PROFESIONALES DEL EMPAQUE

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:

**PROCESO IMPRENTA 18**

**CÓDIGO:**

TP-PC03-I027

**VERSIÓN:** 01

**PÁGINA:** 83 de 18

**DEFINICIONES:**

- 1.1 **Imprenta:** Máquina utilizada para imprimir cajas de cartón corrugado.
- 1.2 **Vacío:** Sistema que permite el traslado del paño para una correcta impresión y troquelado
- 1.3 **Estirado de Color:** Muestra de papel impreso que se coloca en baldes de tinta como medida de verificación y control de color.
- 1.4 **Módulo de Impresión:** Módulo en donde se realiza la impresión de Cajas de cartón corrugado
- 1.5 **Troquel:** Instrumento para cortar cartón, cuero o planchas metálicas, por medio de presión.
- 1.6 **Módulo de Troquel:** Lugar donde se realiza el troquelado de Cajas, el cual en conjunto con el troquel realizan la función de troquelado.
- 1.7 **O/P:** Orden de Producción.
- 1.8 **PC-Topp:** ERP que administra y almacena la información de proceso productivo
- 1.9 **Material:** Numero con el cual se identifica un producto en el sistema PC-Topp.
- 1.10 **Nota de Impresión: Documento** donde se especifica las características de impresión
- 1.11 **FTP:** Ficha Técnica de Producto

**RESPONSABILIDADES:**

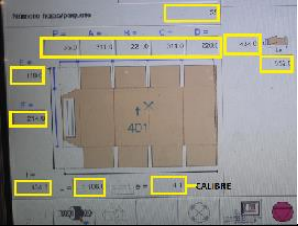
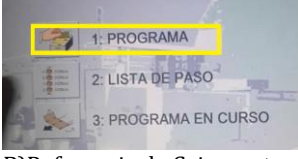
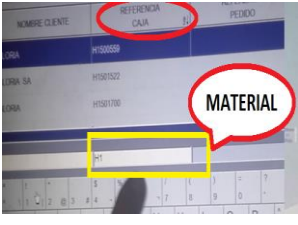

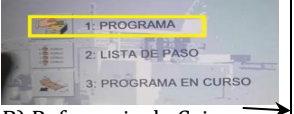
- 1.12 **El Gerente de Producción y/o Superintendente de planta Huachipa:** Aprobador, según criticidad, acciones para garantizar cumplimiento del presente documento.
- 1.13 **El Jefe de Producción Unidad Impresión y El Supervisor:** Personal Consultado si los documentos han sido definidos, implementados y supervisados.
- 1.14 **El Maquinista Imprenta 18:** Responsable de coordinar y verificar que se ejecute lo indicado en el presente documento.
- 1.15 **El Alimentador, El Cuadrador, El Encargado de Tintas, El montacarguista:** Responsables de ejecutar lo establecido para ellos en el presente documento.

**2.0 DESARROLLO:**


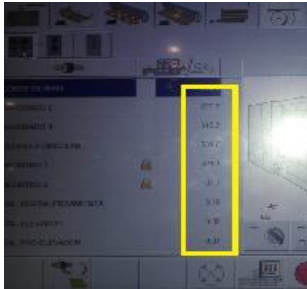

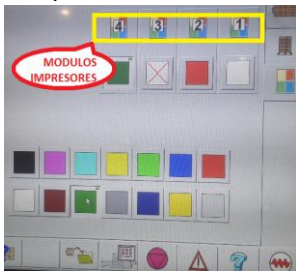
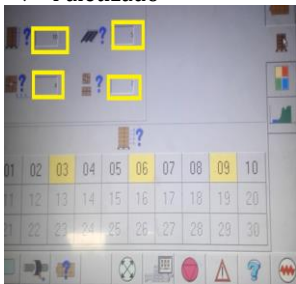
Nº	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	❖ Revisar programa de producción en el sistema PC-Topp.	❖ Secuencia de producción	❖ Visual	Inicio de turno	Maquinista	
2	❖ Buscar en PC-Topp: N/I FTP, plano. ❖ Pre alistar tintas, troquel, clisés y entregar O/P a montacarguista.	❖ Recepción de información y suministro de materiales	❖ Visual	Antes de cada O/P	Maquinista	
3	Recibir paños ❖ Revisar que se entregue cantidad	❖ Cantidad ❖ No presencia de contaminantes (*)	❖ Flexométrico (wincha) ❖ Visual ❖ Flexométrico (wincha)	Antes de cada O/P	Maquinista	

	solicitada por O/P. ❖ Sin presencia de contaminantes (*) ❖ Revisar medidas de acuerdo a FTP.	❖ Medidas				
--	--	-----------	--	--	--	--





### AJUSTE DE MAQUINA



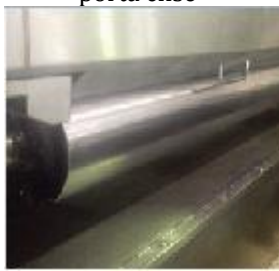
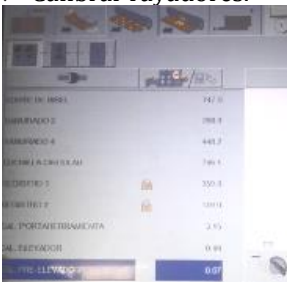
Nº	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	❖ Ajuste para Material registrado en Sistema de Maquina. A) En el monitor principal: Ingresar o seleccionar el material según lo indicado en OP. B) Automáticamente el sistema mostrara las características del material según NI y FTP. 	❖ Calibración de maquina	❖ Ingresar Numero de Material a procesar : A)seleccionar en Programa  B)Referencia de Caja → Colocar N° de Material 	Antes de cada O/P	Maquinista	
1	❖ Ajuste si el material no está en el sistema de la máquina : 	❖ Calibración de maquina	❖ Ingresar la especificación del material según FTP de forma manual. A) seleccionar en Programa  B) Referencia de Caja Colocar N° de Material y Cliente → Clic en botón "Siguiente" Ingresar medidas del material Cantidad, colores y forma de paletizado,	Antes de cada O/P (cuando el material no esté registrado).	Maquinista	
2	❖ Calibración automática de máquina.	❖ Calibración de maquina	❖ Seleccionar el botón parada de Ajuste → Seleccionar "Opción 1"(Con ajuste).  Cada una de las partes de la maquina se ajustara a las medidas	Antes de cada O/P (cuando el material no esté registrado).	Maquinista	


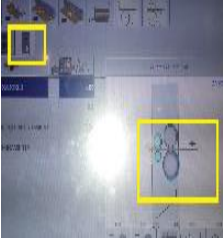









			del material (Modulo Alimentador , Modulo Troquelado, Sloter, Modulo Impresor , Plegadora, Contador y Modulo de Paletizado)			
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ajuste Posicionamiento de Sloter</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibración de maquina (Ubicación del corte ranurado , Presión , Registro ).</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Se realizan ajustes manuales durante el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Posicionamiento automático según información de FTP.</li> </ul> 	Antes de cada O/P.	Maquinista	
<b>Nº</b>	<b>OPERACIONES</b>	<b>¿QUE CONTROLA?</b>	<b>¿COMO LO CONTROLA?</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>REGISTRO</b>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Selección de Modulo a emplear y Color de tinta :</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibración de maquina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Módulo de impresión y colores a emplear (Seleccionar colores de acuerdo a FTP y NI).</li> </ul>	Antes de cada O/P	Maquinista	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Paletizado</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibración de maquina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Si es un material guardado en la base de dato, automáticamente aparecerá en pantalla</li> <li>❖ Si el Material no está en la base de datos: Ingresar la información de paletizado de forma manual según FTP.</li> </ul>	Antes de cada O/P	Maquinista	


## CAMBIO DE CALIDAD

N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	❖ Colocar punto cero la maquina.	❖ Máquina apagada	❖ Visual	Cada cambio O/P	Maquinista	
2	❖ Apertura de la máquina. 	❖ Abrir la máquina	❖ Automático	Cada cambio de pedido	Maquinista	
3	❖ Calibrar cuchillas. 	❖ Cortes de las filas de la caja ❖ No presencia de óxido en las cuchillas (*)	❖ Flexometrico (Wincha) ❖ Visual	Cada cambio de pedido	Maquinista	
4	❖ Calibrar introductor. 	❖ Abertura de ingreso de paño: Dependiendo del tipo de cartón.	❖ Automático En el proceso de ajuste de Maquina se realiza una pre calibración, para afinar la calibración realizar lo siguiente: A) En el monitor del módulo introductor regular los topes del introductor (Ver imagen.	Cada cambio de pedido	Maquinista	
N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
5	❖ Desmontar clisés. 	❖ Retirar clisés de pedido anterior. ❖ Recepcionar clisés de pedido actual ❖ Colocarlos sobre parihuela o superficie limpia. (*)	❖ Visual	Cada cambio de Pedido	Cuadrador	

6	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Montar clisé actual.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar que el clisé esté libre de contaminantes. (*)</li> <li>❖ Colocar clisé del pedido actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual</li> </ul>	Cada cambio de Pedido	Cuadrador	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lavar modulo Impresor.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Asegurar de no contaminar la tinta del nuevo pedido. (*).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático: Configurar en el monitor ubicado en el módulo alimentador el número de modulo a lavar (1,2,3,4) y tiempo de lavado min:450seg max:990seg</li> <li><b>NOTA:</b> Usar el tiempo máximo cuando se migre de un color oscuro a un color claro.</li> </ul>	Cada cambio de Pedido	Alimentador	
<b>N</b>	<b>OPERACIONES</b>	<b>¿QUÉ CONTROLA?</b>	<b>¿CÓMO LO CONTROLA?</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>REGISTRO</b>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lavado de rodillo porta clisé</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Asegurar de no contaminar la tinta del nuevo pedido. (*).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Manual</li> </ul>	Cada cambio de Pedido	Alimentador	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibrar rayadores.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Medidas de la caja: Largo y Ancho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático (Modificar la posición en el Monitor Principal.</li> </ul>	Cada cambio de pedido	Maquinista	

9	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibrar jalador.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Posición del paño en la máquina</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático (Durante el ajuste de Máquina Inicial)</li> </ul>	Cada cambio de calidad	Maquinista	
N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibrar inyección de goma.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Asegurar aplicación correcta de goma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático</li> <li>Debido al Ajuste de Máquina.</li> <li>❖ Visual</li> <li>Al revisar la caja inicial, se puede calibrar manualmente (Ver imagen)</li> </ul>	Al inicio de O/P	Maquinista/Cuadrado	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limpiar inyector de goma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Asegurar la continuidad de la dosificación</li> <li>❖ Verificar que esté libre de contaminantes. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual</li> </ul>	Cada cambio de pedido	Maquinista/Cuadrador	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cargar tinta a modulo.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Abastecimiento correcto de tinta con color establecido en FTP.</li> <li>❖ Eliminación de color de pedido anterior e ingreso de nuevo color en módulo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático.: En el monitor del introductor. Seleccionar el botón de encendido de modulo impresor, de acuerdo al número a los colores a usar (Ver imagen).</li> </ul> 	Cada cambio de pedido	Alimentador	
N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calibrar plegadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cerrado de caja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Automático</li> </ul>		Maquinista	

			Debido al Ajuste de Máquina.  ❖ Visual Al revisar la caja inicial , se puede calibrar manualmente (Ver imagen)	Cada cambio de pedido		
14	❖ Cierre de máquina.	❖ Culminación en módulo	❖ Automático	Cada cambio de pedido	Maquinista	
15	❖ Calibrar impresión y corte. 	❖ Verificar Impresión y color	❖ Visual	Cada cambio de calidad	Maquinista	
17	❖ Calibrar Contador 	❖ Cajas centradas	❖ Automático Se realiza en el Monitor principal la cantidad de cajas por paquete de acuerdo a la FTP del material.	Cada cambio de calidad	Cuadrador	
N°	<b>OPERACIONES</b>	<b>¿QUÉ CONTROLA?</b>	<b>¿CÓMO LO CONTROLA?</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>REGISTRO</b>
18	❖ Calibrar amarradora MOSCA 	❖ Paquete compacto y bien cuadrado	❖ Automática /Manual	Cada cambio de calidad	Maquinista /Cuadrador	
19	❖ Lavar Clisé y Colgar con muestra (anterior)	❖ Limpieza de Clisé y guardado de muestra del pedido anterior	❖ Visual	Cada cambio de calidad	Alimentador	





					
---	--	--	--	--	--

**CONTROL DEL COLOR:**



N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p><b>COLOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Recibir tinta matizada según programa, de acuerdo a cartilla de color GCMI y/o muestra GCPP.</li> <li>❖ Verificar Viscosidad y PH de la tinta.</li> <li>❖ Revisar color e impresión; según FTP,N/I, cartilla de color y/o muestra</li> <li>❖ Colocar con un plumón círculos en las impresiones verificadas y un Check de visto bueno.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Viscosidad (Seg): Copa Zahn # 2: 25 a 40</li> <li>❖ pH(todas): 8.0-9.5</li> <li>❖ Ubicación de tinta</li> <li>❖ Color</li> <li>❖ El descalce no debe de ser más de 1mm entre colores.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual (indicado en balde) (Copa Zahn # 2 y Cronometro)</li> <li>❖ Visual (indicado en balde)(PH-metro)</li> <li>❖ Visual (Etiqueta del balde)</li> <li>❖ Visual (Revisar el estirado de color ubicado en el balde) /según cartilla y/o muestra</li> <li>❖ Flexo métrico (wincha).</li> </ul>	Antes de cada O/P	Maquinista / Cuadrador	<b>Módulo de calidad Pc Topp</b>



**CALIBRACIÓN DE CAJA:**


N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO														
1	<p><b>MEDIDAS Y CORTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar las medidas de la caja, según <b>TP-AC03-I001</b> Medición de medidas internas para caja estándar. Están dadas por:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Onda</th> <th>C</th> <th>B</th> <th>E</th> <th>EC</th> <th>BC</th> <th>EB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Restar</b></td> <td>6 mm.</td> <td>4 mm</td> <td>3 mm</td> <td>8 mm</td> <td>10 mm</td> <td>6 mm.</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar que los cortes aseguren un desprendimiento total de los refiles (limpio y sin rebabas).</li> <li>❖ Marcar con un plumón las distancias y medidas correspondientes, si hubiera diferencia respecto a la FTP colocar la medida en paréntesis con signo (+) si excede y (-) si falta (expresada en mm).</li> <li>❖ Guardar la muestra firmada por maquinista, en el atril, después de verificar impresión y medidas</li> </ul> 	Onda	C	B	E	EC	BC	EB	<b>Restar</b>	6 mm.	4 mm	3 mm	8 mm	10 mm	6 mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Medidas exactas</li> <li>❖ Corte limpio y sin rebaba</li> </ul>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Flexométrico (wincha)</li> <li>❖ Visual</li> </ul> 	Antes de cada O/P	Maquinista	Módulo de Calidad Pc Topp..
Onda	C	B	E	EC	BC	EB														
<b>Restar</b>	6 mm.	4 mm	3 mm	8 mm	10 mm	6 mm.														

**Nota:** El maquinista firmara liberando la producción y calidad de la caja.

N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
2	<p><b>CALIBRE</b></p> <p>❖ Verificar calibre de caja a la salida de la máquina (en zonas sin y con impresión) según TP-AC02-EP01 Paños de cartón corrugado.</p> 	<p>❖ Calibre de caja según:</p> <p>❖ <b>TP-AC02-EP01</b> Paños de cartón corrugado</p>	<p>❖ <b>TP-AC02-M007</b> Determinación de Calibre</p>	<p>Antes de procesar cada material (Al inicio de cada producción)</p>	<p>Cuadrador</p>	<p>Módulo de Calidad Pc Topp.</p>
3	<p><b>BCT</b></p> <p>❖ Evaluar BCT a los materiales señalados en <b>TP-AC03-T002</b> Clientes que requieren Certificados de Calidad con la Mercadería y/o Aleatoriamente 5 por turno y cumplir especificación de cliente ó BCT teórico ó BCT histórico.</p> 	<p>❖ Resistencia al Apilamiento</p>	<p>❖ Según <b>TP-AC03-M005</b> Determinación de BCT</p>	<p>Aleatoriamente 5 pedidos por turno, y/o según <b>TP-AC03-T002</b> Clientes que requieren Certificados de Calidad con la Mercadería</p>	<p>Maquinista/ Cuadrador</p>	<p>Módulo de Calidad Pc Topp.</p>



**DURANTE EL PROCESO:**



N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p><b>CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Color (Tonalidad durante proceso)</li> <li>❖ Impresión</li> <li>❖ Corte y rayado</li> <li>❖ Medidas</li> <li>❖ Calibre según: <b>TP-AC02-EP01</b> Paños de cartón corrugado</li> <li>❖ Paralelismo de caja</li> <li>❖ Rayado horizontal desalineado</li> <li>❖ Pegado de caja</li> <li>❖ Libre de contaminantes. (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Color según muestra</li> <li>❖ Viscosidad (Seg): Zahn# 2: 25 a 40</li> <li>❖ pH: 8.0-9.5</li> <li>❖ Centrado y descalce</li> <li>❖ Limpio sin rebaba y rayado sin reventamiento</li> <li>❖ Calibre +/- 0.2mm</li> <li>❖ Máximo: 6mm Mínimo: 0mm Máximo: 4mm</li> <li>❖ Desprendimiento de fibra</li> <li>❖ Sin presencia de agentes químicos (lubricantes y grasa). (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual según cartilla y/o muestra</li> <li>❖ Según <b>TP-AC03-M004</b> Determinación de viscosidad de tintas</li> <li>❖ Según <b>TP-AC03-M005</b> Determinación de pH de tintas</li> <li>❖ Flexométrico (wincha)</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Flexométrico</li> <li>❖ <b>TP-AC02-M007</b> Determinación de Calibre</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> </ul>	<p>(Al inicio y cada 5 minutos para todos los pedidos). Viscosidad y pH: cada 30 minutos. Al inicio y <b>cada 10 minutos</b> para ordenes menores de 10000 y al inicio y <b>cada 15 minutos</b> para ordenes mayores a 10000 <b>y/o en cada arranque de la máquina.</b></p> <p>Deberán ser comparados con la muestra firmada antes de cada O/P.</p>	Maquinista/ Cuadrador	Módulo de Calidad Pc Topp.


**Nota:** Los paquetes que se separan durante la producción se colocaran en una parihuela identificada para su posterior revisión.

**SISTEMA DE EVIDENCIA:**

N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p><b>MUESTRAS Y REGISTROS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Separar muestra de caja representativa de lote, en la cual se valide que la calibración y la producción ha sido la requerida; según FTP, N/I, Plano y O/P (según sea el caso); se dejará muestra firmada por maquinista y coordinador, en sala de muestras; y se colocará una muestra con el clisé, para que sea la referencia de una orden posterior.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tonalidad de color: Uniforme</li> <li>❖ Corte: Limpio sin rebaba y sin variación</li> <li>❖ Indicaciones de la FTP: Cumplimiento de indicado</li> <li>❖ Indicaciones de Plan de Calidad y Check List: Cumplimiento requerido</li> <li>❖ Funcionabilidad de la caja: Armado correcto</li> <li>❖ Pegado de caja: Desprendimiento de fibras y pegado a lo largo de lengüeta</li> <li>❖ Medidas: Exacta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Flexométrico (wincha)</li> </ul>	<p>Cada material procesado</p> <p>Al inicio de la producción, después de cada parada</p>	<p>Maquinista; Coordinador de Turno</p>	<p>Muestra Física</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar paquetes, enzunchado, paletizado según FTP y TP-PC03-I022 Armado de Parihuelas</li> <li>❖ Verificar que las parihuelas estén en buenas condiciones sanitarias. (*)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ # de cajas / paquete</li> <li>❖ # de zunchos/paquete</li> <li>❖ # de paquete/parihuela</li> <li>❖ Parihuelas sin presencia de hongos u insectos (*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> <li>❖ Visual</li> </ul>	<p>Al inicio y cada 10 min para ordenes &lt; 10000 y</p> <p>Al inicio y cada 15 minutos para ordenes &gt; a 10000</p> <p>Al final de la producción</p>	<p>Maquinista / Cuadrador</p>	<p>Pc Topp.</p>
N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO


3	❖ Colocar etiquetas de Producto Terminado y/o Producto en Proceso a las parihuelas terminadas.	❖ Etiquetado correcto de parihuelas	❖ Visual	Al final de cada orden de producción	Maquinista	
4	❖ Una vez terminada cada orden de producción, dejar la zona limpia de saldos de cajas y retirar toda la producción de la zona de impresión, antes de empezar a trabajar la siguiente orden.	❖ Envío sólo de cajas solicitadas	❖ Visual	Al final de cada orden de producción	Cuadrador y Alimentador	

**NOTIFICACIÓN DE PRODUCCION:**

N°	OPERACIONES	¿QUÉ CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	<p><b>NOTIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Notificación de producción en línea; en sistema PC-Topp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cantidad de cajas producidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Notificando en el sistema PC-Topp</li> <li>❖ Según datos de programa de producción</li> </ul>	Por cada orden de Producción	Maquinista	
2	<p><b>ENTREGA DE CAJAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dejar la parihuela debidamente etiquetada en la zonas de entrega para recojo de montacarguistas y verificar enfardelado según FTP y TP-PC03-I022 Armado de Parihuelas</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cajas entregadas en parihuelas, según lo requerido</li> <li>❖ Protección de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Visual</li> </ul>	Por cada orden de Producción	Cuadrador	

**Nota:** Cuando se genere eventos de mejora continua en la maquina se ingresara la información pertinente en cuanto a: mantenimiento autónomo y 5´S. El personal trabajara cumpliendo las condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura.

(\*): Son temas o actividades relacionadas a las Buenas Prácticas de Manufactura.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD (LLEVA: SÍ; NO LLEVA: NO)			
	ANTEOJOS DE SEGURIDAD: SI SÓLO PARA LIMPIEZA CON SOPLETE DE AIRE		MANDÍL: NO
	RESPIRADOR CONTRA POLVO: SI SÓLO PARA LIMPIEZA CON SOPLETE DE AIRE		GUANTES DE SEGURIDAD:  GUANTE DE CUERO: SI SÓLO PARA ALIMENTACIÓN DE PAÑOS
	PROTECTOR DE OIDOS: SI		ZAPATOS DE SEGURIDAD: SI
	CASCO DE SEGURIDAD: NO		BOTAS DE JEBE: NO
	ARNES DE SEGURIDAD: NO		FAJA ERGONÓMICA: NO

### 3.0 REGISTROS Y ARCHIVOS

- 3.1 Módulo de Calidad Pc-Topp
- 3.2 Muestra física

### 4.0 ANEXOS

#### 4.1 POR MANEJO DE EQUIPO – HERRAMIENTAS – MATERIALES PRODUCTOS

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES	PRODUCTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Imprenta 3</li> <li>● Computadora</li> <li>● Amarradora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Juego de llaves Allen</li> <li>● Juego de llaves mixtas</li> <li>● Alicata</li> <li>● Desarmador</li> <li>● Cartilla de Colores</li> <li>● Copa Zahn # 2</li> <li>● Cronómetro</li> <li>● Flexo metro</li> <li>● Micrómetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tintas</li> <li>● Paños</li> <li>● Regulador de Ph</li> <li>● Barniz</li> <li>● Detergente cobra</li> <li>● Detergente cerámico</li> <li>● Detergente Industrial</li> <li>● Acuafresh-Aerosol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cajas</li> <li>● Fajas</li> <li>● Bandejas</li> </ul>

8.2 DAÑOS PROBABLES EN EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS	8.3 DAÑOS PROBABLES EN MATERIALES Y/O PRODUCTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falla en gomero (aplicación)</li> <li>● Fallas en sloter por malos ajuste</li> <li>● Fallas en amarradora</li> <li>● Reventamiento de fajas</li> <li>● Fallas en los variadores</li> <li>● Falla en expulsiones de paquetes</li>   <li>● Fallas en bomba de tintas.</li> <li>● Fallas en el alimentador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cajas mal pegadas</li> <li>● Medidas erradas</li> <li>● Paquetes maltratados</li> <li>● Cajas dañadas</li> <li>● Cajas descuadradas</li> <li>● Paquetes incompletos o atascamiento del contador.</li> <li>● Defectos de impresión</li> <li>● Paños arqueados</li> </ul>

8.4 RESPONSABILIDAD POR EL TRABAJO DE OTROS	
Cuadrador	
Alimentador	
Recibidor	

### 8.5 CONDICIONES DE TRABAJO

CONDICIONES DESAGRADABLES	DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN
Ruido	Generado por impresora y por ciclón

### 8.6 RIESGOS PERSONALES

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN
Atascamiento de manos en rodillos	Herida, fracturas	5%	Descuido
Cortes con cuchillas	Heridas	5%	Descuido

### 8.7 RIESGOS TERCEROS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN
DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		CONSECUENCIAS	

### 8.8 ESFUERZO FISICO

POSICIÓN	% TIEMPO	DESCRIPCIÓN
Sentado	0%	
Caminando	20%	Desplazándose por la máquina
De pie	50%	Verificando proceso
Subiendo y bajando	15%	Revisando cuadrador
Agachado	7%	Cambiando medidas
Posiciones incómodas	8%	Fallas en procesos
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): **DR. OSMART MORALES CHALCO.**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniera Industrial de la UCV, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título.

El nombre de mi proyecto de investigación es: **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

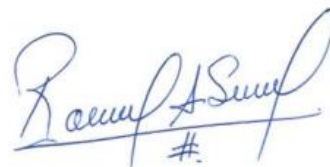
- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**Firma**  
**Aronés Cárdenas Juan José**  
**D.N.I: 40001164**



**Firma**  
**Roman Soto, Juan Carlos**  
**D.N.I: 42815057**

## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES**

#### **Variable Independiente: Plan de mejora de la cadena de suministro**

Una cadena de suministro es activa e implica un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá la rentabilidad y el éxito de la empresa (Chopra & Meindl, 2008).

#### **Dimensiones de la variable independiente:**

##### **Dimensión 1: Diseño**

Se refiere a la manera de cómo serán distribuidos los recursos y los procesos que se aplicarán en cada etapa para conseguir sus objetivos. Generalmente esta decisión es a largo plazo (años), ya que de realizarlo a corto plazo sería muy costosa, es por eso que se debe realizar un estudio sobre las condiciones previstas del Mercado para los próximos años. Define la ubicación, capacidades de producción e instalaciones de almacenaje, medios de transporte, subcontrataciones (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 2: Planeación**

Contempla un período trimestral o anual, es donde se establece los parámetros para la planeación (pronóstico), siendo su objetivo maximizar el superávit de la cadena de suministros (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 3: Operación**

se refiere a las decisiones con respecto a los pedidos de los clientes que se presentan en tiempo real, es decir optimizan la atención y se respaldan con la producción e inventario (Chopra & Meindl, 2008).



## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES**

#### **Variable dependiente: Productividad**

La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la mano de obra, capital. Si la utilidad de la mano de obra, dinero y gestión aumentan sin acrecentar la productividad, los importes suben. Por otra parte, los importes reciben una presión a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se produce más con los mismos recursos (Heizer & Render, pag 14).

#### **Dimensiones de la variable dependiente:**

##### **Dimensión 1: Eficiencia**

La eficiencia es solamente la relación entre el resultado alcanzado y los medios utilizados (Gutiérrez, 2010).

##### **Dimensión 2: Eficacia**

Es el grado en que se realizan las acciones proyectadas y se alcanzan los objetivos programados (Gutiérrez, 2010).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cuenta con indicadores de control	x		
Cuenta con inventario de materiales	x		
Gestiona inventarios	x		
El área asignada es adecuada	x		
Falta de capacitación	x		
Los colaboradores cumplen con sus funciones asignadas	x		

<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>N O</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
La distribución de la planta es adecuada	x		
Se revisa el material previamente	x		
Se controla el proceso productivo	x		
Falta de capacitación	x		
Se cumple con la orden de producción	x		
Se cuenta con las herramientas y máquinas adecuadas	x		
El área de trabajo presenta buena iluminación y ventilación	x		

<b>ENTREGA DE PEDIDOS</b>	<b>SI</b>	<b>N O</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Entrega pedidos incompletos	x		
Equivocación de entrega de pedidos	x		
Entrega de pedidos fuera de fecha	x		
Entrega de pedidos deteriorados	x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:           Aplicable [ x ]           Aplicable después de corregir [ ]           No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **DR. OSMART MORALES CHALCO.**  
DNI: **09900421**

Especialidad del validador: **Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de análisis documentario se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO	
Título del artículo, libro, revista, página web, etc	
Autor (es)	
Título del tema	
Fecha de publicación	
Enlace (link)	
Página inicial - final	
Palabras clave	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **DR. OSMART MORALES CHALCO.**  
DNI: **09900421**

Especialidad del validador: **Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE  
DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION (PRODUCTIVIDAD)	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Suficiencia <sup>4</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>									
<b>(TU/TA) x100%</b>							x		
TU: Tiempo Utilizado TA: Tiempo Asignado	x		x		x				
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>									
<b>(CP/CPS) x100%</b>	x		x		x		x		
CP: Cantidades producidas CPS: Cantidades programadas									

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia**

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DR. OSMART MORALES CHALCO.**  
**DNI: 09900421**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio del 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

N° IMPRENTA: \_\_\_\_\_

ITEM	SI	NO	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL
REVISAR LA FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	x			
ALINEAMIENTO DEL PRODUCTO	x			
CALIBRACIÓN DEL PRODUCTO	x			
PARADA POR LIMPIEZA DE RODILLOS	x			
PARADA POR FALTA DE CARTÓN	x			
PARADA POR FALTA DE TINTA	x			
REVISIÓN DEL PRODUCTO DURANTE SU PRODUCCIÓN	x			

DURACIÓN DE PROCESO	
INICIO	
TERMINO	
CANTIDAD DE PARADAS	
TIEMPO TOTAL DE PARADAS	
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	
CANTIDAD SOLICITADA	
CANTIDAD PRODUCIDA	

EMPRESA DE CARTÓN		REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD					
IMPRESA							
TURNOS							
DÍAS	Tiempo Utilizado (MIN)	Tiempo Asignado (MIN)	Cantidades Producidas	Cantidades Programadas	EFICIENCIA	EFECTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD
<b>PROMEDIO</b>							

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): DR. ROBERT JULIO CONTRERAS RIVERA.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniera Industrial de la UCV, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título.

El nombre de mi proyecto de investigación es: **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

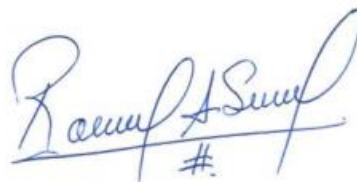
- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**Firma**  
**Aronés Cárdenas Juan José**  
**D.N.I: 40001164**



**Firma**  
**Roman Soto, Juan Carlos**  
**D.N.I: 42815057**



## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES**

#### **Variable Independiente: Plan de mejora de la cadena de suministro**

Una cadena de suministro es activa e implica un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá la rentabilidad y el éxito de la empresa (Chopra & Meindl, 2008).

#### **Dimensiones de la variable independiente:**

##### **Dimensión 1: Diseño**

Se refiere a la manera de cómo serán distribuidos los recursos y los procesos que se aplicarán en cada etapa para conseguir sus objetivos. Generalmente esta decisión es a largo plazo (años), ya que de realizarlo a corto plazo sería muy costosa, es por eso que se debe realizar un estudio sobre las condiciones previstas del Mercado para los próximos años. Define la ubicación, capacidades de producción e instalaciones de almacenaje, medios de transporte, subcontrataciones (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 2: Planeación**

Contempla un período trimestral o anual, es donde se establece los parámetros para la planeación (pronóstico), siendo su objetivo maximizar el superávit de la cadena de suministros (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 3: Operación**

se refiere a las decisiones con respecto a los pedidos de los clientes que se presentan en tiempo real, es decir optimizan la atención y se respaldan con la producción e inventario (Chopra & Meindl, 2008).

## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES**

#### **Variable dependiente: Productividad**

La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la mano de obra, capital. Si la utilidad de la mano de obra, dinero y gestión aumentan sin acrecentar la productividad, los importes suben. Por otra parte, los importes reciben una presión a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se produce más con los mismos recursos (Heizer & Render, pag 14).

#### **Dimensiones de la variable dependiente:**

##### **Dimensión 1: Eficiencia**

La eficiencia es solamente la relación entre el resultado alcanzado y los medios utilizados (Gutiérrez, 2010).

##### **Dimensión 2: Eficacia**

Es el grado en que se realizan las acciones proyectadas y se alcanzan los objetivos programados (Gutiérrez, 2010).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cuenta con indicadores de control	x		
Cuenta con inventario de materiales	x		
Gestiona inventarios	x		
El área asignada es adecuada	x		
Falta de capacitación	x		
Los colaboradores cumplen con sus funciones asignadas	x		

<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
La distribución de la planta es adecuada	x		
Se revisa el material previamente	x		
Se controla el proceso productivo	x		
Falta de capacitación	x		
Se cumple con la orden de producción	x		
Se cuenta con las herramientas y máquinas adecuadas	x		
El área de trabajo presenta buena iluminación y ventilación	x		

<b>ENTREGA DE PEDIDOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Entrega pedidos incompletos	x		
Equivocación de entrega de pedidos	x		
Entrega de pedidos fuera de fecha	x		
Entrega de pedidos deteriorados	x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:           Aplicable [ x ]           Aplicable después de corregir [ ]           No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **DR. ROBERT JULIO CONTRERAS RIVERA.**           **DNI: 09961475**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de análisis documentario se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO	
Título del artículo, libro, revista, página web, etc	
Autor (es)	
Título del tema	
Fecha de publicación	
Enlace (link)	
Página inicial - final	
Palabras clave	

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:** **DR. ROBERT JULIO CONTRERAS RIVERA.**            **DNI: 09961475**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION (PRODUCTIVIDAD)	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Suficiencia <sup>4</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>									
<b>(TU/TA) x100%</b> TU: Tiempo Utilizado TA: Tiempo Asignado	x		x		x		x		
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>									
<b>(CP/CPS) x100%</b> CP: Cantidades producidas CPS: Cantidades programadas	x		x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia**

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DR. ROBERT JULIO CONTRERAS RIVERA. DNI: 09961475**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio del 2022**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**


-----  
**Firma del Experto Informante.**

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

N° IMPRENTA: \_\_\_\_\_

ITEM	SI	NO	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL
REVISA LA FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	x			
ALINEAMIENTO DEL PRODUCTO	x			
CALIBRACIÓN DEL PRODUCTO	x			
PARADA POR LIMPIEZA DE RODILLOS	x			
PARADA POR FALTA DE CARTÓN	x			
PARADA POR FALTA DE TINTA	x			
REVISIÓN DEL PRODUCTO DURANTE SU PRODUCCIÓN	x			

DURACIÓN DE PROCESO	
INICIO	
TERMINO	
CANTIDAD DE PARADAS	
TIEMPO TOTAL DE PARADAS	
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	
CANTIDAD SOLICITADA	
CANTIDAD PRODUCIDA	

EMPRESA DE CARTÓN		REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD					
IMPRESA							
TURNO							
DÍAS	Tiempo Utilizado (MIN)	Tiempo Asignado (MIN)	Cantidades Producidas	Cantidades Programadas	EFICIENCIA	EFECTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD
<b>PROMEDIO</b>							



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): DR. MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniera Industrial de la UCV, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título.

El nombre de mi proyecto de investigación es: **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**Firma**  
**Aronés Cárdenas Juan José**  
**D.N.I: 40001164**



**Firma**  
**Roman Soto, Juan Carlos**  
**D.N.I: 42815057**

## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES**

#### **Variable Independiente: Plan de mejora de la cadena de suministro**

Una cadena de suministro es activa e implica un flujo constante de indagación para conocer las realidades de las diferentes etapas. El diseño, planeación y la operación de una cadena de suministro son fases de decisión que definirá la rentabilidad y el éxito de la empresa (Chopra & Meindl, 2008).

#### **Dimensiones de la variable independiente:**

##### **Dimensión 1: Diseño**

Se refiere a la manera de cómo serán distribuidos los recursos y los procesos que se aplicarán en cada etapa para conseguir sus objetivos. Generalmente esta decisión es a largo plazo (años), ya que de realizarlo a corto plazo sería muy costosa, es por eso que se debe realizar un estudio sobre las condiciones previstas del Mercado para los próximos años. Define la ubicación, capacidades de producción e instalaciones de almacenaje, medios de transporte, subcontrataciones (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 2: Planeación**

Contempla un período trimestral o anual, es donde se establece los parámetros para la planeación (pronóstico), siendo su objetivo maximizar el superávit de la cadena de suministros (Chopra & Meindl, 2008).

##### **Dimensión 3: Operación**

se refiere a las decisiones con respecto a los pedidos de los clientes que se presentan en tiempo real, es decir optimizan la atención y se respaldan con la producción e inventario (Chopra & Meindl, 2008).

## **Propuesta de mejora de la cadena de suministro para incrementar la productividad en una empresa de cartón**

### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES**

#### **Variable dependiente: Productividad**

La productividad es la proporción que existe entre lo ingresado con lo egresado, es decir se divide bienes y servicios entre la mano de obra, capital. Si la utilidad de la mano de obra, dinero y gestión aumentan sin acrecentar la productividad, los importes suben. Por otra parte, los importes reciben una presión a la baja cuando la productividad aumenta, debido a que se produce más con los mismos recursos (Heizer & Render, pag 14).

#### **Dimensiones de la variable dependiente:**

##### **Dimensión 1: Eficiencia**

La eficiencia es solamente la relación entre el resultado alcanzado y los medios utilizados (Gutiérrez, 2010).

##### **Dimensión 2: Eficacia**

Es el grado en que se realizan las acciones proyectadas y se alcanzan los objetivos programados (Gutiérrez, 2010).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE  
INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cuenta con indicadores de control	x		
Cuenta con inventario de materiales	x		
Gestiona inventarios	x		
El área asignada es adecuada	x		
Falta de capacitación	x		
Los colaboradores cumplen con sus funciones asignadas	x		

<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
La distribución de la planta es adecuada	x		
Se revisa el material previamente	x		
Se controla el proceso productivo	x		
Falta de capacitación	x		
Se cumple con la orden de producción	x		
Se cuenta con las herramientas y máquinas adecuadas	x		
El área de trabajo presenta buena iluminación y ventilación	x		

<b>ENTREGA DE PEDIDOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Entrega pedidos incompletos	x		
Equivocación de entrega de pedidos	x		
Entrega de pedidos fuera de fecha	x		
Entrega de pedidos deteriorados	x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:**    **DR. MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN.**            **DNI: 07423431**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE PLAN DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

Mediante la guía de análisis documentario se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO	
Título del artículo, libro, revista, página web, etc	
Autor (es)	
Título del tema	
Fecha de publicación	
Enlace (link)	
Página inicial - final	
Palabras clave	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **DR. MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN.**           DNI: **07423431**

Especialidad del validador: **Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

28 de junio 2022



-----  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION (PRODUCTIVIDAD)	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Suficiencia <sup>4</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>									
<b>(TU/TA) x100%</b> TU: Tiempo Utilizado TA: Tiempo Asignado	x		x		x		x		
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>									
<b>(CP/CPS) x100%</b> CP: Cantidades producidas CPS: Cantidades programadas	x		x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia**

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DR. MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN.      DNI: 07423431**

**Especialidad del validador: Dr. Ingeniería Industrial**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**28 de junio del 2022**



-----  
**Firma del Experto Informante.**

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Mediante la guía de observación se podrá registrar los diferentes eventos que se produce en el proceso de producción para realizar un diagnóstico de la realidad de la cadena de suministro.

N° IMPRENTA: \_\_\_\_\_

ITEM	SI	NO	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL
REVISAR LA FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	x			
ALINEAMIENTO DEL PRODUCTO	x			
CALIBRACIÓN DEL PRODUCTO	x			
PARADA POR LIMPIEZA DE RODILLOS	x			
PARADA POR FALTA DE CARTÓN	x			
PARADA POR FALTA DE TINTA	x			
REVISIÓN DEL PRODUCTO DURANTE SU PRODUCCIÓN	x			

DURACIÓN DE PROCESO	
INICIO	
TERMINO	
CANTIDAD DE PARADAS	
TIEMPO TOTAL DE PARADAS	
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO	
CANTIDAD SOLICITADA	
CANTIDAD PRODUCIDA	





## AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo PABLO DIEZ CANSECO ECHECOPAR identificado con DNI ....., en mi calidad de Gerente Desarrollo de Negocios de la empresa TRUPAL S.A. con R.U.C N° 20418453177 , ubicada en la ciudad de Lima

### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor, JUAN JOSE ARONES CARDENAS identificado con DNI N° 40001164, de la ( )Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Reporte de los últimos tres meses de No conformidades de producción

Proyección de producción de la imprenta 17 – 18 – 19

Fotografías de las imprentas

con la finalidad de que pueda desarrollar su (x) Informe estadístico, (x) Trabajo de Investigación, (x) Tesis para optar el Título Profesional.

( ) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

( ) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

( ) Mencionar el nombre de la empresa.

**TRUPAL**  
PROFESIONALES DEL IMPRESO  
  
.....  
DIEZ CANSECO ECHECOPAR PABLO HERNANDO  
GERENTE DESARROLLO DE NEGOCIOS

\_\_\_\_\_  
Firma y sello del Representante Legal

DNI:

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



\_\_\_\_\_  
Firma del Estudiante

DNI: 40001164

**AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN  
LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES**

**Datos Generales**

Nombre de la Organización:	RUC: 20418453177
Trupal S.A.	
Gerente de Desarrollo:	
Nombres y Apellidos: Pablo Díez Canseco Echeopar	DNI: 08236104

**Consentimiento:**

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo <sup>(\*)</sup>, autorizo [  ], no autorizo [  ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial – Huachipa 202	
Nombre del Programa Académico:	
Proyecto de investigación	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
- Aronés Cárdenas Juan José	- 40001164
- Roman Soto Juan Carlos	- 42815057

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (s) del estudio.

Lugar y Fecha: Huachipa 14 de Diciembre de 2022

Firma:   
Ing. Pablo Díez Canseco Echeopar

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, caso que se difunde la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID, 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: "Mejora de la cadena de suministro en el área de producción para incrementar la productividad en una empresa industrial - Huachipa 2022", cuyos autores son ROMAN SOTO JUAN CARLOS, ARONES CARDENAS JUAN JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, 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, 10 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID <b>DNI:</b> 09678936 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9843-7582	Firmado electrónicamente por: AMALCAH el 16-12- 2022 10:02:38

Código documento Trilce: TRI - 0481781