



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en los  
procesos de producción de una empresa de inyección de plásticos

Lima 2021

**AUTORES:**

Pacco Falcon, Lee Gonzalo ([orcid.org/0000-0002-4975-2065](https://orcid.org/0000-0002-4975-2065))

Quispe Huamanccari, Julio ([orcid.org/0000-0002-9194-3770](https://orcid.org/0000-0002-9194-3770))

**ASESOR:**

Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique ([orcid.org/0000-0001-7320-0618](https://orcid.org/0000-0001-7320-0618))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

De Lee Pacco: El presente trabajo va dedicada a mi familia en especial a mi madre por ser mi motivación de siempre salir adelante. Gracias por la orientación y el conocimiento de la Facultad de Ingeniería industrial. Al Mg. Jaime Molina sobre la preparación, el apoyo, la paciencia, la comprensión y la paciencia de este trabajo de tesis.

De Julio Quispe: A Dios por darme la fuerza, fe, salud, paciencia y esperanza para cumplir mis anheladas metas. A mi madre por darme la vida y sus consejos para seguir adelante, a mi padre que está en el cielo, mi querida esposa por su apoyo y ejemplo de perseverancia, a mis hijos Julio Nicol Chelsea a mis amigos, por su gran apoyo incondicional.

## **Agradecimiento**

De Lee Pacco: a Dios por darme salud a mis docentes que me guiaron y la oportunidad que nos brindó la Universidad Cesar Vallejo, y especialmente para la Facultad de Ingeniería industrial que me dio la bienvenida al mundo de los estudios para mejorar profesionalmente.

Estoy muy agradecido con todo lo anterior por la ayuda de mis maestros, colegas y la universidad en general y todo el conocimiento que me han dado para ser un gran experto.

De Julio Quispe: Agradezco a Dios por guiarme y bendecirme día a día un agradecimiento especial a mi esposa por su constante apoyo y atención que me brinda cada día para alcanzar nuevas metas tanto profesional como personal.

A la Universidad “César Vallejo”, por hacer posible que mis sueños se vayan haciendo realidad, por su excelente calidad en mi formación profesional.

A los maestros que contribuyeron con sus sabias enseñanzas, sentando en mí, sólidas bases cognitiva.

## Índice de Contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN.....	vii
Abstract .....	viii
I INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	23
3.2 Variables y Operacionalización .....	24
3.3. Población, muestra y muestreo.....	27
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimiento .....	31
3.6. Método y análisis de datos.....	72
3.7. Aspectos éticos.....	72
IV RESULTADOS.....	73
V DISCUSIÓN.....	82
VI CONCLUSIONES.....	86
VII RECOMENDACIONES .....	87
REFERENCIAS .....	87
ANEXOS.....	97

## Índice de tablas

Tabla 01 Matriz de Correlación	4
Tabla 02. Ponderación Total	5
Tabla 03. Estratificación de las causas por áreas	6
Tabla 04. Alternativas de Solución	7
Tabla 05. Matriz de priorización de causas por resolver	8
Tabla 06. Técnicas e instrumentos	29
Tabla 07. Productos que realiza la empresa	31
Tabla 08. Reporte ocurrencias eficiencia mes de mayo	39
Tabla 09. Reporte de ocurrencias eficacia mes de mayo	39
Tabla 10. Reporte de productividad mes de mayo	40
Tabla 11. Reporte ocurrencias eficiencia mes de junio	41
Tabla 12. Reporte ocurrencias eficacia mes de junio	42
Tabla 13. Reporte de productividad mes de junio	42
Tabla 14. Reporte ocurrencias eficiencia mes de julio	42
Tabla 15. Reporte ocurrencias eficacia mes de julio	43
Tabla 16. Reporte de productividad mes de julio	44
Tabla 17. Pre datos de la evaluación básica ciclo PHVA	44
Tabla 18. Cronograma de Actividades	46
Tabla 19. Reporte de ocurrencias eficiencia post mes agosto	58
Tabla 20. Reporte de ocurrencias eficacia post mes agosto	58
Tabla 21. Reportes post productividad Agosto	59
Tabla 22. Reporte de ocurrencias eficiencia post mes de setiembre	60
Tabla 23. Reporte de ocurrencias eficacia post mes de setiembre	61
Tabla 24. Reportes post productividad mes de setiembre	61
Tabla 25. Reporte de ocurrencias eficiencia post mes de octubre	62
Tabla 26. Reporte de ocurrencias eficacia post mes de octubre	62
Tabla 27. Reportes post productividad mes de octubre	63
Tabla 28. Primera Capacitación PHVA post datos 2021	64
Tabla 29. Segunda capacitación PHVA post datos 2021	66
Tabla 30. Tercera capacitación PHVA post datos 2021	67
Tabla 31. Datos propuesto máquina inyectora 150. Energía	70
Tabla 32. Datos propuesto máquina inyectora 150. Mano de obra	70
Tabla 33. Análisis descriptivos pre y post productividad	76
Tabla 34. Eficacia pre y post	77
Tabla 35. Eficiencia pre y post	78
Tabla 36. Pruebas de normalidad productividad pre y post	79
Tabla 37. Pruebas de muestras emparejadas productividad pre y post	79
Tabla 38. Prueba de normalidad eficiencia pre y post	80
Tabla 39. Prueba Contraste de hipótesis general	81
Tabla 40. Eficacia pre y post	81
Tabla 41. Prueba de contraste de hipótesis específicas	82
Tabla 42. Productividad mes de mayo inyectora 150	83
Tabla 43. Productividad mes de junio inyectora 150	83
Tabla 44. Productividad mes de julio inyectora 150	84

## Índice de figuras

Figura 01. Diagrama de la espina de pescado	3
Figura 02. Diagrama de Pareto	6
Figura 03. Puntaje de capacitación evaluada	25
Figura 04. Organigrama de la empresa	36
Figura 05. Organigrama del área de operaciones	37
Figura 06. Evaluación básica del ciclo PHVA	45
Figura 07. Instrumento de recolección de datos	49
Figura 08. Aplicación de Check List	50
Figura 09. Qué es el ciclo del PHVA	51
Figura 10. Para qué usar el ciclo PHVA	51
Figura 11. Diagrama de Gantt	52
Figura 12. Cronograma de actividades semanales	53
Figura 13. Lista de cambios de moldes	53
Figura 14. Trabajos permanentes del área de matricería	54
Figura 15. Hoja de fin de producción	55
Figura 16. Tarjeta de moldeo	56
Figura 17. Programación semanal completo	57
Figura 18. Evidencia primera capacitación PHVA 2021	65
Figura 19. Primera capacitación PHVA post datos 2021	65
Figura 20. Qué es el ciclo del PHVA	66
Figura 21. Evidencia de segunda capacitación PHVA 2021	67
Figura 22. Evidencia de tercera capacitación PHVA 2021	68

## RESUMEN

El trabajo de investigación que a continuación se presenta, tuvo como objetivo general, determinar cómo la aplicación del método PHVA mejora la productividad en los procesos de producción en la empresa de Inyección de plásticos. En tal sentido, para detectar los problemas que venía reflejando la productividad, se realizó un análisis a través del Diagrama de Iskinawa. Para poder darle respuesta a lo señalado, se planteó un diseño de investigación preexperimental, con un enfoque cuantitativo. La población de este estudio estuvo conformada por la recopilación de 90 datos de productividad en un período de cuatro meses. La muestra se seleccionó a través del muestreo no probabilístico aleatorio simple, que al aplicar la fórmula dio como resultado 17.71 datos. Para la recolección de los datos se efectuó la observación de instrumentos como el Check List, hojas de partes y registro de producción diario. Una vez aplicada la metodología PHVA, se obtuvo como resultado que la productividad sí mejoró con la implementación de este método. En tal sentido se recomendó a la empresa que, es necesario que continúe con programas de capacitación continua al personal, para garantizar el cumplimiento de compromisos con los clientes, mejorar la rentabilidad de la misma.

**Palabras Clave:** productividad, Método, PHVA, capacitación, mejoramiento

## **Abstract**

The research work presented below had as a general objective, to determine how the application of the PHVA method improves productivity in the production processes in the Plastic Injection company. In this sense, to detect the problems that productivity had been reflecting, an analysis was carried out through the Iskinawa Diagram. In order to respond to this, the researchers proposed a pre-experimental research design, with a quantitative approach. Therefore, the population of this study was made up of the collection of 90 productivity data in a period of four months. The sample was selected through simple random non-probabilistic sampling, which when applying the formula resulted in 17.71 data. For the collection of the data, the observation was made through documentary analysis, Check List, part sheets and daily production record, with which this record could be kept on productivity. Once the PHVA methodology was applied, an evaluation of it was made, obtaining as a result that productivity did improve with the implementation of the PHVA method. In this sense, it was recommended to the company that, in order to continue with the improvement of productivity levels, it is necessary for the company to continue with continuous training programs, since this guarantees that the fulfillment of commitments with customers, and at the same time is reflected in the profitability of the company.

**Keywords:** productivity, PHVA method - training - continuous improvement



## I INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las empresas industriales líderes en el mercado vienen atravesando por serios problemas que afectan la productividad, lo que sin duda afecta la relación que tienen con sus clientes, pero también la que deben mantener con su personal, por ello siempre están buscando metodologías efectivas que les proporcionen herramientas con las que puedan mejorar los procesos.

Desde entonces, la evolución de la tecnología y la aplicación de conocimientos científicos han ido creciendo, aun así, muchas de las empresas tradicionales se resisten a estos cambios, es en estos casos que la falta de la metodología de trabajo y un plan estratégico, generan el declive y desaparición, en algunos casos, de estas empresas.

Una de los procesos de mejora continua más empleados en el mundo es la metodología del ciclo PHVA, el cual consiste en analizar la situación actual, luego identificar la problemática, proponer planes de acción o de mejora, verificar los resultados y estandarizar las mejoras. También existen otros procesos de mejora continua como el Six Sigma, la manufactura esbelta, kaizen entre otros, que también están enfocados en lograr el incremento de la productividad (Soraluz, 2020).

Sin duda, la tecnología actual juega un rol importante, pues nos permite transformar los materiales primarios y poder obtener productos terminados a través de diferentes procesos, es así que la diversidad de productos y exigencias de calidad frente al consumidor aumentan, conllevando por optar nuevos métodos de trabajo y poder alcanzar la productividad deseada.

Según información plasmada en la publicación Tecnología del plástico, los desafíos generales que se muestran en América Latina son la exploración de maniobras asentadas en mejoras de capacidad de producción y no en los elementos de comercio y demanda exterior ya que estos prolongan la disminución, por lo que esto conduce a un cambio ordenado que contiene información importante en el sector empresarial, con la finalidad que tengan una importancia en la productividad y competitividad del sector, (Castro, 2018).

De igual manera, (Formoso, Couce, Ponte, & Guerreiro, 2017), exponen que las organizaciones que deseen empoderarse en el mercado del sector plástico, tendrán que adaptarse a los requerimientos de los clientes y hacer un cambio en los aspectos técnico, social y económico.

A modo general, debido a la rápida integración de los mercados internacionales y el desarrollo en el aspecto económico, los mercados dedicados a brindar excelente calidad y demás valor agregado, adquieren cada vez una importancia que es vital para conservarse dentro del ambiente de competitividad que muestra el mercado actual del sector plástico (Fontalvo Herrera, 2017).

En tal sentido, si las empresas también deben buscar mejorar la productividad, con la finalidad que el producto final sea una entrega a tiempo de los pedidos, con lo que se busca es mantener la clientela que hasta ahora cuenta la empresa y buscar nuevos compradores. Este es uno de los desafíos a los que se enfrentan las empresas a nivel latinoamericano, siempre viéndose a través del espejo de la eficacia y la eficiencia, con lo que sin duda se reflejará en la rentabilidad.

En el sector nacional, las industrias que ingresan a la fabricación de productos plásticos tienen como objetivo generar una mayor productividad para la fabricación de sus productos que cumplan con los estándares y las especificaciones de calidad. Una empresa que tiene la filosofía de una mejora continua ya sea por el Lean Manufacturing o la metodología del PHVA reconoce la forma correcta de administrar sus recursos en el proceso de fabricación con la finalidad de incrementar su eficiencia y eficacia, además de generar un valor agregado para el cliente.

La producción en el periodo 2020 de las empresas de fabricación de productos plásticos estuvo reducido en su producción en casi un 6.8% con respecto a años anteriores, de esta manera se busca emplear el ciclo PHVA en las empresas peruanas para poder salir de esta crisis y crecer nuevamente con su producción a nivel nacional e internacional (Cabanillas, 2020)

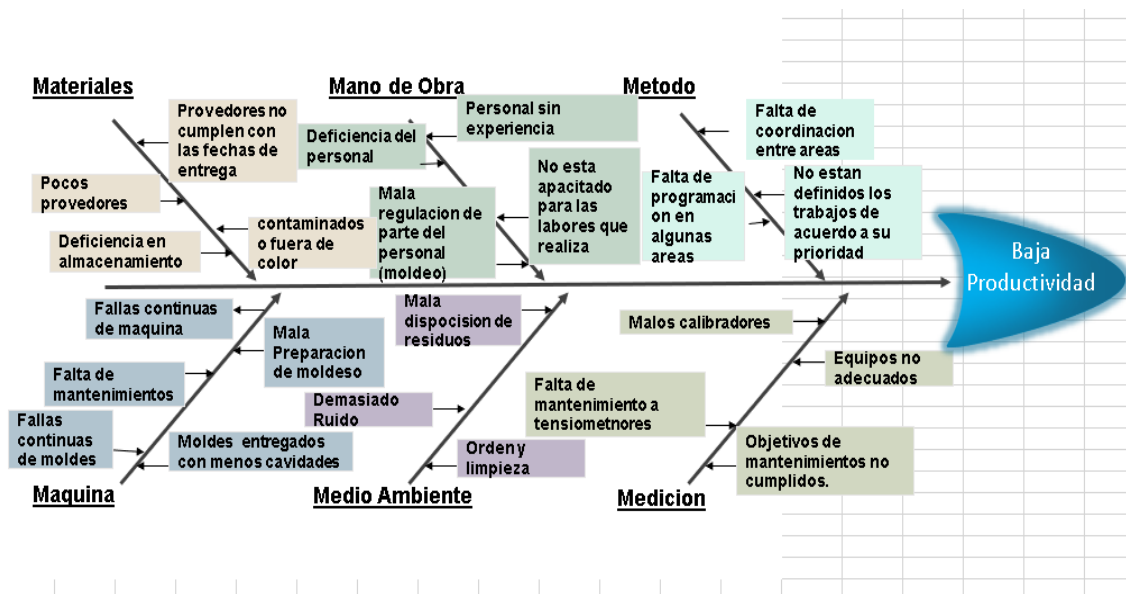
En el ámbito local, en la empresa objeto de estudio, dedicada al sector de producción de productos de plástico, entre los que destacan productos como tapas y envases utilizados en la industria de fragancias, cosméticos, cuidado

personal, farmacéuticos entre otros. El proceso de producción que realiza la empresa está basado en el uso de máquinas de inyección y soplado, pintura para la realización de estos productos. Un aspecto importante, es que la empresa cuenta con un servicio de metalizado del plástico, que es único en el país.

En tal sentido, se observó que varios procesos presentan muchos tiempos muertos, falta de preparación del personal, excesivo reproceso de productos defectuosos y además de una inadecuada distribución de planta que, además, estaba acompañada de mucho desorden en la misma área de producción, lo que acarrea como consecuencia que no se cumpla con la programación de producción programada. De igual manera, por una mala gestión que aún no se corrige, el mantenimiento preventivo que se debe realizar a las máquinas inyectoras no se realiza de manera adecuada, afectando la productividad. Por tal motivo se plantea la implementación de un proceso de mejora continua, basándose en la metodología PHVA, con lo que se espera mejorar la productividad. De la empresa.

Para determinar las causas de la baja productividad, se utilizará el Diagrama de Ishikawa,

Figura N°1 Diagrama de la espina de pescado (Ishikawa) causas de la baja productividad



Elaborado por los investigadores (2021)

Para definir un análisis más claro, se calcula por la gráfica de Pareto, para la cual es necesario una matriz de correlación. En la cual 0= no hay relación, 1=débil 3=mediana 5=fuerte.

**Tabla 1. Matriz de Correlación**

Aquí se observa las mayores causas del problema con más correlación, fallas continuas de moldes, Mala regulación de parte de personal, fallas continuas de máquina.

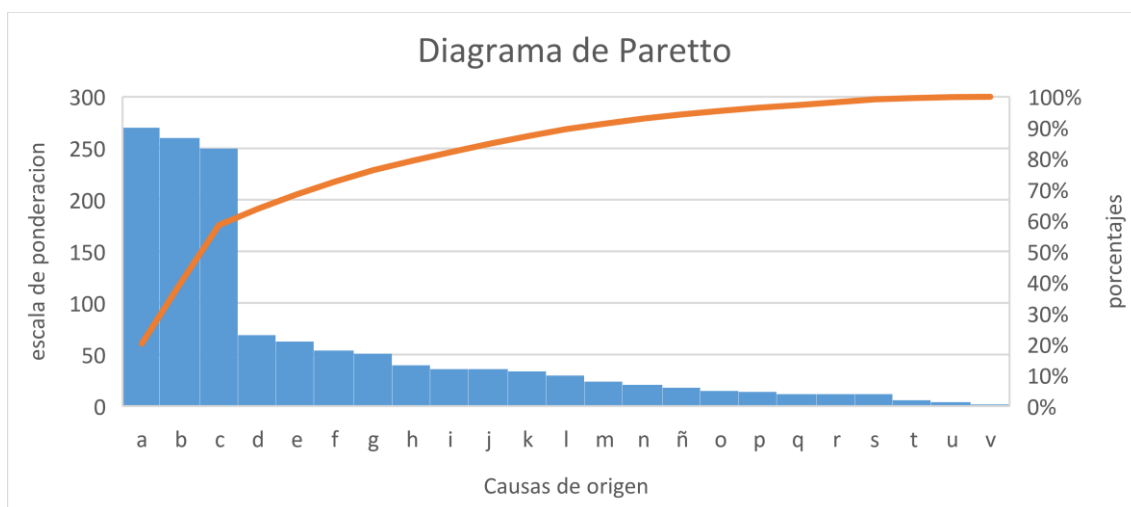
CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	CORRELACIÓN	
1	Mala disposición de residuos	C1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
2	Pocos Proveedores	C2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	Diferencia de almacenamiento	C3	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	Fallas continuas de máquina	C4	0	0	1	5	0	5	5	3	0	0	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	5	50	
5	Deficiencia del Personal	C5	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	3	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	17	
6	Material contaminado o fuera de control	C6	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	
7	Falta de Mantenimiento	C7	0	0	0	5	1	0	0	3	0	1	0	1	1	0	3	1	1	0	1	0	1	1	20	
8	Fallas continuas de molde	C8	0	0	0	3	5	3	5	0	0	0	5	3	5	0	0	5	0	5	0	0	5	5	54	
9	Demasiado ruido	C9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
10	Proveedores no cumplen con las fechas de entrega	C10	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
11	Mala regulación por parte del personal	C11	0	0	0	5	3	0	0	5	0	0	0	5	3	0	0	3	0	5	3	5	5	5	52	
12	Mala preparación de los moldes	C12	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	23	
13	Orden y limpieza	C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
14	Personal sin experiencia	C14	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	
15	Moldes entregados con menos cavidades	C15	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	12	
16	Falta de Mantenimiento a los tensiómetros	C16	0	0	0	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
17	Personal no está capacitado para las labores que realiza	C17	0	0	3	1	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	17	
18	Malos calibradores	C18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	
19	Falta de Programación de algunas áreas	C19	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	15	
20	Objetivos de mantenimiento no cumplidos	C20	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	3	3	3	18	
21	Equipos no adecuados	C21	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	9	
22	No están definidos los trabajos de acuerdo a su prioridad	C22	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	18	
23	Falta de coordinación entre áreas	C23	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	21	

**Tabla 2. Ponderación Total**

En la tabla 2, se puede visualizar los resultados donde si la frecuencia fuera baja =1, si es medio = 3 o si es alta =5, aquí se multiplica por el puntaje de correlación y se obtiene la ponderación total.

	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	ESCALA DE PONDERACIÓN	%	ACUMULADO	%
a	Fallas continuas de molde	270	20,26%	270	20,26%
b	Mala regulación de parte del personal	260	19,50%	530	39,76%
c	Fallas continuas de máquina	250	18,75%	780	58,51%
d	Mala preparación de moldes	69	5,18%	849	63,69%
e	Falta de coordinación entre áreas	63	4,73%	912	68,42%
f	No están definidos los trabajos de acuerdo a su prioridad	54	4,05%	966	72,4%
g	Personal no está capacitado para las labores que realiza	51	3,83%	1017	76,29%
h	Falta de medicamentos	40	3,00%	1057	79,29%
i	Moldes entregados con menos cavidades	36	2,70%	1093	82,00%
j	Objetivos de Mantenimiento no cumplidos	36	2,70%	1129	84,70%
k	Deficiencia de personal	34	2,55%	1163	87,25%
l	Falta de programación en algunas áreas	30	2,25%	1193	89,50%
m	Material contaminado o fuera de color	24	1,80%	1217	91,30%
n	Deficiencia de almacenamiento	21	1,58%	1238	92,87%
ñ	Equipos no adecuados	18	1,35%	1256	94,22%
o	personal sin experiencia	15	1,13%	1271	95,35%
p	Orden y limpieza	14	1,05%	1285	96,40%
q	Proveedores no cumplen con las fechas de entrega	12	0,90%	1297	97,30%
r	Falta de mantenimiento a los tensiómetros	12	0,90%	1309	98,20%
s	Malos calibradores	12	0,90%	1321	99,10%
t	Pocos Proveedores	6	0,45%	1327	99,55%
u	Demasiado ruido	4	0,30%	1331	99,85%
v	Mala disposición de residuos	2	0,15%	1333	100,00%
	<b>TOTAL</b>	<b>1333</b>			

**Figura 2.** Diagrama de Pareto



En el gráfico de Pareto los principales problemas que causan la baja efectividad del área se encuentran entre las 3 primeras ocurrencias. Lo cual se debe analizar y mejorar para poder aumentar la productividad.

**Tabla 3.** Estratificación de las causas por áreas

Causas que originan la baja productividad en las máquinas de inyección	Escala de Ponderación	Áreas	Puntuación
Falta de capacitación al personal ante algún defecto encontrado en el proceso de producción	250	<b>PRODUCCIÓN</b>	890
Retrasos en los inicios de producción ante un cambio de formato o un inicio de semana	230		
Exceso de descartes por una mala regulación	210		
Productos no cumplen los estándares de calidad, sea estético, funcionales o dimensionales	200		
Mala o falta de preparación de los moldes para producción	180	<b>MATRICERÍA</b>	540
Moldes con menos cavidades	150		
Moldes entregados fuera de fechas	120		
Moldes retornan con las mismas fallas de la última producción	90		
Falta o mala calibración de la máquina	30	<b>MANTENIMIENTO</b>	59
Problemas de fuga de aceite	15		
Falta de equipos (controladores, calentadores, túneles de enfriamiento, chiller, deshumedecedores, calentadores de agua, calentadores de material)	8		
Falta de capacitación a los técnicos con los nuevos equipos adquiridos (robots, controladores)	6		

Como se puede observar en la tabla N°3 Las causas fueron asignadas por áreas, Se visualiza que el área de producción lidera el resultado con un total de 890

puntos luego el área de matricería con 540 puntos y mantenimiento con 59 puntos.

**Tabla 4.** Alternativa de Solución

ALTERNATIVAS	SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	COSTOS DE LA APLICACIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN	TOTAL
METODOLOGÍA 5S	2	2	1	5
METODOLOGIA DEL PHVA	5	4	4	13
TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)	3	1	1	5
AUTOMATIZACIÓN DE TAREAS	1	2	1	4
NO BUENO (0)-BUENO (1)- MUY BUENO (2)- EXCELENTE (5)				
LOS CRITERIOS FUERON ESTABLECIDOS POR EL JEFE DEL AREA DE PRODUCCION, COORDINADORES Y SUPERVISORES				

En la tabla N°4 Se analiza cada una de las principales alternativas; para la automatización de áreas se obtuvo un puntaje de 4 en este caso la empresa no lo considera idóneo implementarlo ya que es muy caro. En el caso de TPM (mantenimiento productivo total) obtuvo un resultado de 5 Lo cual no fue considerado ya que está más centrado en que los equipos operen sin averías y sin fallas eliminando toda clase de pérdidas.

En cuanto a la metodología de las 5S obtuvo un total de 5 lo cual no fue considerado ya que se trata de una metodología más centrada al orden y la limpieza. Por último, la Metodología del PHVA Obtuvo un resultado de 13 y es el más recomendable para dar una solución a la baja productividad en los procesos de producción. Ya que esta metodología permite controlar eficientemente cada uno de los procesos internos y externos, reduciendo los errores y mejorando la toma de decisiones de toda la compañía.

**Tabla 5.** Matriz de priorización de causas a resolver

CONSOLIDACIÓN DE CAUSAS POR ÁREAS	MÉTODOS	MANO DE OBRA	MATERIALES	MEDICIÓN	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DEL PROBLEMA	PORCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PRODUCCIÓN	230	250	0	200	0	210	ALTO	890	59,77 %	5	4450	1	METODOLOGÍA PHVA
MATRICERÍA	120	180	150	0	0	90	MEDIO	540	36,27 %	3	1620	2	
MANTENIMIENTO	6	30	8	0	0	15	BAJO	59	3,96%	2	118	3	
TOTAL DEL PROBLEMA	356	460	158	200	0	315	0	1489	100,00%				

Elaborado por los investigadores (2021)

En la Tabla N°5 podemos observar todas las causas por las distintas áreas (producción, matricería, mantenimiento), con el total de problemas planteados. Se definió que la Metodología del Ciclo de Deming o PHVA brinda la solución más apropiada para aumentar la productividad en el proceso de producción en una empresa de plásticos en san juan de Lurigancho. Con esta metodología todos estarán comprometidos con los problemas encontrados en el proceso y la solución de estos.

Entre los principales problemas de la baja productividad encontramos las paradas continuas por falla de molde que representan un 34.28% de las paradas luego paradas por mala regulación de parte de personal (moldeo) con 25.49% y las fallas continuas de máquina que representan el 24.11% estos porcentajes entre los últimos nueve meses de las 31 máquinas programadas , el número de frecuencia de fallas y las horas total de las paradas que se obtienen en base al ponderación de los datos y el total de horas de paradas.

Es por ello que este proyecto de investigación se enfocara en mejorar y estandarizar los procesos en el cual haremos el uso de la metodología del PHVA para mejorar la producción en beneficio de la empresa de Inyección de Plásticos de San Juan de Lurigancho.



Para lograr lo anteriormente expuesto El problema general se expresa a través de las siguientes interrogantes:

¿De qué manera la aplicación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la productividad en los procesos de producción en la empresa de Inyección de Plásticos de SJL??

El problema específico 1 se expresa en:

¿De qué manera la aplicación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la eficiencia en los procesos de producción en la empresa de Inyección de Plásticos SJL?

El problema específico 2 se expresa en:

¿De qué manera la aplicación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la eficacia en los procesos de producción en la empresa de inyección de Plásticos SJL?

La justificación de la investigación se basó en los distintos aspectos; en el aspecto metodológico se utilizará un cuestionario como instrumento para recolectar los datos lo cual obtendremos la asesoría que estamos buscando. Desarrollo de estrategias en la planificación, los procesos de producción para impulsar el proceso de la empresa de Inyección de Plásticos de SJL. Se justifica de manera práctica, el análisis pone en práctica las herramientas de la mejora continua como es la metodología del PHVA, en el proceso de producción en una organización del rubro de fabricación de envases plásticos mediante un estudio comparativo del estado actual y al término del proceso, los cuales serán medidos por indicadores de producción.

Se justifica económicamente, ya que con la implementación del método PHVA se logrará alcanzar beneficios cuantitativos ya que va a aumentar la productividad de manera eficiente en los procesos de producción.

En esta investigación contaremos con un objetivo general, que es el siguiente; determinar cómo la aplicación del método PHVA mejora la productividad en los procesos de producción en la empresa de Inyección de plásticos, este a su vez tendrá 2 objetivos específicos como son; primero determinar cómo la aplicación del método PHVA mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa

de Inyección de Plásticos SJL,, segundo determinar como la aplicación del método PHVA mejora la eficacia en el área de producción de la empresa de Inyección de Plásticos SJL.

La hipótesis general La aplicación del método PHVA en los procesos de producción mejora la productividad en la empresa de Inyección de Plásticos. Para poder llegar a esta hipótesis nos relacionaremos en dos hipótesis específicos, La aplicación del método PHVA incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos, Segundo La aplicación del método PHVA incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos.

## II. MARCO TEÓRICO

Cuando se habla del método PHVA y los procesos de producción en esta temática encontramos aportes de muchos investigadores a nivel internacional y nacional, ya que es fundamental para el mundo organizacional que generan fuentes de ingresos.

### **Antecedentes**

En tal sentido, Mauricio (2019) en su tesis se planteó como objetivo general: utilizar el método PHVA en la zona de productividad de la empresa Ecovent S.A.C. El trabajo de investigación ejecutada es de naturaleza cuantitativa y de tipo experimental, ya que se utiliza adecuadamente el tipo aplicado. La población consta de una lista recopilada en la colección 12 semanas antes del accionamiento y 12 semanas luego de la aplicación del método PHVA. Además, la muestra consta del mismo periodo de duración que la población, se utiliza el análisis de documentos y el seguimiento de campo experimental donde las herramientas que se pueden utilizar son: archivos de seguimiento y registro.

Para analizar las diferentes etapas, se Utilizó los datos elaborados en SPSSV.24 mediante la prueba T-Student aplicados antes y después de la producción. La respuesta fue 0,000. De esta forma, se desaprueba la hipótesis nula y se admite la hipótesis del investigador por ser inferior que 0.05. Se concluyó que la producción incremento en un 25,51%. La actual tesis se basa en implementar los principios del método PHVA, ya que, mediante la metodología, se seleccionará las acciones a presentar en la propuesta.

Este trabajo de tesis es un apoyo para la presente investigación, debido a que se toma como base la efectividad que tuvo la aplicación del Método PHVA, por ello los resultados refuerzan los objetivos de esta investigación.

También, Sotelo (2020) en su tesis tuvo como objetivo plantear un método de perfeccionamiento continuo que brinda la proporción de aumentar la producción, disposición y competencia, armonizar etapas, eliminar desechos y asegurar un flujo constante de consumidores internos en la compañía alimentaria. Usando el ciclo de Deming que permitió perfeccionar la eficacia del proceso de entrega interna de lácteos, evaporados y bebidas desde las áreas de producción a través de los recintos de distribución para su próxima venta a través

de canales de repartición modernos y tradicionales. Como resultado, los investigadores explican que permiten optimizar los traslados de producto, reduciendo el tiempo de espera, hacer que el proceso sea flexible, aumentar la productividad, descartar la acumulación del producto final en el patio general de mercancía. Obtuvo como conclusión, que se puede mejorar la entrega de productos, acortar los tiempos de entrega, hacer que el proceso sea más flexible, creciendo la producción, igualmente se eliminan las sobras del patio trasero y ajustar la organización de la producción y la asignación de productos a los dispositivos móviles necesario para satisfacer las necesidades estancadas.

Este trabajo, brinda un importante aporte a esta investigación y es ta enfocado en los ciclos de la aplicación del método PHVA

L coronel y Guerrero (2020), en su investigación plantean como objetivo aumentar la productividad a partir de cinco sucesiones productivos. Se utilizó una metodología de aplicación, en el que se tomaron dos decenas de muestras durante diez meses anteriormente y posteriormente del ciclo PHVA y se realizó una investigación pre-experimental, actualizando inicialmente la evaluación de los empleados de la compañía. Luego de utilizar la calidad de instrumentos 5S en formación en compostura motivacionales y cedula, que fueron posibles los resultados gracias a una productividad laboral del 24,35%, la tasa de error en la creación del perfil fue - 44%, mejora de pedidos y aseo en 77%. Para procesar los datos obtenidos, se contrastó la hipótesis con la prueba de Shapiro Will y Wisconsin con un promedio de 0,005 ( $p < 0,05$ ), se aprueba una hipótesis alterna. Los investigadores concluyen que la aplicación del empleo del método PHVA aumenta el rendimiento de la compañía. Donde se puede concluir que a través de la implementación de la aplicación del ciclo PHVA se incrementó significativamente la productividad de la empresa.

En Ecuador, Espinoza y Menéndez (2019), en su trabajo tiene como objetivo diseñar un método que consistió en estudios descriptivos, de investigación y de campo; donde se analiza la situación actual mediante la observación. Para la recolección de datos se implementaron entrevistas a propietarios y encuestas a 20 trabajadores, para su estudio y deducción

adecuada de los buenos procesos corporativos. Seguidamente se concluye, presentando la proposición anterior que permite a la compañía a controlar mejor la gestión empresarial, permitiendo optimizar costos mediante la aplicación de un procedimiento de control que promueve la eficiencia de sus procesos y mejora seguidamente el desarrollo de los servicios, donde también ofrece un producto de gran calidad y conseguir clientes felices por el servicio.

Asimismo, Chen y Chang (2022) el presente artículo tiene por objetivo general reducir la variabilidad del rendimiento a través de la mejora del proceso de productos con múltiples características en entornos de fabricación inteligentes, siendo, una gran herramienta de producción que tiene la misma calidad de 3,4 pulgadas, tiene un millón de posibilidades. Como resultado proporciona estándares para el análisis de supuestos de calidad, realiza asociaciones de fabricación con los principales fabricantes de la industria, proporciona nuevos productos, así como el competidor más competitivo de la industria.

Siendo este artículo, un aporte importante para el presente estudio, debido a las evidencias que mencionan al aplicar el Método PHVA.

De igual manera, Sudarat y Chitpong (2018) en su trabajo presenta como objetivo reconocer las cualidades de la gestión de la secuencia de suministro (SCM) en el desarrollo de producción de pomelo Nakornchaisri y establecer un modelo de administración de la cadena de suministro (SCM) en la elaboración de productos de la toronja Nakornchaisri. Como se utilizó una muestra de 609 productores de pomelo en Nakhon Chaisri.

La investigación se realizó usando un método mixto con análisis, cálculo de porcentaje, media, desviación estándar, indagación de constituyentes principales y rotación Varimax. Por tal motivo tuvo como resultado el estudio cuantitativo demostrando que el modelo SCM del proceso de producción de Pomelo corresponde al tamaño del área agrícola y es compatible con el uso sostenible, lo que puede ofrecer a los visitantes de todo el mundo una experiencia agroturística y turística. Esto, a su vez, promueve el modelo Pomelo SCM a través de una mayor intervención comunitaria, lo que ayuda a resolver el problema y movilizar recursos en la zona. De igual manera, se concluye este

estudio es de gran apoyo para la investigación tomando en que este estudio promueve la participación colectiva de los que forman parte del proceso productivo de la empresa.

También, Jrjung, Chia y Ping (2020) el presente artículo tuvo como objetivo el estudio de caso de una empresa de filtros de película final, la ciencia de Internet de las cosas (IoT) permite al fabricante registrar los datos del proceso de producción en tiempo real. Debido a la gran cantidad de datos en el proceso de producción, es difícil para los productores determinar las causas de las fallas del producto, con qué máquina y con qué parámetros del proceso de producción (o composición) La investigación de tipo empírica, se llevó a cabo en una compañía taiwanesa con un filtro óptico de película delgada (TFF). Como resultado se obtuvo la tasa de fallas del producto se redujo del 20% al 5%. Conclusión: en este estudio se ha demostrado que la respuesta basada en documentos propuesta puede ayudar a los fabricantes a mejorar la utilidad de sus mercancías. El aporte que brinda este trabajo, a la presente investigación es que al igual de lo que se plantea, es que los autores lograron reducir las fallas y mejorar la producción.

(Salazar, J., Mora, N., Romero, W., &Ollague, J., 2020) señalan que la empresa objeto de estudio, se dedica a ofrecer servicios de embalaje. El estudio se centra en los resultados de la aplicación del PHVA en la norma ISO 9001:2015 con la finalidad de mantenerla como una estrategia de mejora permanente para el beneficio de la empresa. Para ello, los investigadores aplicaron una encuesta contentiva de 29 interrogantes, utilizando para ello un cuestionario tipo escala de Likert con cinco alternativas de respuesta. Para aplicar fueron seleccionados 232 trabajadores. Los investigadores llegaron a la conclusión que la empresa estudiada tiene una gestión de trabajo innovadora además presenta capacitación constante y control del proceso, enfocado en la mejora continua. Este trabajo aporta a la presente investigación elementos y datos importantes para reforzar lo planificado, durante la aplicación del modelo PHVA en la empresa objeto de estudio.

De igual manera, (Manay, et, al.,2019) en su artículo científico se plantearon como objetivo general determinar el grado de productividad que se dan dentro

de un a empresa de transporte través del ciclo Deming o PHVA. Para ello, desarrollaron este trabajo a través del enfoque cuantitativo. Como muestra tomaron el proceso de producción realizado en la empresa durante un año, utilizando instrumentos como el Check List y el nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad planteado en la norma ISO 9001:2015. Una vez aplicado este sistema, los autores llegaron a la conclusión que el índice de producción que antes de la aplicación era del 1,45 % se incrementó al 17%, por lo que este modelo ha sido de gran significancia para la empresa.y de gran aporte para esta investigación, debido a que se resalta la importancia de los instrumentos de recolección de datos como Check List y otros, de gran ayuda para la recolección de los datos.

También, (Dominguez, 2020) explica que a través de la implementación de la herramienta de mejora continua PHVA, ha permitido que los procesos que se llevaban en la empresa objeto de estudio de manera práctica, se realicen de una forma organizada. Explicó que se realizó este estudio a través de un diseño de investigación mixto, investigación- acción que pudo obtener complemento con un diseño descriptivo longitudinal. La autora utilizó tres instrumentos para la recogida de los datos a saber: entrevista profunda, la observación no estructurada y check list, con lo que una vez aplicado el método ha sido positivo, por lo que con los resultados obtenidos, la autora concluye en que con la implementación de la mejora continua la optimización de todos los procesos se dio de manera exitosa .Este trabajo, brinda elementos de gran ayuda para este trabajo, donde se destaca la utilización de check list, observación y capacitación, además de entrevistas a la muestra seleccionada, con lo que se deja claro que es importante este tipo de instrumentos, ya que dan información importante para que se puede implementar modelos de mejoras como el PHVA en una empresa.

## **Teorías Relacionadas al tema**

A continuación, mencionaremos alguna teoría que respaldan nuestro proyecto de investigación el cual se fundamenta en el método PHVA y procesos de producción.

### **Método PHVA**

El método PHVA consta de cuatro definiciones: planificar, efectuar o implementar, revisar o inspeccionar y ejecutar la planificación que debe tener en cuenta en sus acciones, desde las más graves hasta la actualidad. Una herramienta de ciclo que se orienta en la solución de riesgos y la perfección continua. Se está reforzando una serie de diagnósticos para mejorar la planificación de resultados, se analiza el nuevo resultado y se toman nuevas medidas para solucionar el problema en lugar de un resultado razonablemente aceptable. Esto permite un crecimiento continuo mediante el mejoramiento continuo y la innovación, el ciclo competitivo de Deming los nuevos mercados que contribuyen a la transformación continua de un sistema. Como forma de competencia en el modelo Deming como idea de administración de la calidad siendo ideal para estos marcos y responde a una nueva experiencia de cliente: mejor carácter, calidad y coste (Castillo, 2019).

La referencia del estándar sugiere el uso de este método como un instrumento adicional de mejora, pero sin demasiada profundidad. El instrumento propuesto, en este suceso el ciclo PDCA, fue diseñada originalmente para detectar productos en mal estado, pero hoy en día se considera una táctica competitiva, comprendiendo sistemas de gestión, administración y operación, influenciada por teorías administrativas clásicas(Castillo, 2019).

La aplicación de este método fue diseñada y desarrollada primordialmente para compañías y organizaciones que se denomina PHVA, derivada de las abreviaturas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. En inglés, PDCA se conoce como Plan, Do, Check, Act. Según los autores, estas abreviaturas van precedidas de los términos ciclo o círculo. También se conoce como el ciclo de mejora continua, o ciclo de Deming, ya que fue diseñado por William Edward Deming. El circuito de Deming consta de 4 niveles, una vez finalizada la última fase se vuelve a empezar la primera fase, de modo que la serie se reitera una y



otra vez con la palabra ciclo o círculo. A sí mismo, se evalúan sistemáticamente todas las medidas, tareas y el aumento de mejoras incluidas en el ciclo (IPEA, S.f.).

En definitiva, según los autores citados, el ciclo PHVA consiste en una importante herramienta como método de mejora continua, como dijo Deming (2000): “Es un instrumento sencillo y puede resultar muy útil si se utiliza correctamente. de una forma más organizada y eficiente de realizar las actividades”. Como se definió anteriormente, se puede determinar que no tiene sentido realizar ciertos cambios o mejoras sin una verificación, medición, auditoría y examen detallados. Circulo de Calidad. El círculo de la calidad se puede definir como un conjunto reducido trabajadores que realizan tareas semejantes y que se reúnen periódicamente en horario laboral para determinar las causas de las incógnitas que surgen y así proponer la respuesta insuperable que los mismos empleados calculan sobre las soluciones alcanzados (Herrera, 2018)

### **Ciclos del Método PHVA**

**Planear:** se planifica de acuerdo a los objetivos que la empresa se propone en un periodo determinado (ISO, 2019). Las empresas deben tener una metodología que nos ayuden a brindar una buena calidad de los servicios ofrecidos a los consumidores, teniendo los siguientes puntos importantes.

Identificar los propósitos del método y sus etapas, crear los recursos necesarios para producir y lograr respuestas de acuerdo a los requerimientos del consumidor y lineamientos organizacionales, establecer y plantear exposición y proporción. Estado deseado, para utilizar la pertinencia, debe concentrarse en los procesos o actividades necesarios para lograr esa proporción al planificar (Castillo, 2019).

**Hacer:** el plan de trabajo creado en la sección "Plan" se desarrolla junto con una auditoría especial para verificar que se implemente según lo especificado. La notificación se entregará junto con el nombre del cambio u operación requerida para la transmisión. La implementación desarrollada en el plan piloto es al menos más eficiente y capaz de salvar casos desafortunados como prueba o prueba (Quiroa, 2021) Recopilar datos, posteriormente de

examinar las vertientes generales del negocio, se recopiló, clasificó y planifico la referencia sobre compras, pagos y demandas(Ortiz, 2019).

**Verificar:** esta revisión compara las respuestas planificadas con los resultados efectivamente logrados sobre la base de señales de medición preestablecidos, ya que lo que no se puede medir no se puede mejorar sistemáticamente. Por lo tanto, una auditoría es un proceso de revisión que debe seguirse después de que se implemente el plan. La idea es comprobar que vamos en la dirección correcta y hacer las evaluaciones necesarias que se requieran en el sistema de evaluación (Quiroa, 2021).

Analiza información, el grado de usabilidad depende del nivel de justicia con que presenta la referencia de la compañía para poder dirigir adecuadamente las decisiones a sus gerentes (Ortiz, 2019).

**Actuar:** en este periodo se termina el periodo de la calidad, porque si las respuestas planificadas se logran mediante la verificación de los resultados, los cambios realizados se sistematizan y documentan. Sin embargo, si la auditoría determina que no se ha logrado el objetivo requerido, se deben tomar medidas rápidamente, modificar, revisar y reestablecer un modelo de planificación. Finalmente, se analizan los resultados obtenidos durante la fase de validación. Estos datos se utilizan para crear informes y comparaciones. Si el resultado es positivo, se implementará al final de la mejora, de lo contrario se realizarán cambios relevantes (Quiroa, 2021). Además, toda esta información se utiliza para hacer el siguiente plan, ya que este es un ciclo que comienza de nuevo cuando se realizan los ajustes oportunos.

### **Procesos de producción,**

La producción es la función económica de una compañía cuyo propósito es abastecerse de uno o más manufacturadas o funciones (según el tipo de compañía y su productividad) para complacer las necesidades de los clientes es decir a todos los interesados en una compra de buenos bienes o utilidades. La actividad productiva se lleva a cabo mediante la realización de una serie de operaciones que se unen en su desarrollo.

Por esta razón la gestión de la producción a menudo se denomina gestión de fábrica. Es costumbre referirse a una empresa como una actividad manufacturera. La planeación de la producción permite determinar qué, cuándo y cuánto producir dadas las limitaciones en la capacidad del equipo o la planta, la disponibilidad de materia prima, la fuerza laboral, la calidad del producto; el objetivo puede ser la minimización de costos, la maximización de la utilidad, o bien el logro de un conjunto de metas (Guatrecasas, 2009). señalan que la función de compras es una de las más importantes en cualquier empresa, ya que la habilidad del departamento de compras para obtener los materiales, equipo, servicios y suministros de calidad adecuados, en las cantidades correctas, a precios justos y en el momento oportuno es la clave para el éxito en muchas firmas. Así mismo mencionan que los materiales, equipo, servicios y suministros que se compran determinan, en alto grado, la calidad de los productos terminados que se fabrican.

Se considera una parte de la economía porque se proporciona de la indagación de los concluyentes de la elección de compañías para las porciones de los costes de las materias primas y el grado de productividad actual, requiere la teoría de la producción se basa en la suposición de que una compañía quiere utilizar una cantidad de recursos para lograr una definida productividad, lo que minimiza el costo total. Por lo tanto, al cambiar la productividad, es factible elaborar vínculos de “coste-producto”, que son el fundamento para construir la teoría de la compañía (Espinoza A. , 2019).

Las etapas de producción contienen fases que van de lo más simple hasta lo más complejo y variadas. Debemos tener un estudio del mercado, mediante un diseño y programación de algunos de los componentes básicos que son el origen para producir los productos necesarios, así como de la energía (generalmente la electricidad). Finalmente, en esta etapa, los bienes o servicios se exponen a través de un ciclo de ventas que los acerca a los consumidores.

De manera similar, un resultado final agrega un progreso al pasar de fase. Nuestro conocimiento actual de los procesos productivos es el resultado de la innovación industrial y tecnológica y la liberalización empresarial, fases que se han remarcado en todo el mundo desde inicios del siglo XX. Así mismo está

conectado con el crecimiento de la manufacturación global y los clásicos efectos para el medio ambiente. Para lograr una producción eficiente y eficaz, los procesos de producción deben planificarse y organizarse. La planificación de este proceso es una parte fundamental para la realización de la gestión de producción operativo (Mazariegos, 2015).

Anaya (2016) El desarrollo de producción es un grupo de actividades destinadas a convertir medios o factores de producción en bienes o servicios. La información y la tecnología participan en esta fase y se comunican con las personas. El propósito final es satisfacer la cantidad de pedidos. En otras palabras, un proceso de producción es un conjunto de hechos que están interconectadas y tienen como propósito convertir los componentes, métodos o procesos. Esto requiere factores de entrada que aumentarán durante el proceso de transformación.

La etapa analítica, En esta primera fase de producción, se recolectan las materias primas para ser elaboradas en la producción. El propósito primordial de la empresa en esta etapa de la transformación en la producción es obtener una gran cantidad de materias primas posible de una forma inferior al coste normal. También deben tenerse en cuenta los costos de transporte y almacenamiento. En este punto, las materias primas se descomponen en partes más pequeñas. Así mismo, en esta primera etapa, el gerente de producción indicará el propósito de producción a alcanzar, el cual se debe tener en cuenta a la hora de recolectar las materias primas, igualmente todo el material a alcanzar, donde debe tener lugar una producción adecuada (Espinoza A. , 2019)

La etapa de síntesis, en esta etapa, las materias primas recolectadas con anterioridad se convierten en la utilidad real que la compañía elabora durante el ensamblaje. En esta fase, es importante respetar los estándares de calidad y monitorear la culminación. Para que esta etapa se desarrolle de acuerdo a lo planeado y evitar problemas, es necesario observar alrededor para poder predecir las modificaciones. Por tanto, el proceso de producción debe adaptarse a los criterios especificados por el consumidor. En este sentido, la compañía está acreditada según ISO 9001: 2015 con el fin de estar certificada según ISO 14001

y así lograr un gran promedio para su cadena productiva con un enfoque en incrementar la satisfacción del cliente (Espinoza A. , 2019)

La etapa de acondicionamiento, adaptarse a las necesidades del consumidor o adaptar los productos a una nueva finalidad son los objetivos de esta etapa de producción, que en su mayoría se centran en la propia comercialización. En esta etapa se debe tener en cuenta el transporte, el almacenamiento y los bienes intangibles relacionados con la demanda. Después de la entrega del producto / servicio, no se debe omitir que se debe realizar un trabajo de control para determinar si el producto dedicado cuenta con los propósitos y los modelos de calidad establecidos por el consumidor (Espinoza A. , 2019)

### **Productividad**

Según García (2015) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.

La significación de la productividad; es considerable ya que permite mejorar el estado económico de la empresa además esto permite que la condición de vida de cada uno de los colaboradores, influyendo en sueldos y la rentabilidad de los proyectos sean cada vez mejores además esto permite aumentar el empleo y la inversión.

### **Eficiencia**

Eficiencia según García (2015) es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es "hacer bien las cosas".

$$eficiencia = \frac{tiempo\ útil}{tiempo\ total} \times 100\%$$

### **Eficacia**

Eficacia (Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)

$$eficacia = \frac{cantidades\ producidas}{cantidades\ planificadas} \times 100\%$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada. Se dictó mediante la solución de un problema que se conoce en el proceso, donde se procuró establecer, realizar dirigir y recuperar. En tal sentido,

**Enfoque:** El enfoque del presente proyecto de investigación fue de tipo cuantitativo longitudinal ya que se basa en la correlación y estudio de datos cuantitativos sobre las variables, pertenencia y fenómenos cuantitativos. Se considera longitudinal ya que se puede controlar y visualizar la población durante un periodo determinado. Hernández Sampieri, está orientado a un enfoque cuantitativo: “Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Sampieri, 2014, p. 4)

**Nivel:** El nivel de investigación fue explicativo, ya que se analizó el comportamiento de las variables independientes, posteriormente de la realización de la variable independiente. En tal sentido. En tal sentido como su mismo nombre lo indica, se interesa en explicar por qué ocurre un fenómeno y cómo se manifiesta en relación a las variables. (Fernández, Hernández, Baptista 2014, p.95).

##### 3.1.2 Diseño de investigación.

El diseño del proyecto fue preexperimental, tomando en cuenta que muchos de los procesos aplicados permitieron aplicar pruebas antes y después, con la finalidad de medir efectos ya planeados, pero no se tuvo los elementos suficientes que permitieran controlar la validez interna del estudio. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.121). Este proyecto fue preexperimental manipuló la Variable Independiente (metodología del PHVA) donde se analizaron los efectos o beneficios que originó a la variable dependiente (Productividad en los procesos)

### 3.2 Variables y Operacionalización

**Variable Independiente:** El Método PHVA

El método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional. (Quiroz ,2019

**Definición Operacional:**

**Independiente**, el ciclo PHVA, el ciclo de Deming o ciclo de desarrollo continuo se utiliza para mejorar y abordar continuamente el proceso empresarial. Este método se utiliza para resolver cuestiones que no son fáciles de entender. Mediante cada etapa del ciclo PHVA o ciclo de Deming.

**Planear.** Williams (2020) “El ciclo implica elegir objetivos y desarrollar métodos para lograrlos. Estos métodos podrían incluir el lugar de trabajo inspecciones, auditorías de comportamiento, formación, políticas y procedimientos” (p.18)

**Hacer.** Para Free (2012) “Hacer las actividades que son monitoreadas, verificadas y mejoradas, mediante comparación de los indicadores de resultado con los valores planificados” (p18)

**Verificar.** Según Kwan Ouyang (2019) “verifica y aclara los resultados, evitar errores recurrentes y decidir si la hipótesis se apoya con éxito o no” (p.145).

**Actuar.** Según Yamada, Kakimoto, Yamamoto, Fujimi y Tanaka, (2011) “En esta etapa debe realizarse a pequeña escala, en un entorno controlado. No debe verse afectada por factores externos ni interrumpir otros procesos u operaciones de su equipo u organización” (p45).

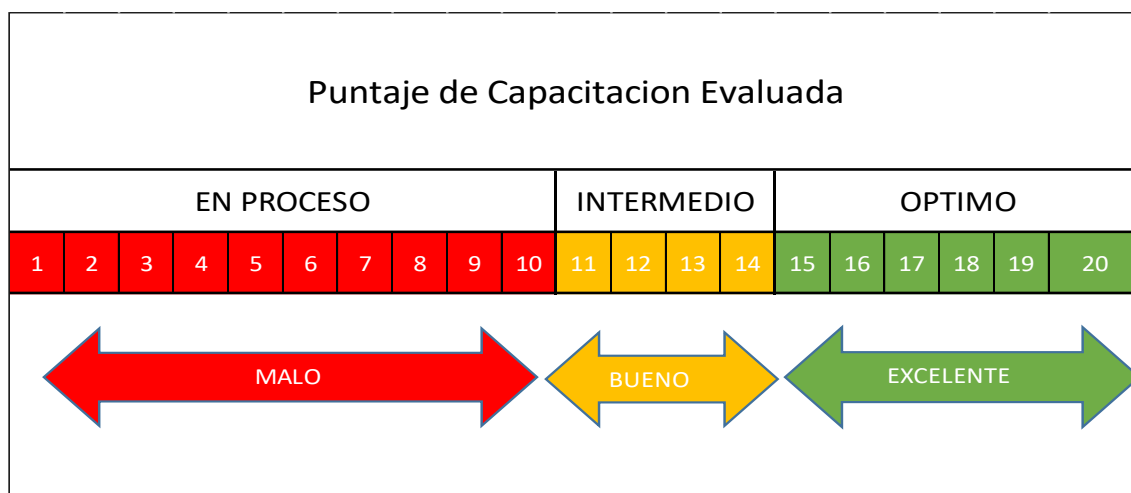
**Dimensiones: Método PHVA**

Esta variable se dimensionó a través de la Capacitación, y en tal sentido, Parra y Rodríguez (2015), en su artículo científico denominado la Capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones, define a la capacitación como:



El procedimiento en el que una compañía, dentro de sus objetivos, plantea que su personal alcance prácticas y habilidades indispensables para el ejercicio en el cargo en donde desarrolla sus funciones. (p.134)

figura 3. Puntaje de Capacitación Evaluada



Elaborado por los investigadores.

Escala:

- Intervalo

**Variable Dependiente:** Productividad en los procesos

La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción. (García,2011)

**Definición Operacional:**

**Dependiente,** La Productividad es el cociente entre la cantidad de productos obtenido y la cantidad de recursos que se utilizaron para la producción.

Dimensiones: Productividad en los procesos

## **Dimensión 1 Eficiencia.**

García (2011) afirma: “Eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas”.

Su fórmula es:

$$eficiencia = \frac{tiempo\ útil}{tiempo\ total} \times 100\%$$

## **Definición operacional de eficiencia**

En este estudio, eficiencia puede entenderse como el balance y buen uso de los recursos programados con los insumos que se utilizan en el proceso productivo de la empresa.

## **Dimensión 2 Eficacia**

(Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)

En el presente estudio, el término eficacia es entendido como la correspondencia existente entre la producción que se ha planeado y la producción existente.

Su fórmula es:

$$eficacia = \frac{cantidades\ producidas}{cantidades\ planificadas} \times 100\%$$

Escala:

- Razón

### 3.3. Población, muestra y muestreo

Población Gómez, Villasís y Miranda (2016), en su artículo científico denominado The research Protocolo III. Study population. Define a la población como.

**3.3.1 Población:** La población de estudio es un grupo de sucesos limitados, accesibles y definido. Según las características que describe sobre población y muestra (Fernández, Hernández, et. Al., 2014), expresa “Población o universo: Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (...) Muestra: subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta”. (P.174).

En tal sentido, la población del actual proyecto de investigación son los datos de la productividad donde se muestra desde el mes de mayo del 2021 al mes de julio del 2021 donde se tomaron 90 datos durante estos 3 meses, por lo cual se detalla productividad por día durante estos meses. El trabajo se realizó el tiempo que la empresa nos brindó la información necesaria, con los trabajadores que fuimos observando en nuestra población ya que los hemos ido siguiendo cada mes recolectando sus datos.

**3.3.2 Muestra:** La muestra según López (2004), en su artículo científico denominado population, sample and sampling, define a la muestra como:

Una parte o fracción de la población o universo en que se realiza la investigación correspondiente. Hay secuencias y pasos a seguir la cantidad de los componentes de la muestra cómo; lógica, formulas, etc. La muestra es una parte muy típica de la población de estudio.

**Formula:**

$$n = \frac{z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{e^2(N - 1) + z^2 \cdot \sigma^2}$$

**Donde:**

n: Muestra

Z: Nivel de confianza (95%, es decir, Z=1.96)

N: Tamaño del universo (N=90 datos)

$\sigma$ : Desviación Estándar Típica ( $\sigma=0.50$ )

e: error de estimación máximo aceptado (e = 0.03 ó 3%)

En el trabajo actual de investigación, la muestra está conformada por  
Obtenidos, mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5^2 \cdot 90}{0.03^2(90-1) + (1.96^2) \cdot 0.5^2} = 17.71$$

Figura 3. Determinación del Tipo de muestra

Determinar el tamaño de la muestra	
Nivel de confianza:	95% <input type="button" value="i"/>
Tamaño de la población:	90 <input type="button" value="i"/>
proporción:	0.50 <input type="button" value="i"/>
<input checked="" type="radio"/> intervalo de confianza:	0.02940 <input type="button" value="i"/>
superior	0.52940
bajar	0.47060
<input type="radio"/> Error estándar	0.01500 <input type="button" value="i"/>
<input type="radio"/> Error estándar relativo	3 <input type="button" value="i"/>
<input type="radio"/> Tamaño de la muestra:	83 <input type="button" value="i"/>

Fuente: <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/sample+size+calculator>

**3.3.3 Muestreo** En este trabajo de investigación, para hacer el cálculo de la muestra se tomó un 95% de nivel de confianza y un 5% de margen de error, en cual dio como resultado 17 muestras Zumaran (2017, p.179). En este trabajo de

investigación se aplicó el muestreo no probabilístico aleatorio simple, ya que cuenta con una población menor al promedio establecido.

### Unidad de análisis

Una unidad de Análisis son cada uno de los elementos que conforman la población y por lo tanto la muestra. En esta investigación las unidades de análisis están conformadas por cada uno de los datos que formaron parte de la población y de la muestra.

### Criterios de inclusión y Exclusión.

En esta investigación, se tomó el criterio de inclusión y exclusión para tomar las unidades de análisis. En tal sentido se incluyeron los meses de mayo, junio, julio y agostos para que formarán parte de la población y muestra de este estudio. Se excluyeron los reportes de producción de los meses enero febrero, marzo abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Tabla 6** Técnicas e instrumentos.

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente de verificación
Método PHVA	Análisis documental	Check list Hoja de registro	Ficha de evaluación de maquinas
Productividad en los procesos	Análisis documental	Hojas de partes de trabajo	Registro de producción diario

Elaborado por los investigadores

## **Validez**

La validez de los instrumentos de medición está brindada por la universidad Cesar Vallejo, la cual fue validados mediante el juicio de expertos conformado por 3 ingenieros colegiados y especializados

La confiabilidad se fundamenta en diagnosticar qué tan estables son las respuestas de un dispositivo de medición usado a un grupo de personas, independientemente de quién lo esté usando y a qué hora se esté usando (Santos, 2017). Los datos brindados en la aplicación que se propone para la empresa de inyección de plásticos S.J.L 2021 son recopilaciones reales que fueron presentados por la empresa con fines de estudio.

## **Instrumento de recolección de datos.**

### **Recolección de datos**

Para poder lograr el objetivo trazado, se desarrollará una revisión sistemática efectuando el procedimiento propuesto en el planteamiento del método de recolección de datos. (Benites, 2018, p.11)

En el proyecto de investigación, se va usar el contacto directo con los elementos con los cuales se va desarrollar la investigación. La observación directa se aplica antes del desarrollo de la técnica, para así determinar los momentos de la baja productividad mediante los indicadores encontrando en que turno o maquina está sucediendo.

### **Análisis Documental.**

El análisis documental es un cálculo intelectual que da un subproducto o documentos secundarios que se ejerce como intercesor o instrumento de búsqueda forzada entre el documento original y la persona que solicita la información.

## **Instrumentos de recolección de datos**

### **Check list**

Según Hernández y otros, (2014) define que es una herramienta de gran utilidad en la investigación y se elabora para disminuir fallas que son provocados por los

condicionales límites de la memoria y la atención del ser humano. En esta investigación se tiene 12 ítems los cuales se van a usar para revisar el estado de las maquinas inyectoras antes de efectuar la mejora mediante la Metodología del PHVA

### **Hojas de partes de trabajo**

Según Hernández y otros, (2104) define como un formato preimpreso, en la cual figuran los ítems, que se van a colocar, con la finalidad de que los datos puedan recopilarse de una manera rápida y consistente. Por lo tanto, se empleará los partes de trabajo para recopilar, organizar y procesar los documentos de la empresa, para el desarrollo de la investigación.

### **3.5. Procedimiento**

A nivel local La empresa de inyección de plásticos con más de 30 años de experiencia, ejerce en la actividad de fabricación de frascos, tapas, etc. Para la industria de la belleza, cuidado personal y farmacéutico. Este proceso de fabricación de los envases se realiza mediante máquinas de inyección y soplado. La empresa cuenta con 292 trabajadores entre las distintas áreas.

**Tabla 7.** Productos que realiza la empresa

<b>Productos</b>	<b>Servicios</b>
Envases y tapas plásticas para:	Inyección
Fragancias	Soplado
Cosméticos	Pintura & metalizado
Farmacéuticos	Planeamiento
Productos de alimentos	Matricería
	Mantenimiento
	Control de la calidad
	Almacén
	Despacho

Elaborado por los investigadores 2021

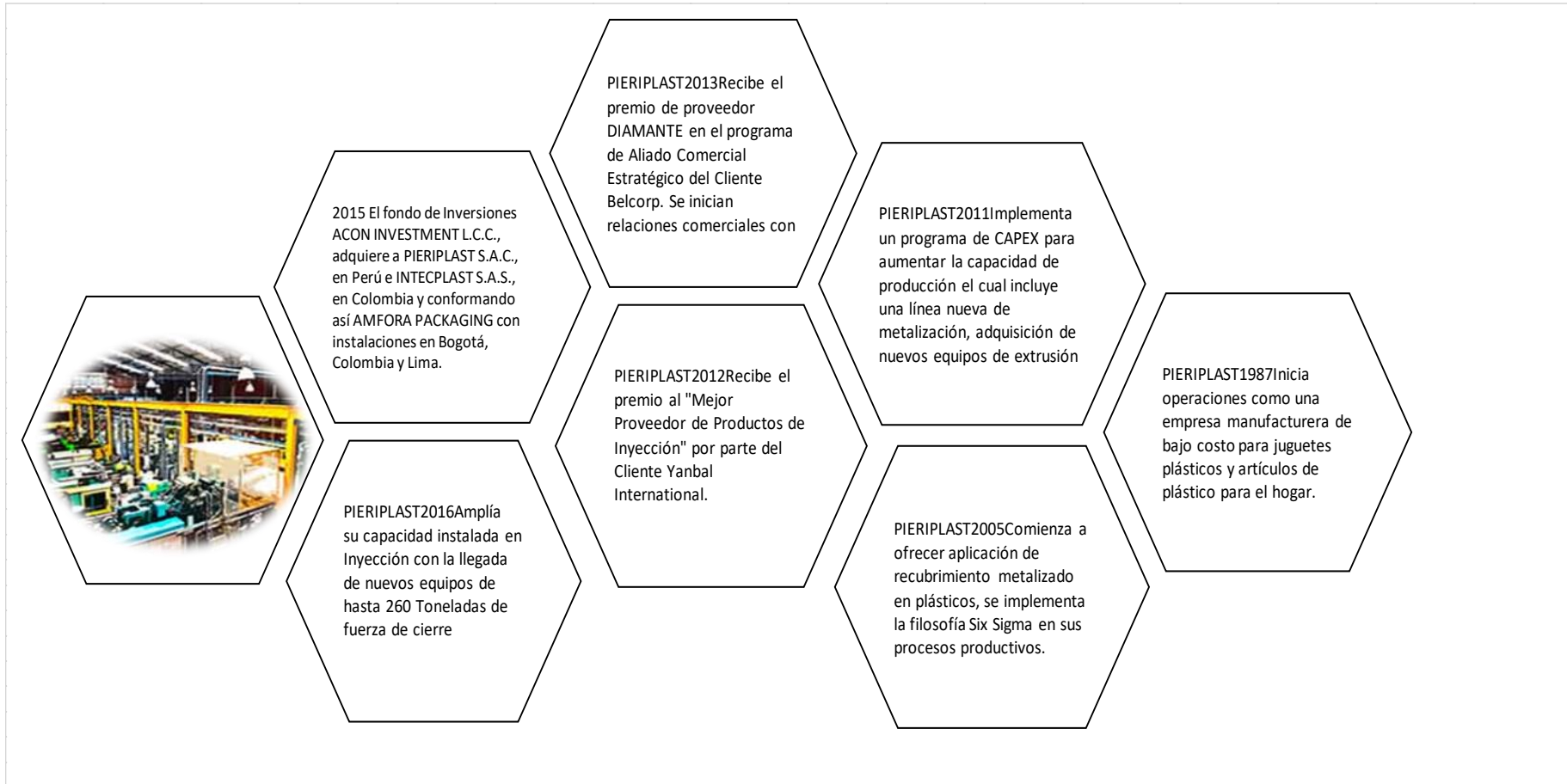
La presente tesis se enfocará en la empresa del sector inyección de plástico, la planta está ubicada en Jiron Cajamarquilla 1042 San Juan de

Lurigancho, provincia de lima esta con formada por el área de operaciones, aseguramiento de la calidad, pintura & metalizado, almacén, matricería, mantenimiento, área de ventas, ingeniería y despacho.

El cual nos enfocaremos en el área de operaciones, la misma que está conformada por 42 máquinas inyectoras, 2 máquinas de inyección & soplado, 2 sopladoras y un área de mezcla de material. El trabajo de investigación va dirigido al área de operaciones en el proceso de producción que se encarga mediante las máquinas de inyección y soplado transformar la materia prima que ingresa por una tolva de material mezclado con algún pigmento o master si es necesario para luego este pasar por la unidad de inyección y mediante resistencias eléctricas elevadas a altas temperaturas, estas altas temperaturas hacen que el material que está en forma de pepas se transforme en esta líquido y es expulsado mediante un tornillo hacia la parte del bebedero del molde . este está cerrado mientras ingresa el material luego mediante mangueras de agua entre temperada y helada enfrían el molde por unos segundos luego el molde abre y procese a expulsar el producto estos pueden caer o pueden ser sujetados por un robot que luego los traslada hacia la mesa de trabajo. Aquí el operador revisa las piezas inyectadas y las embala en cajas que luego serán revisadas por el área de calidad para su despacho.

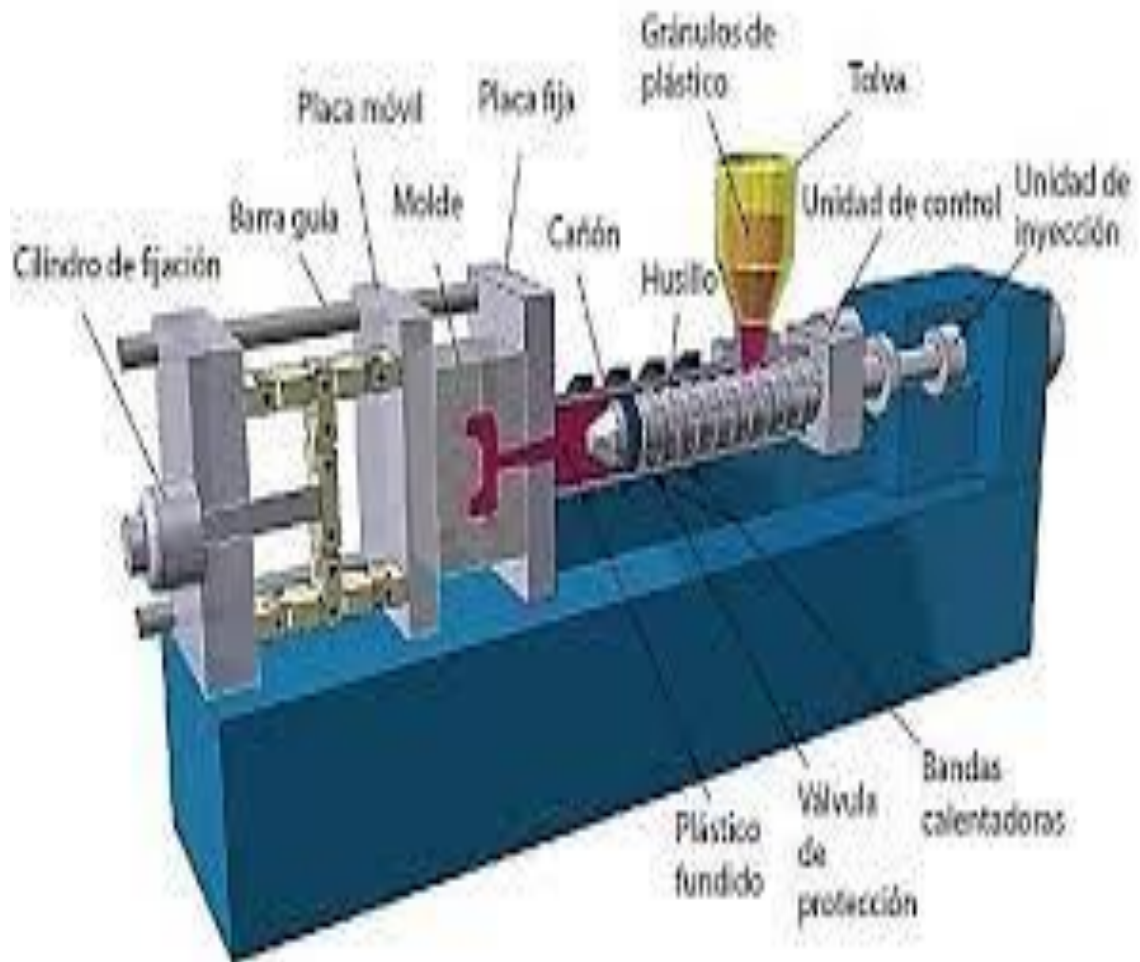


## LÍNEA DE TIEMPO

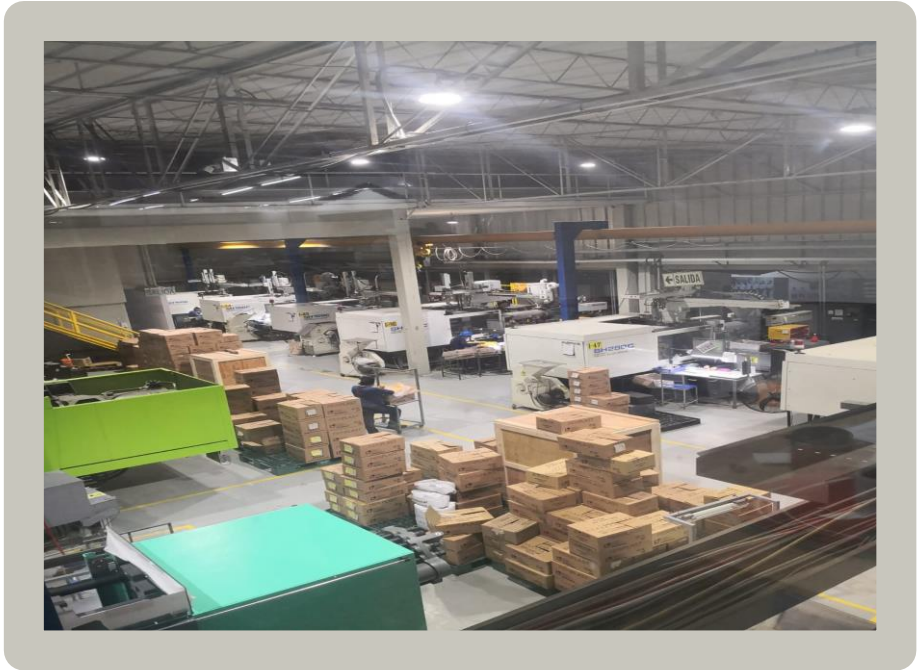


Elaborado por los investigadores

## MÁQUINA INYECTORA DE PLÁSTICOS



Fuente: Internet



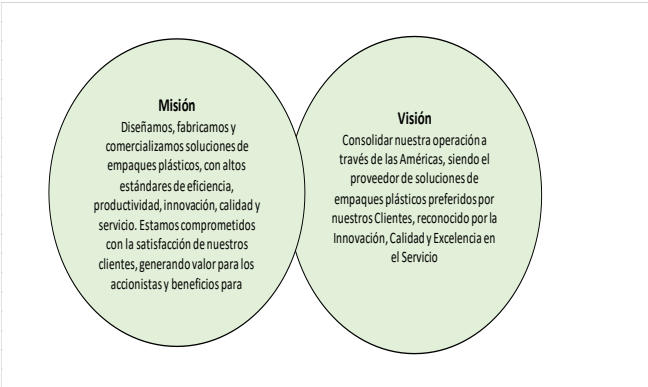
**PLANTA**

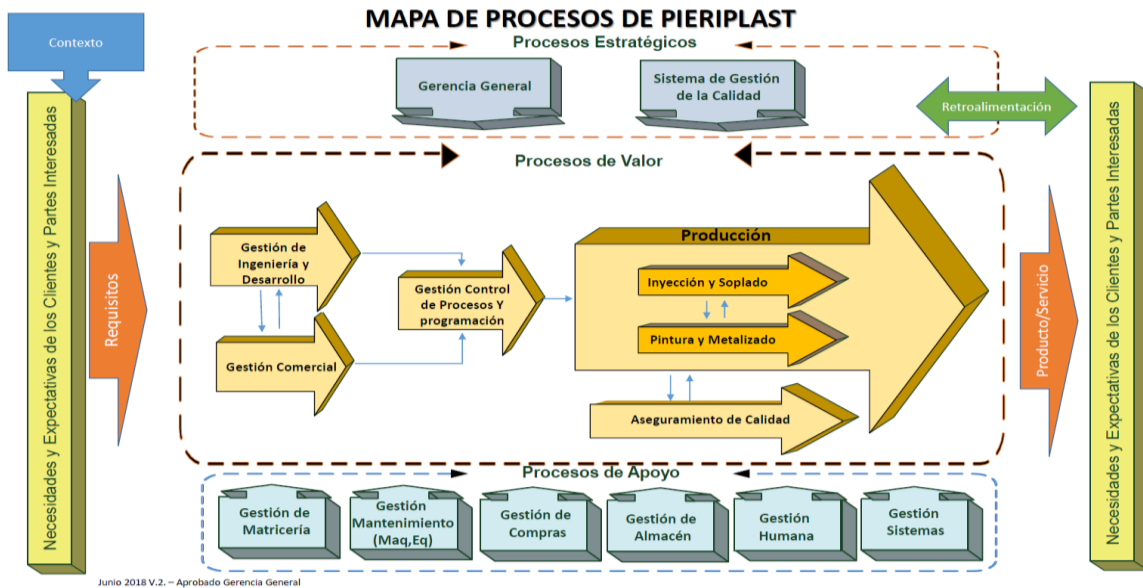
**Máquinas de Inyección**



**Fuente: Internet**

**Visión y Misión**

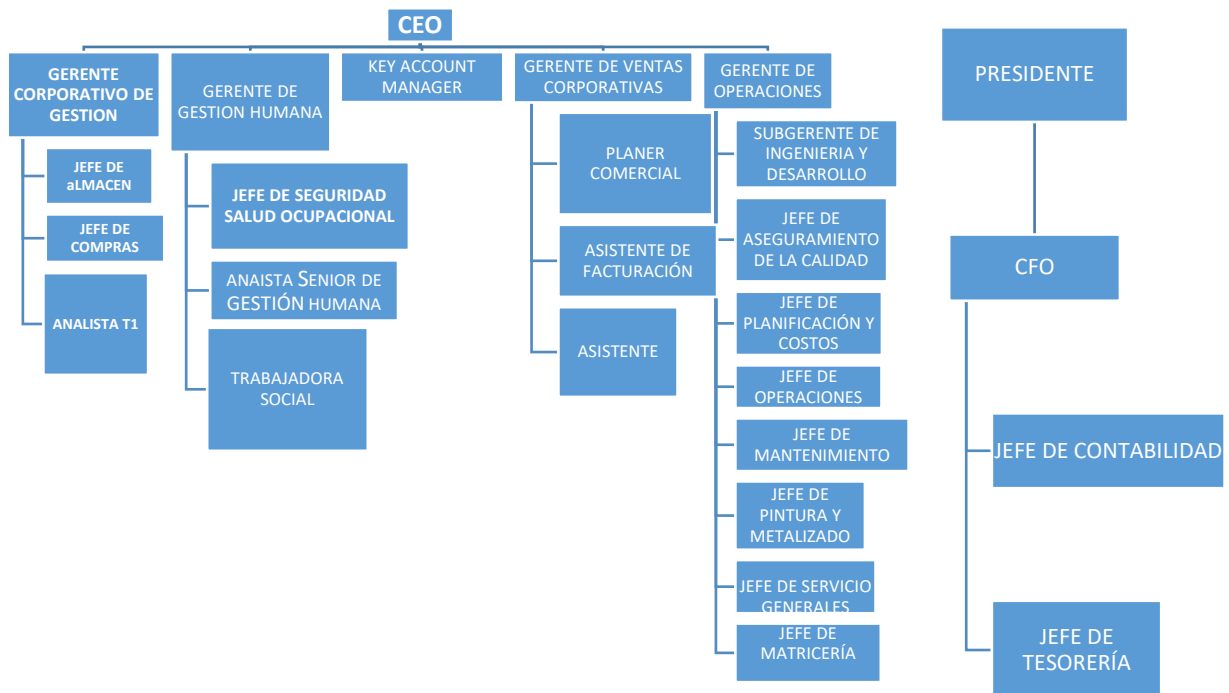




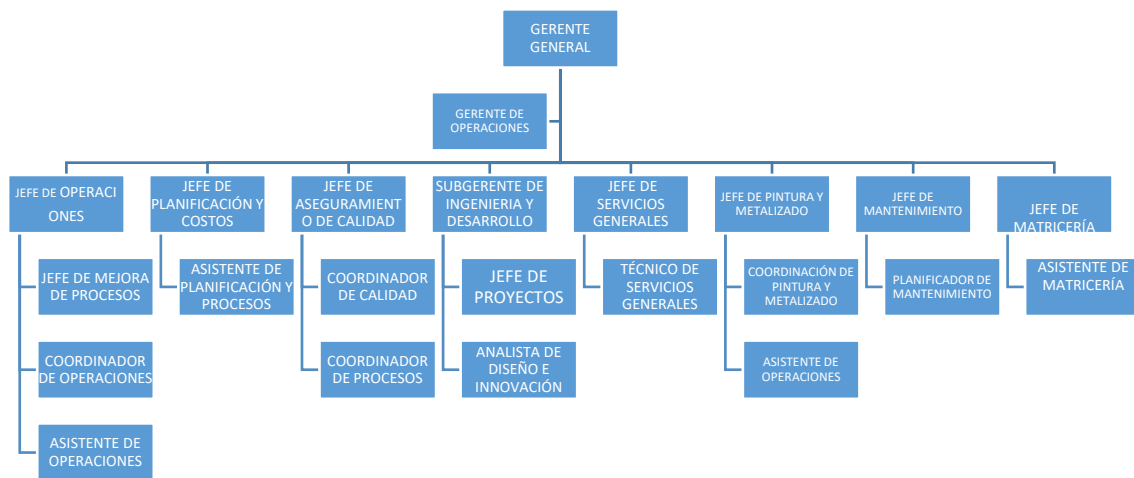
Elaborado por los investigadores

**Figura 4.** Organigrama de la empresa de Inyección de Plásticos

Como se puede visualizar en la Figura 4 se muestra en detalle el organigrama de la empresa de inyección de plásticos. Que esta constituida por 4 gerencias; Gerente corporativo de control de Gestión, Gerente de Gestión Humana y SSOMA, Gerente de cuentas corporativas y gerente de operaciones.



**Figura 5.** Organigrama del área de operaciones



Como se observa en la Figura 5 se muestra el organigrama del área de operaciones donde se desarrolla el presente trabajo de investigación.

La situación actual de la empresa de inyección de plástico es en el cumplimiento de la entrega de pedidos debido a la baja productividad en el área de producción, en las últimas fechas esta área no está entregando los pedidos a tiempo a las diferentes áreas para que puedan continuar con el proceso y se está usando muchos más recursos de lo programado. Esto conlleva a que en varias ocasiones por la urgencia de entrega se tenga que contratar el servicio de un tercero para poder terminar con los acabados de los productos o que el área comercial tenga que intervenir llamando directamente a los clientes solicitando alargar la fecha de entrega.

Esto genera que no solo la confianza con nuestros clientes se vea perjudicada sino también la imagen de la empresa ya que al querer cumplir con las fechas pactadas y por el poco tiempo que se tiene para revisar los productos debido a los retrasos en el área de producción hace que no se revise en su totalidad el lote de producción ocasionando que se encuentren productos que no cumplan con las especificaciones enviadas por los clientes llevando al rechazo de todo el lote de producción. En los últimos nueve meses se encontró indicadores muy bajos con respecto al objetivo establecido del 85% incluso llegando en algunos

meses a indicadores del 73.18 % esto debido a que la empresa nunca ha aplicado ninguna metodología como plan de mejora.

Como variable dependiente se analizará la productividad con las técnicas de observación directa para este campo se utilizarán los registros de los partes de trabajo. Para la técnica de la observación directa se usa como instrumento los partes de trabajo mencionados antes de aplicar la metodología del PHVA, la cual consta con los indicadores de los meses anteriores en el área de producción.

La metodología del PHVA como variable independiente se analizar con la técnica de observación directa. Para la cual usaremos instrumento del Check List la cual consta de una ficha de evaluación para seguir cada paso de la metodología del antes y después de la implementación. Para la encuesta utilizaremos el instrumento del cuestionario a los operarios de las maquinas la cual consta de una serie de preguntas relacionadas a la metodología del PHVA y al área de operaciones. Es importante remarcar que dicho cuestionario será implementado después de haber terminado la capacitación a los operarios de las máquinas.

A continuación, se detalla los indicadores correspondientes a los meses de mayo, junio y julio del año 2021 los cuales pasaran a ser nuestros datos pre, empezando por nuestra variable dependiente con sus respectivos indicadores

Tabla 8 Reporte de ocurrencias de eficiencia mes de mayo (antes de la aplicación)

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAYO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	2,700,528	2,700,000	90%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	415	2,340,000	2,340,000	87%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	410	2,088,150	2,088,000	88%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	430	1,620,150	1,620,000	84%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	415	1,268,150	1,368,000	87%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	395	1,044,325	1,044,000	91%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2465</b>	<b>11,061,303</b>	<b>11,160,000</b>	<b>88%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se puede observar en el reporte de ocurrencia de eficiencia del mes de mayo.2021 (tabla 8) se detalla la eficiencia de los procesos de producción, la cual nos enfocaremos en las maquinas inyectoras de 150 que cuenta con una eficiencia de 84% mensual.

Tabla 9 Reporte de ocurrencia de eficacia del mes de mayo (antes de la aplicación)

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAYO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	2,430,000	2,700,000	90%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	2,029,880	2,340,000	87%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,833,366	2,088,000	88%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,356,279	1,620,000	84%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,186,699	1,368,000	87%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	951,494	1,044,000	91%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>9,787,718</b>	<b>11,160,000</b>	<b>88%</b>

Como se puede visualizar en el reporte de ocurrencia de eficacia del mes de mayo 2021, (tabla 9) se detalla la eficacia de los procesos de producción la cual nos enfocaremos en las inyectoras de 150 que cuenta con 84 % de eficacia.

**Tabla 10** Reportes de productividad del mes de mayo

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAYO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	90%	90%	81%
INYECTORAS 100	B	87%	87%	75%
INYECTORAS 130	C	88%	88%	77%
INYECTORAS 150	D	84%	84%	70%
INYECTORAS 220	E	87%	87%	75%
INYECTORAS 260	F	91%	91%	83%
<b>TOTAL</b>		<b>88%</b>	<b>90%</b>	<b>77%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de productividad del mes de mayo, 2021 (tabla 10) se detalla la productividad en el área de producción, la cual nos indica una productividad de 70% en las inyectoras de 150.

**Tabla 11.** Reporte de ocurrencia de eficiencia pre mes de junio

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JUNIO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	410	2,700,528	2,700,000	88%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	425	2,340,000	2,340,000	85%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	2,088,150	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	450	1,620,150	1,620,000	80%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	425	1,268,150	1,368,000	85%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	405	1,044,325	1,044,000	89%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2515</b>	<b>11,061,303</b>	<b>11,160,000</b>	<b>86%</b>



Como se puede observar en los reportes de ocurrencia de eficiencia en el mes de junio 2021 (tabla 11) se detalla la eficiencia en los procesos de producción la cual nos enfocaremos en las maquinas inyectoras de 150 que cuenta con un 80% de eficiencia mensual.

**Tabla 12.** Reporte de ocurrencia de eficacia pre del mes de junio

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JUNIO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICACIA
INYECTORA 75	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	2,370,732	2,700,000	88%
INYECTORAS 100	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,982,118	2,340,000	85%
INYECTORAS 130	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,879,200	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,296,000	1,620,000	80%
INYECTORAS 220	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,158,776	1,368,000	85%
INYECTORAS 260	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	928,000	1,044,000	89%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>9,614,826</b>	<b>11,160,000</b>	<b>86%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de ocurrencia de eficacia del mes de junio 2021 (tabla 12) se detalla la eficacia de los procesos de producción, la cual nos enfocaremos en las maquinas inyectoras de 150 la cual tiene un 86% de eficacia mensual.

**Tabla 13** Reportes de productividad del mes de junio

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JUNIO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	88%	88%	77%
INYECTORAS 100	B	85%	85%	72%
INYECTORAS 130	C	90%	90%	81%
INYECTORAS 150	D	80%	80%	64%
INYECTORAS 220	E	85%	85%	72%
INYECTORAS 260	F	89%	89%	79%
<b>TOTAL</b>		<b>88%</b>	<b>86%</b>	<b>74%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se observa en el reporte de productividad del mes de junio, 2021 (tabla 13) se detalla la productividad en el área de producción, lo cual muestra una productividad de 64% en las maquinas inyectoras de 150.

**Tabla 14.** Reporte de ocurrencia de eficiencia pre mes de julio

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JULIO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS- INSERTOS BASES	360	435	2,700,528	2,700,000	83%
INYECTORAS 100	TAPAS- INSERTOS BASES	360	425	2,340,000	2,340,000	85%
INYECTORAS 130	TAPAS- INSERTOS BASES	360	415	2,088,150	2,088,000	87%
INYECTORAS 150	TAPAS- INSERTOS BASES	360	435	1,620,150	1,620,000	83%
INYECTORAS 220	TAPAS- INSERTOS BASES	360	410	1,268,150	1,368,000	88%
INYECTORAS 260	TAPAS- INSERTOS BASES	360	400	1,044,325	1,044,000	90%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2520</b>	<b>11,061,303</b>	<b>11,160,000</b>	<b>86%</b>

Como se puede observar en el reporte de ocurrencias de eficiencia del mes de julio, 2021 (tabla 14) se detalla la eficiencia de los procesos de producción, la cual

nos enfocaremos en las maquinas inyectoras de 150 que tiene un 83% de eficiencia mensual.

**Tabla 15.** Reporte de ocurrencia de eficacia pre del mes de julio

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JULIO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICACIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	2,234,483	2,700,000	83%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,982,118	2,340,000	85%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,811,277	2,088,000	87%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,340,690	1,620,000	83%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,201,171	1,368,000	88%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	939,600	1,044,000	90%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>9,509,339</b>	<b>11,160,000</b>	<b>86%</b>

Elaborado por los investigadores 2021

Como se puede observar en el reporte de ocurrencias de eficacia del mes de julio, 2021 (tabla 15) se detalla la eficacia de los procesos de producción, la cual nos enfocamos en las máquinas de inyectoras de 150 que tiene un 83% de eficiencia mensual.

**Tabla 16.** Reportes de productividad del mes de julio

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JULIO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	83%	83%	69%
INYECTORAS 100	B	85%	85%	72%
INYECTORAS 130	C	87%	87%	75%
INYECTORAS 150	D	83%	83%	64%
INYECTORAS 220	E	88%	88%	77%
INYECTORAS 260	F	90%	90%	81%
<b>TOTAL</b>		<b>86%</b>	<b>83%</b>	<b>74%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se puede observar en el reporte de productividad del mes de julio, 2021 (tabla 16) se detalla la productividad del área de producción, lo cual se va centrar en las maquinas inyectoras de 150 lo cual se tiene un indicador de 68% de productividad.

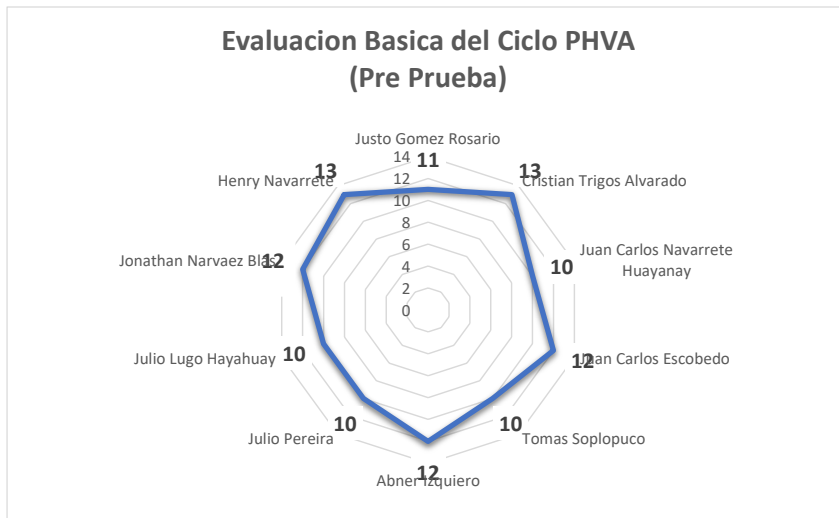
A continuación, se detalla los datos correspondientes a los meses de mayo, junio, julio del año 2021 los cuales pasaran por nuestros datos pre, prosiguiendo con nuestra variable independiente, con sus respectivos indicadores.

**Tabla 17** Pre datos de evaluación básica ciclo PHVA

N°	INTEGRANTES	FECHA	MODALIDAD	TEMA	EVALUADOR	PUNTAJE	INDICADOR
1	LEE PACCO FALCÓN	06/04/2021	PRESENCIAL	EVALUACIÓN BÁSICA SOBRE LA METODOLOGÍA DEL PHVA	x		
2	JULIO QUISPE HUAMANCARI	06/04/2021	PRESENCIAL		x		
3	JUSTO GÓMEZ ROSARIO	06/04/2021	PRESENCIAL			11	BUENO
4	CRISTIAN TRIGOS ALVARADO	06/04/2021	PRESENCIAL			13	BUENO
5	JUAN CARLOS NAVARRETE	06/04/2021	PRESENCIAL			10	MALO
6	JUAN CARLOS ESCOBEDO	06/04/2021	PRESENCIAL			12	BUENO
7	TOMÁS SOPLAPUCO	06/04/2021	PRESENCIAL			10	MALO
8	ABNER IZQUIERDO	06/04/2021	PRESENCIAL			12	BUENO
9	JULIO PEREIRA	06/04/2021	PRESENCIAL			10	MALO
10	JULIO LUGO HAYYAHUAY	06/04/2021	PRESENCIAL			10	MALO
11	JONATHAN NARVAEZ BLAS	06/04/2021	PRESENCIAL			12	BUENO
12	HENRY NAVARRETE	06/04/2021	PRESENCIAL			13	BUENO
						11.3	

Elaborado por los investigadores

**Figura 6.** Evaluación Básica del Ciclo PHVA



En la figura 6 y tabla 17 Se puede observar la evaluación básica sobre conocimientos de la metodología del PHVA o ciclo de Deming que se realizó a los operadores de producción. Donde también se detalla el puntaje obtenido con la escala correspondiente (malo, bueno y excelente) encontrando a primera instancia como pre datos que los operadores tienen un bajo conocimiento sobre la metodología del PHVA.

El procedimiento que se analizará para la recolección de datos del presente trabajo de investigación será un análisis de los indicadores de productividad en las maquinas inyectoras de 150 con datos preprueba y posterior a ello con datos posprueba del área de estudio.

### **Cronograma de Actividades**

Al realizar seleccionada la metodología a implementar en el proyecto de investigación, se hace necesario efectuar la organización o planificación de las actividades que se van a desarrollar para alcanzar los objetivos propuestos. Para ello se elabora un cronograma de actividades para la programación del presente proyecto, donde se busca que las actividades se desarrollen de manera secuencial y organizada. Según Caracciolo (2018), el cronograma de actividades es un componente significativo para que los investigadores involucrados en el proceso participen y tengan la responsabilidad de manifestar sus ideas,

impresiones, plantear opciones para conseguir entre todos los objetivos señalados.

A continuación, se muestra el Cronograma de actividades que se desarrollará durante la investigación.


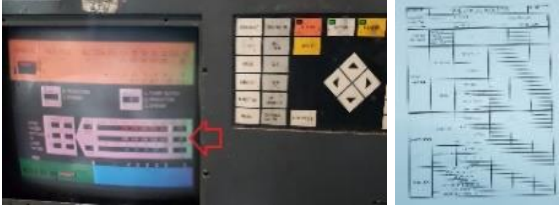

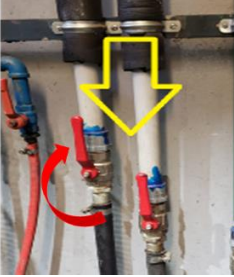


**Tabla 18. Cronograma de Ejecución**

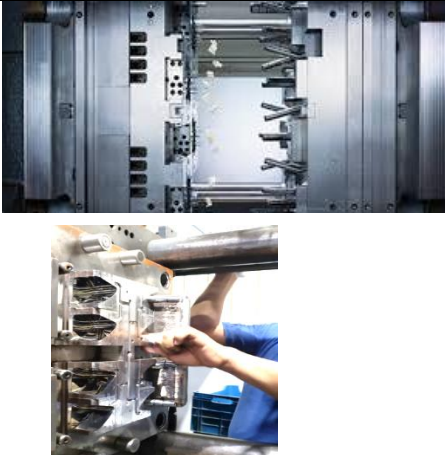


ITEM	ACTIVIDADES	MAYO				JUNIO					JULIO			
		SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30
I	<b>PREPARACIÓN</b>													
1	Evaluación del equipo y entendimiento de la situación actual	■												
1	Preparar y actualizar información primaria de las máquinas inyectoras de 150		■											
1	Primera evaluación- principios del ciclo del PHVA			■										
1	Establecer los objetivos de la metodología del PHVA			■										
2	Separar las actividades que realizan los operarios (limpieza diaria y de fin de semana)				■									
2	Diseñar un plan maestro para implantar la metodología del PHVA				■									
2	Segunda evaluación-¿Qué es el ciclo del PHVA y por qué usarlo?					■								
II	<b>INTRODUCCIÓN</b>													
2	Introducción lanzamiento de la metodología PHVA en la empresa de inyección de plásticos						■							
2	Realizar actividades centradas en la mejora						■							
2	Establecer y desplegar la metodología en cada una de sus etapas							■						
2	Implantar un programa planificado en base a la metodología PHVA								■					
3	Crear un sistema para la gestión temprana de futuros ingresos de productos									■				
3	Crear un sistema administrativo y de apoyo eficaz PHVA en departamentos indirectos										■			
III	<b>CONSOLIDACIÓN</b>													
3	Tercera evaluación-Etapas de la Metodología PHVA											■		
3	Consolidar la Metodología del PHVA y mejorar las metas y objetivos trazados												■	■

Elaborado por los investigadores (2021)

En la evaluación del equipo y entendimiento de la situación actual, se inicia con los encargados de cada sector para saber el nivel de conocimiento del ciclo de Deming donde algunos tenían poco o nada de conocimiento sobre el ciclo del PHVA.

Para la preparación y actualizar la información de las máquinas de 150 se crea unos pasos para el arranque el arranque de máquinas de 150.


<p style="text-align: center;"><b><u>PASOS PARA UN ARRANQUE DE MAQUINA 150</u></b></p>	<p style="text-align: center;"><b><u>IMÁGENES</u></b></p>
<p>1. Prender el calefacción y motor de la máquina.</p>	
<p>2. Subir la temperatura de maquina (setup) de acuerdo a lo indicado de tarjeta de moldeo.</p>	
<p>3. Subir la temperatura de controlador de molde de acuerdo a lo indicado de tarjeta de moldeo.</p>	
<p>4. Abrir la válvula de agua helada (llave general).</p>	
<p>5. Prender calentador de agua.</p>	
<p>6. Realizar la purga en manual.</p>	

<p>7. Revisar el molde hembra y macho y/o elementos móviles en manual.</p>	
<p>8. Avanzar la unidad de inyección y se procede a inyectar</p>	
<p>9. Trabajar en un espacio limpio y ordenado.</p>	

En la primera evaluación de los principios del PHVA , se formularon 10 preguntas donde se puede observar que los encargados de cada sector tienen poco conocimiento sobre el ciclo del PHVA encontrando resultados de 10 a 13 de nota.



**Figura 7. Instrumento de Recolección de Datos**

		CUESTIONARIO AREA: OPERACIONES PAGINA 1 DE 1								
N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS								
1	¿ QUE ES EL PHVA?									
2	¿ COMO EL PHVA LOGRA DAR BENEFICIOS?									
3	¿CUANTAS SON LAS ETAPAS DEL PHVA Y CUALES SON?									
4	¿ QUE ES PLANIFICAR?									
5	¿ QUE ES HACER?									
6	¿QUE ES VERIFICAR?									
7	¿ QUE ES ACTUAR?									
8	¿ QUE DEBO HACER ANTES DE INICIAR LA PRODUCCION EN LA MAQUINA INYECTORA DE 150?									
9	¿ QUE DEBO REVISAR EN LA MAQUINA Y EQUIPOS PERIFERICOS?									
10	¿QUE DEBO REVISAR EN EL MOLDE?									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nivel de capacitacion</th> <th style="text-align: center;">Calificacion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Malo</td> <td style="text-align: center;">01-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Bueno</td> <td style="text-align: center;">10-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Excelente</td> <td style="text-align: center;">15-20</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de capacitacion	Calificacion	Malo	01-10	Bueno	10-14	Excelente	15-20	
Nivel de capacitacion	Calificacion									
Malo	01-10									
Bueno	10-14									
Excelente	15-20									

Elaborado por los investigadores

Se establece los objetivos de la Metodología del PHVA mediante la primera capacitación donde se les se les comparte a los encargados la propuesta de la aplicación de método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción.

Se crea un check lista para para la realización de la limpieza de forma semanal y diaria de los operarios.

Figura 8. Elaboración y aplicación de CheK Lista

		MÁQUINA:									
		Semana			43			44			45
		FECHA: ...../...../2021			...../...../2021			...../...../2021			
<b>INSPECCIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA</b>											
		SI	A MEDIAS	NO	SI	A MEDIAS	NO	SI	A MEDIAS	NO	
<b>MATERIA PRIMA (FORMULACIÓN)</b>											
1.1	Los materiales y sustancias se encuentran correctamente identificados.										
1.2	Los materiales están apilados en su sitio, sin invadir zonas de paso.										
1.3	Los materiales se apilan y cargan de manera segura, limpia y ordenada.										
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>											
2.1	El techo de la inyectora esta limpio y en buen estado.										
2.2	Las puertas, delantera y posterior, estan limpias y en buen estado.										
2.3	Parte interna de la inyectora esta limpia y en buen estado.										
2.4	Las mangueras se encuentran limpias, ordenadas y en buen estado.										
2.5	El tanque de nitrógeno y unidad de inyección estan limpios y en buen estado.										
2.6	Robot, calentadores, tolva, túnel y/o tina de enfriamiento estan limpios y en buen estado.										
2.7	Se encuentran libres de fugas de aceites, grasas y agua.										
2.8	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad requeridos.										
2.9	Las cajas de producción se encuentran ordenadas encima de la parihuela y respetando las líneas amarillas.										
2.10	Los equipos periféricos (robots, etc) se encuentran libre de alguna fuga de aire.										
2.11	La máquina se encuentran sin algún desperfecto (falta de pernos, puerta en mal estado o falta de micas,etc).										
<b>USO OBLIGATORIO DE IMPLEMENTOS PARA PRODUCTO QUE VAN A PINTURA Y METALIZADO</b>											
3.1	Uso obligatorio de guantes si es un producto para pintura y metalizado.										
3.2	Las bandejas limpias, ordenadas y en buen estado.										
3.3	Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario.										
3.4	La mesa de trabajo se encuentra limpia y ordenada.										
<b>MOLDES</b>											
4.1	La máquina libre de fuga de material por la boquilla, cabezal o molde.										
<b>ROPA DE TRABAJO, EPP Y OTROS</b>											
5.1	Se encuentran limpios, en buen estado y que toda su cabellera este cubierta con su toca.										
5.2	Uso obligatorio de equipos de protección personal (casco, tapon, lentes de seguridad).										
5.3	Uso obligatorio de equipos de protección contra covid-19. (Mascarilla, Facial, lentes de seguridad).										
5.4	El operario se encuentra sin maquillaje, aretes, anillos, pulseras ni collares.										
5.5	El operario se encuentra con las uñas limpias y cortas.										
Nombre y Apellido del operario 1: .....											
Operario 2: .....											
<b>OBS :</b>											
1	.....										
2	.....										
3	.....										
4	.....										
5	.....										
		FIRMA OPERARIO			FIRMA OPERARIO			FIRMA OPERARIO			
								JEFE DE TURNO			

Elaborado por los investigadores

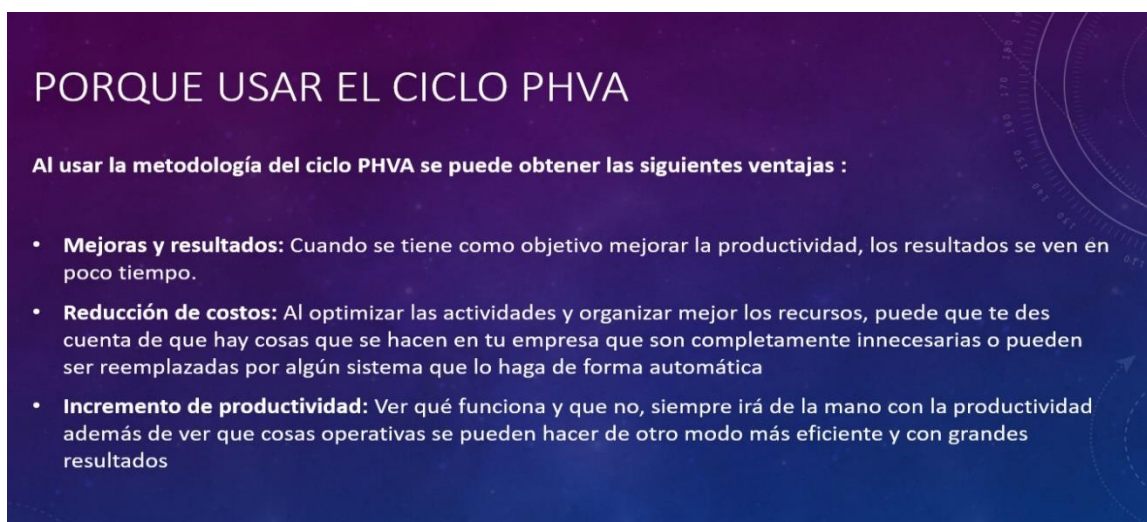
En la segunda capacitación se tocó los temas ¿Qué es el ciclo PHVA y las porque se debe usar?

Figura 9. Qué es el Ciclo Del PHVA



Elaborado por los investigadores

Figura 10. Por qué usar el Ciclo PHVA



Elaborado por los investigadores

## Realizar Actividades Centradas a la mejora

Para la programación se usa un Diagrama de Gantt. Donde figuren los productos y las fechas de ingreso con esto se puede manejar programas de producción, programas de cambios de moldes teniendo en consideración las fechas de ingreso de los requerimientos de producción.

**Figura 11.-** Diagrama de Grantt



Se realiza programaciones semanales. Donde son validadas por los encargados de cada área. Aquí se valida que equipos periféricos tenemos operativos y se tiene lo suficiente para cumplir con el programa.

**Figura 12.** Cronograma de actividades semanales

Nombre del Producto	Persona			V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	
	Día	Cantidad Producir	En Dias																	
0402000197 - TAPA NEGRA PP BALDE 20 L C/P CON HUECC	1.0	1,500	0.94																	
0401000030 - BALDE NEGRO NP 20 L C/P PROD	1.0	1,200	0.66				1.0	1.0	1.0					1.0	1.0	1.0				
	2.0	2,700	1.61																	
0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0	11,000	1.65	#	#	#			1.0	1.0	0.3					2.0	2.0	0.6		
0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0	10,000	1.50						0.7	1.0						1.4	2.0			
0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0	73,000	10.93								1.0	1.0	1.0	1.0				2.0	2.0	2.0
	6.0	94,000	14.08																	
0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5	37,265	6.08	#	#	#			1.0	1.0	1.0	1.0	0.2			1.5	1.5	1.5	1.5	0.2
0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5	15,000	2.45							0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.1			1.3	1.5	1.5
0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5	30,000	4.90												0.9					1.4
	4.5	82,265	13.42																	
0406000162 - SOBRETAPA NATURAL LINEA THE NP 20	3.0	69,192	11.03	#	#	#	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	3.0	69,192	11.03																	
	6.0	71,500	5.12				32.0	31.7	33.0	32.0	32.7	33.0	32.9	32.2	32.0	30.3	30.0	29.9	47.0	46.8
																				47.0

Elaborado por los investigadores

Crear una programación de cambio de moldes. Esta se debe compartir al área de preparación con un turno o un día de anticipación para evitar una mala o la falta de preparación.

**Figura 13.** Lista de Cambios de Moldes

LISTA DE CAMBIOS DE MOLDES				
MÁQ.	Fecha Inicial	Orden Prod.	Nombre del Producto	Observaciones
I22	08-Jul 07:00 a. m.	B001-0010044189-001.00	TAPA AGU BABY RELAX	
I32	08-Jul 09:00 a. m.	B001-0010044175-001.00	TAPA SENTIVA X 45	
I43	08-Jul 11:00 a. m.	M001-0070010097-002.01	TAPA TENTATION FEMENINA	
I21	08-Jul 01:00 p. m.	B001-0010044185-001.00	TAPA DORSAY	
I29	08-Jul 03:00 p. m.	B001-0010044332-001.00	TAPA MAGNOLIA	
I23	08-Jul 05:00 p. m.	B001-0010044263-001.00	TAPA BLEU INTENSE	
I27	08-Jul 07:00 p. m.	B001-0010044373-001.00	FRASCO BODY SPA	
I34	08-Jul 09:00 p. m.	B001-0010044379-001.00	POTE SENTIVA X 45	
I32	08-Jul 11:00 p. m.	B001-0010044383-001.00	POTE EXTERNO SOFIA	
I36	09-Jul 01:00 a. m.	M001-0070010068-092.01	BASE MAGNOLIA	
I62	09-Jul 03:00 a. m.	M001-0070010040-081.01	COLLARIN OSADIA MUJER	
I40	08-Jul 05:00 a. m.	B001-0010044419-001.00	TAPA OSADIA HOMBRE	

Crear un sistema administrativo y de apoyo eficaz PHVA en departamentos indirectos.



Se crear una hoja de fin de producción donde se detalle cómo trabaja el molde y en qué condiciones está bajando. Esta se es entregado al área encargada y debe contener muestras de la última producción que deben ser vistas por el área de calidad.

**Figura 15.** Hoja de fin de producción

<b>AREA SOLICITANTE</b>			
GERENCIA DE OPERACIONES <input type="checkbox"/>	GERENCIA GENERAL <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	
<b>DATOS DEL MOLDE</b>		<b>PRIORIDAD</b>	
NOMBRE <input type="text"/>	COD <input type="text"/>	TIPO <input type="text"/>	N° CAV. <input type="text"/>
		Programado <input type="checkbox"/> Urgente <input type="checkbox"/>	
<b>ENTREGA DE MOLDE A MATRICERÍA</b>		<b>PROBLEMA PRODUCIDO POR:</b>	
Fecha <input type="text"/>	Hora <input type="text"/>	Falla de Molde <input type="checkbox"/>	Ingreso N° <input type="text"/>
Autorizado por <input type="text"/>	Entregado por <input type="text"/>	Falla de Máquina <input type="checkbox"/>	
		Falla de Operario <input type="checkbox"/>	
		Falla de Proceso <input type="checkbox"/>	
Firma _____	Firma _____		
<b>TRABAJO A REALIZAR EN EL MOLDE</b>			
01 PORTAMOLDE:	_____		
	_____		
02 CAVIDADES:	_____		
	_____		
03 REFRIGERACIÓN:	_____		
	_____		
04 ELEMENTOS MÓVILES:	_____		
	_____		
05 EXPULSIÓN:	_____		
	_____		
06 COLADA	_____		
	_____		

Elaborado por los investigadores

Se implementa una tarjeta de moldeo donde se puedan visualizar todos los parámetros de la máquina, molde y equipo periférico de la última producción donde trabajo algún producto esto con la finalidad de evitar rechazos y asegurar una mejor producción.

**Figura 16.** Tarjeta de Moldeo

TARJETAS DE MOLDEO													
		PRODUCTO				SUPERVISOR							
MAQUINA		CODIGO DE MOLDE				FECHA							
TONELAJE		N° DE CAVIDADES		COLOR		TIEMPO DE CICLO							
DIAMETRO DE TORN		MATERIA PRIMA				AUTO <input type="checkbox"/>		SEMI <input type="checkbox"/>					
INJECTION	SCREW POS.		mm.		INJ TIME		sec.						
	V-P. POS.		mm.		PLST. TIME		sec.						
PLAST.	CUSHION POS.		mm.		CICLE TIME		sec.						
		CUSHION		V-P. PRES.		INJECTION					Delay Inj.		
	MAX		mm.		Kf./cm."	POS.					mm.		sec.
	MIN		mm.			SPEED					mm./sec.		
HOLD PRES.						PLASTIFICACION							
	TIME				sec.	POS.					mm.		
	PRES.				Kf./cm."	BACK PRES.					Kf./cm."		
						ROTATION					r.p.m.		
NOZLE						PRESIONES EN MANOMETRO							
	CLOSED		COOLING		INTERVAL		INJ.	COMPAC.	CONTRAP		SELECT	DELAY	RETRACTION
		sec.		sec.						BAR			sec.
PAG		CLOSING TIME											
MOLDE Y		OPENING TIME											
EJECTOR	CLOSING	MOLD POSITION	mm.		LOW PRESS.	mm.	MOLD ALARM.		EJECTOR	MOLD POS 1° FORW.			
		CLOSING SPEED	%		LOW PRESS.	%	MOLD ALARM. Sec.			FORWARD REVERSE			
	OPENING	MOLD POSITION	mm.		MOLD STOP POSITION		CLAMP FORCE						
							Ton.						
		OPENING SPEED	%		STROKE END DESVIATION		INTERVAL	OPEN STK.	N° EJECT.	EJ. DELAY	1° EJECT.	REVERSE	REPEAT EJECT.
							sec.	mm.		sec.	sec.	sec.	sec.
							PRESIONES EN MANOMETRO						
							GENERAL	PROT. M.	CIERRE				
										BAR			

Elaborado por los investigadores



### Figura 17. Programación Semanal Completo

NÚM.	Nombre del Producto	Persona	EGP: #####	Cantidad Predicador	En Dia	V							D								
						L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S			
1-11	0402000197 - TAPA NEGRA PP BALDE 20 L C/P CON HUECC	1.0		1,500	0.94																
	0401000030 - BALDE NEGRO NP 20 L C/P PRDD	1.0		1,200	0.66	1.0	1.0	1.0									1.0	1.0	1.0		
		2.0		2,700	1.61																
1-14	0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0		11,000	1.65	*	*	*	*												
	0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0		10,000	1.50					0.7	1.0							1.4	2.0		
	0402000241 - TAPA INTERNA BLANCA GLOBAL 50	2.0		73,000	10.93						1.0	1.0	1.0	1.0					2.0	2.0	2.0
		6.0		94,000	14.08																
1-20	0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5		37,205	6.09	*	*	*	*												
	0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5		15,000	2.45						0.9	1.0	1.0	1.0	1.0			1.3	1.5	1.5	
	0402000358 - TAPA NOVIA PULSO	1.5		30,000	4.90															1.4	
		4.5		82,265	13.42																
1-21	0406000162 - SOBRETAPA NATURAL LINEA THE NP 20	3.0		69,192	11.03	*	*	*	*												
		3.0		69,192	11.03																
1-22	0402000396 - TAPA CELESTE	3.0		6,600	0.99																
	0402000396 - TAPA CELESTE	3.0		24,400	3.65	*	*	*	*												
		9.0		47,000	7.10																
1-23	0402000420 - TAPA DUOMO NATURAL (CAV.4)	2.0		4,888	1.03	*															
	0402000420 - TAPA DUOMO NATURAL (CAV.4)	2.0		10,000	2.11	*	*	*	*												
	0204000166 - 21406355 TAPA TEMPTATION PARFUM P	1.5		20,880	3.21	*															
	14.5		95,408	19.32																	
1-24	0408000187 - INSERTO GATO NEGRO 2017	3.0		40,485	2.72	*	*	*	*												
	0201000818 - TAPA ES MOTION EDT 75 ML	1.0		10,000	0.46					0.4									0.4		
	0201000818 - TAPA ES MOTION EDT 75 ML	1.0		10,000	0.46					0.6	0.3								0.6		
	0201000856 - TAPA ELEMENT 75 ML	1.0		30,000	1.38					0.7	1.0	1.0							0.7		
	0201000856 - TAPA ELEMENT 75 ML	1.0		40,000	1.84							1.0	1.0	1.0	0.7				1.0		
	0201000856 - TAPA ELEMENT 75 ML	1.0		60,000	2.76								0.3	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0		
		8.0		190,485	9.63																
1-25	0422000039 - HOMBRENA NATURAL CORAL	1.0		29,350	2.25	*	*	*	*												
	0406000172 - SOBRETAPA NEGRO EVA	1.0		24,000	1.15					1.0	0.5								1.0		
	0406000172 - SOBRETAPA NEGRO EVA	1.0		81,000	3.89					0.5	1.0	1.0	1.0						0.5		
	0406000172 - SOBRETAPA NEGRO EVA	1.0		73,000	3.50							0.9	1.0	0.4					0.9		
	0422000039 - HOMBRENA NATURAL CORAL	1.0		43,000	3.30								0.6	1.0	1.0				0.6		
	0422000039 - HOMBRENA NATURAL CORAL	1.0		43,000	3.15														1.0		
	7.0		321,350	19.55																	
1-26	0408000100 - INSERTO LB BURGUNDI SOMB KIT CEJAS	1.0		19,492	2.25	*	*	*	*												
	0408000100 - INSERTO LB BURGUNDI SOMB KIT CEJAS	2.0		50,000	5.76	*	*														
	0422000041 - HOMBRENA NEGRA KALOS	2.0		14,000	0.94														2.0		
	5.0		83,492	8.95																	
1-27	0408000101 - PORTA APLICADOR BURGUNDI KIT CEJAS	1.0		61,100	4.22	*	*	*	*												
	0408000223 - INSERTO NEGRO EVA	1.0		74,000	3.55					0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8						
	0408000223 - INSERTO NEGRO EVA	1.0		22,000	1.06							0.2	1.0	1.0	1.0				0.2		
	7.0		377,980	21.25																	
1-28	0408000188 - INSERTO BRILLO DIVINE	2.0		34,528	3.45	*	*	*	*												
	0408000195 - INSERTO NATURAL RUBOR DIVINE	1.0		22,000	2.20					0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3				0.5		
	0408000188 - INSERTO BRILLO DIVINE	2.0		50,000	4.99							0.7	1.0	1.0					1.4		
	9.0		162,528	16.23																	
1-29	0403000122 - VASITO INTERNO REFILL	2.0		6,104	0.89																
	0403000415 - TAPA NEGRO MATE AT PLAY	1.0		13,000	0.87	*	*	*	*												
	0408000146 - INSERTO NEGRO CAMARA	1.0		9,000	0.54					1.0	0.5								1.0		
	0408000146 - INSERTO NEGRO CAMARA	1.0		9,000	0.54					0.5	1.0								0.5		
	0422000043 - HOMBRENA NEGRA CAMARA	1.0		15,000	0.95							1.0	0.5						1.0		
	0422000043 - HOMBRENA NEGRA CAMARA	1.0		10,000	0.63							0.5	0.5						0.5		
	0403000122 - VASITO INTERNO REFILL	1.0		110,000	16.05							0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0		
	8.0		178,104	20.83																	
1-30	0402000321 - TAPA NEGRA CAMARA	1.0		11,528	2.30	*	*	*	*												
	0402000321 - TAPA NEGRA CAMARA	1.0		10,000	2.00	*	*	*	*												
	0402000402 - TAPA ROJO THIMOLINA NP C/P	2.0		243,000	11.82					0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		0.8		
	13.0		746,328	48.49																	

Elaborado por los investigadores

A continuación, se detalla los datos correspondientes a los meses de agosto, setiembre y octubre del año 2021 lo cual pasaran a ser nuestros datos post, empezando por nuestra variable dependiente. Con sus respectivos indicadores.

**Tabla 19.** Reporte de ocurrencias de eficiencia post mes de agosto

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGOSTO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	380	2,700,728	2,700,000	95%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	375	2,340,450	2,340,000	96%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	2,088,550	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	368	1,620,650	1,620,000	98%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	398	1,368,850	1,368,000	91%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	378	1,044,000	1,044,000	95%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2299</b>	<b>11,163,228</b>	<b>11,160,000</b>	<b>94%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de ocurrencia de eficiencia del mes de agosto 2021, (tabla 19) se detalla la eficiencia de los procesos de producción, la cual se enfoca en las maquina inyectora de 150, la cual mejoro llegando a obtener un indicador de eficiencia de 98%.

**Tabla 20** Reportes post de productividad del mes de agosto

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGOSTO						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICACIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	2,557,895	2,700,000	95%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	2,246,400	2,340,000	96%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,879,200	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,584,783	1,620,000	98%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	1,237,387	1,368,000	90%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	360	994,286	1,044,000	95%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>10,499,951</b>	<b>11,160,000</b>	<b>94%</b>

Como se puede visualizar en el reporte de ocurrencias de eficacia del mes de agosto,2021 (tabla 19) se detalla la eficacia de los procesos de producción la cual se enfoca en las maquinas inyectoras de 150 lo cual mejoro llegando a obtener un indicador de eficacia de 98%.

**Tabla 21** Reportes post de productividad del mes de agosto

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGOSTO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	95%	95%	90%
INYECTORAS 100	B	96%	96%	92%
INYECTORAS 130	C	90%	90%	81%
INYECTORAS 150	D	98%	98%	96%
INYECTORAS 220	E	91%	90%	82%
INYECTORAS 260	F	95%	95%	91%
<b>TOTAL</b>		<b>94%</b>	<b>95%</b>	<b>89%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se puede observar en el reporte de productividad del mes de agosto,2021 (tabla 21) se detalla la productividad en el área de producción, lo cual nos indica

una mejora en la productividad en las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 96%

**Tabla 22** Reporte de ocurrencias de eficiencia post del mes de Setiembre

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SETIEMBRE						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	380	2,700,150	2,700,000	95%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	395	2,340,000	2,340,000	91%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	2,088,550	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	390	1,620,450	1,620,000	92%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	395	1,368,650	1,368,000	91%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	375	1,044,525	1,044,000	96%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2335</b>	<b>11,162,325</b>	<b>11,160,000</b>	<b>93%</b>

Como se puede observar en el reporte de ocurrencias para el mes de setiembre,2021 (tabla 22 ) se detalla la eficiencia de producción lo cual se enfoca en las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 92%

**Tabla 23** Reporte de ocurrencias de eficacia post del mes de setiembre

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SETIEMBRE						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICACIA
INYECTORA 75	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	2,557,895	2,700,000	95%
INYECTORAS 100	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	2,132,658	2,340,000	91%
INYECTORAS 130	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,879,200	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,495,385	1,620,000	92%
INYECTORAS 220	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,246,785	1,368,000	91%
INYECTORAS 260	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,002,240	1,044,000	96%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>10,314,163</b>	<b>11,160,000</b>	<b>93%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de ocurrencia de eficacia para el mes de setiembre, 2021 (tabla 23) se detalla la eficacia de los procesos de producción lo cual se enfoca en las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 92%

**Tabla 24** Reportes post de productividad del mes de setiembre

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SETIEMBRE				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	95%	95%	90%
INYECTORAS 100	B	91%	91%	83%
INYECTORAS 130	C	90%	90%	81%
INYECTORAS 150	D	92%	92%	85%
INYECTORAS 220	E	91%	91%	83%
INYECTORAS 260	F	96%	96%	92%
<b>TOTAL</b>		<b>93%</b>	<b>95%</b>	<b>86%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de productividad del mes de setiembre, 2021 (tabla 24) en el área de producción, en el cual se enfoca en la maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 85%

**Tabla 25** Reporte de ocurrencias de eficiencia post del mes de octubre

EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE OCTUBRE						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICIENCIA
INYECTORA 75	TAPAS-INSERTOS BASES	360	395	2,700,000	2,700,000	91%
INYECTORAS 100	TAPAS-INSERTOS BASES	360	375	2,340,000	2,340,000	96%
INYECTORAS 130	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	2,088,550	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS-INSERTOS BASES	360	378	1,620,000	1,620,000	95%
INYECTORAS 220	TAPAS-INSERTOS BASES	360	400	1,368,100	1,368,000	90%
INYECTORAS 260	TAPAS-INSERTOS BASES	360	375	1,044,000	1,044,000	96%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2323</b>	<b>11,160,650</b>	<b>11,160,000</b>	<b>93%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se puede visualizar en el reporte de ocurrencias de eficiencia del mes de octubre, 2021 (tabla 25) se detalla la eficiencia del proceso de producción enfocada a las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 95%

**Tabla 26** Reporte de ocurrencias de eficacia post del mes de octubre

EFICACIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE OCTUBRE						
MÁQUINAS	PRODUCTOS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	PRODUCCIÓN (UNIDAD)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	EFICACIA
INYECTORA 75	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	2,460,759	2,700,000	91%
INYECTORAS 100	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	2,246,400	2,340,000	96%
INYECTORAS 130	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,879,200	2,088,000	90%
INYECTORAS 150	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,542,857	1,620,000	95%
INYECTORAS 220	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,231,200	1,368,000	90%
INYECTORAS 260	TAPAS- INSERTOS BASES	360	360	1,002,240	1,044,000	96%
<b>TOTAL</b>		<b>2160</b>	<b>2160</b>	<b>10,362,656</b>	<b>11,160,000</b>	<b>93%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en el reporte de eficacia para el mes de octubre 2021 (tabla 26) se detalla la eficacia del proceso de producción enfocada en las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 95%.

**Tabla 27** Reportes post de productividad del mes de octubre

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE OCTUBRE				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	91%	91%	83%
INYECTORAS 100	B	96%	96%	92%
INYECTORAS 130	C	90%	90%	81%
INYECTORAS 150	D	95%	95%	91%
INYECTORAS 220	E	90%	90%	81%
INYECTORAS 260	F	96%	96%	92%
<b>TOTAL</b>		<b>93%</b>	<b>93%</b>	<b>87%</b>

Elaborado por los investigadores

Como se observa en el reporte de productividad para el mes de octubre 2021 (tabla 27) el área de producción enfocada en las maquinas inyectoras de 150 obteniendo un indicador de 91%.

Como se puede apreciar en las tablas ya mostradas, se puede observar que la productividad del proceso del mes de agosto (96%) setiembre (85%) y octubre (91%) del 2021 lo cual podemos observar un crecimiento considerable en estos meses.

**Tabla 28** Primera capacitación PHVA post datos 2021

N°	INTEGRANTES	FECHA	MODALIDAD	TEMA	EVALUADOR	PUNTAJE	INDICADOR
1	LEE PACCO FALCÓN	17/05/2021	PRESENCIAL	PRINCIPIOS SOBRE LA METODOLOGÍA DEL PHVA	x		
2	JULIO QUISPE HUAMANCARI	17/05/2021	PRESENCIAL		x		
3	JUSTO GÓMEZ ROSARIO	17/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
4	CRISTIAN TRIGOS ALVARADO	17/05/2021	PRESENCIAL			14	BUENO
5	JUAN CARLOS NAVARRETE	17/05/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
6	JUAN CARLOS ESCOBEDO	17/05/2021	PRESENCIAL			13	BUENO
7	TOMÁS SOPLAPUCO	17/05/2021	PRESENCIAL			15	MALO
8	ABNER IZQUIERDO	17/05/2021	PRESENCIAL			13	BUENO
9	JULIO PEREIRA	17/05/2021	PRESENCIAL			12	BUENO
10	JULIO LUGO HAYYAHUAY	17/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
11	JONATHAN NARVAEZ BLAS	17/05/2021	PRESENCIAL			14	BUENO
12	HENRY NAVARRETE	17/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
						14.2	BUENO

Elaborado por los investigadores

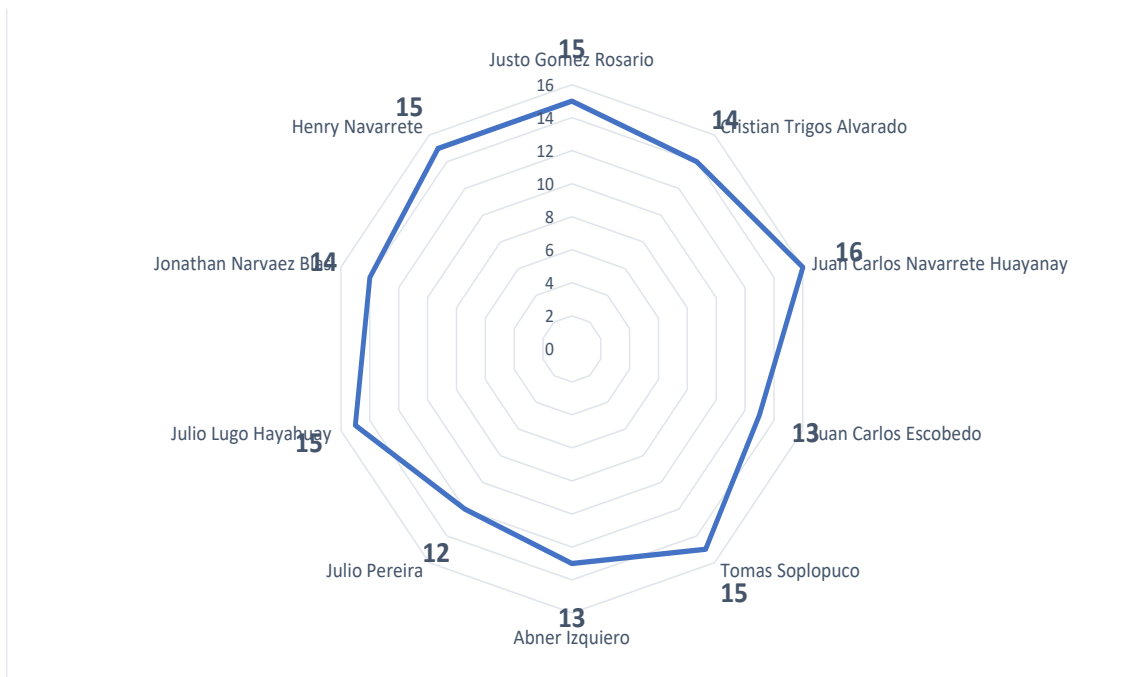


Figura 18. Evidencia uno de primera capacitación PHVA 2021



Realizado por los investigadores

Figura 19. Primera capacitación PHVA post datos 2021



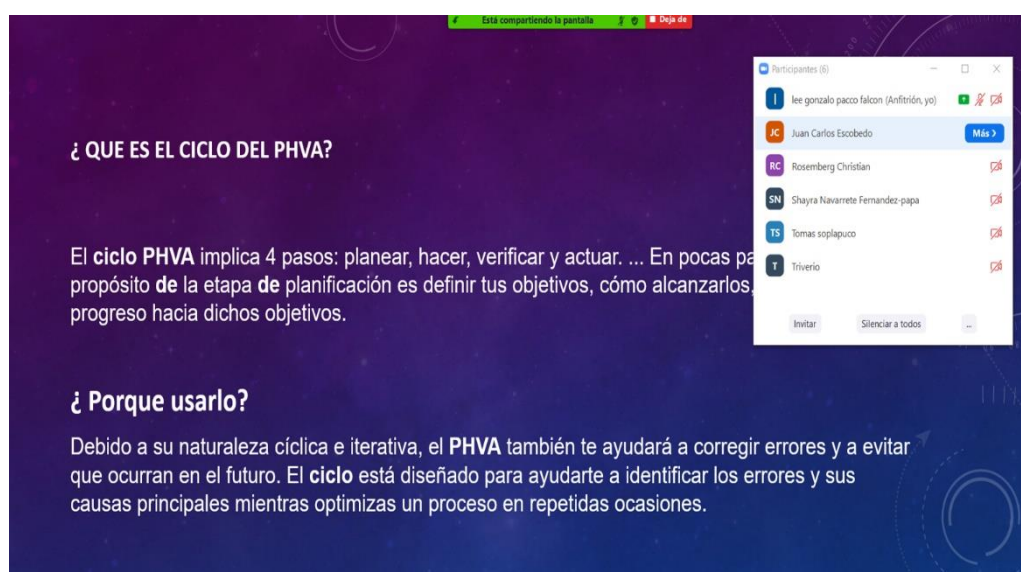
Como se puede observar en la primera capacitación PHVA (tabla 28 y figura 20 y 21) se abordó el tema principios sobre la metodología del PHVA a los colaboradores de producción; emitido por uno de los integrantes del presente proyecto de investigación, posterior a ello se evaluó el aprendizaje teniendo como resultados indicadores favorables en promedio entre bueno (11 a 14) y excelente de (15 y 20).

**Tabla 29** Segunda capacitación PHVA post datos 2021

N°	INTEGRANTES	FECHA	MODALIDAD	TEMA	EVALUADOR	PUNTAJE	INDICADOR
1	LEE PACCO FALCÓN	31/05/2021	PRESENCIAL	¿QUÉ ES EL CICLO DEL PHVA Y POR QUÉ USARLO? DEL PHVA	x		
2	JULIO QUISPE HUAMANCARI	31/05/2021	PRESENCIAL		x		
3	JUSTO GÓMEZ ROSARIO	31/05/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
4	CRISTIAN TRIGOS ALVARADO	31/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
5	JUAN CARLOS NAVARRETE	31/05/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
6	JUAN CARLOS ESCOBEDO	31/05/2021	PRESENCIAL			14	BUENO
7	TOMÁS SOPLAPUCO	31/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
8	ABNER IZQUIERDO	31/05/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
9	JULIO PEREIRA	31/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
10	JULIO LUGO HAYAHUAY	31/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
11	JONATHAN NARVAEZ BLAS	31/05/2021	PRESENCIAL			14	BUENO
12	HENRY NAVARRETE	31/05/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
						15.1	EXCELENTE

Elaborado por los investigadores

**Figura 20.** Qué es el ciclo del PHVA



Elaborado por los investigadores

Como se visualiza en la segunda capacitación PHVA 2021 (tabla 29 Y figuras 19, 20, 21 y 22) se abordó el tema de ¿Que es el ciclo del PHVA y porque usarlo? A los colaboradores de producción, emitido vía online por aplicativo zoom por parte de los 2 integrantes del presente proyecto de investigación, posterior a

ello se evaluó el aprendizaje teniendo como resultados indicadores favorables en promedio entre bueno (11 a 14) y excelente (15 a 20).

**Tabla 30.** Tercera capacitación PHVA post datos 2021

N°	INTEGRANTES	FECHA	MODALIDAD	TEMA	EVALUADOR	PUNTAJE	INDICADOR
1	LEE PACCO FALCÓN	12/06/2021	PRESENCIAL	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA PHVA	x		
2	JULIO QUISPE HUAMANCARI	12/06/2021	PRESENCIAL		x		
3	JUSTO GÓMEZ ROSARIO	12/06/2021	PRESENCIAL			17	EXCELENTE
4	CRISTIAN TRIGOS ALVARADO	12/06/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
5	JUAN CARLOS NAVARRETE	12/06/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
6	JUAN CARLOS ESCOBEDO	12/06/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
7	TOMÁS SOPLAPUCO	12/06/2021	PRESENCIAL			15	EXCELENTE
8	ABNER IZQUIERDO	12/06/2021	PRESENCIAL			17	EXCELENTE
9	JULIO PEREIRA	12/06/2021	PRESENCIAL			17	EXCELENTE
10	JULIO LUGO HAYAHUAY	12/06/2021	PRESENCIAL			16	EXCELENTE
11	JONATHAN NARVAEZ BLAS	12/06/2021	PRESENCIAL			14	BUENO
12	HENRY NAVARRETE	12/06/2021	PRESENCIAL			17	EXCELENTE
						16.1	EXCELENTE

**Figura 21** Evidencia uno de tercera capacitación PHVA 2021

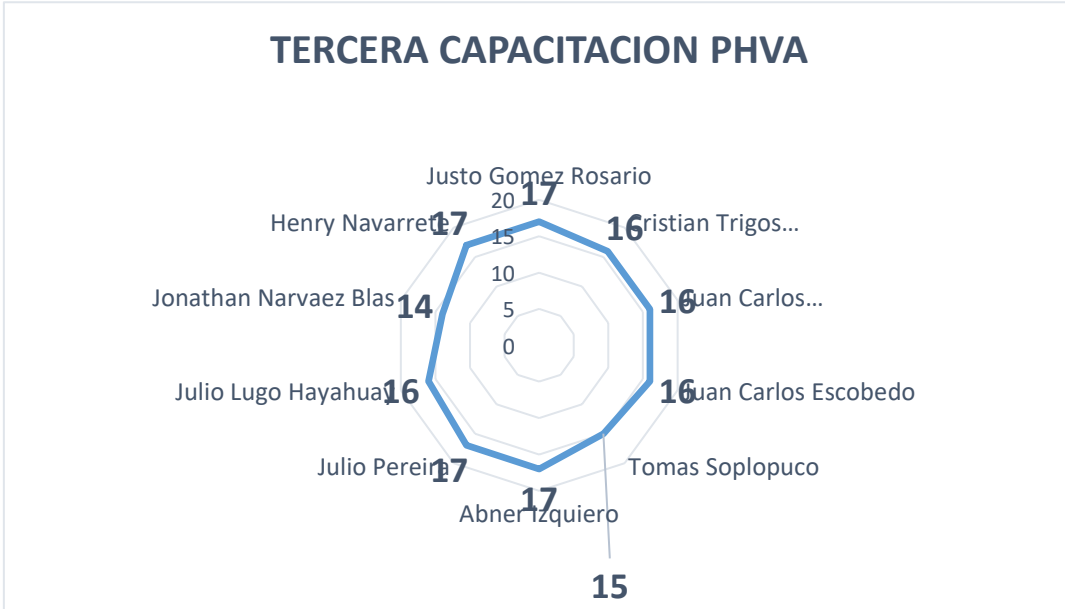
**ETAPAS DEL CICLO PHVA**

Las siglas del **ciclo o fórmula PHVA** forman un acrónimo compuesto por las iniciales de las palabras **Planificar, Hacer, Verificar y Actuar**. Cada uno de estos 4 conceptos corresponde a una etapa del ciclo:

- Planificar:** En la etapa de planificación se **establecen objetivos** y se **identifican los procesos** necesarios para lograr unos determinados resultados de acuerdo a la organización. En esta etapa se determinan también los **parámetros de medición** que se van a utilizar para controlar y seguir el proceso.
- Hacer:** Consiste en la **implementación de los cambios o acciones necesarias** para lograr las mejoras planteadas. Con el objeto de ganar en eficacia y poder corregir fácilmente posibles errores en la ejecución, normalmente se desarrolla un **plan piloto** a modo de prueba o testeo.
- Verificar:** Una vez se ha puesto en marcha el plan de mejoras, se establece un **periodo de prueba para medir y valorar la efectividad de los cambios**. Se trata de una fase de regulación y ajuste.
- Actuar:** Realizadas las mediciones, en el caso de que los resultados no se ajusten a las expectativas y objetivos predefinidos, se realizan las **correcciones y modificaciones necesarias**. Por otro lado, se toman las decisiones y acciones pertinentes para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos.

Participants (6): lee gonzalo pacco falcon (Anfitrión, yo), Juan Carlos Escobedo, Rosenberg Christian, Shayra Navarrete Fernandez-papa, Tomas soplapuco, Triverio.

Figura 22 lista de participantes de tercera capacitación



#### ETAPAS DEL CICLO PHVA.

Las siglas del ciclo o fórmula PHVA forman un acrónimo compuesto por las iniciales de las palabras **Planificar, Hacer, Verificar y Actuar**. Cada uno de estos 4 conceptos corresponde a una fase o etapa del ciclo:

- ❑ **Planificar:** En la etapa de planificación se **establecen objetivos** y se **identifican los procesos** necesarios para lograr unos determinados resultados de acuerdo a las políticas de la organización. En esta etapa se determinan también los **parámetros de medición** que se van a utilizar para controlar y seguir el proceso.
- ❑ **Hacer:** Consiste en la **implementación de los cambios o acciones** necesarias para lograr las mejoras planteadas. Con el objeto de ganar en eficacia y poder corregir fácilmente posibles errores en la ejecución, normalmente se desarrolla un **plan piloto** a modo de prueba o testeo.
- ❑ **Verificar:** Una vez se ha puesto en marcha el plan de mejoras, se establece un **periodo de prueba para medir y valorar la efectividad de los cambios**. Se trata de una fase de regulación y ajuste.
- ❑ **Actuar:** Realizadas las mediciones, en el caso de que los resultados no se ajusten a las expectativas y objetivos predefinidos, se realizan las **correcciones y modificaciones necesarias**. Por otro lado, se toman las decisiones y acciones pertinentes para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos.

● ● ● ●

**Pantalla de lee gonzalo pacco falcon**

Fuente: elaboración propia

Como se visualiza en la tercera capacitación de la metodología del PHVA 2021 se abordó el tema de Etapas de la metodología del PHVA a los colaboradores de producción, emitido vía online por medio de la plataforma zoom por parte de los 2 integrantes del presente proyecto de investigación, posterior a ello se evaluó el aprendizaje teniendo como resultados indicadores favorables en promedio entre bueno (11 a 14) y excelente de (15 a 20).

### **Análisis Económico Financiero.**

Para el presente trabajo de investigación el análisis económico financiero consta en comprobar si el proyecto de investigación es rentable en beneficio de la empresa de inyección de plásticos en S.J.L, en la siguiente tabla de “flujo económico” podemos observar los cálculos entre los costos pre y post que nos darán el beneficio por cada mes, así como también las inversiones tangibles e intangibles que nos darán el total valor neto, con ello se calcula el VAN donde se aprecia que al tercer mes ya se ha recuperado lo invertido y así mismo ya se está obteniendo un costo de ganancia. Con el cálculo del TIR comprobamos que la tasa interna es loable y aplica con respecto a nuestro costo de oportunidad capital, finalmente se comprueba con el cálculo ratio beneficio que es mayor a uno, este factor nos indica que la empresa ya está ganando.

**Tabla 31** Datos propuestos maquina inyectora 150 - Energía

DATOS PRESUPUESTADOS MAQUINA INYECTORAS 150-ENERGÍA						
<b>COSTOS PRE</b>						
CONSUMO DE ENERGIA	CONSUMO KW/día	Días	N° MAQUINAS	CONSUMO KW/MES	VALOR KW	VALOR KW/mes
Mes 1	430	30	18	232,200	S/0.314	S/72,911
Mes 2	450	30	18	243,000	S/0.314	S/76,302
Mes 3	435	30	18	234,900	S/0.314	S/73,759
<b>COSTOS POST</b>						
CONSUMO DE ENERGIA	CONSUMO KW/día	Días	N° MAQUINAS	CONSUMO KW/MES	VALOR KW	VALOR KW/mes
Mes 1	368	30	18	198,720	S/0.314	S/62,398
Mes 2	390	30	18	210,600	S/0.314	S/66,128
Mes 3	378	30	18	204,120	S/0.314	S/64,094

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32** Datos propuestos maquina inyectora 150 – mano de obra

DATOS PRESUPUESTADOS MAQUINA INYECTORAS 150-Mano de Obra					
<b>COSTOS PRE</b>					
CONSUMO DE MANO DE OBRA	CONSUMO HORAS HOMBRE/día	Días	CONSUMO HORAS HOMBRES/MES	VALOR HORAS HOMBRE	VALOR HORAS HOMBRE/mes
Mes 1	430	30	12,900	S/4.08	S/52,632
Mes 2	450	30	13,500	S/4.08	S/55,080
Mes 3	435	30	13,050	S/4.08	S/53,244
<b>COSTOS POST</b>					
CONSUMO DE MANO DE OBRA	CONSUMO HORAS HOMBRE/día	Días	CONSUMO HORAS HOMBRES/MES	VALOR HORAS HOMBRE	VALOR KW/mes
Mes 1	368	30	11,040	S/4.08	S/45,043
Mes 2	390	30	11,700	S/4.08	S/47,736
Mes 3	378	30	11,340	S/4.08	S/46,267

Como se puede observar en las tablas 31 y 32 se detalla los costos del pre y post de nuestro flujo económico, detallando los datos presupuestados de la maquina inyectora 150 correspondiente al consumo de energía y mano de obra.

El consumo de energía en pre datos por 3 meses es de S/ 222,972.00 y el consumo de energía post datos por los 3 meses es de S/ 192,620.00.

Para el consumo de mano de obra en pre por los 3 meses es de S/ 160,956.00 y el consumo de mano de obra post datos por los 3 meses es de S/ 139,046.00.

### **3.6. Método y análisis de datos**

Este estudio es de marco cuantitativo porque es previo a la prueba y se reúne documentos estadísticos para ayudar a probar si la hipótesis es verdadera y aplicar una significancia a cada variante (Hernández, S; Mendoza, R, 2018). Utilizaremos el análisis descriptivo, el análisis descriptivo, como su nombre lo indica, consiste en describir las tendencias claves en los datos existentes y observar las situaciones que conduzcan a nuevos hechos. Este método se basa en una o varias preguntas de investigación y no tiene una hipótesis. Además, incluye la recopilación de datos relacionados, posteriormente, los organiza, tabula y describe el resultado.

Análisis inferencial para nuestra investigación. Los datos obtenidos por medio del instrumento fueron obtenidos a una matriz del estadístico SPSS versión 25. La estadística inferencial nos permite estimar parámetros poblacionales a partir de la muestra utilizada, así como realizar el contraste de hipótesis. Los test estadísticos aplicados dependerán de la naturaleza de nuestros datos y tipo de variables. Trataremos en estos videos el análisis bivalente mediante comparación de medias y comparación de proporciones, utilizando test paramétricos y no paramétricos según sea pertinente.

### **3.7. Aspectos éticos**

La presente investigación se realizó teniendo en cuenta los códigos de ética por la universidad Cesar Vallejo como: Art. 9 “el código de ética, define criterios y conceptos que deben guiar la conducta profesional del ingeniero en razón de los elevados fines de la profesión que ejerce.

La finalidad de la investigación, teniendo en cuenta los derechos de pertenencia teórica, secreta y discreción de acuerdo con las disposiciones legales aplicables. En el trabajo de investigación actual, esto corresponde con las reglas y parámetros marcados por la Universidad César Vallejo, nos basamos en la reglamentación universitaria con ciertos artículos dentro del proyecto, se respeta el copyright respecto a la bibliografía usada, así como la prudencia y discreción al tratar con datos receptivos sobre las empresas, que se tienen en cuenta en la tarea de investigación en curso.



## IV RESULTADOS

Análisis estadístico descriptivo

Variable independiente: Metodología PHVA

Variable dependiente: Productividad

Tabla 33

*Análisis descriptivo Pre y Post Productividad*

<b>Estadística Descriptivas Pre Productividad 2020</b>	
Media	74,89
Error estándar	1,223
Mediana	75,00
Moda	72
Desviación Estándar	5,189
Asimetría	,536
Rango	19
Mínimo	64
Máximo	83
Suma	1348
Cuenta	18

<b>Estadística Descriptivas Post Productividad 2021</b>	
Media	87,00
Error estándar	1,215
Mediana	87,50
Moda	81
Desviación Estándar	5,156
Asimetría	,536
Rango	15
Mínimo	81
Máximo	96
Suma	1566
Cuenta	18

Como se puede observar en la tabla 33, la estadística descriptiva del % productividad, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (74.89) frente a la media del 2021 (87.00) tuvo un incremento de 12.11, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (5,189) y la desviación estándar 2021 (5,156), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (,536) y la del 2021 (,536) y por último para hallar el rango calculamos el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (19) versus el 2021 (15).

## Dimensión Eficacia

Tabla 34  
*Eficacia Pre y Post*

<b>Estadística Descriptivas Pre Eficacia 2020</b>	
Media	86,67
Error estándar	,700
Mediana	87
Moda	85
Desviación Estándar	2,970
Varianza	8,824
Rango	11
Mínimo	80
Máximo	91
Suma	1560
Cuenta	18

<b>Estadística Descriptivas Post Eficacia 2021</b>	
Media	93,17
Error estándar	,663
Mediana	93,50
Moda	90
Desviación Estándar	2,813
Varianza	7,912
Rango	8
Mínimo	90
Máximo	98
Suma	1677
Cuenta	18

Como se puede observar en la tabla 34, la estadística descriptiva del % eficacia, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93.17) tuvo un incremento de 6.50, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (2,970) y la desviación estándar 2021 (2,813), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (8,824) y la del 2021 (7,912) y por último para hallar el rango calculamos el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (11) versus el 2021 (8).

## Dimensión Eficiencia

Tabla 35:  
*Eficiencia Pre y Post*

<b>Estadística Descriptivas Pre Eficiencia 2020</b>	
Media	86,67
Error estándar	,700
Mediana	87
Moda	85
Desviación Estándar	2,970
Varianza	8,824
Rango	11
Mínimo	80
Máximo	91
Suma	1560
Cuenta	18

<b>Estadística Descriptivas Post Eficiencia 2021</b>	
Media	93,22
Error estándar	,650
Mediana	93,50
Moda	90
Desviación Estándar	2,756
Varianza	7,595
Rango	8
Mínimo	90
Máximo	98
Suma	1678
Cuenta	18

Como se puede observar en la tabla 35, la estadística descriptiva del % eficiencia, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93,22) tuvo un incremento de 6.50, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (2,970) y la desviación estándar 2021 (2,756), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (8,824) y la del 2021 (7,595) y por último para hallar el rango calculamos el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (11) versus el 2021 (8).

## Análisis estadístico inferencial

### Variable dependiente: Productividad

### Contrastación de la hipótesis general

Siendo:

- H<sub>1</sub>: La aplicación del método PHVA en los procesos de producción mejora la productividad en la empresa de Inyección de Plásticos.
- H<sub>0</sub>: La aplicación del método PHVA en los procesos de producción no mejora la productividad en la empresa de Inyección de Plásticos.

$$H_0: D_a > D_d$$

Para contrastar la hipótesis, tenemos que definir qué estadígrafo vamos a utilizar, por lo que primero verificamos la normalidad, como la serie tiene 18 datos, se procederá con Shapiro wilk.

Tabla 36:  
*Prueba de normalidad Productividad Pre y Post*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD	,120	18	,200*	,966	18	,722
PRODUCTIVIDAD_P OST	,225	18	,016	,849	18	,008

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se puede verificar en la tabla 8, el nivel de significancia en ambos casos (antes y después) es menor a 0.05, en este caso es no paramétrico y se usará el estadígrafo de T de Student.

Tabla 37:  
*Prueba de muestras emparejadas Productividad pre y post*

Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.
Media	Desv.	Desv.	95% de intervalo			(bilateral)
	Desviación	Error	de confianza de la diferencia			

			promedio	Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD -	-12,111	7,087	1,670		-8,587	-	1	,000
PRODUCTIVIDAD_				15,63		7,25	7	
POST				5		1		

Se verifica en la tabla 44, que la significancia es igual que 0,000, por consiguiente, al ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, señalando que la productividad pre es menor que la productividad post.

### Dimensión 1; Eficiencia

#### Contrastación de la hipótesis específica 1

Siendo:

H<sub>1</sub>: La aplicación del método PHVA incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos.

H<sub>0</sub>: La aplicación del método PHVA no incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos.

Para contrastar la hipótesis, tenemos que definir qué estadígrafo vamos a utilizar, por lo que primero verificamos la normalidad, como la serie tiene 18 datos, se procederá con Shapiro wilk.

Tabla 38:  
*Prueba de normalidad Eficiencia Pre y Post*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>EFICIENCIA</b>	,120	18	,200*	,966	18	,722
<b>EFICIENCIA_POST</b>	,225	18	,016	,849	18	,008

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

#### a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se puede verificar en la tabla 45, el nivel de significancia en ambos casos (antes y después) es menor a 0.05, en este caso es no paramétrico y se usará el estadígrafo de T de Student.

Tabla 39:  
Prueba de muestras emparejadas

Se verifica en la tabla 46, que la significancia es igual que 0,000, por consiguiente, al ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, señalando que la eficiencia pre es menor que la

Par	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
EFICIENCIA -	-	3,884	,915	-8,487	-4,624	-	17	,000
1 EFICIENCIA_POST	6,556					7,161		

eficiencia post.

## Dimensión 2; Eficacia

### Contrastación de la hipótesis específica 1

Siendo:

H<sub>1</sub>: La aplicación del método PHVA incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos.

H<sub>0</sub>: La aplicación del método PHVA no incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa de Inyección de Plásticos.

Para contrastar la hipótesis, tenemos que definir qué estadígrafo vamos a utilizar, por lo que primero verificamos la normalidad, como la serie tiene 18 datos, se procederá con Shapiro wilk.

Tabla 40:  
Eficacia Pre y Post

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>EFICACIA</b>	,120	18	,200*	,966	18	,722
<b>EFICACIA_POST</b>	,225	18	,016	,849	18	,008

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

**a. Corrección de significación de Lilliefors**

Como se puede verificar en la tabla 47, el nivel de significancia en ambos casos (antes y después) es menor a 0.05, en este caso es no paramétrico y se usará el estadígrafo de T de Student.

**Tabla 41:**  
*Prueba de muestras emparejadas*

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par EFICACIA -	-	3,930	,926	-8,454	-4,546	-	17	,000
1 EFICACI_POST	6,500					7,018		

Se verifica en la tabla 48, que la significancia es igual que 0,000, por consiguiente, al ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, señalando que la eficacia pre es menor que la eficacia post.

Tabla 42 Productividad mes de Mayo Inyectoras 150

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAYO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	90%	90%	81%
INYECTORAS 100	B	87%	87%	75%
INYECTORAS 130	C	88%	88%	77%
INYECTORAS 150	D	84%	84%	70%
INYECTORAS 220	E	87%	87%	75%
INYECTORAS 260	F	91%	91%	83%
<b>TOTAL</b>		<b>88%</b>	<b>90%</b>	<b>77%</b>

Tabla 43 Productividad mes de junio Inyectoras 150

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JUNIO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	88%	88%	77%
INYECTORAS 100	B	85%	85%	72%
INYECTORAS 130	C	90%	90%	81%
INYECTORAS 150	D	80%	80%	64%
INYECTORAS 220	E	85%	85%	72%
INYECTORAS 260	F	89%	89%	79%
<b>TOTAL</b>		<b>88%</b>	<b>86%</b>	<b>74%</b>



**Tabla 44** Productividad mes de Julio Inyectoras 150

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JULIO				
MÁQUINAS	OPERARIO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
INYECTORA 75	A	83%	83%	69%
INYECTORAS 100	B	85%	85%	72%
INYECTORAS 130	C	87%	87%	75%
INYECTORAS 150	D	83%	83%	64%
INYECTORAS 220	E	88%	88%	77%
INYECTORAS 260	F	90%	90%	81%
<b>TOTAL</b>		<b>86%</b>	<b>83%</b>	<b>74%</b>

## V. DISCUSIÓN

En cada uno de los proyectos e investigaciones que se realizan con la finalidad de aplicar la metodología PHVA se puede demostrar, en casi un 90 % que la misma es completamente efectiva, debido a que los procesos mejoran brindando competitividad y rentabilidad a las empresas, y satisfacción a los clientes.

En este trabajo de investigación se pudo verificar que con la implementación de PHVA, la productividad mejoró, logrando alcanzar los objetivos planteados en virtud de las hipótesis planteadas, por tal motivo, para la variable productividad descriptiva del %, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (74.89) frente a la media del 2021 (87.00) tuvo un incremento de 12.11, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (5,189) y la desviación estándar 2021 (5,156), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (,536) y la del 2021 (,536) y por último para hallar el rango calculamos el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (19) versus el 2021 (15), lo que se puede contrastar con la literatura que respalda la investigación como base teórica, en los antecedentes donde Mauricio (2019), Sotelo (2020), Ocoña y Estela (2017) le dan respaldo a lo que se está exponiendo, quienes en su investigación implementaron el ciclo de Deming que les permitió perfeccionar la eficacia del proceso de producción a través de los recintos de distribución a través de canales de repartición modernos y tradicionales. Como resultado, los investigadores explican que permiten optimizar los traslados de producto, reduciendo el tiempo de espera, hacer que el proceso sea flexible, aumentar la productividad, descartar la acumulación del producto final en el patio general de mercancía.

Asimismo, cuando se buscó verificar los porcentajes de eficacia, es importante señalar que antes de aplicar la metodología, éstos no ofrecían estándares de calidad aceptables, por lo que al aplicar el PHVA se pudo determinar de manera estadística descriptiva del % eficacia, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93.17) tuvo un incremento de 6.50, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (2,970) y la desviación estándar 2021 (2,813), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (8,824) y

la del 2021 (7,912) y por último para hallar el rango se calculó el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (11) versus el 2021 (8).

Esto se puede ver reflejado en lo expuesto por L Coronel y Guerrero (2020), en su investigación titulada Aplicación del método PHVA en el área de productividad para incrementar la productividad de la compañía Calzados Sagal S.A.C., 2019. Tiene como objetivo aumentar la productividad a partir de cinco sucesiones productivos se utilizó una metodología de aplicación, quien llegó a la conclusión que a través de la implementación de la aplicación del ciclo PHVA se incrementó significativamente la productividad de la empresa. Es por lo que aceptamos estos postulados, tomando en cuenta que la empresa objeto de estudio buscó solucionar los problemas de deficiencia en la producción, adoptando e implementando esta metodología obteniendo los resultados esperados y planteados en los objetivos.

Un aspecto muy importante que se debe tomar en cuenta, es la importancia que revisten los instrumentos para recolectar los datos, en el caso que se está estudiando, se hizo a través del Check List por lo dinámico que resulta, pues permite hacer un estudio de la realidad de forma sistematizada, tal y como lo realizó (Dominguez, 2020) en su estudio, quien a través de la implementación de la herramienta de mejora continua PHVA, mostró que los procesos que se llevaban en la empresa objeto de estudio de manera práctica, se realicen de una forma organizada.

En tal sentido, la estadística descriptiva del % eficiencia, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93,22) tuvo un incremento de 6.50, así mismo la desviación estándar oscila el 2020 (2,970) y la desviación estándar 2021 (2,756), la varianza tuvo un grado de variabilidad 2020 (8,824) y la del 2021 (7,595) y por último para hallar el rango calculamos el valor máximo menos el valor mínimo donde el 2020 (11) versus el 2021 (8). Por lo que estamos de acuerdo con lo que expone Espinoza y Menéndez (2019) sobre la eficiencia, quien en su trabajo señala que con la investigación realizada permitió optimizar costos mediante la aplicación de un

procedimiento de control que promueve la eficiencia de sus procesos y mejora seguidamente el desarrollo de los servicios, donde también ofrece un producto de gran calidad y conseguir clientes felices por el servicio. De igual manera, aceptamos lo que expresan Chen y Chang (2022) en su artículo, quienes, en sus resultados, proporcionan estándares para el análisis de supuestos de calidad, realizando asociaciones de fabricación con los principales fabricantes de la industria, haciendo a la empresa más competitiva. Lo que ha ocurrido con la empresa objeto de estudio, que, una vez aplicada la metodología, al mejorar, se hizo más competitiva.

Por lo que, al aceptar estos postulados, se estará reforzando lo que se buscaba demostrar al implementar la metodología PHVA, como es la de mejorar la productividad, además de buscar un mejor canal de comunicación entre la empresa y los clientes, quienes, al quedar satisfechos, darán las mejores recomendaciones de la empresa, lo que se verá reflejado en la productividad.

De igual manera, aceptamos lo planteado por (Salazar, J., Mora, N., Romero, W., & Ollague, J., 2020) quienes en su investigación centrada en los resultados de la aplicación del PHVA en la norma ISO 9001:2015 donde aseveran que la empresa estudiada tiene una gestión de trabajo innovadora además presenta capacitación constante y control del proceso, enfocado en la mejora continua. Es por lo que, es importante que se mantenga una capacitación constante del personal, debido que, al realizarlos de manera constante se puede tener una dinámica positiva en el proceso productivo de la empresa, y se logra que los involucrados en el proceso productivo sean los que verifiquen si el mismo se está efectuando de manera adecuada.

Para la contrastación de la hipótesis general, el nivel de significancia en ambos casos (antes y después) es menor a 0.05, es decir una significancia del 0,000 % en este caso es no paramétrico y se usará el estadígrafo de T de Student. con lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis propuesta por los investigadores, por lo que la aplicación del Método PHVA para mejorar la

productividad en la empresa ha sido positiva, por lo que se puede manifestar que se han alcanzado los objetivos propuestos.

De igual manera, para la dimensión eficacia el nivel de significancia en ambos casos (antes y después) es menor a 0.05, en este caso es no paramétrico por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, con lo que la eficiencia pudo verificarse durante la aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad de una empresa de inyección de plástico en Lima 2021. En este sentido, tomando la razón de ser de la eficacia, que contempla dentro de sus postulados el logro de metas y objetivos dentro de una organización u empresa, la forma más idónea de hacerla eficaz, por lo que la empresa en estudio, una aplicado el método propuesto, mejoró los índices de eficiencia deseados.

Para la Dimensión eficiencia es igual que 0,000, por consiguiente, al ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, señalando que la eficacia pre es menor que la eficacia post aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad de una empresa de inyección de plástico en Lima 2021. Por lo que aceptamos lo expuesto por García (2015) es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido, lo que esto es lo que se ha puesto de manifiesto en la empresa objeto de estudio, tras aplicar la metodología PHVA utilizando para ello el mínimo de recursos, destacando además que esto tiene una repercusión en la productividad; es considerable ya que permite mejorar el estado económico de la empresa además esto permite que la condición de vida de cada uno de los colaboradores, influyendo en sueldos y la rentabilidad de los proyectos sean cada vez mejores además esto permite aumentar el empleo y la inversión.

## VI CONCLUSIONES

Una vez culminado este trabajo de investigación, se puede concluir lo siguiente.

Que al aplicar el método PHVA se mejoró de manera significativa, la productividad logró incrementarse en un 87.00 % la media en el 2021 en comparación con año 2020. Siendo positivo para la empresa ya que aumentó su productividad en 12.11 %, por lo que no cabe dudas, que, al aplicar esta metodología en las empresas, estas, de alguna manera significativa, mejorará los procesos.

De igual manera se concluye que, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93.17) tuvo un incremento de 6.50, siendo muy significativo para la empresa, ya que se ha podido cumplir con los compromisos que en materia de producción tiene la empresa, mejorando la eficacia.

Finalmente, la estadística descriptiva del % eficiencia, comparativa con los datos pre y post, la media del 2020 (86,67) frente a la media del 2021 (93,22) tuvo un incremento de 6.50, lo que se traduce en un nivel de significancia para la empresa, debido a que se pudo cumplir con los clientes, al hacer más efectiva la producción.

## **VII RECOMENDACIONES**

Para continuar con el mejoramiento de los niveles de productividad, es necesario que la empresa continúe con programas de capacitación continua, ya que con ello se garantiza que el cumplimiento de compromisos con los clientes, y a la vez se refleja en la rentabilidad de la empresa.

Se recomienda a la empresa involucrar al personal en ceso productivo de la misma, con la finalidad que se sigan las pautas logradas con la implementación del modelo de mejora continua, con la finalidad de seguir mejorando los estándares de eficacia que, hasta ahora, con la aplicación del método se han alcanzado.

De igual manera, también se recomienda mantener abiertos los canales de comunicación entre la empresa, los trabajadores del área de producción y los clientes, con la finalidad de darle seguimiento a los logros alcanzados con la implementación de la metodología.

## **REFERENCIAS**

Alvarado, B., & Rivas, G. (2006). *Philip Crosby* . Obtenido de <https://www.geocities.ws/chex88chex/estrategia/PhilipCrosby.pdf>

Anaya, J. (2016). *Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica*. ESIC.

Angulo, J., & Marini, F. (S.f.). *Diseño de plan de mejora continua aplicando la metodología PHVA en la empresa de Emulsiones & Asfaltos SAC*. Obtenido de [https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20142\\_7.pdf](https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20142_7.pdf)

Arzapalo, P. (2020). *Implementación del Ciclo PHVA en la mejora del cumplimiento del plan mensual de avances – AESA Raura*. Obtenido de Repositorio Continental : <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7839>

Asesor. (2021). *Asesor de calidad*. Obtenido de <http://asesordecalidad.blogspot.com/2018/05/teoria-de-los-cero-defectos-herramienta.html#.YJtam6hKiUk>

Bastidas, I. (2020). *Mejoramiento del ciclo de minado para incrementar productividad en la Unidad Operativa Untuca - Empresa Cori Puno S.A.C. - 2020*. Obtenido de DSpace Principal : <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/6400>

Cabanillas, O. (2020). *El ciclo Deming y su efecto en la productividad de la empresa metal mecánica Iván, Chepén 2020* . Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59565/Cabanillas\\_COJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59565/Cabanillas_COJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CARACCILO, A. (2018). *Lo fundamental y lo más efectivo acerca de los equipos*. Colombia: Mc Graw Hill.

Castillo, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20LadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo*. Obtenido de



<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20LadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20LadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro, D. (2019). *Las fuentes de financiamiento y su repercusión en el crecimiento empresarial de las Mypes en Lima Norte*. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4188/TSP\\_AE-L\\_021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4188/TSP_AE-L_021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CEPAL. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264\\_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

CEPAL. (2020). *Impactos de la pandemia en los sectores productivos más afectados abarcarán a un tercio del empleo y un cuarto del PIB de la región*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/comunicados/impactos-la-pandemia-sectores-productivos-mas-afectados-abarcaran-un-tercio-empleo-un>

Chen, K., & Chang, T. (2022). *Un enfoque modificado para la evaluación de la calidad Six Sigma de productos con múltiples características en entornos de fabricación inteligentes*. Obtenido de Scopus: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85097953210&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=43b11097404b7c152ef623a83d0b04fd&sot=b&sdt=b&sl=35&s=TITLE-ABS-KEY%28production+processes%29&relpos=0&citeCnt=1&searchTerm=>

Concepto. (2020). *Procesos de producción*. Obtenido de <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>

Coronel, G., & Guerrero, J. (2020). *Aplicación del ciclo phva en el área de producción para incrementar la productividad de la Empresa Calzados*

- Sagal S.A.C., 2019. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55897>
- Decurt, L., & Jara, J. (2018). *Aplicación del ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio en una empresa de transporte de la ciudad de Trujillo*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/187772682.pdf>
- Díaz, D. (2017). *Aplicación del Ciclo PHVA para Incrementar la Productividad del Área de Soldadura de la Empresa Metalmecánica Comeco Sac 2017*. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/20774>
- Dominguez, G. (2020). *HERRAMIENTA DEMEJORA CONTINUA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS* *Sen el almacén de avíos de la empresa artetextil latino sac*. Obtenido de REVISTA DE CIENCIAS EMPRESARIALES: <https://bit.ly/35kfqq5>
- EDS. (2020). *¿Qué es un proceso industrial?* Obtenido de <https://www.edsrobotics.com/blog/proceso-industrial-que-es/>
- Espinoza, A. (2019). *Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de una planta de plásticos mediante la metodología PDCA y manufactura esbelta*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15595>
- Espinoza, M., & Menéndez, C. (2019). *Propuesta para la mejora de procesos operativos mediante la herramienta phva, piladora "SAN JOSE" Cantón Daule*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/46233>
- Farge, J., & Trujillo, Y. (2020). *Costos por procesos y rentabilidad en la producción de piedra chancada de la empresa Chancadora Chachapoyas. Tarapoto, año 2019*. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56349>
- Gamero, O. (2017). *Procedimiento para la evaluación del impacto ambiental del fracturamiento hidráulico de lutitas para la producción no convencional de hidrocarburos en Venezuela*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Central de Venezuela: <http://saber.ucv.ve/handle/123456789/14981>

- Guatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexibles*. España: Profit.
- Guatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexibles*. España: Profit.
- Heredia, V., Quirós, A., & Quiceno, B. (2021). *Netflix: catálogo de contenido y flujo televisivo en tiempos de big data*. Obtenido de Scielo: [doi.org/10.26441/RC20.1-2021-A7](https://doi.org/10.26441/RC20.1-2021-A7)
- Hernández, J., & Fernández, B. (2018). *El presupuesto para los proyectos de investigación. Actualización de la metodología vigente para la planificación*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2018/cst181i.pdf>
- Hernández, S; Mendoza, R. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Herrera, J. (2018). *Propuesta de mejoramiento continuo de procesos administrativos de facturación en Colsubsidio*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/4253/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IPEA. (S.f.). *PDCA, PHVA, Deming o círculo de mejora continua*. Obtenido de <https://www.ipeaformacion.com/mejora-continua/pdca-phva-deming-circulo-mejora-continua/>
- ISO. (2019). *ISO 9001 y el ciclo PHVA*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2019/05/ciclo-phva-en-iso-9001/>
- Jrjung, L., Chia, W., & Ping, C. (2020). *Un enfoque basado en datos para identificar posibles procesos de fabricación y parámetros de producción que causan defectos en el producto: estudio de caso de una empresa de filtros de película fina*. Obtenido de Doaj: <https://doaj.org/article/0bf1dc10134749289d39e3479b971889>
- Maidana, E. (2018). *Efecto de aplicación de yeso agrícola en parámetros químicos del suelo y en la producción de soja-maíz en un Oxisol de*

Canindeyú. Obtenido de Repositorio Principal UNE:  
<http://ns2.une.edu.py:7004/repositorio/handle/123456789/513>

Manay, Vanessa; Nuñez, Yesenia & Gutiérrez, Elías. (2019). *Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes*. Obtenido de Revista Científica EPigmalión:  
<https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/download/538/517/1501>

Mauricio, J. (2019). *Implementación del método PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C. Lima, 2019*. Obtenido de Concytec:  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_f92171b968676c3a8f840c0ded8b5528](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_f92171b968676c3a8f840c0ded8b5528)

Mazariegos, G. (2015). *Evaluación del sistema de control de producción en la empresa industrial de procesamiento de fibras s.a.* Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/01/01/Mazariegos-Guido.pdf>

Montoya, A., & Marco, M. (2012). *Proceso de producción*. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/Tema\\_4\\_-\\_Proceso\\_de\\_produccion.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/Tema_4_-_Proceso_de_produccion.pdf)

Myriam, Q. (2021). *Sistema de producción*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sistema-de-produccion.html>

Ochoa, C., & Molina, M. (2018). *Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida*. Obtenido de <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/7307/estadistica-tipos-de-variables-escalas-de-medida>

Ocoña, F., & Estela, W. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de almacén para reducir costos de almacenaje de conservas de pescado en la empresa Inversiones Quíaza*. Obtenido de Dialnet:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7102635>

Olaya, J., & Trelles, C. (2018). *Mejora para la reducción del costo de producción a través de la reducción de merma de CO2 en una empresa productora*

de *bebidas carbonatadas*. Obtenido de Repositorio URP:  
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3362>

Peralta, D. (2019). *Modelo dinámico para el mejoramiento continuo de los servicios de urgencias en las instituciones prestadoras de servicios de salud bajo el ciclo de Deming*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC :  
<https://hdl.handle.net/10983/23776>

Perrenoud, A. (2018). *Delphi Approach to Identifying Best Practices for Succession Planning within Construction Firms*. Obtenido de  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15578771.2018.1544950>

Prieto, P. (2020). *Arquitectura para la salud enfocada en la necesidad de un barrio popular*. Obtenido de  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25433/2/Articulo%20de%20grado%20-%20Pawel%20Prieto%20definitivo\\_compressed%20%281%29.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25433/2/Articulo%20de%20grado%20-%20Pawel%20Prieto%20definitivo_compressed%20%281%29.pdf)

Quiroa, M. (2021). *Ciclo de Deming*. Obtenido de  
<https://economipedia.com/definiciones/ciclo-de-deming.html>

Quiroz, M. (2019). *Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios*. Obtenido de  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quiroz\\_cm.pdf?sequence=3](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quiroz_cm.pdf?sequence=3)

Retos. (2021). *Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/#:~:text=Un%20proceso%20de%20producci%C3%B3n%20es%20el%20conjunto%20de%20actividades%20orientadas,la%20satisfacci%C3%B3n%20de%20la%20demanda>.

Rodriguez, C., Buitrago, R., Hernandez, H., & Obando, C. (2019). *Desarrollo de una APP de información para situaciones de riesgo sísmológico a nivel de Bogotá*. Obtenido de Dialnet:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7453238>

- Salas, R. (2018). *Uso del ciclo de Deming para asegurar la calidad en el proceso educativo sobre las Matemáticas*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5826/582661256001/index.html>
- Salazar, J., Mora, N., Romero, W., & Ollague, J.,. (2020). *Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM*. 593. Obtenido de Digital Publisher CEIT, 5(6-1), 459-472: <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.440>
- Santos, G. (2017). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla*. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>
- Sarmiento, J. (2020). *Mejora en los procesos de obtención de información de la rentabilidad por cliente de la empresa RIMAC Seguros y Reaseguros S.A.* Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Lima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12693>
- Singh, G., Tyagi, V., & Barnwal, P. (2019). *Exergy and thermo-economic analysis of ghee production plant in dairy industry*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544218321340>
- Soraluz, M. (2020). *Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa cerámicos Lambayeque S.A.C.– 2019*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7738/Soraluz%20Nieto%2c%20Marianda%20Teresita.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sotelo, R. (2020). *Optimización del transporte y almacenamiento interno de productos perecibles mediante un sistema de mejora continua - kaizen*. Obtenido de Scopus: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096812551&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=7fd7c4a35943c1a68375ea35272b72b9&sot=b&sdt=b&sl=3>

0&s=TITLE-ABS-

KEY%28the+phva+method%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=

Soto, E. (2020). *Mejora del proceso de gestión comercial de la empresa CHIMAC SAC*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad de Lima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12716>

Sudarat, P., & Chitpong, A. (2018). *La gestión de la cadena de suministro de los procesos de producción de Pomleo y la sostenibilidad del turismo en Nakhon Chaisri, provincia de Nakhon Pathom, Tailandia*. Obtenido de Doaj: [https://www.doaj.org/search/articles?ref=homepage-box&source=%7B%22query%22%3A%7B%22query\\_string%22%3A%7B%22query%22%3A%22production%20processes%22%2C%22default\\_operator%22%3A%22AND%22%2C%22default\\_field%22%3A%22bibjso n.title%22%7D%7D%7D](https://www.doaj.org/search/articles?ref=homepage-box&source=%7B%22query%22%3A%7B%22query_string%22%3A%7B%22query%22%3A%22production%20processes%22%2C%22default_operator%22%3A%22AND%22%2C%22default_field%22%3A%22bibjso n.title%22%7D%7D%7D)

Toledo, M. (s.f.). *Técnicas de Investigación cualitativas y cuantitativas*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

Udima. (2021). *Ade y economía*. Obtenido de <https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-de-empresas/libros/introduccion-a-la-organizacion-de-empresas-2/unidad-didactica-5-el-sistema-de-produccion-de-la-empresa/2-clases-de-sistemas-de-produccion-diseno-del-proceso/>

Uhlemann, T., Lehmann, C., & Steinhilper, R. (2017). *The Digital Twin: Realizing the Cyber-Physical Production System for Industry 4.0*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116313129>

Velasco, J. (2014). *Organización de la producción*. Piramide.

Williams, A , 2020, PLAN-DO-CHECK-ACT Integrating Quality Into Safety Management, Artículo. BEST PRACTICES (7), 2020, ISSN:0099-0027 <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=38&sid=d7578c11-a2e8-4a5e-810b-f0c32aee77f1%40pdc-v-sessmgr03>

Yamada, F; Kakimoto, R; Yamamoto, M; Fujimi, t y Tanaka, 2011, Implementation of community flood risk communication, Artículo, Wiley Online

Library Kumamoto, Japan, Kumamoto University.2(45) p117-128 ISSN:0197-6729.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=22&sid=d90a6b82-4c05-4cc9-9d75-516d0fd92c1d%40sdc-v-sessmgr03>



## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>"Problema general</b></p> <p>¿De qué manera la ampliación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la productividad en los procesos de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima – 2021?</p> <p><b>Problema Específico</b></p> <p>1. De qué manera la aplicación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la eficiencia en los procesos de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima – 2021?</p> <p>2. ¿De qué manera la aplicación del método PHVA permitirá conseguir una mejora en la eficacia en los procesos de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima – 2021?"</p>	<p><b>"Objetivo General</b></p> <p>determinar cómo la aplicación del método PHVA mejorara la productividad en los procesos de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima – 2021</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1. determinar como la aplicación del método PHVA mejorara la eficiencia en el área de producción de la empresa de iny3eccion de plásticos Lima – 2021,</p> <p>2, determinar como la aplicación del método PHVA mejorara la eficacia en el área de producción de la empresa de inyección de plásticos Lima – 2021."</p>	<p><b>"Hipótesis General</b></p> <p>La aplicación del método PHVA en los procesos de producción mejorara la productividad en la empresa de inyección de plásticos lima-2021</p> <p>Hipótesis Especifico</p> <p>1.La aplicación del método PHVA incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima -2021,</p> <p>2. La aplicación del método PHVA incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa de inyección de plásticos Lima - 2021."</p>	<p><b>Para demostrar y poder comprobar las hipótesis formuladas</b></p> $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$ $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$	<p>"Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Enfoque de La investigación</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Nivel de la Investigación</p> <p>Aplicativo</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>Experimental</p> <p>Población</p> <p>90 datos de los meses de febrero a abril del 2021</p> <p>Muestra</p> <p>Aplicada</p> <p>Técnica Observación directa</p> <p>Instrumentos</p> <p>Encuesta</p> <p>Método de análisis de Datos</p> <p>Marco Cuantitativo</p> <p>análisis Descriptivos</p> <p>Análisis Inferencial prueba"</p>

**Elaborado por los investigadores**

## Anexo 2


### Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Método PHVA	Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.	El método PHV de nuestro proyecto se investigó se basará en nuestras dimensiones de estudio	Capacitación: Gutiérrez (2015) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización. (p.23)	Capacitación Presencial según Gutiérrez (2015) las actividades se implementan cumpliendo cada una de las etapas, planear, hacer, verificar y actuar  Porcentaje de Capacitación Evaluada Excelente Bueno Malo	Intervalo
Variable dependiente: Procesos de producción	Según García (2015) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.	La Productividad es el cociente entre la cantidad de productos obtenidos y la cantidad de recursos que se utilizaron para la producción.	<p>Eficiencia según García (2015) es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas".</p> <p>Eficacia (Medianero, 2016) señala que "La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada" (pág.38)</p>	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$ $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$ $\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$	<p>Razón</p> <p>Razón</p>

Elaborado por los investigadores


## Anexo 3

### Instrumento de recolección de Datos

		CUESTIONARIO AREA: OPERACIONES PAGINA 1 DE 1
N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿ QUE ES EL PHVA?	
2	¿ COMO EL PHVA LOGRA DAR BENEFICIOS?	
3	¿CUANTAS SON LAS ETAPAS DEL PHVA Y CUALES SON?	
4	¿ QUE ES PLANIFICAR?	
5	¿ QUE ES HACER?	
6	¿QUE ES VERIFICAR?	
7	¿ QUE ES ACTUAR?	
8	¿ QUE DEBO HACER ANTES DE INICIAR LA PRODUCCION EN LA MAQUINA INYECTORA DE 150?	
9	¿ QUE DEBO REVISAR EN LA MAQUINA Y EQUIPOS PERIFERICOS?	
10	¿QUE DEBO REVISAR EN EL MOLDE?	
<b>Nivel de capacitacion</b>	<b>Calificacion</b>	
Malo	01-10	
Bueno	10-14	
Excelente	15-20	

## Anexo 4

### Instrumento de recolección de datos (Chek List)

		<b>MÁQUINA:</b>									
		Semana <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">43</span>			<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">44</span>			<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">45</span>			
		FECHA: ...../...../2021			...../...../2021			...../...../2021			
<b>INSPECCIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA</b>											
		SI	A MEDIAS	NO	SI	A MEDIAS	NO	SI	A MEDIAS	NO	
<b>MATERIA PRIMA (FORMULACIÓN)</b>											
1.1	Los materiales y sustancias se encuentran correctamente identificados.										
1.2	Los materiales están apilados en su sitio, sin invadir zonas de paso.										
1.3	Los materiales se apilan y cargan de manera segura, limpia y ordenada.										
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>											
2.1	El techo de la inyectora esta limpio y en buen estado.										
2.2	Las puertas, delantera y posterior, estan limpias y en buen estado.										
2.3	Parte interna de la inyectora esta limpia y en buen estado.										
2.4	Las mangueras se encuentran limpias, ordenadas y en buen estado.										
2.5	El tanque de nitrógeno y unidad de inyección estan limpios y en buen estado.										
2.6	Robot, calentadores, tolva, túnel y/o tina de enfriamiento estan limpios y en buen estado.										
2.7	Se encuentran libres de fugas de aceites, grasas y agua.										
2.8	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad requeridos.										
2.9	Las cajas de producción se encuentran ordenadas encima de la parihuela y respetando las líneas amarillas.										
2.10	Los equipos periféricos (robots, etc) se encuentran libre de alguna fuga de aire.										
2.11	La máquina se encuentran sin algún desperfecto (falta de pernos, puerta en mal estado o falta de micas,etc).										
<b>USO OBLIGATORIO DE IMPLEMENTOS PARA PRODUCTO QUE VAN A PINTURA Y METALIZADO</b>											
3.1	Uso obligatorio de guantes si es un producto para pintura y metalizado.										
3.2	Las bandejas limpias, ordenadas y en buen estado.										
3.3	Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario.										
3.4	La mesa de trabajo se encuentra limpia y ordenada.										
<b>MOLDES</b>											
4.1	La máquina libre de fuga de material por la boquilla, cabezal o molde.										
<b>ROPA DE TRABAJO, EPP Y OTROS</b>											
5.1	Se encuentran limpios, en buen estado y que toda su cabellera este cubierta con su toca.										
5.2	Uso obligatorio de equipos de protección personal (casco, tapon, lentes de seguridad).										
5.3	Uso obligatorio de equipos de protección contra covid-19. (Mascarilla, Facial, lentes de seguridad).										
5.4	El operario se encuentra sin maquillaje, aretes, anillos, pulseras ni collares.										
5.5	El operario se encuentra con las uñas limpias y cortas.										
Nombre y Apellido del operario 1: .....											
Operario 2: .....											
<b>OBS :</b> 1 ..... 2 ..... 3 ..... 4 ..... 5 .....		_____ FIRMA OPERARIO	_____ FIRMA OPERARIO	_____ FIRMA OPERARIO							_____ JEFE DE TURNO

## Anexo 5

### Certificado de Validez de Instrumento

**a) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la variable independiente y dependiente**

N°	Variable / Dimensión	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Método PHVA</b>							
	Dimensión: Capacitación							Sustentar el marco teórico actualizado, como con capacitación se mejora la eficiencia y eficacia
	Capacitación presencial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planear</li> <li>• Hacer</li> <li>• Verificar</li> <li>• Actuar</li> </ul> Porcentaje de capacitación evaluada  Excelente  Bueno  Malo	X		X			X	Sustentar como en una investigación cuantitativa, se usa la medición cualitativa
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en los procesos</b>							
	Dimensión 1: Eficiencia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <math display="block">\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		
	Dimensión 2: Eficacia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <math display="block">\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [  ]

Aplicable después de corregir [  ] No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Molina Vilchez, Jaime E. DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

16 de octubre del 2021

<sup>1</sup> Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo  
<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es esencial o importante, 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



Firma del Experto Informante.

## Anexo 6

### Declaratoria de Autenticidad (autores)

Yo Lee Gonzalo Pacco Falcon egresado de la escuela profesional de ingeniería industrial, de la facultad de ingeniería de la universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N°45693141 en el trabajo de investigación titulada: Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción en una empresa de inyección de plásticos lima 2021.

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es de mi autoría.
- 2) Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado, es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación se constituirán en aportes de la realidad investigativa.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin cita de autores), auto plagio (presentar como nuevo un trabajo de investigación propio que ya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción deriven, sometiéndome a la normativa vigente de la universidad Cesar Vallejo.

Lima, noviembre 2021



## Anexo 7

### Declaratoria de Autenticidad (autores)

Yo Julio Quispe Huamanccari egresado de la escuela profesional de ingeniería industrial, de la facultad de ingeniería de la universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N°24382992 en el trabajo de investigación titulada: Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción en una empresa de inyección de plásticos lima 2021.

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es de mi autoría.
- 2) Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado, es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de investigación se constituirán en aportes de la realidad investigativa.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin cita de autores), auto plagio (presentar como nuevo un trabajo de investigación propio que ya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción deriven, sometiéndome a la normativa vigente de la universidad Cesar Vallejo.

Lima, noviembre 2021

+

## **Anexo 8**

### **DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

## Carta de presentación

Lima 15 de noviembre del 2021

Señor: Ing. Jaime Enrique Molina Vílchez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de FPA de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, de la sede lima este, promoción 2021 requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

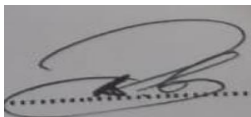
El título de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción en una empresa de inyección de plásticos Lima 2021 y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

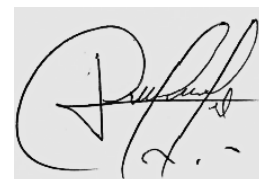
Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



---

(Lee Paco Falcon)  
DNI: 45693141



---

(Julio Quispe Huamancari)  
DNI: 24382992

## b) Definición conceptual de las variables y dimensiones

**Variable Independiente:** Método PHVA

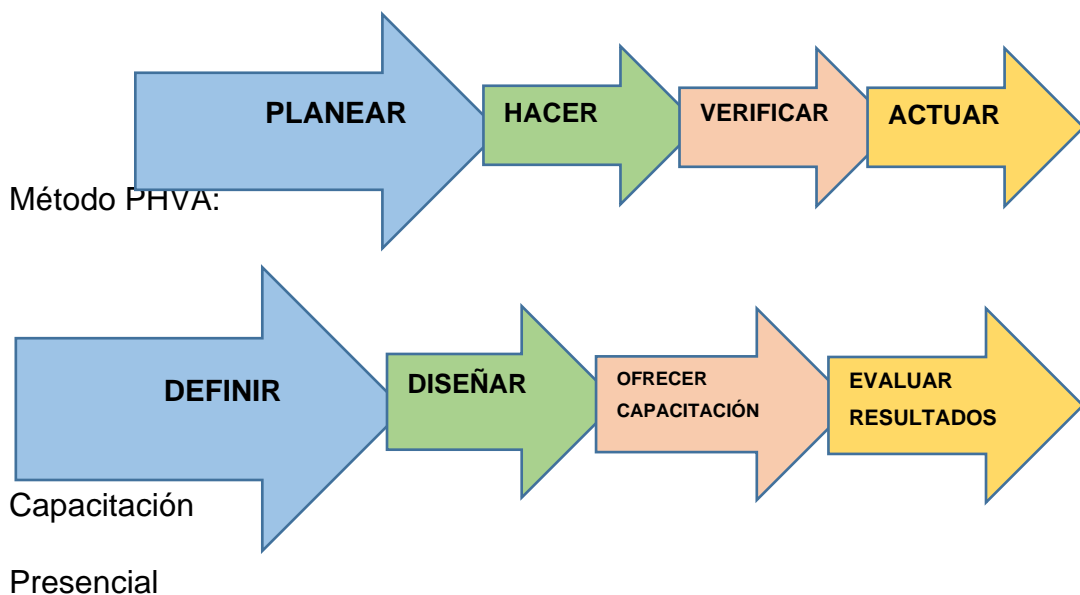
Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.

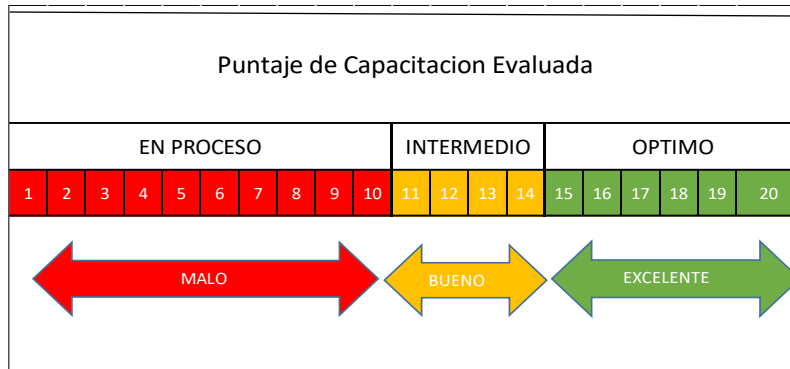
**Dimensiones de la variable:** Método PHVA

**Dimensión: Capacitación**

Si bien es cierto, según lo explica García (2013) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización. (p.23) Es así como Parra y Rodríguez (2015), en su artículo científico denominado la capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones, define a la capacitación como: El procedimiento en el que una compañía, dentro de sus objetivos, plantea que su personal alcance prácticas y habilidades indispensables para el ejercicio en el cargo en donde desarrolla sus funciones. (p.134)

**Indicador: Capacitación Presencial**





**Variable Dependiente:** Proceso de producción

García (2011) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.

**Dimensiones de la variable:** Proceso de producción

**Dimensión 1: Eficiencia**

García (2011) afirma: “Eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hace bien las cosas”.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$$

**Dimensión 2: Eficacia**

(Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$$

## Carta de presentación

Lima 15 de noviembre del 2021

Señor: Mg. Zeña Ramos José La Rosa

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de FPA de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, de la sede lima este, promoción 2021 requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

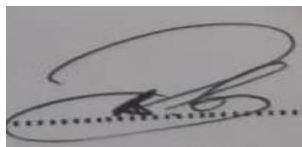
El título de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción en una empresa de inyección de plásticos Lima 2021 y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

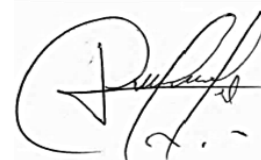
Atentamente.



---

(Lee Paco Falcon)

DNI: 45693141



---

(Julio Quispe Huamancari)

DNI: 24382992

**Definición conceptual de las variables y dimensiones**

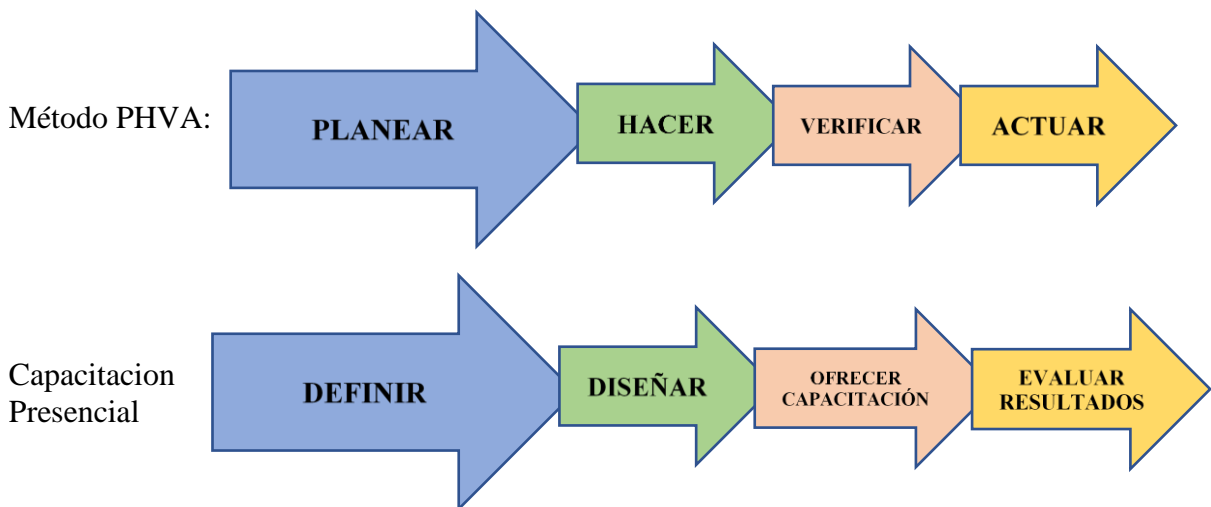
**Variable Independiente:** Método PHVA

Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.

**Dimensión: Capacitación**

Si bien es cierto, según lo explica García (2013) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización.(p.23) Es así como Parra y Rodríguez (2015), en su artículo científico denominado la capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones, define a la capacitación como: El procedimiento en el que una compañía, dentro de sus objetivos, plantea que su personal alcance prácticas y habilidades indispensables para el ejercicio en el cargo en donde desarrolla sus funciones. (p.134)

**Indicador: Capacitación Presencial**



Puntaje de Capacitación Evaluada																			
EN PROCESO										INTERMEDIO				OPTIMO					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
← MALO →										← BUENO →				← EXCELENTE →					

**Variable Dependiente:** Proceso de producción

García (2011) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.

**Dimensiones de la variable:** Proceso de producción

**Dimensión 1: Eficiencia**

García (2011) afirma: “Eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas”.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$$

**Dimensión 2: Eficacia**

(Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$$



**a) Matriz de operacionalización de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
Variable independiente: Método PHVA	Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.	El método PHV de nuestro proyecto se investigará en nuestras dimensiones de estudio	Capacitación: Gutiérrez (2015) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización. (p.23)	Capacitación Presencial según Gutiérrez (2015) las actividades se implementan cumpliendo cada una de las etapas, planear, hacer, verificar y actuar  Porcentaje de Capacitación Evaluada Excelente Bueno Malo	Intervalo

Variable dependiente: Procesos de producción	Según García (2015) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.	La Productividad es el cociente entre la cantidad de productos obtenido y la cantidad de recursos que se utilizaron para la producción.	<p>Eficiencia según García (2015) es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hace bien las cosas”.</p>	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	Razón
			<p>Eficacia (Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)</p>	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100\%$	

**c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la variable independiente y dependiente**

N°	Variable / Dimensión	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Método PHVA</b>							
	Dimensión: Capacitación							
	Capacitación presencial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planear</li> <li>• Hacer</li> <li>• Verificar</li> <li>• Actuar</li> </ul> Porcentaje de capacitación evaluada  Excelente  Bueno  Malo	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en los procesos</b>							
	Dimensión 1: Eficiencia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math display="block">\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		
	Dimensión 2: Eficacia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math display="block">\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		

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

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Zeña Ramos José La Rosa**

**Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497**

<sup>1</sup> **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que es midiendo


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

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





## Variable Dependiente: Procesos de producción

		check Lit Maquinas inyectoras 150		
		TIPO: PROCESOS DE PRODUCCION		
		PAGINA 1 DE 1		
Fecha		Nombre de la Maquina		
Producto		Operario		
Inspector		Molde		
N°	Descripcion	SI	NO	OBSERVACIONES
<b>ANTES DEL FUNCIONAMIENTO</b>				
1	Que la maquina se encuentre correctamente calibrada			
2	La maquina presenta alguna fuga de aceite			
3	Se tiene la panoplia de defectos, BPM, orden de produccion y partes de traajo.			
4	Todos los equipos de seguridad se encuentran operativos			
5	Las guias del molde se encuentran en la posicion correcta			
6	Los calentadores estan encendidos y esta pasando el agua.			
7	El sistema de refrigeracion del molde esta trabajando			
<b>DURANTE EL FUNCIONAMIENTO</b>				
8	La maquina presenta ruidos extraños			
9	El molde presenta algun ruido extraño al abrir o cerrar			
10	El robot esta trabajando de forma correcta			
11	Las resistencias de molde estan controlando bien			
12	El material esta libre de residuos metalicos o estan agregando demasido material molido.			
13	La maquina esta operando en condiciones normales			
14	Los dispositivos de seguridad estan operando en optimas condiciones			
<b>DESPUES DEL FUNCIONAMIENTO</b>				
14	La maquina se encuentra limpia y ordenada			
16	Se entrego la panoplia de defectos o otros insumos que se uso en el proceso de inyectado			
17	Se cerro correctamente las mangueras de agua helada y temperada			
18	La maquina y los equipos se encuentran sin fluido electrico			
19	Se limpio las placas de la maquina y se retrocedio la unidad de inyeccion			
20	Se registro correctamente el llenado de partes de trabajo			



## Carta de presentación

Lima 28 de noviembre del 2021

Señor: Ing. Lino rolando rodríguez alegre

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa de FPA de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, de la sede lima este, promoción 2021 requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

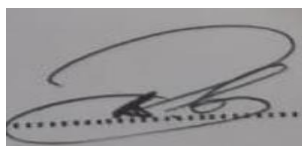
El título de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del método PHVA para la mejora de la productividad en el proceso de producción en una empresa de inyección de plásticos Lima 2021 y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



---

(Lee Paco Falcon)

DNI: 45693141



---

(Julio Quispe Huamanccari)

DNI: 24382992

**a) Definición conceptual de las variables y dimensiones**

**Variable Independiente:** Método PHVA

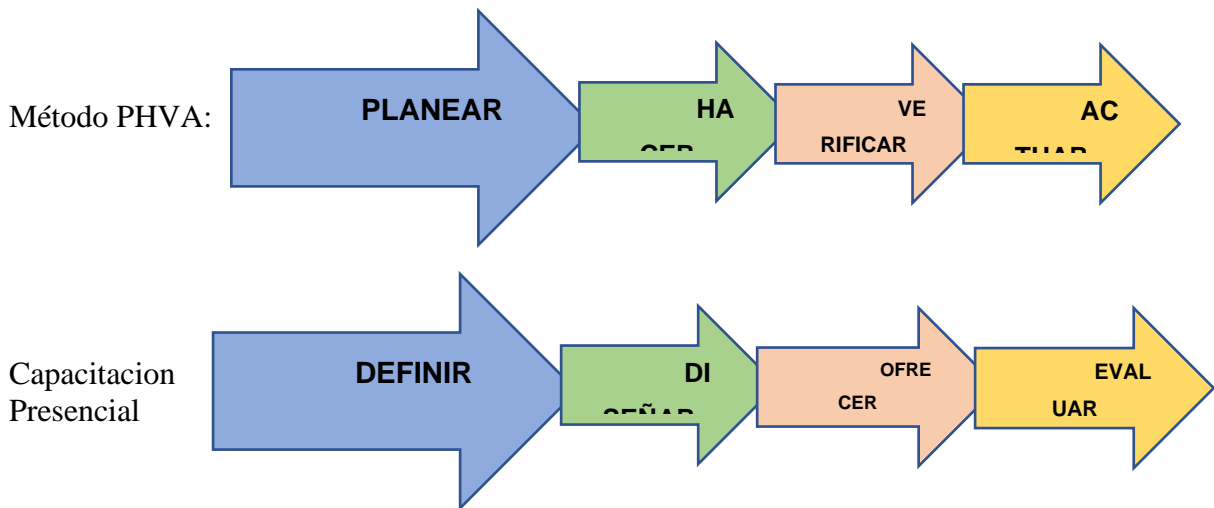
Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.

**Dimensiones de la variable:** Método PHVA

**Dimensión: Capacitación**

Si bien es cierto, según lo explica García (2013) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización.(p.23) Es así como Parra y Rodríguez (2015), en su artículo científico denominado la capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones, define a la capacitación como: El procedimiento en el que una compañía, dentro de sus objetivos, plantea que su personal alcance prácticas y habilidades indispensables para el ejercicio en el cargo en donde desarrolla sus funciones. (p.134)

**Indicador: Capacitación Presencial**





**Variable Dependiente:** Proceso de producción

García (2011) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.

**Dimensiones de la variable:** Proceso de producción

**Dimensión 1: Eficiencia**

García (2011) afirma: “Eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas”.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%$$

**Dimensión 2: Eficacia**

(Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%$$

D

**b) Matriz de operacionalización de las variables**

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Método PHVA	Quiroz (2019) dice que el método PHVA es un enfoque de perfeccionamiento constante de la calidad que las empresas de la competencia utilizan como herramienta estratégica para resolver problemas y maximizar el desempeño organizacional.	El método PHV de nuestro proyecto se basará en nuestras dimensiones de estudio	Capacitación: Gutiérrez (2015) que en la Administración se busca la calidad, esto está establecido en las Normas Internacionales ISO 9000 y 1000, donde estipulan que es necesario que las organizaciones mantengan a su personal capacitado. Es allí donde el PHVA entra a ofrecer su metodología para la búsqueda del mejoramiento continuo del personal, con la finalidad que los clientes estén satisfechos, tomando en cuenta que ambos están dentro de los objetivos de la organización. (p.23)	Capacitación Presencial según Gutiérrez (2015) las actividades se implementan cumpliendo cada una de las etapas, planear, hacer, verificar y actuar  Porcentaje de Capacitación Evaluada Excelente Bueno Malo	Intervalo

Variable dependiente: Procesos de producción	Según García (2015) La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción.	La Productividad es el cociente entre la cantidad de productos obtenido y la cantidad de recursos que se utilizaron para la producción.	<p>Eficiencia según García (2015) es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hace bien las cosas”.</p>	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	Razón
			<p>Eficacia (Medianero, 2016) señala que “La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos de la producción real y la producción planificada” (pág.38)</p>	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100\%$	

**d) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la variable independiente y dependiente**

N°	Variable / Dimensión	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Método PHVA</b>							
	Dimensión: Capacitación							
	Capacitación presencial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planear</li> <li>• Hacer</li> <li>• Verificar</li> <li>• Actuar</li> </ul> Porcentaje de capacitación evaluada  Excelente  Bueno  Malo	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en los procesos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math display="block">\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		
	Dimensión 2: Eficacia  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math display="block">\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Cantidades Planificadas}} \times 100 \%</math> </div>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): PERTINENTE No hay suficiencia\_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]

Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]


**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. LINO ROLANDO RODRÍGUEZ ALEGRE.....**

**Especialidad del validador: Ingeniero Pesquero Tecnólogo CIP25095**

<sup>1</sup> **coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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



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