



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN  
MANUFACTURING PARA LA PRODUCTIVIDAD DE  
LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC –  
CHICLAYO.**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO  
DE MAESTRO (A) EN ADMINISTRACIÓN Y MARKETING**

**Autor:**

**Bach. Chanta Castillo, German Alexander  
ORCID: 0000-0002-6043-8691**

**Asesor:**

**Dr. Rodríguez Nomura, Huber Ezequiel  
ORCID: 0000-0001-5641-2459**

**Línea de Investigación:**

**Gestión empresarial y emprendimiento**

**Pimentel – Perú**

**2023**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y MARKETING**

**“PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING  
PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN  
NICOLÁS SAC – CHICLAYO.”**

**AUTOR:**

**BACH. CHANTA CASTILLO GERMAN ALEXANDER**

**PIMENTEL - PERÚ**

**2023**

PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA  
PRODUCTIVIDAD DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC – CHICLAYO.

**APROBACIÓN DE LA TESIS**



Dr. BUSTAMANTE QUINTANA PEPE HUMBERTO

**Presidente del jurado de tesis**



Dra. GARCÍA CLAVO NILA

**Secretaria (o) del jurado de tesis**



Mg. PEREZ MARTINTO PEDRO CARLOS

**Vocal del jurado de tesis**


## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la **DECLARACIÓN JURADA**, soy **egresado (s)** del Programa de Estudios de **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y MARKETING** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

**PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC – CHICLAYO**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

<p>CHANTA CASTILLO GERMAN ALEXANDER</p>	<p>DNI: 74447101</p>	
---	----------------------	---

Pimentel, 07 de Septiembre de 2023.

\* Porcentaje de similitud turnitin:10%

Reporte de similitud	
<p>NOMBRE DEL TRABAJO <b>10. INFORME DE TESIS.docx</b></p>	
<p>RECUESTO DE PALABRAS <b>21336 Words</b></p>	<p>RECUESTO DE CARACTERES <b>115619 Characters</b></p>
<p>RECUESTO DE PÁGINAS <b>108 Pages</b></p>	<p>TAMAÑO DEL ARCHIVO <b>1.0MB</b></p>
<p>FECHA DE ENTREGA <b>Sep 8, 2023 7:47 AM GMT-5</b></p>	<p>FECHA DEL INFORME <b>Sep 8, 2023 7:53 AM GMT-5</b></p>
<p><b>● 10% de similitud general</b> El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>9% Base de datos de Internet</li> <li>0% Base de datos de publicaciones</li> <li>Base de datos de Crossref</li> <li>Base de datos de contenido publicado de Crossref</li> <li>6% Base de datos de trabajos entregados</li> </ul>	
<p><b>● Excluir del Reporte de Similitud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material bibliográfico</li> <li>Material citado</li> <li>Coincidencia baja (menos de 8 palabras)</li> </ul>	

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>X</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>XIII</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO .....	23
1.4. OBJETIVOS .....	25
1.4.1. Objetivo general .....	25
1.4.2. Objetivos específicos .....	25
1.5. HIPÓTESIS .....	26
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
2.1. TRABAJOS PREVIOS .....	27
2.2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	39
<b>III. MÉTODO.....</b>	<b>60</b>
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	60
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	62
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	63
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	65
3.5. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	67
3.6. CRITERIOS ÉTICOS.....	69
3.7. CRITERIOS DE RIGOR CIENTÍFICO.....	69
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>71</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>115</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>122</b>
<b>VIII. REFERENCIAS .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>131</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> CONTINUIDAD DE USO Y DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES .....	<b>45</b>
<b>TABLA 2.</b> POBLACIÓN TOTAL DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC.....	<b>64</b>
<b>TABLA 3.</b> MUESTRA DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC.....	<b>65</b>
<b>TABLA 4.</b> BAREMOS PARA MEDIR LA APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD – CHICLAYO 2022.....	<b>66</b>
<b>TABLA 5.</b> VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS POR ESPECIALISTAS .....	<b>66</b>
<b>TABLA 6.</b> PRODUCCIÓN DE SACOS ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE ...	<b>71</b>
<b>TABLA 7.</b> HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO AL DÍA .....	<b>72</b>
<b>TABLA 8.</b> HORAS – HOMBRE ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE .....	<b>73</b>
<b>TABLA 9.</b> COSTO DE MANO DE OBRA POR ÁREA .....	<b>73</b>
<b>TABLA 10.</b> COSTO DE MANO DE OBRA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE 74	
<b>TABLA 11.</b> PRODUCTIVIDAD POR FACTOR MANO DE OBRA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE.....	<b>75</b>
<b>TABLA 12.</b> CANTIDAD TOTAL DE MÁQUINAS PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	<b>78</b>
<b>TABLA 13.</b> HORAS – MÁQUINA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE .....	<b>79</b>
<b>TABLA 14.</b> COSTOS MENSUALES ASOCIADOS A LA MAQUINARIA .....	<b>79</b>
<b>TABLA 15.</b> PRODUCTIVIDAD POR FACTOR MÁQUINA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE.....	<b>80</b>
<b>TABLA 16.</b> COSTO PROMEDIO MENSUAL DE LA MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE SACOS.....	<b>83</b>
<b>TABLA 17.</b> PRODUCTIVIDAD POR FACTOR MÁQUINA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE.....	<b>83</b>
<b>TABLA 18.</b> APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO A LA DIMENSIÓN EFICIENCIA DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD. ....	<b>85</b>

<b>TABLA 19.</b> APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO A LA DIMENSIÓN EFICACIA DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD. ....	<b>86</b>
<b>TABLA 20.</b> APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD. ....	<b>88</b>
<b>TABLA 21.</b> ANÁLISIS FODA DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC. ....	<b>93</b>
<b>TABLA 22.</b> DIRECTRICES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.....	<b>103</b>
<b>TABLA 23.</b> PROGRAMA DE ACCIÓN DE LA PROPUESTA.....	<b>104</b>
<b>TABLA 24.</b> PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA .....	<b>106</b>
<b>TABLA 25.</b> SISTEMA DE CONTROL E INDICADORES.....	<b>107</b>
<b>TABLA 26.</b> ESTADÍSTICOS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ENVASES SAN NICOLAS S.A.C. -CHICLAYO, EN EL PRETEST. ....	<b>108</b>
<b>TABLA 27.</b> ESTADÍSTICOS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ENVASES SAN NICOLAS S.A.C. -CHICLAYO, EN EL POSTEST. ....	<b>109</b>
<b>TABLA 28.</b> PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD Y SUS DIMENSIONES (PRETEST-POSTEST) EN EL GRUPO EXPERIMENTAL. ....	<b>112</b>
<b>TABLA 29.</b> PRUEBA DE WILCOXON A DE LA PRODUCTIVIDAD Y SUS DIMENSIONES EFICIENCIA Y EFICACIA EN EL PRETEST Y POSTEST. ....	<b>114</b>
<b>TABLA 30.</b> ESTADÍSTICOS DE CONFIABILIDAD.....	<b>137</b>
<b>TABLA 31.</b> ESTADÍSTICAS RESUMEN DE LOS ÍTEMS EN RELACIÓN CON EL TEST COMPLETO .....	<b>138</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> <i>TENDENCIAS HISTÓRICAS DEL PROCESO LEAN MANUFACTURING</i> .....	<b>58</b>
<b>FIGURA 2.</b> <i>TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD POR HORA – HOMBRE ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE</i> .....	<b>76</b>
<b>FIGURA 3.</b> <i>TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD POR COSTO DE MANO DE OBRA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE</i> .....	<b>77</b>
<b>FIGURA 4.</b> <i>TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD POR HORA – MÁQUINA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE</i> .....	<b>81</b>
<b>FIGURA 5.</b> <i>TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD POR LOS COSTOS ASOCIADOS A LA MAQUINARIA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE</i> .....	<b>82</b>
<b>FIGURA 6.</b> <i>TENDENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD POR HORA – MÁQUINA ENTRE LOS MESES DE ENERO A SETIEMBRE</i> .....	<b>84</b>
<b>FIGURA 7.</b> <i>APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO A LA DIMENSIÓN EFICIENCIA DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD.</i> .....	<b>85</b>
<b>FIGURA 8.</b> <i>APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO A LA DIMENSIÓN EFICACIA.</i> .....	<b>87</b>
<b>FIGURA 9.</b> <i>APRECIACIÓN DE LOS TRABAJADORES PRESENTES EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA “COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC” RESPECTO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD.</i> .....	<b>88</b>
<b>FIGURA 10.</b> <i>COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC.</i> .....	<b>90</b>
<b>FIGURA 11.</b> <i>UBICACIÓN DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLAS SAC.</i> .....	<b>90</b>
<b>FIGURA 12.</b> <i>ORGANIGRAMA GENERAL DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC.</i> .....	<b>92</b>
<b>FIGURA 13.</b> <i>SACOS DE POLIPROPILENO DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC.</i> .....	<b>94</b>
<b>FIGURA 14.</b> <i>MÁQUINA EXTRACTORA STARLINGER</i> .....	<b>95</b>
<b>FIGURA 15.</b> <i>EMBOBINADORAS DE LA MÁQUINA EXTRACTORA STARLINGER</i> .....	<b>96</b>
<b>FIGURA 16.</b> <i>MÁQUINA DE TELARES STARLINGER</i> .....	<b>97</b>
<b>FIGURA 17.</b> <i>ROLLOS DE TELA PARA LA FABRICACIÓN DE SACOS</i> .....	<b>98</b>
<b>FIGURA 18.</b> <i>MÁQUINA LAMINADORA STARLINGER</i> .....	<b>99</b>
<b>FIGURA 19.</b> <i>MÁQUINA IMPRESORA STARLINGER</i> .....	<b>100</b>



<b>FIGURA 20.</b> <i>MÁQUINA DE CONVERSIÓN AD - STAR</i> .....	<b>101</b>
<b>FIGURA 21.</b> <i>COMPARATIVO POR DIMENSIONES DEL PRETEST Y POSTEST.</i> .....	<b>110</b>
<b>FIGURA 22.</b> <i>COMPARATIVO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD DEL PRETEST Y POSTEST.</i> .....	<b>111</b>
<b>FIGURA 23.</b> <i>MATRIZ DE DATOS DEL PRETEST</i> .....	<b>145</b>
<b>FIGURA 24.</b> <i>MATRIZ DE DATOS DEL POSTEST</i> .....	<b>146</b>
<b>FIGURA 25.</b> <i>APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO – PRETEST</i> .....	<b>149</b>
<b>FIGURA 26.</b> <i>APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO – POSTEST</i> .....	<b>150</b>
<b>FIGURA 27.</b> <i>CAPACITACIÓN – HERRAMIENTA 5S</i> .....	<b>151</b>
<b>FIGURA 28.</b> <i>CAPACITACIÓN – HERRAMIENTA TPM (MANTENIENDO PRODUCTIVO TOTAL)</i> .....	<b>152</b>
<b>FIGURA 29.</b> <i>ANTES Y DE DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5S</i> .....	<b>153</b>
<b>FIGURA 30.</b> <i>FICHA DE CONTROL – TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)</i> <b>154</b>	

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, dedico el resultado de esta investigación a mi madre, por su aliento devoto y su aliciente afición. Así mismo, a mis hermanos por formar parte del soporte que me impulsa a seguir siempre hacía adelante, a mi pareja por estar conmigo en los momentos más difíciles y, por último, dedico la presente investigación a mi hijo, por ser inspiración en cada paso que doy.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por brindarme el conocimiento y vitalidad para afrontar siempre nuevos retos en mi vida, a mi familia por respaldar cada decisión que tomo. Así mismo, gracias a todos mis docentes por brindarme su apoyo y verter en mis los conocimientos necesarios para culminar satisfactoriamente con mi informe de tesis de posgrado y sobre todo al gerente de la compañía Envases San Nicolás SAC, por permitirme desarrollar mi investigación en su representada.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal demostrar la influencia de un plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC, Chiclayo – 2022. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y nivel explicativo, con un diseño experimental de tipo pre experimental, cuya población y muestra estuvo conformada por 25 trabajadores presentes en la línea de producción, a quienes se les aplicó un cuestionario, el cual permitió realizar la recopilación de datos para el desarrollo de la investigación. Obteniéndose como resultado del diagnóstico actual de la compañía que el nivel de productividad es medio, con un valor porcentual del 56% en relación a la percepción de los trabajadores; esto debido a, falta de orden y limpieza en los espacios de trabajo, lo que genera desperdicios de producción, así como, fallas en la maquinaria lo que produce paradas en línea de la misma. Por tanto, se elaboró y aplicó un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM, como solución a la productividad de la compañía. Concluyendo, tras valorar comparativamente los estados iniciales y finales de la productividad, que la aplicación del plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM incrementa la productividad de la compañía, con una significación asintótica  $p=0,000$ ; pasando de un nivel medio con un valor promedio de 33.20 puntos a un nivel alto con 40.20 puntos en relación a la percepción de los trabajadores presentes en la línea de producción.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, 5S, TPM, Productividad.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research was to demonstrate the influence of an improvement plan based on Lean Manufacturing tools to increase productivity in the company Envases San Nicolás SAC, Chiclayo - 2022. The methodology had a quantitative approach, applied type and explanatory level, with a pre-experimental experimental design, whose population and sample consisted of 25 workers present in the production line, to whom a questionnaire was applied, which allowed data collection for the development of the investigation. Obtaining as a result of the current diagnosis of the company that the level of productivity is medium, with a percentage value of 56% in relation to the perception of the workers; This is due to a lack of order and cleanliness in the work spaces, which generates production waste, as well as machinery failures, which produces line stops. Therefore, a Lean Manufacturing improvement plan based on 5S and TPM tools was developed and applied, as a solution to the company's productivity. Concluding, after comparatively evaluating the initial and final states of productivity, that the application of the Lean Manufacturing improvement plan based on 5S and TPM tools increases the productivity of the company, with an asymptotic significance  $p=0.000$ ; from a medium level passing with an average value of 33.20 points to a high level with 40.20 points in relation to the perception of the workers present in the production line.

**Keywords:** Lean Manufacturing, 5S, TPM, productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

#### **Internacional**

El déficit de fiscalización en los procesos de producción, generalmente producen contratiempos tales como: averías en la maquinaria, un elevado gasto de energía y desperfectos de calidad que son, entre otros, los principales problemas de productividad que combaten las empresas en el mundo, así mismo, en Colombia, Botero (2021) afirmó que la construcción es un sector productivo de gran impacto, vinculado directamente con la condición de mejora de vida de un país y sus habitantes, el desarrollo y sobre todo por el crecimiento económico de un país. Sin embargo, la construcción de infraestructuras, edificios, etc. Demanda niveles altos en el uso de recursos, lo que genera diferentes inquietudes y problemáticas relacionaos con la planificación de los proyectos, niveles de inseguridad, incumplimiento de los plazos, sobrecostos de ejecución, ritmo de trabajo, mano de obra, maquinaria, etc. Que muchas veces terminan por repercutir con la productividad del sector, por ello, es necesario implementar planes o modelos globales que menoren los riesgos y aprovechen las oportunidades, actuando siempre en pro del mejoramiento continuo, todo desarrollado dentro de un marco sostenible, tanto para proyectos públicos como privados, por lo cual, es necesario reconocer los procesos e innovarlos. Para este caso, el autor propuso basado en la filosofía Lean, la utilización de herramientas BIM, que posibiliten administrar el tiempo, la optimización de recursos y la acumulación de residuos, incrementando de dicha forma el rendimiento y la ecoeficiencia de las fábricas de la construcción.

En Madrid, Heitman (2020), en la actualidad las organizaciones desperdician más del 30% del día laboral realizando tareas que no generan un valor relevante al bien final que ofrecen, lo que conlleva a malgastar conocimiento, energía, tiempo y dinero en actividades que bien podrían reducirse o simplemente eliminarse por completo. Destinar recursos a tareas

evitables, realmente es un problema que no permite que las industrias puedan ser eficaces, y por su puesto productivas. Sin embargo, esto no es un secreto para nadie, aun así, las organizaciones siguen incurriendo en el mismo error, sumergidos en la paradoja del conocimiento. A pesar, de conocer los riesgos y consecuencias de no tener un orden y un plan estratégico dentro del proceso de producción, caen en falta, intentando ser productivos. Por tanto, es necesario y sumamente importante que las empresas afiancen sus conocimientos a herramientas y estrategias que permitan, en principio medir y distinguir las actividades que ofrecen valor a su producto, como las que no, para luego, con la ayuda de procesos establecidos poder lograr grandes cuotas de productividad, siendo competitivos y saliendo así, por fin, del hueco conocido como “Desperdicio virtuoso”.

Por otra parte, en Barcelona, Socconini (2019), afirmó que actualmente se opina productividad, como si realmente se conociera, sin embargo, casi nadie conoce su verdadero significado y, por ende, casi nadie sabe cómo medirla y mejorarla.

La gran mayoría de empresas concentra sus esfuerzos en solo vender y reducir sus costos, pero ciertamente, son muy escasas las empresas que están logrando resultados con esta filosofía y esto se debe a que, reducen sus costes sometiendo a un conjunto de elementos fundamentales, conocidos como los 5M, en los que encuentran: Las maquinarias, el capital de trabajo, la disciplina y el entorno, lo que trae, como desenlace el despido de personal, reducción de la calidad de materiales, mantenimiento de maquinaria, etc. Y aunque, esto represente una solución temporal para problemas de liquidez, a largo plazo no quita el problema, muy por el contrario, genera pérdidas en los procesos y nuevos desperdicios que implican costes innecesarios y lógicamente no aumentan la productividad, si no la rezagan. Los 5M son elementos que combinados generan bienes o productos. Por tanto, los procesos en los que se desarrollan deberían ser estandarizados, y definidos con claridad para evitar a toda costa cualquier actividad que no genere valor al producto, es imperante se

tenga dominio sobre estos elementos y se conozcan, controlen y mejoren. La innovación no solo está en el producto, si no, también en los procesos.

Por otra parte, Onieva et al. (2017) indicaron que el objetivo inmediato de cualquier organización es responder de manera eficaz la demanda del mercado por sus productos, para ello, existe un criterio o característica económica mundial, que consiste en reducir o minimizar los costes, sin entender antes, el concepto de planificación dentro del contexto de producción.

Esta mala praxis, ocasiona: recortes de personal, falta de mantenimiento de máquinas, variación en la productividad, etc. Y todo esto como consecuencia de no haber planificado y de a haber tenido un método establecido que permita identificar de manera adecuada todas aquellas tareas productivas que no generen valor al producto y que impidan una óptima utilización de los recursos. Por lo cual, es necesario que las empresas busquen un equilibrio entre lo que quieren lograr y la capacidad que tienen para alcanzar sus objetivos, tomando las mejores decisiones, apoyados por tácticas y un modelo de planificación basado en parámetros e indicadores que evalúen de manera constante sus procesos, obteniendo información que les permita incrementar su productividad, cumpliendo con la demanda del mercado, sin reducir costes donde no deben.

En Argentina, Sladogna (2017) la productividad es una evaluación del desempeño del trabajador, sin embargo, depende también de herramientas, insumos, maquinarias y todo lo que tenga que ver en esta actividad productiva, inclusive con el tiempo, por lo cual, se debe manejar de manera eficiente. La producción, el producto y la productividad, son procesos que están íntimamente relacionados, son procesos medibles, que van acompañados del talento humano, de los ritmos de trabajo, de nuevas tecnologías y que, por tanto, pueden ser mejorados y sistematizados mediante herramientas de control y seguimiento que permitan una adecuada utilización de los recursos empresariales.



## **Nacional**

Agencia EFE (2021), la producción a nivel nacional, durante el mes de enero del 2021, tuvo una caída de 0.98% en relación al mes de diciembre del 2020, todo como resultado de una baja en las actividades de los sectores de transporte, almacenamiento, alojamiento, restaurantes, comercio, etc. Afectando tanto a grandes como a medianas y pequeñas empresas. Lo que vislumbro un panorama general endeble, mermando la productividad de Perú como país, todo a causa de la disminución del requerimiento interno en un contexto de carente credulidad de las empresas, un menor aumento de la cantidad de socios comerciales y cierta inestabilidad de los precios de la energía, como secuela de la caída de la calidad media del empleo, debido a la pandemia COVID – 19.

Banco Mundial (2021), la pandemia COVID – 19, afectó intensamente al Perú, no solo haciendo más notorias las brechas en el sector salud, si no también representando un descenso del PBI del 11.1% para el año 2020, lo que ocasionó, tras una serie de cuarentenas prolongadas y estrictas, la falta de empleos, restricciones de movilidad, restricciones de comercio exterior, falta de inversión privada y obras públicas sin ejecutar, aumentando la pobreza en más del 32% para el mismo año. Por otro lado, la inflación anual tuvo un aumento significativo por encima del nivel objetivo de 1% a 3% a un 5.4%, solo para el mes de septiembre – 2020, lo que trajo consigo el incremento en el precio de alimentos y energía, así como la desvalorización de la moneda nacional, haciendo que el crecimiento del país se estancará, así como su productividad.

Chong y Chong (2021), Loreto es un departamento con una alta concentración productiva, debido a actividades petroleras y acuícolas que se desarrollan dentro de la ciudad, sin embargo, esta ciudad está lejos de vislumbrar un panorama positivo en lo que respecta a productividad, ubicándose en el puesto veintitrés de veinticuatro departamentos en relación a su rendimiento y competitividad, esto debido a, ineficiencias de gasto, corrupción y falta de reglamentación por parte de las autoridades, incluso puede

deberse a una baja inversión privada. Todo esto repercute de manera negativa en la ciudad de Loreto, generando en una sobrepoblación de unidades de producción y exceso de oferta laboral, lo que impide que la economía alcance una eficiencia económica originando un desequilibrio en el mercado.

Ruiz y Deza (2018), no se puede hablar de productividad, sin mencionar a los trabajadores, operadores y/o colaboradores de una firma, ya que, a medida del compromiso, eficiencia y rendimiento productivo de los mismo, una organización se puede ver afectada directamente. Sin embargo, las industrias en el Perú no toman en cuenta este criterio, y someten a sus empleados a horarios de trabajo avasalladores y por un sueldo mínimo, incluso menor al establecido por el gobierno, realizando pagos por horas, comisiones o por resultados, lo que genera informalidad y, por ende, un efecto negativo en el crecimiento empresarial y productivo del país. Sin considerar que, contar con un equipo de profesionales comprometidos y entusiastas a la hora de desempeñar su trabajo, suscita un altísimo impacto directo en el rendimiento de cualquier organización y por ende de un país, puesto que, los mismos se encuentran alineados a los objetivos de la compañía y siempre orientaran sus esfuerzos a contribuir al éxito de la misma.

En Lima, Céspedes et al. (2016), la productividad representa un factor esencial para el crecimiento de un país. En el caso de Perú, este factor se ha venido incrementando de manera sistemática, alcanzando una contribución del 2.9% en el PBI per cápita del país para el período (2001 – 2010), con un índice de desarrollo del 3.2% para los próximos 20 años. Sin embargo, existen brechas de productividad entre una economía como la de Perú y la de economías desarrolladas. Una de las principales brechas es el capital humano, que muchas veces carece de años de educación y especialización que fomenten un crecimiento sostenible en la productividad.

## **Local**

Zamora y Saavedra (2021), Famesa S.R.L., es una compañía que dedica sus actividades económicas a la realización de ollas de aluminio, la cual presenta limitaciones en cuanto a su productividad, esto debido, a problemas de merma y desperdicios que no se cuantifican ni controlan, además, de tiempos de inactividad, desorden y suciedad en el área productiva y escasa capacitación de los operarios, lo que genera sobrecostos y un déficit de productividad, lo que representa una baja rentabilidad para la empresa.

Cadena y Vásquez (2021), LIMARICE S.A., es un negocio que dedica sus actividades económicas a la fabricación y comercialización de hielo molido, relacionada directamente con actividades pesqueras, sin embargo, actualmente la empresa no puede cumplir a tiempo la demanda del mercado, y esto debido, a inconsistencia y fallas con la maquinaria, lo que se interpreta en descenso de productividad. Por lo cual el autor propuso un plan de mejoramiento de mantenimiento de máquinas, además, propuso mecanizar el procedimiento de llenado de los baldes para perfeccionar la producción, obteniendo como efecto un crecimiento de la productividad en más del 14%.

Santisteban (2020), MAXIPERU S.A.C. es un negocio que dedica sus actividades económicas a fabricar y vender productos de aseo innovadores, sin embargo, no es una organización competente en el mercado, ya que, presenta problemas en la producción, lo que genera que los pedidos no se entreguen a tiempo, y que como consecuencia no puedan cumplir a cabalidad con la demanda del mercado. Problemas como orden y poco aseo en los ambientes de trabajo, la carencia de supervisión, déficit de mantenimiento de las máquinas y la escasez de compromiso por parte de los trabajadores, trae como consecuencia que la empresa no pueda elevar sus cuotas de producción, limitando su productividad.

Julca y Ramos (2018), la empresa Maderitas del Mago – Chiclayo, es una compañía familiar destinada a la elaboración de material educativo y

artesanal, tanto para docentes y alumnos de nivel inicial y primario, además, de brindar trabajos personalizados de mueblería a base de melamina y pino, sin embargo, posee deficiencias relacionadas directamente con la producción, lo que con lleva a que los pedidos se retrasen y no se entreguen en el tiempo indicado. Esto se debe a la falta orden e higiene en la línea de lijado, corte y pegado, además, de no tener clasificados los materiales y herramientas, generando que la materia prima se deteriore y se pierda. Exactamente lo mismo ocurre en el área almacenaje del producto terminado. El desorden genera reprocesos que no tienen muy cómodos a algunos trabajadores. Por lo cual, el autor propuso un plan de perfeccionamiento de manufactura esbelta para que la organización obtenga un mejor uso de sus recursos, mejore su distribución de materiales y herramientas, optimice mediante la organización los espacios de trabajo y de esta manera mejorare la productividad y por consiguiente sus ingresos.

Por otra parte, Envases San Nicolás SAC, es una organización con sede en Chiclayo, específicamente en el distrito de Pimentel, que basa sus actividades económicas a fabricar y comercializar sacos de polipropileno para diferentes sectores, tales como: agroindustrial, minero, pesquero, azucarero, avícolas, alimentos balanceados y otros. Sin embargo, a partir de la observación se evidenciaron las siguientes manifestaciones problemáticas por área:

- En el área de extrusión, que es donde, el plástico se moldea para obtener la rafia que posteriormente será tejida en el área de telares, las mermas son recurrentemente altas, debido, a que no se cuantifican las pérdidas, al trabajar dentro de un ambiente desordenado y sucio, lo que repercute en un incremento innecesario de los costes.
- En el área de laminado, que es donde la tela tejida de polipropileno pasa por un proceso de recubrimiento, hay un problema latente respecto a la parada de la maquinaria. Esto se debe a un constante deterioro y avería de la trama, que, a su vez, genera el atasco y deterioro de las partes

mecánicas de la laminadora, lo que trae, como consecuencia defectos en el laminado de las telas tejidas, que finalmente se convierten en desperdicios o sacos tipo b.

- En el área de conversión, que es donde, las telas tejidas de polipropileno laminadas pasan por un proceso de corte y costura para convertirse en sacos, la aglomeración de productos terminados genera desorden y mezclanza, lo que provoca un entorno de trabajo imperado por el estrés y la desmotivación en los operadores, quienes a consecuencia de esto incurre en errores y fallos en el proceso.
- En el área de estampado, que es donde, el saco de polipropileno como tal, pasa por un proceso de impresión, el trabajo se ejecuta en espacios reducidos, lo que genera desorden y acumulación de desechos, lo que muchas veces termina ocasionando reprocesos.
- Otra manifestación problemática asociada con la producción, es la falta de mano de trabajo competente, puesto a un alto grado de rotación del personal.

Conforme a las observaciones, se propuso como problema de estudio lo sucesivo: Deficiencias en la adaptación de herramientas Lean Manufacturing limitan la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, las posibles causas del problema, son las siguientes:

- Deficiencias en el uso de herramientas Lean que permitan cuantificar las pérdidas.
- Deficiencias en el uso de herramientas Lean que impiden un mantenimiento exhaustivo de la maquinaria.
- Deficiencias en la aplicación de herramientas Lean que provocan un déficit del proceso de producción.

- Deficiencias en la adaptación de herramientas Lean que limitan una óptima empleabilidad de los recursos.

Tras la evaluación de las probables justificaciones del problema, se constituyó como objeto de estudio el proceso Lean Manufacturing

Según Carrera et al. (2019) la manufactura esbelta comprende un grupo o conjunto de herramientas orientadas a la reducción de mudas, el perfeccionamiento de los procesos, y la minoración de los costos de producción.

Por otra parte, Hernández y Vizán (2013) afirmó que es un proceso que tiene la finalidad de perfeccionar y pulir el desarrollo productivo de una empresa, enfocándose en reconocer y descartar todo tipo de labores que emplean más recursos de los necesarios.

Según Tejeda (2011) es una filosofía que ha sido adoptada por compañías que intentan incrementar su participación del mercado así como su competitividad, obteniendo mejores resultados con menos recursos.

Por otro lado, Padilla (2010) menciona que es un conglomerado de herramientas concebidas por la empresa Toyota que se encargan de perfeccionar los procedimientos operantes de cualquier industria, con la finalidad de disminuir el desperdicio.

Al respecto, los autores mencionados sostienen que Lean Manufacturing es una metodología de mejoramiento continuo con gran impacto dentro de los procesos productivos, generando efectos positivos en la adaptación de cualquier industria, puesto que, se encuentra sostenido por un conglomerado de herramientas capaces de disminuir notablemente los desperdicios de producción, optimizando los recursos de la misma, eliminando labores que no aportan valor al producto final.

En este sentido, se constituyó como campo de investigación la dinámica del proceso Lean Manufacturing.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

Deficiencias en la aplicación de herramientas Lean Manufacturing limitan la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – 2022.

## **1.3. Justificación e importancia del estudio**

### **El aporte práctico**

El estudio se justificó en la indagación de estrategias y/o herramientas capaces de lograr que la compañía Envases San Nicolás SAC, sea mucho más competitiva dentro de la industria de sacos de polipropileno, mediante el acrecentamiento de su productividad y la minoración de sus costos, a romper del conflicto de tareas que no aporten una audacia relevante al producto posterior y por las cuales el consumidor no está conveniente a remunerar.

Por lo cual se propuso como solución la adaptación de herramientas Lean Manufacturing.

### **La significación práctica**

Como se pudo evidenciar dentro de la introducción la aplicación Lean Manufacturing tiene un efecto provechoso dentro de las empresas.

En un contexto internacional se dio a conocer que, para una compañía destinada a la consecución de componentes de fricción para sistemas de frenos en la ciudad de Bogotá, Colombia, la familiarización de herramientas Lean logró incrementar en un 10% la productividad de la firma, incrementando la operatividad productiva de los trabajadores.

Por otra parte, en un contexto nacional se evidenció que, para una industria de tubos plásticos en la ciudad de Arequipa, la utilización de

herramientas Lean logró reducir los desperdicios, las horas de mantenimiento de la maquinaria y acrecentó el rendimiento de la producción.

En un contexto local se dio a conocer que, para la industria POLYBAGS Perú S.R.L. dedicada a manufacturar bobinas de polietileno, la adaptación de las herramientas Lean permitió aumentar la obtención de las mismas en un 33%, pasando de elaborar treinta y dos a treinta y ocho bobinas por día.

Por lo tanto, la adaptación de herramientas Lean para la presente investigación se justificó conociendo el impacto positivo que estas pueden tener dentro de la compañía Envases San Nicolás SAC.

### **La novedad científica**

Actualmente coexistimos dentro de un cosmos globalizado y competitivo, donde las compañías tienen que aclimatarse a los continuos cambios, siendo más dinámicas e innovadoras, pero no solo en sus productos, si no, también en sus procesos. Por ende, herramientas Lean tales como: 5S y TPM permitirán que la compañía Envases San Nicolás SAC, pueda cumplir eficazmente con los requerimientos y exigencias del mercado, convirtiéndola en una empresa productiva, competitiva, rentable y sobre todo sostenible en el tiempo.

### **Importancia**

En la actualidad, la eficacia y la competitividad son sustanciales para el éxito de cualquier organización, por ello, la importancia de la aplicación de un plan de mejora Lean Manufacturing, el cual se convierte en la clave para administrar de forma exitosa los retos vinculados con los costos, calidad y tiempos de entregas, en conjunto con una serie de principios, métodos y herramientas integrales, tales como la 5S y TPM (mantenimiento productivo total), las cuales impactan de manera positiva dentro de una empresa, generando una máxima eficiencia mediante la reducción de desperdicios, la minoración de costes, la optimización de los recursos y el incremento en la motivación del



personal; lo que se ve reflejado en un incremento de la calidad, rendimiento y productividad de la misma.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Demostrar la influencia de un plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para acrecentar la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo 2022.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Fundamentar epistemológicamente el proceso Lean Manufacturing y su dinámica.
- b. Determinar las tendencias históricas del proceso Lean Manufacturing y su dinámica.
- c. Determinar las tendencias históricas de la productividad y su dinámica en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.
- d. Identificar el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación con la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.
- e. Elaborar y aplicar las fases de desarrollo productivo utilizando las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM, como solución a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022.
- f. Valorar comparativamente los estados iniciales y finales de la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.

## **1.5. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

Si se implementa un plan de mejora Lean Manufacturing que tenga en cuenta el conjunto de herramientas 5S y TPM, entonces se incrementará la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo – 2022.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Trabajos previos**

#### **Internacional**

Verdugo (2021), elaboró un estudio basado en incrementar la productividad de un negocio dedicado a la elaboración de componentes de frotación para sistemas de frenos en la ciudad de Bogotá - Colombia. Por lo cual, el autor realizó un análisis actual de la empresa y demostró que los operadores recorren varios metros de manera innecesaria dentro de la fase de producción, además, demostró que dentro de la línea de rectificado existen sobre procesos. Por ello, propuso el uso de mecanismos de manufactura capaces de reducir los plazos entre el encargo del comprador y el despacho del producto final. El autor, concluyó tras una simulación de implementación de dichos mecanismos de manufactura que es posible incrementar la cantidad de juegos de fricción para sistemas de frenos, generando una cultura de eficiencia productiva, con una óptima utilización de los recursos. También demostró que por operario hora se pueden fabrican 8,6 juegos, incrementando en 10% el tiempo de valor agregado del producto final.

El estudio fue relevante, ya que permitió conocer que las herramientas de manufactura esbelta son un gran soporte dentro de los resultados de los procedimientos productivos, aporta eficiencia a la cadena de valor e incrementa exponencialmente la productividad. Sin embargo, no solo resulta ser un soporte con impacto momentáneo, si no, también a futuro, ya que ayuda a analizar, identificar y corregir los fallos presentes en la producción, creando antecedentes que permitan prevenir fallos posteriores, enfocándose siempre en una mejora continua. Lo que se relacionó con el presente estudio ya que la compañía objeto de investigación posee problemas de eficiencia dentro de sus procesos productivos lo que repercute y limita su productividad.

Pachacama (2019), realizó un estudio basado en perfeccionar el rendimiento de la compañía FRANZ VIEGENER destinada a la elaboración de grifería en la ciudad de Quito - Ecuador, a través del uso de la metodología conocida como manufactura esbelta. Por lo cual, el autor demostró, tras un diagnóstico inicial, que la eficiencia de los equipos por procesos es regular, por tanto, se evidenció un déficit de productividad, debido a fallas mecánicas, fallas eléctricas y daños herramentales, lo que ocasiono paradas de maquinaria no programadas. Para ello, el autor implementó técnicas basadas en la reducción de tiempos, el orden y un mantenimiento continuo de máquinas, concluyendo de esta manera, en una mejora y eficiencia de los tiempos de ciclo en cada proceso, eficiencia de la maquinaria y por consiguiente un incremento de la productividad. Finalmente, con todas esas mejoras, el autor logró reducir notablemente los tiempos de despacho de veintiuno a tan solo siete días.

El estudio fue relevante, ya que demostró que la filosofía Lean Manufacturing es casi vital para cualquier empresa, ya que, mediante herramientas e indicadores es capaz de medir y reducir tiempos en cualquier área del proceso de producción, además, de acrecentar la eficiencia de cada uno de estos. Lo que se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación tiene procesos ineficientes que generan desperdicios y no permiten una óptima utilización de los recursos

Estrada (2019), realizó un estudio sobre la optimización de la productividad de un negocio farmacéutico en la ciudad de Cali – Colombia, la cual posee problemas porque sus trabajadores no están enfocados ni motivados para cumplir su labor, además de tener un paro recurrente de sus maquinarias. Por lo cual, el autor propuso la utilización de un mecanismo capaz de mantener a los trabajadores enfocados y motivados, lo cual aumenta directamente la productividad de la empresa, por otro lado, determinó que un óptimo estado de la maquinaria es fundamental para lograr minimizar los tiempos de incorporación, debido a paradas innecesarias durante el proceso, por lo cual propuso un mantenimiento preventivo de las máquinas. Por tanto, el autor

concluyó que implementar dichas herramientas permitirá estandarizar las actividades y acrecentar la capacidad de los operadores y de la maquinaria, aumentando el rendimiento de horas hombre y horas máquina. Además, de evitar decisiones erróneas por parte de la gerencia, respecto a las máquinas.

El estudio fue relevante, porque evidenció la importancia de la utilización del método Lean para aumentar la productividad mediante la complacencia y la responsabilidad de los colaboradores, además la herramienta TPM que consiste en un mantenimiento productivo total, evitando fallos inesperados de la maquinaria, permitiendo responder de manera eficaz la demanda del mercado. Lo que se relacionó con este estudio, ya que la compañía objeto de investigación presenta problemas en el área de laminado por la parada recurrente de la maquinaria, lo que limita la productividad de la compañía.

Reales (2019), realizó un estudio sobre la productividad laboral de los negocios manufactureros de la ciudad de Medellín – Colombia. Por lo cual, el autor demostró tras un análisis que el recurso humano es muy valioso para la realización de los objetivos de las empresas manufactureras en Medellín, sin embargo, recalcó que este recurso no es tomado en cuenta como factor determinante para acrecentar los índices de productividad, muy por el contrario, muchas veces es considerado como un costo de producción que se puede eliminar o reducir en pro de una mejor rentabilidad. El autor demostró que esto trae como consecuencia una alta rotación de personal, falta de capacitación del mismo, informalidad de trabajo y falta de compromiso de los colaboradores con la compañía. Por ello, propuso un plan de capacitación para los empleados y formalidades en los puestos de empleo, con la finalidad de acrecentar su rendimiento. Por tanto, concluyó que el recurso humano es sumamente primordial en una compañía, ya que, con el debido reconocimiento, permite obtener mejoras sistemáticas en los procesos de producción, con resultados sostenibles y sobre todo rentables.

El estudio fue relevante, porque describió la importancia de tener y valorar un recurso humano competente, que ayude a hacer frente a los requerimientos del mercado, mediante capacitaciones y charlas, que no solo comprometan al personal con la empresa, si no, también que lo motiven a elevar sus índices de eficiencia y productividad. Por su parte, las herramientas Lean buscaron implicar y hacer parte al trabajador de la evolución de la empresa, aceptando sus ideas y propuestas de mejora y no desperdiciándolas, dejando atrás las relaciones jerárquicas por relaciones basadas en el liderazgo y el trabajo en equipo. Lo que se relacionó con la presente, ya que la compañía objeto de investigación posee problemas de rotación de personal lo que limita la productividad.

Cadena (2018), realizó un estudio basado en perfeccionar la productividad del negocio MILMA en la ciudad Quito, Ecuador. Por lo cual, el autor tras un análisis situacional de la empresa demostró que, para manufacturar una ración de más de 35 quesos, se transita una distancia de 160 metros, además, se ocupan 5 operadores, con un tiempo de trabajo de 5 horas y 19 minutos y un coste por unidad de 6,34 USD. Para ello, el autor propuso implementar un plan de perfeccionamiento, esto permitió disminuir operaciones innecesarias. Al término del plan se redujo de cuarenta y cinco a treinta y ocho actividades. Por tanto, el autor concluyó que la productividad se perfecciono en más del 3%, con una optimización de la maquinaria y el operador, además de una reducción de costos de producción.

El estudio fue relevante, porque evidenció la necesidad y la importancia de tener una buena organización, y sobre todo control de los procesos de producción. Optimizar dichos procesos y estandarizarlos hará que la empresa sea mucho más eficiente y competitiva, disminuyendo sus costos y aprovechando mucho mejor sus recursos, siendo capaz de cumplir con los requerimientos del mercado. La Herramienta o técnica 5S, se basa en la optimización de los espacios de trabajo mediante el orden y la limpieza, además reduce costes con la estandarización de los procesos productivos, siendo una

herramienta vital para el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación presenta problemas de aglomeramiento de producto terminado en el área de conversión lo que genera desorden y por ende procesos ineficientes.

Los autores citados precedentemente evidenciaron la necesidad y la importancia de tener una buena organización, y sobre todo control de los procesos de producción. Optimizar dichos procesos y estandarizarlos hará que una organización sea mucho más eficiente y competitiva, disminuyendo sus costos y aprovechando mucho mejor sus recursos, siendo capaz de cumplir con los requerimientos del mercado, además de describir la importancia de tener y valorar un recurso humano competente, que ayude a hacer frente a dichos requerimientos, mediante capacitaciones y charlas, que no solo comprometan al personal con la empresa, si no, también que lo motiven a elevar sus índices de eficiencia y productividad. Identificar, analizar y corregir los fallos en la producción no solo tienen un impacto momentáneo dentro de una organización, si no que, permite crear antecedentes que faciliten la prevención de fallos posteriores, enfocándose siempre en una mejora continua.

## **Nacional**

Reyes (2021), realizó un estudio basado en la productividad de una compañía de tubos de la ciudad de Arequipa. Por lo cual, el autor mediante un análisis de la empresa demostró que esta posee problemas en los tiempos de gestión dentro de los procesos, además de problemas con la parada de las máquinas procesadoras de los tubos plásticos, por lo que propuso la aplicación de herramientas capaces de reducir las dificultades localizadas dentro de la compañía y poder aumentar la productividad de la misma. Por tanto, el autor concluyó, tras la adaptación de dichas herramientas, que se redujo en más de 43% los tiempos de gestión dentro de los procesos productivos, así mismo, demostró que, como resultado del mantenimiento continuo de las máquinas procesadoras de tubos, se redujo en casi un 29% las paradas inesperadas de la maquinaria, además, de intervenciones técnicas correctivas, por otra parte,

demonstró que se reforzó la cooperación de los colaboradores, mejorando su rendimiento productivo en 4.87%.

El estudio fue relevante, porque evidenció una de las causas principales por las que actualmente las empresas tienen problemas de producción y, por ende, de productividad, demostrando que es posible disminuir las brechas productivas mediante la adaptación de herramientas que posibiliten conocer y medir los procesos para luego mejorarlos. Herramientas como 5S y TPM permiten perfectamente lograr con este cometido. Por tanto, esto se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación necesita de estas herramientas Lean para mejorar áreas específicas de su proceso de productivo, tal y como: el área de laminado que posee problemas con la recurrente e inesperada parada de máquinas y con el área de estampado y conversión que poseen problemas relacionados al desorden de los espacios de trabajo.

Castro (2019), realizó una investigación acerca de la productividad de la compañía Handy Shoes, destinada a la fabricación de calzado de mujer. Por lo cual, el autor tras un análisis situacional de la compañía demostró que, se presentan contratiempos de producción en la fase de armado, debido a cuellos de botella, lo que limita la capacidad productiva a 5.65 horas por docena de zapatos con una producción de 8 docenas por día, por tanto, implementó el uso de herramienta 5S en la cadena de producción y concluyó que se consiguió una disminución en la búsqueda de herramientas y materia prima, mediante espacios de trabajo mucho más limpios y ordenados, además se redujo los tiempos de inactividad en el área de armado a 4.85 horas por docena y se incrementó la productividad a 26 docenas por día.

El estudio fue relevante, ya que permitió conocer que herramientas enfocadas en eliminar, limpiar, ordenar, estandarizar y disciplina organizacional, conocidas como 5S, logran evitar sobre procesos, además, de comprometer a los trabajadores y aumentar su rendimiento mediante la generación de espacios de trabajo organizados y limpios. Lo que vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación presenta



problemas de productividad, debido a no saber organizar y mantener limpios y ordenados sus áreas de trabajo, además de no estandarizar sus procesos lo que genera que no se utilicen de manera adecuada todos los recursos de la organización.

Rodríguez (2018) realizó un estudio basado en perfeccionar el rendimiento de una compañía productora de envases de polietileno en Arequipa. Por lo que, el autor tras un análisis situacional de la empresa determinó que, problemas determinados como desperdicios de procesos, limitan la productividad de envases flexibles de polietileno. Para ello, propuso la utilización de metodologías enfocadas en optimizar las fases de producción y concluyó que, la adaptación del método aumento la productividad global de la organización en un 6.42%.

El estudio fue relevante, porque demostró que la metodología de manufactura esbelta, potencia todas aquellas labores que añaden valor al producto y discrimina las que no, como: el transporte innecesario, exceso de inventarios, parada de la maquinaria, sobreproducción, reprocesos, etc. Reduciendo el tiempo total de producción, eliminando todos los desperdicios y aumentando la productividad. Lo que se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación necesita reducir todas aquellas actividades denominadas como desperdicios, que generan costos y no agregan valor a los sacos de polipropileno.

Amand et al. (2017), elaboraron una investigación acerca de la productividad de láminas termo contraíbles de una compañía de la ciudad de Lima. Por lo cual, tras un análisis situacional de la empresa demostraron que, por cada sesenta y cinco kilogramos producidos había una merma de más de nueve kilogramos. Por tanto, propusieron implementar herramientas de perfeccionamiento, concluyendo que se redujo en un 31% la merma total del área de producción de láminas termo contraíbles, donde se obtuvo que, por cada sesenta y cinco kilogramos elaborados hay seis kilogramos y medio de merma, optimizando la producción de láminas termo contraíbles, generando una

disminución en los costos, mermas y tiempos, además represento una mejora el ambiente laboral.

El estudio fue relevante, porque evidenció la importancia de minimizar los riesgos en la operación, teniendo un mayor control sobre los procesos de producción, así evitando fallas o mermas que eleven los costos innecesariamente y que limiten el rendimiento y competitividad de la empresa. Lo que se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación posee mermas dentro del área de extrusión que no son cuantificadas lo que limita innecesariamente su productividad, impactando de manera negativa en todos los demás procesos.

Delgado (2016), realizó un estudio basado en mejorar la productividad del negocio PRENSMART S.A.C. en la ciudad de Arequipa. Por lo cual, el autor tras realizar un análisis situacional de la organización demostró que, cada una de las fases inmersas en la cadena de producción, tenían problemas de control mermas, problemas de calidad e incluso problemas de entrega en las áreas de prensa y pre prensa. En autor realizó un análisis del Flujo de Valor, utilizando el VSM, lo que permitió conocer las actividades que realmente agregaban valor al producto, así como, las que podían ser mejoradas. Por tanto, propuso adaptar el un plan de perfeccionamiento del proceso de producción, y concluyó que, utilizando dicho plan es posible elevar la competitividad y productividad de la organización, minimizando la merma mensual en un 5%, lo que permitirá un ahorro de 3085.00 USD, además de, minimizar los eventos de no calidad con un ahorro mensual de S/.6000.00.

El estudio fue relevante, porque demostró que mediante la adaptación de herramientas Lean, se puede perfeccionar notablemente los procesos de producción de un negocio, optimizando las tareas que agregan valor al producto final. Lo que se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación no cuantiza sus pérdidas lo que genera mermas que incrementen los costos y no agregan valor al producto final, lo que evidencia la necesidad de las herramientas Lean que permitan revertir esta situación.

Los autores anteriormente citados evidenciaron las principales causas de los problemas de productividad, relacionados con actividades tales como: el transporte innecesario, exceso de inventarios, parada de la maquinaria, sobreproducción, reprocesos, etc. demostrando que es posible disminuir las brechas productivas mediante herramientas que permitan conocer los procesos para posteriormente medirlos y finalmente potenciar así todas aquellas labores que aportan valor al producto y discriminar las que no, reduciendo el tiempo total de producción, eliminando todos desperdicios y aumentando la productividad. Evidencian además la importancia de minimizar los riesgos en la operación, teniendo un mayor control sobre los procesos de producción, así evitando fallas o mermas que eleven los costos innecesariamente y que limiten el rendimiento y competitividad de una empresa.

### **Local**

Fernandez (2021) realizó un estudio sobre el rendimiento de la compañía POLYBAGS Perú S.R.L. Por lo cual, el autor tras realizar un análisis situacional de la empresa determinó que, POLYBAGS no es capaz de satisfacer con la demanda requerida del mercado, lo que significó para el año 2019 un total de ingresos no percibidos de S/ 21 511 550. Por tanto, el autor propuso estandarizar el trabajo y los procesos dentro de esta área. Realizó una nueva distribución de la planta y balanceo los puestos de trabajo según cada operario, logrando acrecentar la obtención de bobinas en un 33% pasando de treinta y dos a treinta y ocho unidades por día. Por tanto concluyó que, el plan es factible y beneficioso para el negocio.

El estudio fue relevante, porque evidenció de manera clara y concreta que la estandarización del trabajo y de los procesos de producción, evita errores y actividades innecesarias, acrecentando la eficiencia de los trabajadores e intensificando el rendimiento de la empresa. Esto se relacionó con el presente estudio, ya que, dentro de la filosofía de manufactura esbelta se encuentra la herramienta 5S, la cual se encarga de estandarizar los procesos y convertirlos en un hábito, lo que beneficia a cualquier empresa y en este caso a la compañía

objeto de estudio, reduciendo tiempos de gestión, minimizando costos y optimizando los recursos de la empresa.

Guerra (2020) realizó un estudio sobre la productividad de la empresa de confecciones LLANGUE S.A. dedicada a la elaboración de camisas. Por lo cual, el autor tras realizar un análisis actual de la compañía demostró que, se puede acrecentar la productividad de LLANGUE S.A. mediante la estandarización del proceso de confección, para ello identificó las tareas que conforman dicho proceso y el tiempo de realización de cada una de estas. A través de la estandarización redujó en un 8% el tiempo de confección de camisa y mejoró la producción por operario en más del 41%. Por tanto, concluyó que la estandarización evita incurrir en actividades no esenciales que limiten el proceso de confección. Además, con esto logró acrecentar el rendimiento del factor hombre en un 43%.

El estudio fue relevante, ya que evidenció que la distribución ineficiente de un proceso, conlleva a que el tiempo de producción de un producto sea mayor y que por tanto se incurra en actividades no esenciales y que sobre todo no se pueda satisfacer la demanda del mercado, por ello es necesario estandarizar el trabajo y los procesos productivos elevando la productividad de la compañía. Lo que se relacionó con el presente estudio, debido a que la compañía objeto de investigación posee ineficiencias en sus procesos, por falta de control y seguimiento, lo que ocasiona muchas veces sobreprocesos que significan un aumento de costes innecesarios.

Sánchez (2019) realizó un estudio sobre la productividad de un negocio en la ciudad de Chiclayo, destinada a elaborar bebidas alcohólicas. Por lo cual, el autor tras realizar un diagnóstico situacional de la empresa demostró que, PICCOLI tenía problemas de productividad, determinados por: Ineficiencia en los tiempos de producción con 1.22 min/botella, desperdicios de trabajo de once minutos por botella y escasez de capacidad de equipos e inapropiado diseño de planta. Por tanto, el autor propuso un plan de perfeccionamiento, estandarización y balance de línea, como consecuencia, obtuvo, una

disminución de los tiempos de inactividad en veinticuatro minutos por botella e incrementó consecuentemente la obtención de botellas a noventa y seis unidades por día. Por lo cual, concluyó que la adaptación de estas herramientas incrementó la productividad anual por trabajador de 1920 cajas a 2408.

El estudio fue relevante, porque aportó los conocimientos necesarios para la presente investigación, dando a conocer los beneficios de un mapeo del flujo de valor (VSM), el cual permite, no solo analizar, si no, también perfeccionar el tránsito de los productos y de la comunicación dentro del proceso de fabricación, desde su iniciación hasta el despacho al cliente, lo cual es útil para la compañía objeto de investigación, ya que permite encontrar oportunidades de mejora y discriminar si las actividades productivas generan valor o no al producto, desde la perspectiva del cliente.

Rosario (2017), realizó un estudio basado en la productividad de una organización de la ciudad de Chiclayo, destinada a elaborar productos textiles. Por lo cual, el autor tras realizar un análisis de la situación actual de la empresa determinó que, Negociaciones Lanera tenía problemas de orden y suciedad, debido a la acumulación de producto terminado, lo que hacía ver los espacios de trabajo mucho más pequeños y saturados. Por ello, propuso la adaptación de los métodos enfocados en perfeccionar el orden en la línea de fabricación, así como mejorar visualmente su apariencia, con la finalidad de enriquecer los procesos productivos. Al final el autor concluyó que, la adaptación de dichos métodos optimizó el rendimiento de la organización al tener un mejor control de los espacios y herramientas.

El estudio fue relevante, porque demostró que para el éxito de una empresa es necesario mejoras continuas y sostenibles en cada uno de los procesos productivos. En este caso, el orden y limpieza permiten tener un ambiente de trabajo mucho más pulcro, evitando sobre procesos innecesarios. Lo que se vinculó con el presente estudio, ya que la compañía objeto de investigación posee el mismo problema de acumulación de producto terminado

en el área de conversión, lo que genera desorden y por consecuencia estrés y fallos de producción por parte de los trabajadores.

Olivera (2016), realizó un estudio sobre la productividad del negocio Leoncito, dedicado a la elaboración de muebles de melamina. Por lo cual, el autor tras un análisis de la situación actual de la empresa, demostró que, la competencia en cuanto a la elaboración, distribución y comercialización de muebles de melamina es muy fuerte y que problemas en el proceso productivo no permiten que Leoncito sea capaz de cumplir con los requerimientos del mercado. Por ello, propuso diseñar una estrategia enfocada en mejorar sus procesos de producción. Al final el autor concluyó que, si Leoncito espera ser una compañía competitiva en la industria de muebles de melamina es imperante reducir sus tiempos de elaboración, costos y sobre todo mejorar el aprovechamiento de cada recurso, por lo cual es imprescindible implementar estrategias que posibiliten acrecentar el rendimiento de la organización.

El estudio fue relevante, ya que evidenció la importancia de las herramientas Lean para acrecentar el rendimiento de una compañía, mediante el perfeccionamiento continuo de los procesos de producción, la minoración de costes y la óptima empleabilidad de los recursos. Esto se relacionó con la presente investigación, ya que la compañía Envases San Nicolas es una empresa relativamente joven, sin embargo, si adapta las herramientas Lean dentro de su sistema de gestión y orienta el mismo a la búsqueda constante de mejoras, logrará cumplir de manera mucho más eficiente con las demandas del mercado, logrando así, ser una empresa competitiva y rentable dentro de su rubro.

Los autores anteriormente citados evidenciaron de manera clara y concreta que la estandarización del trabajo y de los procesos de producción, evita errores y actividades innecesarias, acrecentando la eficacia de los operarios e intensificando la productividad de una empresa, además evidencian que la distribución ineficiente de un proceso, conlleva a que el tiempo de producción de un producto sea mayor y que por tanto se incurra en actividades no esenciales y que sobre todo no se pueda cubrir la demanda del mercado,

por tanto, para el éxito de una empresa es necesario establecer mejoras continuas y sostenibles en cada uno de las fases de producción.

## **2.2. Teorías relacionadas al tema**

### **2.2.1. Fundamentación epistemológica del proceso Lean Manufacturing y su dinámica.**

#### **Pilares Lean Manufacturing**

Según Rajadell y Sánchez (2010), los pilares fundamentales del Lean Manufacturing son los siguientes:

##### **a. Kaizen**

Según Hernández y Vizán (2013) refiere a la variación de actitud de los trabajadores en pro de las mejoras de la empresa.

Para Rajadell y Sánchez (2010) Kaizen es una cultura de cambio enfocada en un perfeccionamiento continuo.

Es un pilar que engloba un procedimiento de gestión de la calidad, fundamentado en acciones específicas, sencillas y poco engorrosas, que compromete a todos los trabajadores de una compañía, desde la alta gerencia hasta los obreros. Todo en beneficio de una mejora continua para la empresa.

##### **b. Control total de calidad**

Según Rajadell y Sánchez (2010) comprende todas aquellas acciones realizadas para prevenir desperfectos en el producto final y del cual participan todos los trabajadores. Viéndose involucradas todos los campos de la compañía, incluso hasta los proveedores de la misma.

Este pilar tiene que ver exclusivamente con las estrategias, recursos y planes de acción que busquen mantener y mejorar la competitividad de una empresa, yendo siempre de la mano del concepto de calidad.

### **c. Just in time (JIT)**

Según Rajadell y Sánchez (2010) consiste en manufacturar la suficiente cantidad de bienes o productos en el momento idóneo, para poder satisfacer la demanda del mercado, combinando al mismo tiempo: flexibilidad, calidad y costos.

Este pilar refiere al procedimiento de organización denominado justo a tiempo, cuyo fin radica en tener la medida necesaria de productos, en el lugar y momento justos, con el objetivo de suprimir desperdicios y labores que no añadan valor al bien manufacturado.

## **El desperdicio en el Lean Manufacturing**

### **a. Sobreproducción**

Según Carrera et al. (2019) consiste en producir un bien o producto en mayor cantidad y mucho antes de que el mercado lo demande.

Para Hernández y Vizán (2013) la sobreproducción es despilfarro que nace como consecuencia de manufacturar un mayor número de productos que los requeridos por el mercado o de implementar equipos con mayor suficiencia de lo esencial.

Este desperdicio refiere a producción excesiva de bienes sobre la demanda del mercado. Este desperdicio es considerado el peor de todos, ya que genera todos los demás, por ejemplo, la acumulación de inventarios.

### **b. Tiempo de espera**

Según Carrera et al. (2019) expresaron que las esperas son el intervalo de tiempo perdido entre una actividad y otra.

Para Hernández y Vizán (2013) es consecuencia del tiempo perdido en un proceso ineficiente.



Este desperdicio refiere al tiempo en que una empresa tarde en completar un pedido desde el momento en que recibe la solicitud del cliente, hasta el momento en que se entrega el producto.

**c. Exceso de movimiento**

Según Carrera et al. (2019) definieron este desperdicio como cualquier desplazamiento innecesario que no es esencial para cumplir de manera eficiente una actividad.

Este desperdicio refiere a todos aquellos movimientos que no son necesarios para perfeccionar de manera óptima una operación.

**d. Transporte**

Para Hernández y Vizán (2013) el transporte es el despilfarro nacido a consecuencia del traslado, movimiento o manipulación de materiales de un lugar a otro, de manera innecesaria.

Este desperdicio refiere a la circulación de materiales o productos de una ubicación a otra, utilizando recursos de transporte de manera innecesaria, sin que esta actividad genere valor.

**e. Sobre procesamiento**

Según Carrera et al. (2019) consiste en procesar más de lo debido un bien o producto.

Este desperdicio refiere a cualquier actividad que aumente el coste o el tiempo de producción de un producto.

**f. Re- trabajos y scrap**

Según Carrera et al. (2019) scrap es un desperdicio que consiste en elaborar partes dañadas o utilizar materiales de forma inapropiada, incurriendo en el desperdicio de volver a realizar un mismo trabajo.

Este desperdicio refiere cualquier actividad que se encuentra fuera del proceso original de manufactura de un producto, considerándose también todos aquellos procesos que se realizan de manera doble, debido a, fallas de calidad, ensamble o empaque.

#### **g. Inventario**

Según Carrera et al. (2019) definieron este desperdicio como la aglomeración de elementos en cualquier parte del proceso, lo que origina otros modos de despilfarro, tales como: el tiempo de espera, el transporte, errores y re trabajos.

Para Hernández y Vizán (2013), este tipo de desperdicio consiste en el almacenamiento innecesario de materiales y productos viejos o dañados, que por alguna razón no se han dado de baja.

Este desperdicio refiere al hecho de tener más producto de lo necesario para cubrir la demanda del mercado. Tiene que ver con el desperdicio de sobreproducción y el de tener más producto almacenado que el requerido según las necesidades de los clientes.

#### **h. Desperdicio de talento**

Según Carrera et al. (2019) este desperdicio consiste en desaprovechar la creatividad, conocimientos y juicio de los trabajadores, omitiendo su capacidad para eliminar problemas y mejorar la productividad.

Este desperdicio refiere a la no utilización de las ideas y propuestas de mejora de los trabajadores y/o operadores, quienes son los más involucrados en el proceso productivo, por lo cual, resultan ser los más idóneos para saber cómo mejorar los procesos en los cuales interactúan día a día.

## **Situation actual - Value Stream Mapping (VSM)**

Según Rajadell y Sánchez (2010), antes de empezar cualquier fase de adaptación Lean, es imperante diagnosticar y analizar la realidad actual de una organización, demostrando tanto el movimiento de ajuar como el de información. La VSM identifica todas aquellas actividades que se producen dentro de un tráfico de valor determinado para un artículo o progeenie de este.

## **Plan de mejoramiento de Herramientas Lean Manufacturing - Dimensiones**

### **a. Herramienta 5S**

Según Salazar (2021) la herramienta 5S comprende un grupo de labores desarrolladas con el único objetivo de proponer los medios idóneos para la ejecución de un trabajo optimo que posibilite laborar de forma organizada, ordenada y limpia en todas y cada una de las áreas de una empresa.

Esta herramienta de mejoramiento continuo repercute positivamente en la administración empresarial, ayudando a instaurar escenarios que permitan manejar de manera efectiva y optima cualquier tipo de crisis, generando ambientes de trabajo pulcros y sistematizados.

### **Objetivos de la herramienta 5S**

Según Salazar (2021) los objetivos de la herramienta 5S de manera especifica son los siguientes:

- Perfeccionar y sostener el orden y limpieza de una línea de trabajo.
- Crear condiciones de trabajo basadas en la seguridad, compromiso y eficacia.
- Suprimir los desperdicios o mudas de la compañía.
- Perfeccionar la condición de la compañía.

## **Indicadores de la herramienta 5S**

Según Salazar (2021) la herramienta 5S esta constituida por cinco principios fundamentales

- **Eliminar (Seiri):**

Según Hernández y Vizán (2013) Seiri clasifica y elimina todos los componentes superfluos para el proceso que se ejecuta.

Este principio refiere al esfuerzo de catalogar y descartar todo aquello que no es indispensable para el proceso productivo, separando en el ambiente de trabajo las cosas que realmente son útiles de las que no.

- **Ordenar (Seiton):**

Según Hernández y Vizán (2013) consta de acomodar y clasificar todos componentes necesarios para la producción, de manera que estos se encuentren con facilidad.

Rajadell y Sánchez (2010) consiste en ordenar y catalogar todas las herramientas utilizadas dentro de la fabricación/producción, con el único objetivo de que puedan ser encontrados con premura. Por tanto, se estableció un cuadro de la continuidad de uso y disposición de herramientas y materiales para poder cumplir con los objetivos Seiton.

Este principio refiere a la simplificación de acciones, mediante la ubicación lógica y jerárquica de los materiales en función de la continuidad de uso y disposición de los mismos durante el proceso productivo.

**Tabla 1.**

*Continuidad de Uso y Disposición de los Materiales*

Continuidad de uso	Disposición
Se usa todo el tiempo	Debe estar al alcance de la mano para su inmediata utilización
Se usa de manera recurrente en el día	Disponer cerca del operador
Se utiliza todos los días, pero no todo el tiempo	
Se utiliza todas las semanas	Debe estar cerca del área de trabajo
Se utiliza mensualmente	
Se utiliza trimestralmente	Debe estar en almacén

- **Limpieza (Seiso):**

Según Hernández y Vizán (2013) Seiso consta en examinar y depurar el ambiente o área de trabajo con el fin prevenir o eliminar los desperfectos.

Este principio refiere a la pulcritud del entorno de trabajo, incluyendo la maquinaria y las herramientas, así como: los pisos, paredes, etc. Con la finalidad de repeler la suciedad y eliminar las causas que producen desperfectos en las áreas de trabajo.

- **Estandarizar (Seiketsu):**

Según Hernández y Vizán (2013) Seiketsu posibilita reafirmar los objetivos asumidos dentro de las tres primeras “S”. Estandarizar consiste en seguir un determinado plan, basado en un procedimiento específico para ejecutar una acción dentro de la empresa.

Para Rajadell y Sánchez (2010) consiste en seguir un método para desarrollar una tarea en específico dentro la empresa.

Este principio refiere al proceso de integrar de manera común las 5S dentro de las actividades diarias, de forma tal que se estandarice el proceso de mejora.

- **Disciplina (shitsuke):**

Según Hernández y Vizán (2013) tiene el propósito de crear un hábito en la aplicación de métodos estandarizados, aceptando su adaptación normalizada.

Este principio denomina las acciones de concientización de todos los elementos de la organización, en todos sus niveles, es decir, desde la alta gerencia hasta los operadores, con el objetivo de mantener de forma disciplinada los aspectos establecidos en los principios anteriores.

### **Herramienta HEIJUNKA**

Rajadell y Sánchez (2010), es una herramienta con el propósito de organizar y ajustar los pedidos de los clientes, determinado en volumen y diversidad a lo largo de un día de trabajo, basándose en los criterios de flexibilidad, previsibilidad y estabilidad.

#### **Implementación del Heijunka**

Según Salazar (2021) para la implementación Heijunka es esencial la utilización mecanismos que faculten alcanzar un método de producción de movimiento firme y uniforme a partir de los requerimientos reales. Por tanto, su implementación consiste en:

- El manejo de células de trabajo.
- Un tránsito constante pieza por pieza.
- Un nivel adecuado de la medida de producción.
- Un nivel adecuado de la producción.

## **Herramienta KANBAN**

Rajadell y Sánchez (2010) Kanban refiere a un sistema sincronizado de la producción, en donde se establecen todas las actividades o procesos que se están por hacer, los que están en progreso y los que ya fueron finalizados. Existen 2 tipos:

- **El kanban de producción:** señala el qué y cuánto en relación a la manufactura para la fase siguiente.
- **El kanban de transporte:** señala el qué y cuánto en relación a la mercancía de despacho.

### **Como implementar Kanban**

Según Salazar (2021) para implementar la herramienta Kanban, es necesario:

- Seleccionar los productos a manufacturar.
- Computar la cantidad de piezas a fabricar
- Seleccionar el modelo de container.
- Computar la cifra de containers por producto y rastrearlos.

## **Herramienta SMED**

Según Salazar (2021) SMED, corresponde a la disminución de los tiempos de variación, reduciendo el riesgo de averías y defectos.

La adaptación de la herramienta SMED se desarrolla de manera esencial en cuatro niveles:

**Separar la preparación interna de la externa:** Según Salazar (2021) en esta intervención se separa todas aquellas actividades de preparación de la máquina, tanto en para como en marcha, distinguiéndose de esta manera los preparativos profundos y exploratorios.

**Transformar los preparativos profundos y exploratorios:** Según Salazar (2021) esta intervención consta en convertir una operación interna en externa, identificando todas aquellas actividades de preparación interna que se pueden realizar cuando la maquinaria este en marcha y ejecutarla.

**Planificar la preparación externa:** Según Salazar (2021) esta intervención se basa en organizar la preparación externa utilizando un Check – List, con el objetivo de que la máquina esté preparada antes de comenzar con el proceso.

**Disminuir el tiempo de la preparación interna:** Según Salazar (2021) esta intervención consta en implementar ideas de mejora respecto al tiempo de preparación interna, con la finalidad de minimizar al máximo los procesos de ajuste de las máquinas.

### **Herramienta TPM (Mantenimiento Productivo Total)**

Según Rajadell y Sánchez (2010), las herramientas TPM siguen 3 tipos de mantenimiento o indicadores para optimizar de manera idónea la maquinaria de una empresa.

- **Mantenimiento preventivo:** Es un tipo mantenimiento común y habitual, orientado a corregir, prevenir y predecir fallos. Este mantenimiento debe ser proyectado en relación a las preferencias de la organización.  
**Mantenimiento predictivo:** Es un tipo de mantenimiento enfocado en la prolijidad de errores y fallos antes de que éstos se manifiesten, con la finalidad de organizar paradas de maquinaria para reparaciones en el momento conveniente.
- **Mantenimiento correctivo:** Este mantenimiento está enfocado en la disminución del número de paradas innecesarias de la maquinaria, producidas por fallas imprevistas.



## **Ventajas de implementar TPM**

Según Salazar (2021) la herramienta TPM nace con el fin de perfeccionar la capacidad de la maquinaria de una compañía, mediante la disminución de fallas y errores, dicha disminución se vincula también con tareas de orden y limpieza, en donde se ven involucrados los operadores.

La implementación de la herramienta TPM genera las siguientes ventajas:

- Mejora la productividad
- Mejora la calidad
- Los flujos de producción son mucho más constantes y continuos.
- Mejora el aprovechamiento del capital humano.
- Reduce gastos de mantenimiento correctivo.
- Reduce costes operativos.

## **Pilares de la herramienta TPM**

Según Salazar (2021) los pilares de la herramienta TPM son:

- El mejoramiento enfocado.
- El sostenimiento autónomo.
- El sostenimiento planeado.
- El sostenimiento de la calidad.
- El control de inicio.
- La adaptación TPM en oficinas.
- El entrenamiento y formación.
- La seguridad, salud y medio ambiente.

## **Herramienta JIDOKA**

Según Rajadell y Sánchez (2010) el término JIDOKA refiere al compromiso de la empresa con la mejora continua. Esta herramienta sigue 4 simples pasos para su ejecución:

- Descubrir la anomalía.
- Suspender el proceso
- Resolver el problema inmediato
- Explorar y solucionar el problema de raíz.

Esta praxis tiene inferencia en el aumento de la clase del producto y la percepción del consumidor.

## **Lean Manufacturing como plan de mejoramiento**

Según ISOTools (2015), el razonamiento de la manufactura esbelta va más allá de una simple táctica de mercado, pues comprende un plan de mejoramiento de procesos, que se puede generalizar y aplicar a cualquier industria.

El método Lean tiene 2 formas de implementación como plan de mejora:

**a) Pivote:** Cuando el resultado de los objetivos no ha sido el esperado, una empresa puede volver y hacer una nueva apreciación de los errores acontecidos durante las diferentes fases de proceso productivo con la finalidad de subsanarlos.

**b) Perseverancia:** Cuando las metas de la organización se han cumplido según lo establecido, sin embargo, se pretende afinar mucho más las diferentes fases de proceso de producción con el fin de acrecentar la condición de los productos o artículos que se manufacturan.

## **Plan de mejora bajo la Norma ISO 9001**

Según García et al. (2003) Lean manufacturing dentro la Norma ISO 9001:2001, hace hincapié en lo relevante que es que, una empresa sepa identificar, implementar, gestionar, y enriquecer continuamente la capacidad de los procesos productivos, incluso de dirigir las actividades de dichos procesos, con el fin de conseguir las metas planteadas por una compañía, basado en la universalidad de herramientas de enmienda continua.

Dentro del desarrollo de la reforma continua ISO 9001 se constituyen las siguientes fases:

**Planificar:** En esta fase se reconocen todas aquellas labores necesarias para alcanzar los resultados propuestos por una compañía, dichas tareas deben estar delimitadas por la demanda de los consumidores y por las políticas internas de la compañía. Por lo cual, resulta imprescindible comprender todos aquellos procesos que requieran un perfeccionamiento, con la finalidad de escudriñar, evaluar y decretar acciones de mejoramiento para los mismos.

**Hacer:** En esta fase se adaptan las acciones de mejoramiento a los procesos que lo requieran de acuerdo al plan fundamentado en la etapa anterior.

**Verificar:** En esta fase se realiza un monitoreo a las labores de mejoramiento ejecutadas, con el fin de recolectar datos que permitan analizar y determinar si dichas acciones funcionan según lo establecido.

**Actuar:** Se examinan los resultados alcanzados, para posteriormente definir acciones correctivas o preventivas según sea necesario.

## **2.2.2. Fundamentación epistemológica de la productividad y su dinámica.**

### **Definición de Productividad**

Según Meller (2019) la productividad es la medición de los bienes obtenidos a partir de la utilización eficaz de determinados factores tales como trabajo y capital. Lo que implica una mejora del proceso productivo.

Por su parte, Gutiérrez y De la Vara (2009), definió la productividad como el vínculo significativo que existe entre el coeficiente de producción expresado en cantidades y el coeficiente de recursos expresado por los medios empleados necesariamente para lograr un determinado fin. Por tanto, la productividad es un indicador de rendimiento que vincula lo que se produce (producto/salida) y los recursos utilizados para manufacturar un bien determinado (insumos/entrada).

Así mismo, Chiavenato (2007), afirmó que la productividad no es más que la consecuencia alcanzada por la manipulación necesaria de ciertos recursos que encallan en la realización de un determinado objetivo o actividad.

La productividad es un indicador de competitividad y rentabilidad fundamental en el desarrollo empresarial, puesto que, guía la empleabilidad de los recursos y agentes de producción, reflejando la idoneidad de una compañía para competir eficazmente en el mercado, midiendo la capacidad de la misma para hacer frente a los requerimientos de los clientes o consumidores.

### **Clasificación de la productividad**

Según Meller (2019) la productividad se puede catalogar de dos modos; ya sea por su alcance, como por su factor de producción.

#### **a. Productividad por su alcance**

**Productividad total:** Es la relación significativa que existe entre la totalidad de la producción y la totalidad de los medios destinados para dicha producción.

*Productividad total= Salida total / Entrada total.*

*Productividad total= Bienes y/o servicios producidos / M.O. + Capital + M.P. + energía.*

**Productividad parcial:** Es la relación significativa que existe entre la cantidad que se produce y un solo tipo de insumo.

*Productividad parcial= Salida total/ Una entrada.*

**b. Productividad por factor de producción**

**Productividad por mano de obra:** La productividad determinada por el factor M.O., puede delimitarse por la cantidad de operarios, la cantidad de horas – hombre y por el dinero destinado al pago de los mismos.

**Productividad por hombre**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el número de trabajadores implicados.

*Productividad Hombre = Producción / N.º de trabajadores.*

**Productividad por Hora - hombre**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el número de horas que trabaja cada empleado en el producto.

*Productividad H-H= Producción/ h – H.*

**Productividad por sol invertido en M.O.**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el dinero destinado al pago de los trabajadores.

*Productividad S/. x M.O. = Producción/ Sol invertido en M.O.*

**Productividad por maquinaria:** La productividad determinada por el factor maquinaria, puede delimitarse por la cantidad de máquinas comprometidas en el proceso de producción, así como las horas de trabajo de las mismas y por el dinero invertido en el funcionamiento de estas.

### **Productividad por máquina**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el número de máquinas implicadas.

*Productividad máquina= Producción/ N.º de máquinas involucradas.*

### **Productividad por hora - máquina**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el número de horas que trabaja cada maquinaria en el producto.

*Productividad H-M= Producción/ N.º de h-M.*

### **Productividad por sol invertido en maquinaria**

Este indicador se encuentra dividiendo la producción por el dinero destinado al funcionamiento de la maquinaria, incluyéndose también los gastos de energía eléctrica, mantenimiento, etc.

*Productividad S/. x Maquinaria= Producción/ Sol invertido en operación de la maquinaria.*

**Productividad por materia prima:** La productividad determinada por el factor M.P., puede delimitarse por la cantidad de materia prima empleada, así como el dinero destinado a la compra de la misma.

### **Productividad por M.P.**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre la cantidad de materia prima empleada.

*Productividad M.P.= Producción/ Cantidad de M.P. empleada.*

### **Productividad por sol invertido en materia prima**

Este indicador se encuentra dividiendo la totalidad de la producción entre el dinero destinado en la compra de la materia prima.

$$\text{Productividad S/. M.P.} = \text{Producción/ sol invertido en M.P.}$$

## **Dimensiones de la productividad**

### **Eficiencia**

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), es la interacción significativa que existe entre los efectos obtenidos y los recursos empleados para dicho fin. Este concepto está íntimamente relacionado con indicadores como:

- a. **Optimización:** Es un indicador de eficiencia, que hace referencia a la envergadura de administrar aparente y eficientemente los recursos de una organización, tanto de índole material como humano, con la potencial finalidad de aminorar la empleabilidad de ciertos recursos y lograr un determinado fin, sin afectar la calidad y condición del mismo.
- b. **Ejecución de actividades:** Este indicador consiste en llevar a la práctica un programa de actividades establecido previamente por la compañía, mediante la ejecución eficiente y el desarrollo integral de las labores.

### **Eficacia**

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), es la envergadura con la cual son ejecutadas ciertas labores, así mismo, tiene que ver con la idoneidad de lograr las metas planteadas por la compañía. Por tanto, este concepto se relaciona íntimamente con indicadores como:

- a. **Planificación:** Este indicador define las pautas o el camino a seguir mediante el pequeño logro de objetivos que finalmente encallen en uno de índole mayor.
- b. **Recursos:** Este indicador refiere a todos los medios, tales como materiales, personal, maquinas, etc. que nos ayuden al logro de los objetivos planteados.

- c. **Personal:** Este indicador hace referencia al capital humano y se utiliza para estimar el valor productivo y económico de las habilidades profesionales y experiencia de los empleados.

### **2.2.3. Determinación de las tendencias históricas del proceso Lean Manufacturing.**

Según la revista Progressa Lean (2015) el Lean Manufacturing emana a partir de una erudición de adaptación, en donde algunas organizaciones japonesas aplicaron mejoras en su procesos de fabricación.

#### **Toyota Manufacturing System**

Según la revista Progressa Lean (2015) al termino del siglo XIX, en el año 1836 en Japón se manifestó por primera vez el discernimiento Lean por Sakichi Toyoda, quien en ese tiempo era el fundador del Grupo Toyota.

Él fabricó un mecanismo detector de defectos en los telares, el cual advertía a los operarios de rupturas de hilo mediante una señal, con lo que logró automatizar este trabajo, antes realizando manualmente. Esta mejora permitió que un solo trabajador fuese capaz de llevar el control de varias máquinas, con lo que consiguió incrementar la productividad.

Kiichiro Toyoda ahondó mucho más dentro de esta filosofía, y aptó por crear un entorno donde las máquinas, los trabajos y la fábrica en sí, añadieran valor a un bien sin generar desperdicos en los procesos de fabricación, creando de esta manera el sistema Just inTime.

Por su parte, Eiji Toyoda estableció con los conocimientos antes mencionados el Toyota Production System (TPS). Este sistema constituía en solo producir un bien, cuando sea demandado por el mercado, además añadió el sistema SMED, mediante la aminoración del período de cambio de herramientas.



## **Las primeras técnicas de optimización productiva**

Según la revista Progressa Lean (2015) primigeniamente las técnicas utilizadas para optimar la producción se manifestaron a inicios de siglo XX, en el año 1937, presididas por Taylor y Henry Ford, introduciendo los primeros métodos de mejora dentro de industria de los automóviles.

## **Lean Manufacturing en el mundo**

Según la revista Progressa Lean (2015) muchas empresas de Japón incidieron en pérdidas tras el caos del petróleo en el año 1973, mientras Toyota salió a flote mediante su sistema JIT o TPS. Por lo cual, el gobierno hizo extensivo este método de trabajo para toda la industria japonesa objetiando así, una ventaja competitiva con el resto de países.

A inicios de los 90, este sistema de trabajo llegó a occidente, a través de una difusión hecha por Jones, Roos y Wornak, denominada: La maquinaria que modifico el mundo. En dicha publicación se explicaron las particularidades de una lógica de obtención que amalgamaba eficacia, maleabilidad y excelencia, además se empleó inicialmente el termino Lean Manufacturing.

## **Lean Manufacturing en la Actualidad**

Según la revista Progressa Lean (2015) actualmente el Lean Manufacturing es usado en todo tipo de empresas. Total o parcialmente es de vital importancia para una organización, por lo cual ha ido evolucionando para satisfacer las necesidades de mismas mediante adaptaciones específicas tales como: Lean Construction, Lean Health y Lean Office. Todos, enfocados bajo el mismo concepto de mejora continua.

## Lean Manufacturing 4.0

Según Nieto (2019) el sistema Lean 4.0, consiste en la integración de la informática y digitalización en los procesos tales como: Big Data, Cloud Computing y el internet.

El término 4.0 hace referencia al conglomerado de herramientas digitales capaces de simplificar la obtención de datos e información, así como su aplicación para la solución práctica de contratiempos, permitiendo de esta manera lograr una toma de decisiones mucho más fluida, eficaz e inmediata.

La información obtenida puede ser utilizada también para planificar los recursos empresariales, la trazabilidad, la calidad y demás áreas de la empresa.

**Figura 1.**

*Tendencias históricas del proceso Lean Manufacturing*



#### **2.2.4. Marco conceptual.**

##### **a. Desperdicio, despilfarro o mudas**

Según Rajadell y Sánchez (2010) contempla aquellas labores que no contribuyen valor al producto, o que no son estrictamente fundamentales para su manufactura, debido a que consumen tiempo, recurso y espacio, y que en consecuencia no responden a las exigencias del usuario.

##### **b. Valor añadido**

Según Rajadell y Sánchez (2010) constituye una actividad que transmuta el bien de consumo o información para saciar las necesidades del usuario.

##### **c. Mejora continua**

Según Carrera et al. (2019) la mejora continua se sustenta bajo la implementación constante de actividades de perfeccionamiento que repercuten en los diferentes procesos según la compañía lo requiera. La finalidad es aumentar continua y paulatinamente los niveles de calidad de la empresa.

##### **d. Plan de mejora**

Según Hernández (2020), es una herramienta destinada a despegar constantemente el proceso de mejoramiento de una organización, por lo cual es imperante identificar las áreas de mejora, para posteriormente determinar los objetivos que se proponen lograr y plantear las acciones para conseguirlos, junto con los responsables de las mismas.

### **III. MÉTODO**

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

##### **Tipo de investigación**

###### **Según el grado de abstracción**

El análisis fue de tipología aplicada, que según Esteban (2018) busca solucionar los problemas presentes en la vida productiva de la sociedad.

Por tanto, el presente estudio se realizó dependiendo de avances y descubrimientos de otros autores para caracterizar la adaptación de herramientas Lean para acrecentar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC.

###### **Según el objetivo**

Explicativo, según Guevara (2020) este diseño de investigación tiene como finalidad no solo describir las características básicas del tema de estudio, sino también encontrar los detalles del fenómeno en sí.

Por tanto, el presente estudio buscó explicar la relación causa/ efecto entre la productividad y el plan de mejoramiento basado en herramientas Lean Manufacturing para la compañía Envases San Nicolás SAC.

###### **Según el enfoque**

El actual análisis se enmarcó dentro de un enfoque cuantitativo que, según Otero (2018) representa la solución a un problema mediante la compilación y análisis de datos que buscan argumentar las hipótesis planteadas.

Por tanto, se realizó la recopilación de datos, mediante tablas descriptivas y figuras con su respectivo análisis cuantitativo y se demostró bajo las estadísticas encontradas la problemática que pasa la compañía Envases San Nicolás SAC. En relación a la variable de estudio.

## **Diseño de investigación**

El presente estudio tiene un diseño experimental de tipo pre experimental.

Experimental, según Quintana (2020) el diseño de experimentos consta en definir una serie de pruebas, y la forma en como se deben realizar y ejecutar, con la finalidad que al analizarlos estadísticamente procionen datos objetivos que permitan dar respuesta a las incongnitas planteadas y de esa forma esclarecer lo aspectos vagos de un proceso, resolver un problematica o lograr mejoras.

Por tanto, la presente investigación estudiará la situación vigente de la compañía Envases San Nicolás SAC, describirá la asociación de las variables y la consecuente propuesta Lean Manufacturing y su aporte en la productividad de la compañía.

Pre -experimental, según Quintana (2020), este tipo de diseño de investigación consta de un pretest y un postest destinado a un solo grupo de estudio, es decir, se aplica una test precedente al tratamiento experimental, para después aplicar un test ulterior al estímulo.

Esto permitió tener un pretest o diagnóstico de la empresa antes de la aplicación del instrumento, y posteriormente se aplicó el plan de mejoramiento Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM y finalmente se aplicó un postest, que nos permitió medir estadísticamente los resultados de la hipótesis.

### **Diagrama simbólico**

GE:  $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

### **Leyenda**

**GE:** Grupo experimental (25 trabajadores).

**O1:** Observación del pretest (Productividad).

**X:** Tratamiento (Plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing).

**O2:** Observación del posttest (Productividad).

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable 1: Plan de mejora de herramientas Lean Manufacturing**

Según Carrera et al. (2019) la manufactura esbelta comprende un grupo o conjunto de herramientas orientadas a la reducción de mudas, el perfeccionamiento de los procesos, y la minoración de los costos de producción.

#### **Dimensiones**

- 5S
- TPM

#### **Indicadores**

##### **5S**

- Clasificación.
- Orden.
- Limpieza.
- Estandarización.
- Disciplina.

##### **TPM**

- Mantenimiento planificado.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.

## **Variable 2: Productividad**

Chiavenato (2007), afirmó que la productividad no es más que la consecuencia alcanzada por de la manipulación necesaria de ciertos recursos que encallan en la realización de un determinado objetivo o actividad.

### **Dimensiones**

- Eficiencia
- Eficacia

### **Indicadores**

#### **Eficiencia**

- Optimización
- Ejecución de actividades

#### **Eficacia**

- Planificación
- Recursos
- Personal

### **3.3. Población y muestra**

La población está conformada por todos los trabajadores presentes en la línea de producción de sacos de polipropileno, tomándose en cuenta las áreas de extrusión, telares, laminado, conversión y el área de estampado. En tamaño total de la población está conformado por 25 trabajadores.

**Tabla 2.**

*Población total de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC.*

<b>Área</b>	<b>N.º Trabajadores</b>
Extrusión	8
Telares	6
Laminado	3
Conversión	5
Estampado	3
<b>Total</b>	<b>25</b>

**Nota:** Datos obtenidos del registro de trabajadores de la compañía Envases San Nicolás SAC – Línea de producción

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, para el cual se siguió los siguientes criterios:

Criterios de inclusión y exclusión

- a. Personas que laboren más de 6 meses en la compañía Envases San Nicolás SAC.
- b. Trabajadores que tengan conocimiento del proceso productivo y participen en cada una de las áreas de producción de sacos de polipropileno de la compañía Envases San Nicolás SAC.

La muestra está conformada por los 25 trabajadores concernientes a la línea de producción.



**Tabla 3.**

*Muestra de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC.*

<b>Grupo</b>	<b>Área</b>	<b>N.º Trabajadores</b>
GE	Extrusión	8
	Telares	6
	Laminado	3
	Conversión	5
	Estampado	3
	<b>Total</b>	<b>25</b>

**Nota:** Datos obtenidos del registro de trabajadores de la compañía Envases San Nicolás SAC – Línea de producción

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

#### **Técnicas**

##### **Encuesta**

Se realizaron preguntas clave a partir de los indicadores y dimensiones de la variable productividad para posteriormente aplicarse un cuestionario a los trabajadores de las distintas áreas de la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC.

#### **Instrumento**

##### **Cuestionario**

Se realizó un cuestionario conformado por 10 preguntas. El cuestionario fue medido en la escala de Likert y fue aplicado a los trabajadores de las diferentes áreas de la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, para conseguir información acerca de los indicadores señalados en nuestras dimensiones de estudio.

**Tabla 4.**

*Baremos para medir la apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto a la productividad – Chiclayo 2022.*

	4	6	10
	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Alto	14 a 20	22 a 30	36 a 50
Medio	9 a 13	14 a 21	23 a 35
Bajo	4 a 8	6 a 13	10 a 22
MIN	4	6	10
MAX	20	30	50
Rango	16	24	40
Amp	5.333333333	8	13.33333333

**Nota:** Valores obtenidos de la operacionalización y puntuación de los ítems. Elaborado por el autor.

### **Validez**

La validez del instrumento dispuesto para la recopilación de datos fue evaluado por cuatro especialistas, con el grado mínimo de magister.

**Tabla 5.**

*Validez de los instrumentos por especialistas*

Especialista	Grado	Instrumento	Coefficiente de Validez	Calificación Global
Especialista 1	Doctor	Cuestionario	1	Validez muy buena
Especialista 2	Magister	Cuestionario	1	Validez muy buena
Especialista 3	Doctor	Cuestionario	1	Validez muy buena
Especialista 4	Magister	Cuestionario	1	Validez muy buena
<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>Validez muy buena</b>

---

**Nota:** El coeficiente de validez final es de 1 con una calificación global de muy buena.

## **Confiabilidad**

El coeficiente del Alfa de Cronbach, permitió conocer la confiabilidad del cuestionario aplicado a los trabajadores de las distintas áreas de la línea de producción en la compañía Envases San Nicolás SAC. Donde se obtuvo una confiabilidad aceptable y buena con un puntaje de 0.860.

### **3.5. Procedimientos de análisis de datos**

Se aplicó el cuestionario y se recolectó información acerca de la variable productividad, luego se utilizaron técnicas para analizar los datos, tales como:

**Estadística Descriptiva:** Se tabuló la información obtenida mediante el cuestionario y se aplicó técnicas y procedimientos de la estadística descriptiva, con el propósito de analizar e interpretar los datos de manera numérica y/o gráfica. Según Rustom (2012) afirmó que la estadística descriptiva constituye todas aquellas técnicas que permitan recolectar, presentar y analizar datos.

#### **a) Recolección de datos**

Para la recopilación de datos de la variable productividad, así como de sus dimensiones de estudio, se recurrió a la aplicación de un cuestionario. Para esto, se identificó la población objeto de investigación y posteriormente se tomó una muestra de la misma, utilizando el muestreo no probabilístico por conveniencia. Siendo la muestra de 25 trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC. Luego se procedió a la aplicación del instrumento en una fecha determinada, respetando la privacidad de los datos recolectados.

#### **b) Codificación de datos**

Para la codificación de datos se estableció un valor numérico a las categorías de respuesta de los ítems, según la escala de Likert, obteniéndose la

siguiente codificación: Nunca=1; Casi nunca= 2; A veces=3; Casi siempre=4 y Siempre =5.

### **c) Matriz de Datos**

Se estructuró en una tabla los datos codificados, obteniéndose una matriz de datos, tanto en el programa Excel como en el SPSS. Resultando una matriz de datos representada en filas por los 25 trabajadores de la línea de producción y en columnas por los ítems de la variable productividad dividida por dimensiones.

### **d) Validez y Confiabilidad**

Se realizó la validez de contenido, a través de 4 jueces expertos, posteriormente se aplicó el instrumento a la muestra piloto para determinar el coeficiente de alfa de Cronbach, el cual fue aceptable y bueno con un valor de 0.860. Posteriormente se redactó el Informe de validez y confiabilidad con su respectiva ficha técnica del instrumento, donde se indica la estructura del cuestionario y los niveles de calificación del mismo.

### **e) Análisis de datos**

Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS, obteniéndose las tablas de frecuencias las cuales se presentaron siguiendo las normas APA 7ma edición.

Los gráficos estadísticos se obtuvieron utilizando el programa estadístico SPSS y el programa Excel, los cuales se presentaron siguiendo las normas APA 7ma edición.

Posteriormente se realizó el análisis de los resultados para redactar las interpretaciones estadísticas, identificando las respuestas a los problemas planteados.

**Estadística Inferencial:** Según Rustom (2012) afirmó que la estadística inferencial engloba todas aquellas técnicas y procedimientos que se emplean con la finalidad de conseguir deducciones sobre la conducta de una población basándose en los datos de muestras tomadas. Por tanto, se realizó la determinación de la muestra utilizando las técnicas del muestreo, a través de diseños muestrales no probabilísticos. Así como la prueba de Hipótesis con análisis Paramétricos y No Paramétricos.

### **3.6. Criterios éticos**

Según la Universidad Señor de Sipán (2022) en su Código de Ética en investigación, los criterios éticos a considerarse fueron los siguientes:

#### **Consentimiento Informado y expreso**

Los encuestados que participaron del cuestionario conocían plenamente el fin de la información brindada. Así como, la empresa conocía y acepto los lineamientos de la investigación participando de forma voluntaria.

#### **Confidencialidad**

La recolección de datos no implicó la necesidad de registrar ningún dato personal de los trabajadores, además se salvaguardo en todo momento la información obtenida por los encuestados, utilizando los datos solo para fines provenientes de la investigación.

#### **Veracidad**

Los datos obtenidos mediante la aplicación del instrumento representan información valiosa, fidedigna e invariable.

### **3.7. Criterios de rigor científico**

Según la Universidad Señor de Sipán (2022) en su Código de Ética en investigación, los criterios de rigor científico a considerarse fueron los siguientes:

**Fiabilidad**

El tránsito de la información y el empleo de la misma fue fiable, tanto por parte de los encuestados como del investigador.

**Validez**

El instrumento fue validado y aprobado por expertos en el tema, teniendo como finalidad que el instrumento cumpla con la recolección veraz de información acerca de la variable de estudio.

**Transferibilidad o aplicabilidad**

Los alcances obtenidos en la investigación servirán como base para otros estudios.

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1. Determinar las tendencias históricas de la productividad y su dinámica en el año 2022.

##### Producción

Para determinar la productividad del año 2022 de la compañía Envases San Nicolás SAC, es necesario contar con la cantidad de producción total por mes para luego determinar la productividad por sus factores de producción.

**Tabla 6.**

*Producción de sacos entre los meses de enero a setiembre*

<b>Mes</b>	<b>Producción (sacos)</b>
Enero	1429129
Febrero	1429129
Marzo	1624638
Abril	1429129
Mayo	1563752
Junio	1563752
Julio	1429129
Agosto	1563752
Setiembre	1563752
<b>Total</b>	<b>13596162</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Productividad por factores de producción

### a. Factor Mano de obra

#### Horas – Hombre

Para establecer las horas – hombre laboradas mensualmente se tomó en cuenta el total de horas trabajadas por día por todos los trabajadores, siendo de 9 horas efectivas de lunes a sábado, considerándose el tiempo de refrigerio diario.

**Tabla 7.**

*Horas efectivas de trabajo al día*

<b>Día</b>	<b>Inicio</b>	<b>Termino</b>	<b>Refrigerio</b>	<b>Horas efectivas</b>
Lunes	08:00	18:30	01:30	09:00
Martes	08:00	18:30	01:30	09:00
Miércoles	08:00	18:30	01:30	09:00
Jueves	08:00	18:30	01:30	09:00
Viernes	08:00	18:30	01:30	09:00
Sábado	08:00	13:30	01:30	09:00
<b>Total</b>				<b>54:00</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

Para determinar las horas – hombre trabajadas por mes se respetó los feriados y días festivos, así como el domingo que es el día de descansado de los trabajadores presentes en el área de producción de la compañía. Los cuales son 25.



**Tabla 8.***Horas – hombre entre los meses de enero a setiembre*

Mes	N.º de trabajadores	Horas trabajadas/ día	Días trabajados/mes	Horas - Hombre
Enero	25	9	24	5400
Febrero	25	9	24	5400
Marzo	25	9	27	6075
Abril	25	9	23	5175
Mayo	25	9	26	5850
Junio	25	9	26	5850
Julio	25	9	24	5400
Agosto	25	9	26	5850
Setiembre	25	9	26	5850
<b>Total</b>				50850

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

**Costo de mano de obra**

Para determinar el costo de M.O. por área se calculó el sueldo de cada trabajador para luego multiplicarlo por el número de trabajadores presentes en cada área.

**Tabla 9.***Costo de mano de obra por área*

Área	N.º de trabajadores	Sueldo	Total, por área
Extrusión	8	S/ 1,600.00	S/ 12,800.00
Telares	6	S/ 1,400.00	S/ 8,400.00
Laminado	3	S/ 1,600.00	S/ 4,800.00
Estampado	3	S/ 1,800.00	S/ 5,400.00
Conversión	5	S/ 1,200.00	S/ 6,000.00

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

Para determinar el costo de la mano de obra por mes se consideró el costo por área, teniendo en cuenta la gratificación del mes de julio que equivale a un sueldo de los trabajadores.

**Tabla 10.**

*Costo de mano de obra entre los meses de enero a setiembre*

<b>Mes</b>	<b>Extrusión</b>	<b>Telares</b>	<b>Laminado</b>	<b>Estampado</b>	<b>Conversión</b>	<b>Total</b>
Enero	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Febrero	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Marzo	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Abril	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Mayo	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Junio	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Julio	S/ 25,600.00	S/ 25,600.00	S/ 25,600.00	S/ 25,600.00	S/ 25,600.00	S/ 128,000.00
Agosto	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00
Setiembre	S/ 12,800.00	S/ 8,400.00	S/ 4,800.00	S/ 5,400.00	S/ 6,000.00	S/ 37,400.00

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Productividad por factor mano de obra

**Tabla 11.**

*Productividad por factor mano de obra entre los meses de enero a setiembre*

Mes	Producción	Horas - Hombre	Costo M.O.	Producción x H - H	Producción x Costo M.O.
Enero	1429129	5400	S/ 37,400.00	265	38
Febrero	1429129	5400	S/ 37,400.00	265	38
Marzo	1624638	6075	S/ 37,400.00	267	43
Abril	1429129	5175	S/ 37,400.00	276	38
Mayo	1563752	5850	S/ 37,400.00	267	42
Junio	1563752	5850	S/ 37,400.00	267	42
Julio	1429129	5400	S/ 128,000.00	265	11
Agosto	1563752	5850	S/ 37,400.00	267	42
Setiembre	1563752	5850	S/ 37,400.00	267	42
<b>Promedio</b>	<b>1510685</b>	<b>5650</b>	<b>47467</b>	<b>267</b>	<b>37</b>

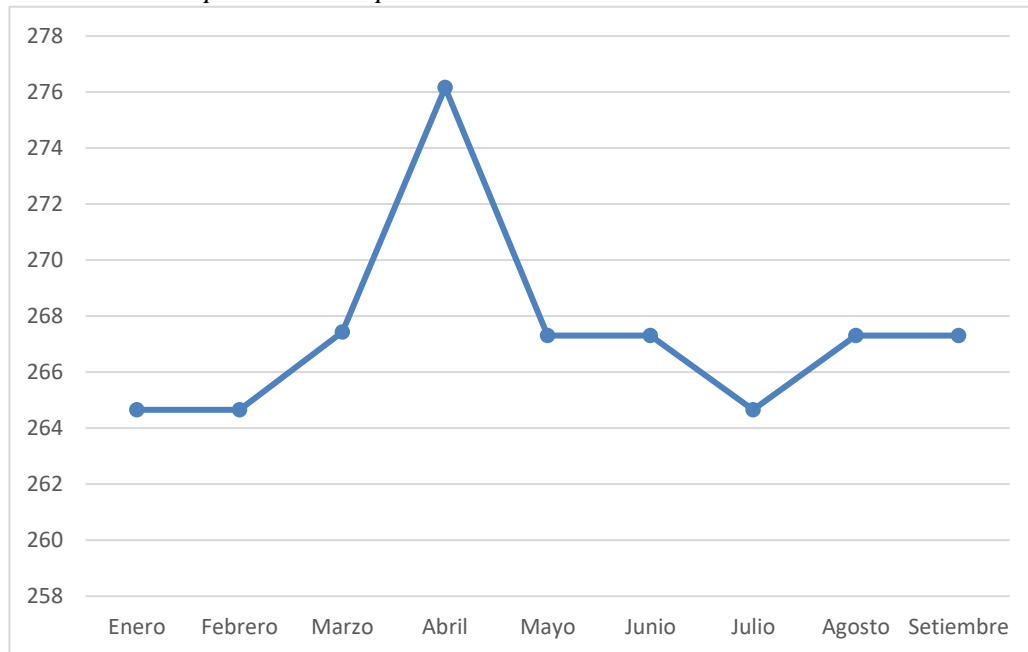
Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Tendencia de la productividad por factor de mano de obra

### Productividad por Hora – Hombre

**Figura 2.**

*Tendencia de la productividad por hora – hombre entre los meses de enero a setiembre*



Nota: Datos obtenidos al dividir la producción total por mes entre las horas hombre trabajadas mensual. Chiclayo - 2022.

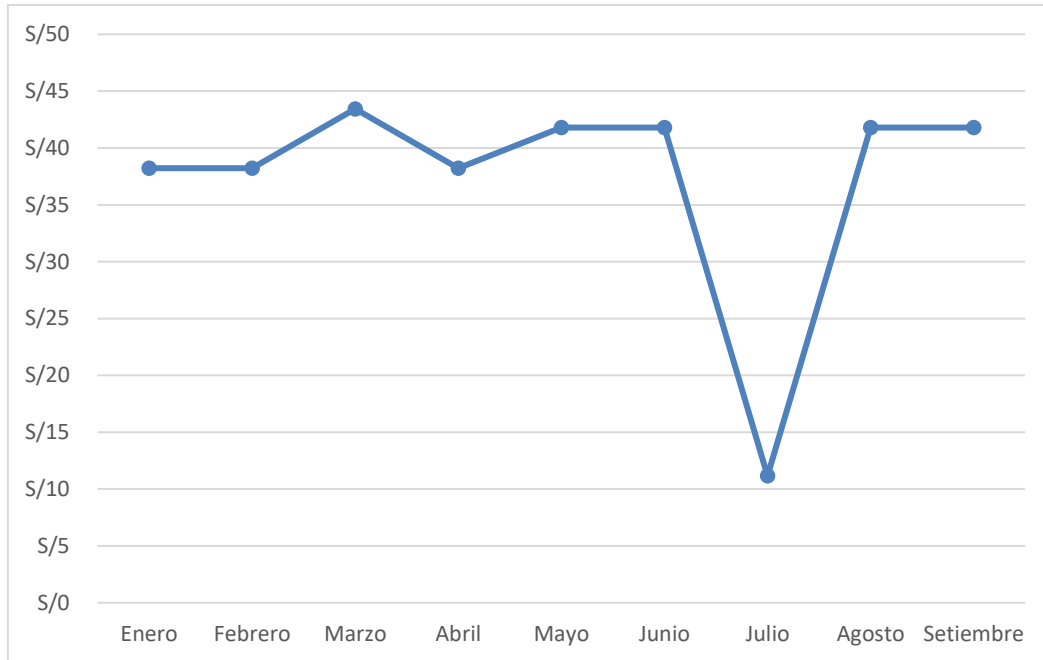
Como se observa en la figura 2, la productividad por hora de trabajo hombre al mes es relativamente estable. Sin embargo, se aprecia un pico alto en el mes de abril y esto es que se obtuvo una mayor producción de sacos de polipropileno con menos días trabajados al mes.

$$\text{Productividad h-h (abril)} = 1429129 / 5175 = 276$$

Esto significa que, en el mes de abril por cada día de trabajo se produjo 276 sacos, en relación a las horas hombre trabajadas.

### Figura 3.

*Tendencia de la productividad por costo de mano de obra entre los meses de enero a setiembre*



Nota: Datos obtenidos al dividir la producción total por mes entre el costo de mano de obra mensual. Chiclayo – 2022.

Como se observa en la figura 3, la productividad por costo de M.O. al mes es relativamente estable. Sin embargo, se aprecia un pico bajo en el mes de julio y esto se debe a la gratificación de fiestas patrias. Lo que acrecentó el costo por mano de obra.

$$\text{Productividad costo M.O. (julio)} = 1429129 / \text{S/ } 128,000.00 = 11$$

Esto significa que, en el mes de julio por cada sol invertido en M.O. mensualmente se produjo 11 sacos.

Por tanto, se puede decir que, la productividad medida por el factor de producción M.O. fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 267 sacos por hora hombre y de 37 sacos promedio al mes por costo de mano de obra.

## **b. Factor máquina**

### **Hora – máquina**

Para poder determinar el factor hora – maquina primero se estableció la cantidad de máquinas operativas presentes en la línea de producción.

**Tabla 12.**

*Cantidad total de máquinas presentes en la línea de producción*

<b>Área</b>	<b>Maquinaria</b>
Extrusión	1
Telares	20
Impresora	1
Laminadora	1
Conversión	1
<b>Total</b>	<b>24</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

Para el cálculo de las horas – máquinas trabajadas por mes se tomó en cuenta el número total de la maquinaria presente en la línea de producción, por el número de horas trabajadas por máquina al día (el mismo tiempo de trabajo que los operadores - 9 horas), tomándose un promedio de 2 horas de parada máquina al día.

**Tabla 13.***Horas – máquina entre los meses de enero a setiembre*

<b>Mes</b>	<b>N.º de máquinas</b>	<b>Horas trabajadas/día</b>	<b>Días trabajados / mes</b>	<b>H - M trabajadas</b>
Enero	24	7	24	4032
Febrero	24	7	24	4032
Marzo	24	7	27	4536
Abril	24	7	23	3864
Mayo	24	7	26	4368
Junio	24	7	26	4368
Julio	24	7	24	4032
Agosto	24	7	26	4368
Setiembre	24	7	26	4368
<b>Total</b>				<b>37968</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

**Costos asociados a la maquinaria**

Los costos mensuales vinculados a la maquinaria están determinados por el consumo de energía eléctrica y por los repuestos y piezas de las mismas. Dichos costos son mostrados en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que son costos promedio por mes.

**Tabla 14.***Costos mensuales asociados a la maquinaria*

<b>Criterio</b>	<b>Costo promedio mensual</b>
Energía eléctrica	S/ 83,949.38
Repuestos	S/ 15,000.00
<b>Total</b>	<b>S/ 98,949.38</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Productividad por factor máquina

**Tabla 15.**

*Productividad por factor máquina entre los meses de enero a setiembre*

Mes	Producción	H - M trabajadas	Costos	Producción x H - M	Producción x Costo Máquina
			asociados a la maquinara por mes		
Enero	1429129	4032	S/ 98,949.38	354	14
Febrero	1429129	4032	S/ 98,949.38	354	14
Marzo	1624638	4536	S/ 98,949.38	358	16
Abril	1429129	3864	S/ 98,949.38	370	14
Mayo	1563752	4368	S/ 98,949.38	358	16
Junio	1563752	4368	S/ 98,949.38	358	16
Julio	1429129	4032	S/ 98,949.38	354	14
Agosto	1563752	4368	S/ 98,949.38	358	16
Setiembre	1563752	4368	S/ 98,949.38	358	16
<b>Promedio</b>	<b>1510685</b>	<b>4218.66667</b>	<b>98949</b>	<b>358</b>	<b>15</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo – 2022.

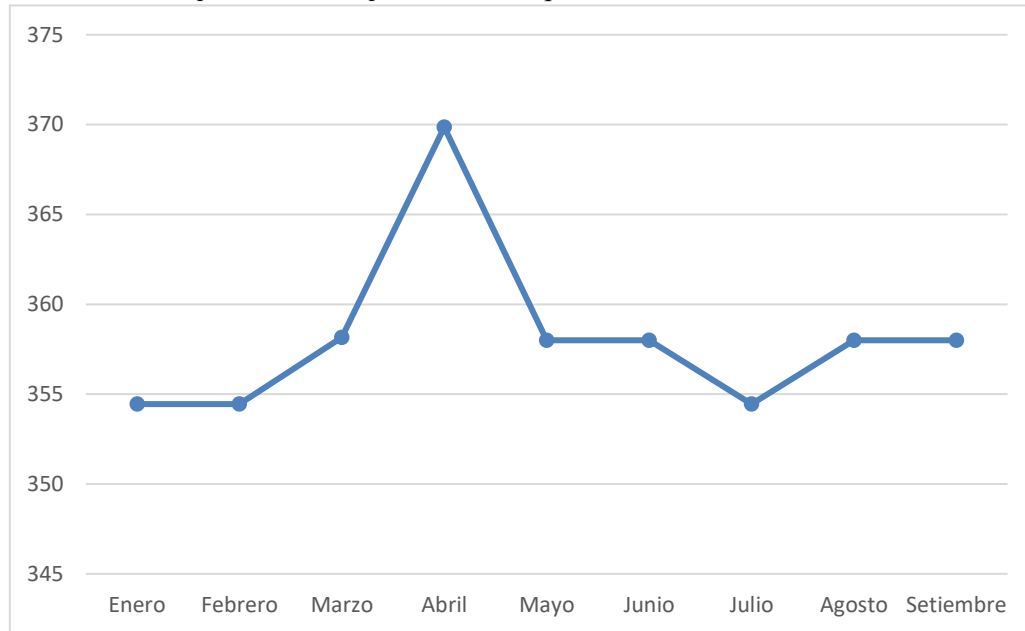


## Tendencia de la productividad por factor máquina

### Productividad por Hora – máquina

**Figura 4.**

*Tendencia de la productividad por hora – máquina entre los meses de enero a setiembre*



Nota: Datos obtenidos al dividir la producción total por mes entre las horas de trabajo mensual de la maquinaria. Chiclayo – 2022.

Como se observa en la figura 4, la productividad por hora de trabajo maquina por mes es relativamente estable. Sin embargo, se aprecia un pico alto en el mes de abril y esto se debe a que obtuvo una mayor producción de sacos de polipropileno con menos días trabajados al mes, por tanto, menos horas de máquinas operadas.

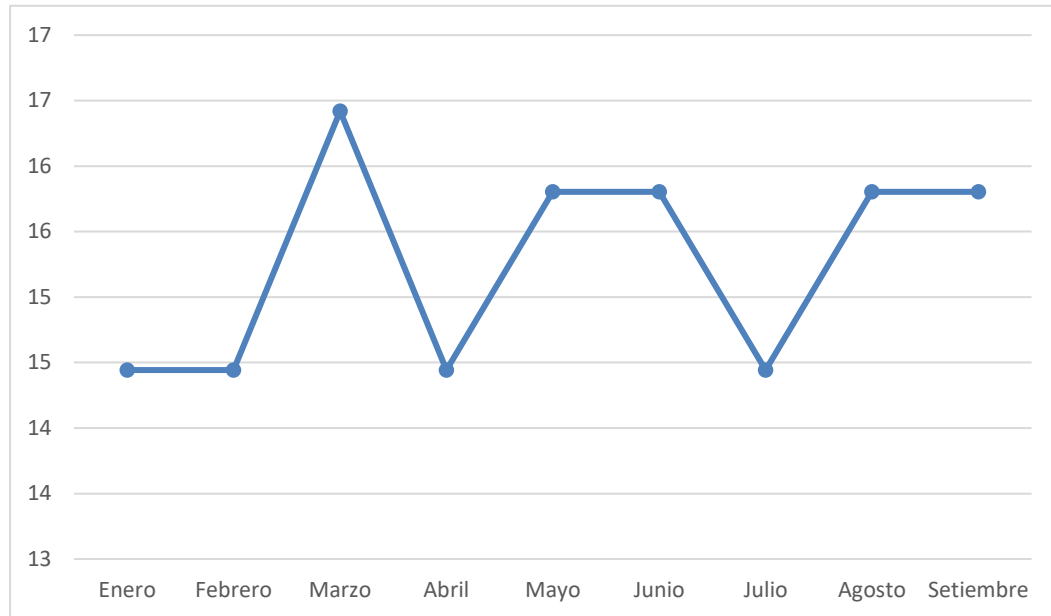
$$\text{Productividad h-m (abril)} = 1429129 / 3864 = 270$$

Esto significa que, en el mes de abril por cada día de trabajo se produjo 270 sacos en relación a las horas – maquina trabajadas.

## Productividad por Costos asociados a la maquinaria

**Figura 5.**

*Tendencia de la productividad por los costos asociados a la maquinaria entre los meses de enero a setiembre*



Nota: Datos obtenidos al dividir la producción total por mes entre los costos mensuales asociados a la maquinaria. Chiclayo – 2022.

Como se observa en la figura 5 la productividad por costos mensuales vinculados a la maquinaria es relativamente estables. Sin embargo, se aprecia un pico alto en el mes de marzo y esto se debe a dicho mes se logró incrementar la cantidad de sacos producidos en relación a los costos asociados a la maquinaria.

$$\text{Productividad costo - máquina(marzo)} = 1624638 / S/ 98949.375 = 16$$

Esto significa que, en el mes de marzo por cada sol invertido mensualmente en el funcionamiento de la maquinas se produjo 16 sacos.

Por tanto, se puede decir que, la productividad medida por el factor de producción maquinaria, fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 358 sacos por hora – máquina y de 15 sacos promedio al mes por costos asociados al funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria.

### c. Factor materia prima

La materia prima comprometida en la elaboración de sacos, especialmente es el polipropileno, después insumos como el masterbatch, carbonato de calcio, estabilizador UV, puntura, alcohol isopropílico, etc.

Dichos costos de la materia prima son mostrados en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que son costos promedio por mes.

**Tabla 16.**

*Costo promedio mensual de la materia prima para la elaboración de sacos*

<b>Materia prima</b>	<b>Costo promedio mensual</b>
Polipropileno	S/ 578,767.90
Insumos	S/ 64,983.90
<b>Total</b>	<b>S/ 643,751.80</b>

Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

### Productividad por factor materia prima

**Tabla 17.**

*Productividad por factor máquina entre los meses de enero a setiembre*

<b>Mes</b>	<b>Producción</b>	<b>Costo promedio mensual (materia prima)</b>	<b>Producción x materia prima</b>
Enero	1429129	S/ 643,751.80	2
Febrero	1429129	S/ 643,751.80	2
Marzo	1624638	S/ 643,751.80	3
Abril	1429129	S/ 643,751.80	2
Mayo	1563752	S/ 643,751.80	2
Junio	1563752	S/ 643,751.80	2
Julio	1429129	S/ 643,751.80	2
Agosto	1563752	S/ 643,751.80	2
Setiembre	1563752	S/ 643,751.80	2
<b>Promedio</b>	<b>1510685</b>	<b>643752</b>	<b>2</b>

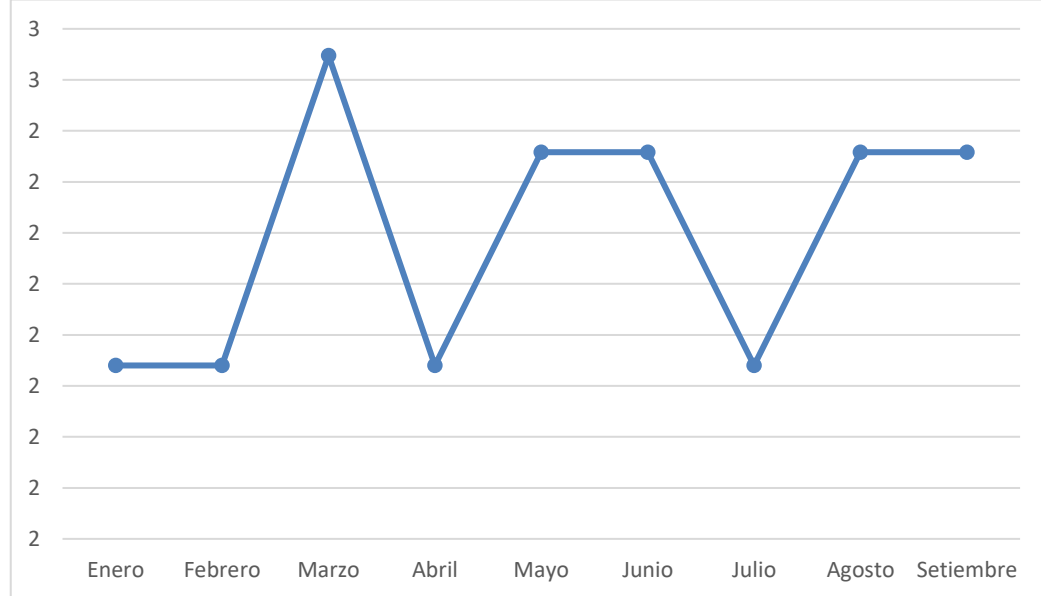
Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

### Tendencia de la productividad por factor materia prima

## Productividad por materia prima

**Figura 6.**

*Tendencia de la productividad por hora – máquina entre los meses de enero a setiembre*



Nota: Datos obtenidos al dividir la producción total por mes entre el costo de materia prima mensual. Chiclayo – 2022.

Como se observa en la figura 6, la productividad por costo de materia prima por mes es relativamente estable. Sin embargo, se aprecia un pico alto en el mes de marzo y esto se debe a que se obtuvo una mayor producción de sacos de polipropileno con menos costo en materia prima, esto se traduce en que en el mes de marzo posiblemente hubo mucho menos desperdicios.

$$\text{Productividad materia prima (marzo)} = 1624638 / S/ 643,751.80 = 3$$

Esto significa que, en el mes de abril por sol invertido en materia prima se produjo 3 sacos.

Por tanto, se puede decir que, la productividad medida por el factor de producción materia prima, fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 2 sacos por sol invertido en materia prima.

**4.2. Identificar el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación con la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.**

**Tabla 18.**

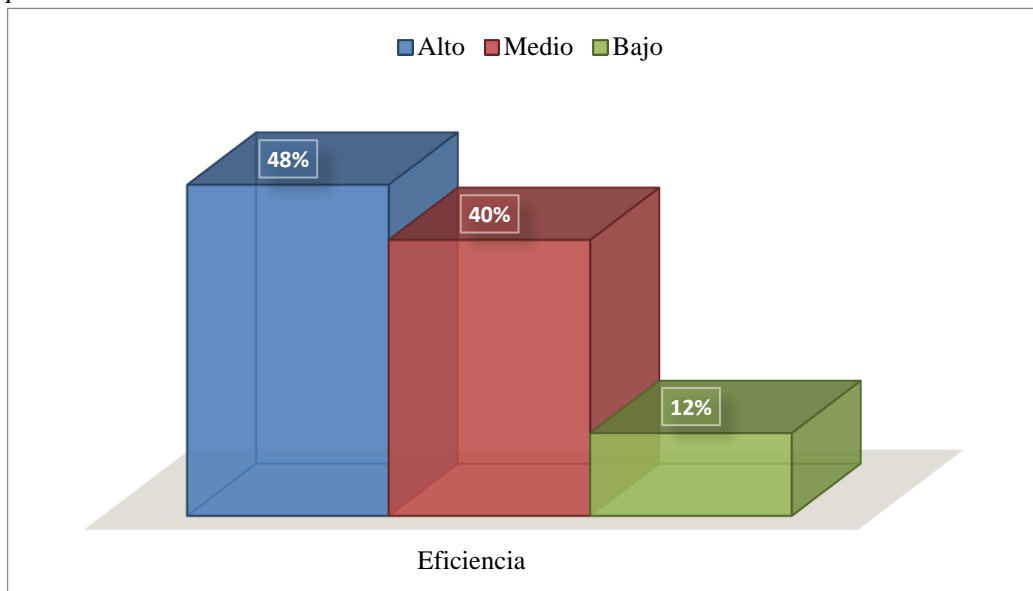
*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto a la dimensión eficiencia de la variable productividad.*

<b>Eficiencia</b>		
	Trabajadores	%
<b>Alto</b>	12	48%
<b>Medio</b>	10	40%
<b>Bajo</b>	3	12%
<b>Total</b>	25	100%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

**Figura 7.**

*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto a la dimensión eficiencia de la variable productividad.*



Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

La apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, respecto a la dimensión eficiencia de la variable productividad indicó que, el 48% del total de encuestados (12 trabajadores) considera la dimensión eficiencia dentro de un nivel alto, el 40% (10 trabajadores) considera esta dimensión dentro de un nivel medio, mientras que el 12% restante (3 trabajadores) considera la eficiencia de la compañía en un nivel bajo. Por tanto, se puede decir que, según la percepción de los trabajadores la eficiencia de la compañía Envases San Nicolás SAC, es relativamente alta, debido a que, cada uno de los trabajadores presentes en la línea de producción tiene sus funciones bien definidas, lo que permite que cumplan con sus labores empleando la menor cantidad de recursos y medios. Sin embargo, se podría mejorar notablemente la eficiencia de la compañía, si los ambientes de trabajo fueran mucho más óptimos, es decir, si se trabajará en espacios limpios y ordenados el ánimo, compromiso y sobre todo el rendimiento de los trabajadores aumentaría, además de que se reducirían considerablemente las mermas y desperdicios del producto.

**Tabla 19.**

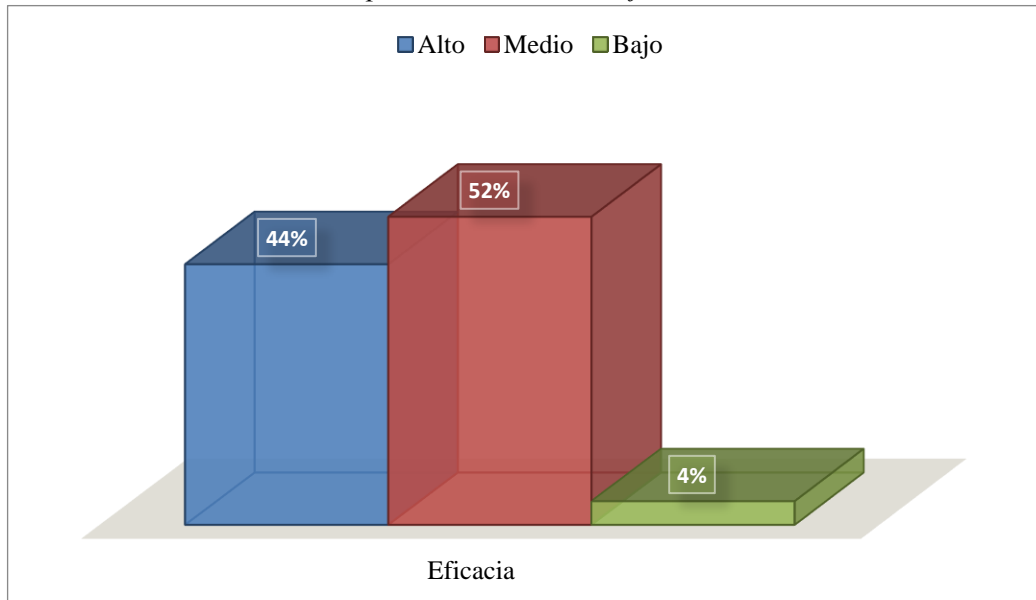
*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto a la dimensión eficacia de la variable productividad.*

	<b>Eficacia</b>	
	Trabajadores	%
<b>Alto</b>	11	44%
<b>Medio</b>	13	52%
<b>Bajo</b>	1	4%
<b>Total</b>	25	100%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

### Figura 8.

*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto a la dimensión eficacia.*



Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

La apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, respecto a la dimensión eficacia de la variable productividad indicó que, el 44% del total de encuestados (11 trabajadores) considera la dimensión eficacia dentro de un nivel alto, el 52% (13 trabajadores) como esta dimensión dentro de un nivel medio, mientras que el 4% restante (1) considera la eficacia de la compañía en un nivel bajo. Por tanto, se puede decir que, según la percepción de los trabajadores la eficacia de la compañía Envases San Nicolás SAC, se encuentra dentro de un nivel medio, debido a, la parada recurrente en línea de la maquinaria y a la falta de capacitación de los operadores, lo cual limita en gran medida la realización y cumplimiento de objetivos de la compañía.

**Tabla 20.**

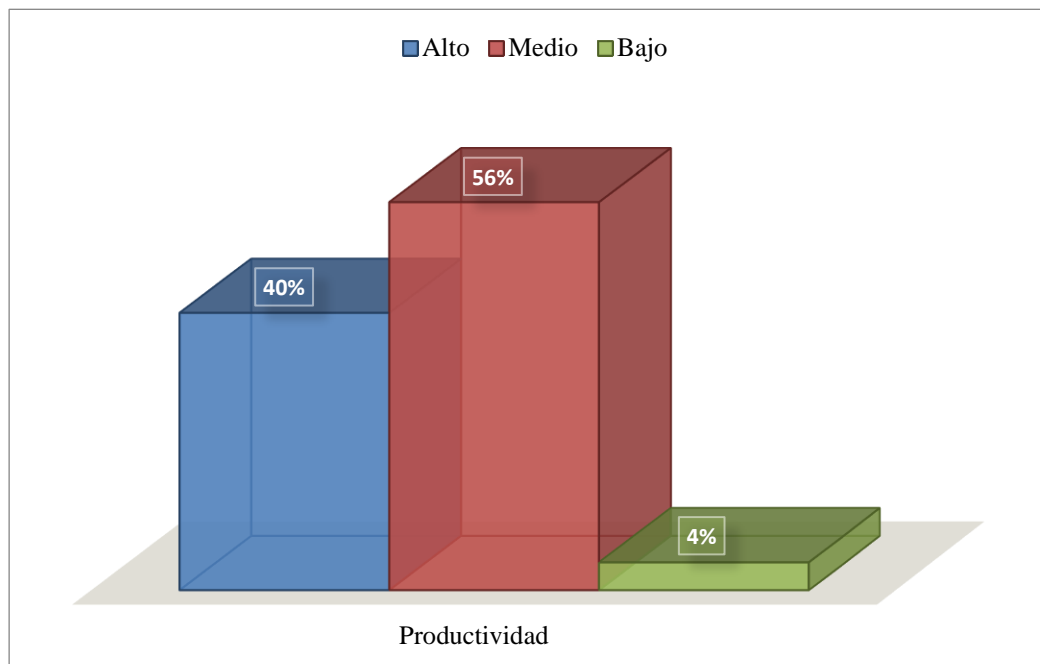
*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto de la variable productividad.*

<b>Productividad</b>		
	Trabajadores	%
<b>Alto</b>	10	40%
<b>Medio</b>	14	56%
<b>Bajo</b>	1	4%
<b>Total</b>	25	100%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

**Figura 9.**

*Apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la “Compañía Envases San Nicolás SAC” respecto de la variable productividad.*



Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.



La apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, respecto a la variable productividad indicó que, el 40% del total de los encuestados (10 trabajadores) considera la variable productividad dentro de un nivel alto, el 56% (14 trabajadores) considera esta variable dentro de un nivel medio, mientras que el 4% restante (1 trabajador) considera la productividad de la compañía dentro de un nivel bajo. Por tanto, se puede decir que, según la percepción de los trabajadores la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, se encuentra dentro de un nivel medio. Sin embargo, se puede afectar de manera positiva esta variable, con esfuerzos destinados a perfeccionar tanto los ambientes y áreas de trabajo mediante la pulcritud y el orden, así como con planes de mantenimiento que disminuyan las paradas en línea de la maquinaria, mejorando de esta manera la eficiencia, la eficacia y por ende la productividad de la compañía.

#### **4.3. Elaborar y aplicar las fases de desarrollo productivo utilizando las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM, como solución a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022.**

##### **Información general de la empresa**

Envases San Nicolás SAC es una compañía destinada a la manufactura y venta de productos plásticos en específico sacos de polipropileno. Fue constituida y fundada el 02/05/2013, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una Sociedad Anónima Cerrada con el RUC: 20539134150.

**Figura 10.**

*Compañía Envases San Nicolás SAC.*



Nota: Fabrica de sacos de polipropileno.

**Figura 11.**

*Ubicación de la compañía Envases San Nicolas SAC.*



Nota: Car. Sector corriente U.C. 11811 nro. S/n z.i. Predio la laguna Lambayeque - Chiclayo – Pimentel.

**Misión:** Somos una compañía fabricante de sacos de polipropileno, comprometida con nuestro equipo humano, nuestros clientes, el medio ambiente, la calidad, la mejora continua, y tecnología de punta, que busca satisfacer el mercado con productos de primer nivel.

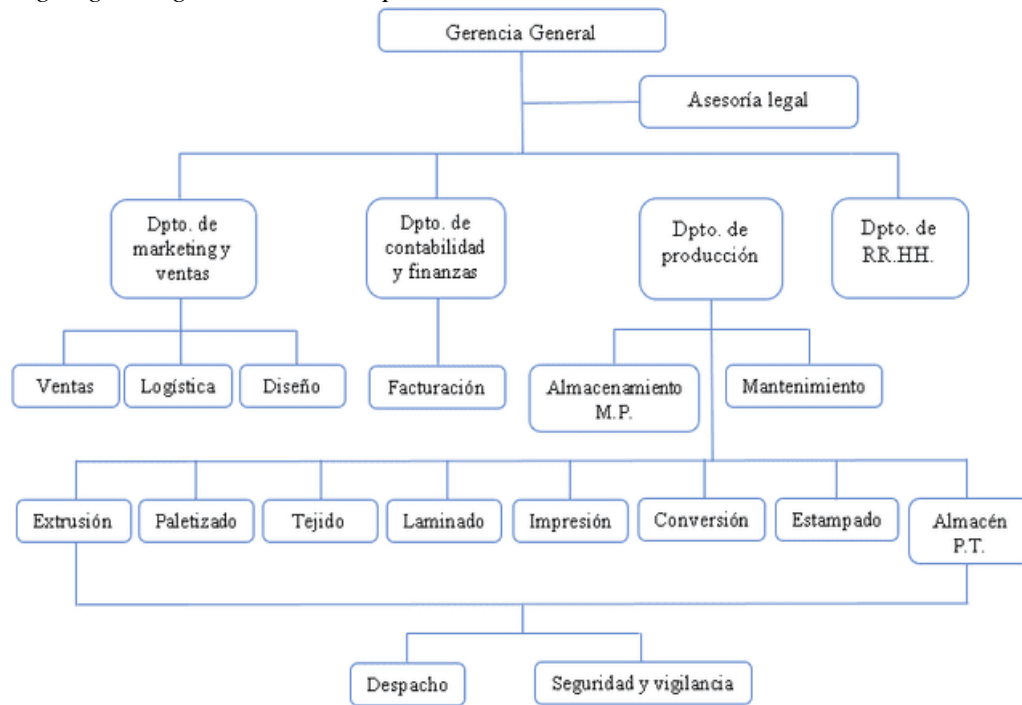
**Visión:** Ser la compañía líder en la fabricación y comercialización de sacos de polipropileno, tanto a nivel nacional como internacional, siendo reconocidos por nuestro espíritu innovador, mejora continua de procesos y excelente servicio al cliente.

### **Valores**

- Honestidad.
- Transparencia.
- Calidad.
- Innovación.
- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad social.

**Figura 12.**

*Organigrama general de la compañía Envases San Nicolás SAC.*



Nota: Envases San Nicolás SAC – Chiclayo 2022.

**Tabla 21.***Análisis FODA de la compañía Envases San Nicolás SAC.*

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Factores internos	<b>F1:</b> Tecnología de punta para la elaboración de sacos de polipropileno.	<b>D1:</b> Falta de capacitación a los operarios.
	<b>F2:</b> Mejora continua en los procesos de gestión y productos.	<b>D2:</b> Falta de orden e identificación de herramientas de trabajo.
	<b>F3:</b> Local propio.	<b>D3:</b> Carencia de orden y limpieza en las áreas de trabajo.
	<b>F4:</b> Maquinaria propia.	<b>D4:</b> Existencia de tiempos muertos por parada en línea de la maquinaria.
	<b>F5:</b> Conocimiento del rubro.	<b>D5:</b> Deficiencia en el uso de recursos.
	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Factores externos	<b>O1:</b> Apoyo económico privado.	<b>A1:</b> Vulnerabilidad ante el ingreso de grandes competidores foráneos.
	<b>O2:</b> Economía regional y nacional dinámica y creciente.	<b>A2:</b> Cambios en el entorno comercial.
	<b>O3:</b> Posibilidad de exportación.	<b>A3:</b> Nueva tecnología adquirida por la competencia
	<b>O4:</b> Crecimiento del mercado.	

Nota: Análisis situacional de la compañía Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Productos:

**Sacos de polipropileno:** Denominados también como lonas o costales. Son envases mayormente manufacturados en formato rectangular, tejidos a base de cintas de polipropileno, son bolsas abiertas por un extremo y existen varias presentaciones dependiendo del tamaño y gramaje.

### Figura 13.

*Sacos de polipropileno de la compañía Envases San Nicolás SAC.*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## Descripción del proceso productivo de sacos de polipropileno

El proceso de producción de los sacos de polipropileno se desarrollan 3 etapas principales: La producción de la cinta, la producción del tejido y, por último, el acabado final de los sacos.

### a. Producción de la cinta

#### Extrusión

La materia prima homogenizada (polipropileno más aditivos) ingresa a la máquina extrusora para someterse a labores de calor y posteriormente fluir a través de un troquel que libera una película de este material, el cual pasa a un proceso de enfriamiento en una tina con agua tratada. Una vez fría, la película es dividida en cintas, que posteriormente con ayuda de unos rodillos son sometidas a un proceso de tensado. En esta fase se determinan las peculiaridades de la cinta, tales como el color y ancho.

#### Figura 14.

*Máquina extrusora Starlinger*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

Para concluir con el proceso de extrusión las cintas son enrolladas automáticamente en carretes, formando de esta manera bobinas de rafia de polipropileno, las cuales se almacenan en cajas de plástico.

**Figura 15.**

*Embobinadoras de la máquina extractora Starlinger*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

**b. Producción del tejido**

**Telares**

En este proceso las bobinas de cinta procedentes del área de extrusión son entretejidas de manera longitudinal (urdimbre) y horizontal (trama), dando lugar a un tejido en forma de rollos de tela para la manufactura de sacos.



**Figura 16.**

*Máquina de telares Starlinger*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## **Figura 17.**

*Rollos de tela para la fabricación de sacos*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

### **c. Acabado de los sacos**

#### **Laminado**

El proceso de laminado consiste en cubrir la tela tejida con un revestimiento transparente de polipropileno con el propósito de atribuir mayor resistencia al producto. Este proceso es opcional, según los requerimientos del cliente.

**Figura 18.**

*Máquina Laminadora Starlinger*



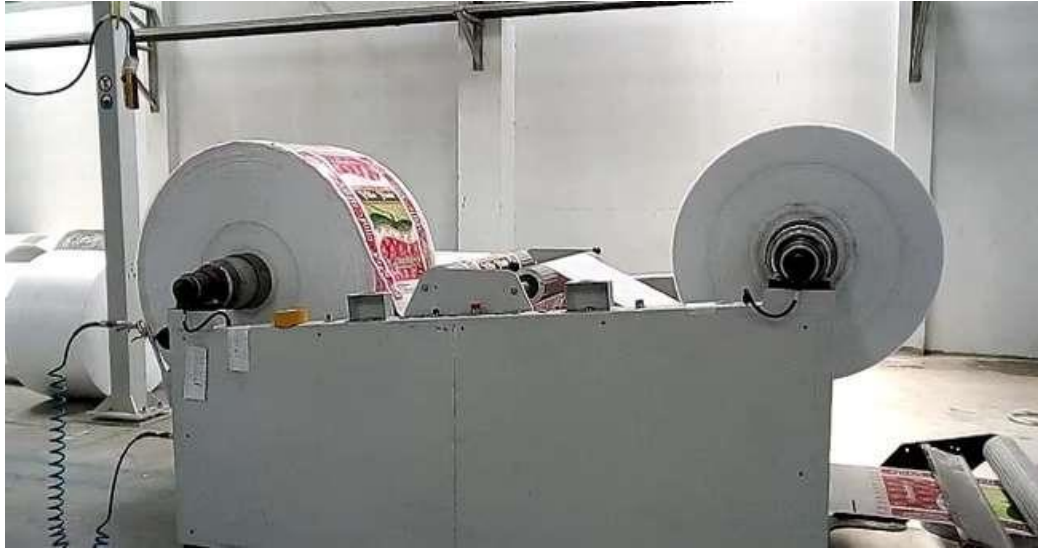
Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

**Impresión:**

El proceso de impresión o estampado consiste en el grabado de los rollos de tela tejida de polipropileno según el diseño requerido por el cliente. Este diseño puede ser impreso en una o ambas caras del saco. Este proceso también es opcional, según los requerimientos del cliente.

**Figura 19.**

*Máquina impresora Starlinger*



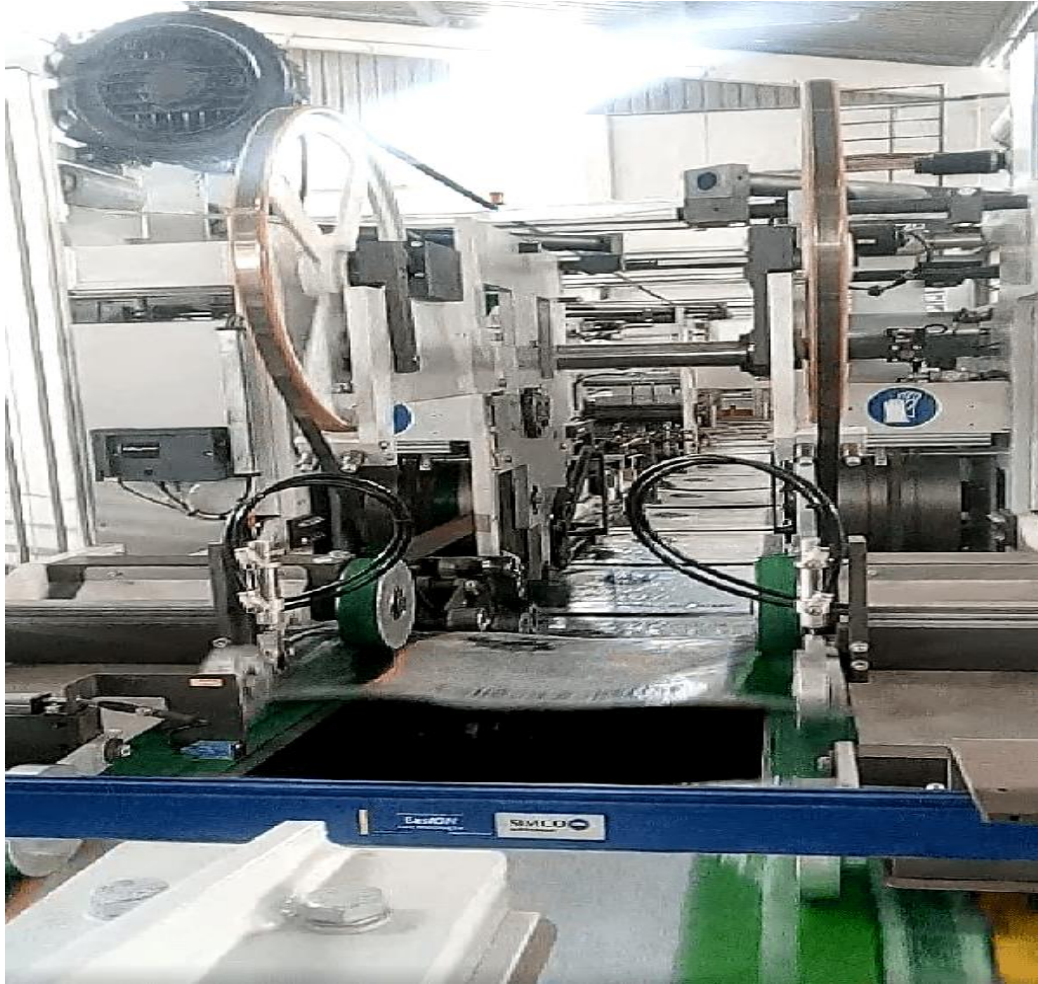
Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

### **Conversión**

En el proceso de conversión los rollos de tela tejida de polipropileno ya impresos o blancos, se introducen a la máquina de conversión Ad- Star y se procede al corte automático de la misma, para posteriormente cocer el fondo del producto (parche), dando lugar a los distintos tipos de sacos, de acuerdo al largo requerido.

**Figura 20.**

*Máquina de conversión Ad - Star*



Nota: Envases San Nicolás SAC. Chiclayo - 2022.

## **Aporte práctico**

### **Fundamentación del aporte práctico**

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de acrecentar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. Mediante la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing tales como: 5S y TPM, ya que con estas herramientas se mejorará lo puntos críticos que se encontraron en la compañía, tales como: la mala organización en el área de trabajo, el desorden, la falta de limpieza y las paradas recurrentes de la maquinaria. Con ello haremos una empresa más competitiva en el mercado.

### **Objetivos del aporte**

Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: 5S.

Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: TPM.

## Directrices para alcanzar los objetivos

**Tabla 22.**

*Directrices para alcanzar los objetivos*

Dimensiones	Objetivos	Directrices
5S	Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: 5S.	Implementar 1S – Clasificación: Clasificar las herramientas de trabajo frecuente según su uso.
		Implementar 2S – Orden: Ordenar y/o eliminar cajas, en un lugar adecuado dejando libre los pasadizos.
		Implementar 3S – Limpieza: Eliminar la suciedad de las herramientas, maquinaria y área de producción.
		Implementar 4S – Estandarización: Mantener toda la empresa limpia y ordenada.
		Implementar 5S – Disciplina: Realizar un control en el cumplimiento de las actividades de orden y limpieza de la compañía.
TPM	Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: TPM.	Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo
		Desarrollar un programa de mantenimiento predictivo
		Desarrollar un programa de mantenimiento correctivo

**Nota:** Tabla de directrices para alcanzar los objetivos de la propuesta.

## Programa de acciones

**Tabla 23.**

*Programa de acción de la propuesta*

Dimensiones	Objetivos	Estrategias	Directrices	Acciones	Responsable	Periodicidad
5S	Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: 5S.	Implementar la herramienta 5S	Implementar 1S – Clasificación:	Realizar capacitaciones de	Capacitador (investigador)	Trimestral
			Clasificar las herramientas de trabajo frecuente según su uso.			
			Implementar 2S – Orden:	Ordenar y/o sensibilización que describan la importancia de		
			eliminar cajas, en un lugar adecuado dejando libre los pasadizos.			
			Implementar 3S – Limpieza:	Eliminar la herramienta		
la suciedad de las herramientas, maquinaria y área de producción.	5S, con la finalidad de					
Implementar 4S – Estandarización:	motivar y comprometer a los trabajadores					
Mantener toda la empresa limpia y ordenada.						
Implementar 5S – Disciplina:	Realizar a desarrollar las cinco fases que comprende esta herramienta.					
un control en el cumplimiento de las actividades de orden y limpieza de la compañía.						



TPM	Incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. con la herramienta Lean Manufacturing: TPM.	Desarrollar un programa de mantenimiento predictivo	Realizar capacitaciones de orientación a los operadores sobre el uso, funcionamiento y mantenimiento de	Capacitador (investigador)	Semestral
		Desarrollar un programa de Mantenimiento preventivo productivo total (TPM)	Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo		

**Nota:** Tabla de programa de acciones de la propuesta.

## Presupuesto

**Tabla 24.**

*Presupuesto de la propuesta*

<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Presupuesto mensual</b>
Implementar la herramienta 5S	Realizar capacitaciones de sensibilización que describan la importancia de la herramienta 5S, con el propósito de motivar y comprometer a los trabajadores a desarrollar las cinco fases que comprende esta herramienta.	Trimestral: S/ 4500	S/ 1,500.00
Desarrollar un programa de Mantenimiento productivo total (TPM)	Realizar sesiones de orientación a los operadores sobre el uso y funcionamiento de cada una de las máquinas del proceso productivo	Semestral: S/ 3000	S/ 500.00
Total, del presupuesto mensual			S/ 2,000

**Nota:** Tabla de la descripción del presupuesto de la propuesta.

## Sistema de control

**Tabla 25.**

*Sistema de control e indicadores*

<b>Dimensiones</b>	<b>Acciones</b>	<b>Medios de control</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicadores de medición</b>
5S	Realizar capacitaciones de sensibilización que describan la importancia de la herramienta 5S, con la finalidad de motivar y comprometer a los trabajadores a desarrollar las cinco fases que comprende esta herramienta.	Programa de capacitaciones anual	Jefe de producción	(N° de capacitaciones concretadas/N° de capacitaciones programadas) *100
TPM	Realizar sesiones de orientación a los operadores sobre el uso y funcionamiento de cada una de las máquinas del proceso productivo	Programa de capacitaciones anual	Jefe de producción	(N° de capacitaciones concretadas/N° de capacitaciones programadas) *100

**Nota:** Tabla del sistema de control e indicadores.

**4.4. Valorar comparativamente los estados iniciales y finales de la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.**

**Tabla 26.**

*Estadísticos de la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C. -Chiclayo, en el pretest.*

		<b>Estadísticos</b>		
		<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad</b>
N	Válido	25	25	25
	Perdidos	0	0	0
Media		12,64	20,56	33,2
Desv. Desviación		2,307	2,518	4,628
Mínimo		8	13	21
Máximo		15	23	38

**Nota:** valores obtenidos del análisis descriptivo de los datos del pretest en el año 2022.

Del total de los encuestados se pudo deducir estadísticamente que la calificación media de la dimensión eficiencia fue de 12,64 puntos con una oscilación de 2,3 puntos, lo que ubica a esta dimensión dentro de un nivel medio en el pretest.

Para la dimensión eficacia se pudo deducir estadísticamente que la calificación media fue de 20,56 puntos con una oscilación de 2,5 puntos, lo que ubica a esta dimensión dentro de un nivel medio en el pretest.

Así mismo, para la variable productividad se pudo deducir estadísticamente que la calificación media fue de 33,20 puntos con una oscilación de 4,6 puntos, lo que ubica a la variable general dentro de un nivel medio en el pretest.

**Tabla 27.**

*Estadísticos de la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C. -Chiclayo, en el postest.*

		<b>Estadísticos</b>		
		<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad</b>
N	Válido	25	25	25
	Perdidos	0	0	0
	Media	17,8	22,4	40,2
	Desv. Desviación	3,136	2,217	5,14
	Mínimo	12	18	31
	Máximo	20	25	45

**Nota:** valores obtenidos del análisis descriptivo de los datos del postest en el año 2022.

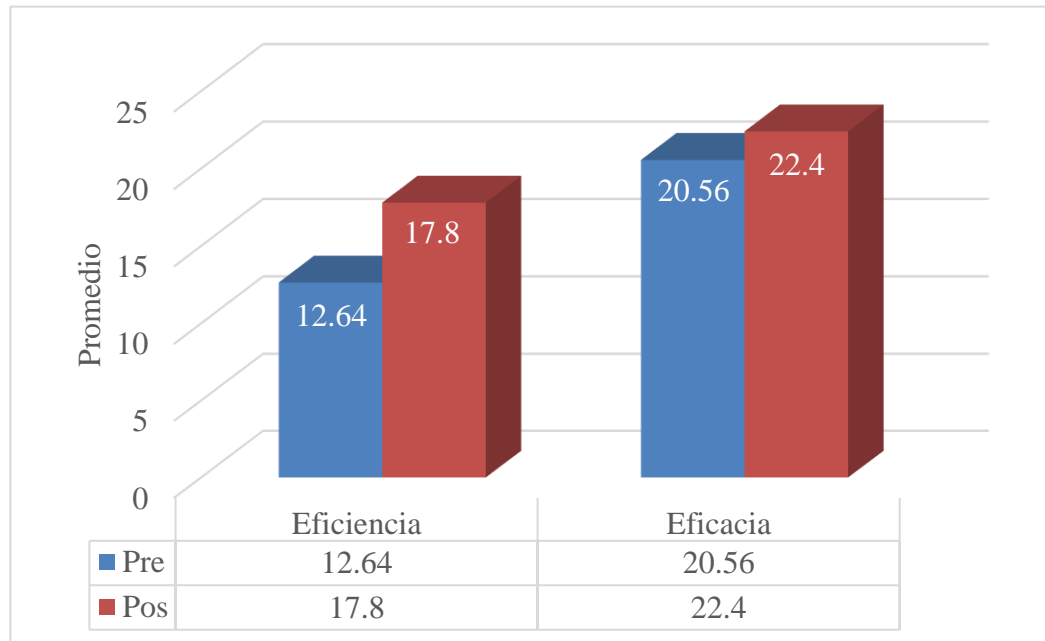
Del total de los encuestados se pudo deducir estadísticamente que la calificación media de la dimensión eficiencia fue de 17,80 puntos con una oscilación de 3,1 puntos, lo que ubica a esta dimensión dentro de un nivel alto en el postest.

Para la dimensión eficacia se pudo deducir estadísticamente que la calificación media fue de 22,40 puntos con una oscilación de 5,1 puntos, lo que ubica a esta dimensión dentro de un nivel alto en el postest.

Así mismo, para la variable productividad se pudo deducir estadísticamente que la calificación media fue de 40,20 puntos con una oscilación de 5,1 puntos lo que ubica a esta variable dentro de un nivel alto en el postest.

**Figura 21.**

*Comparativo por dimensiones del pretest y postest.*

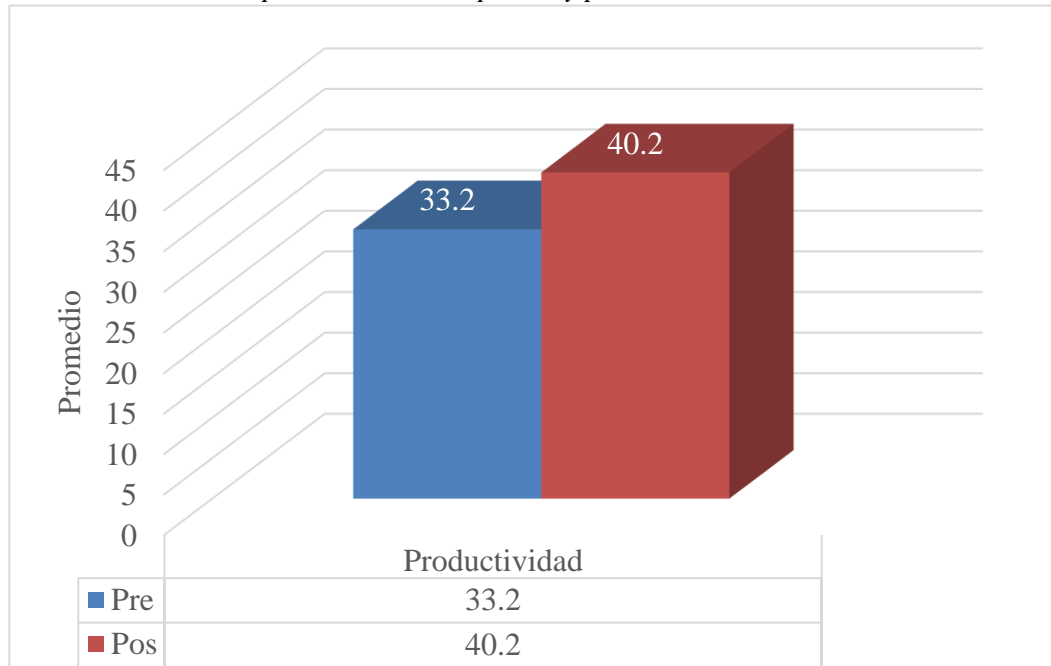


Nota: valores obtenidos del análisis descriptivo de los datos del pretest y postest en el año 2022.

En la figura 21, se observa que el promedio de la dimensión eficiencia es de 12,64 que corresponde a un nivel medio, comparado con los resultados del postest con un valor promedio de 17,80 que corresponde a un nivel alto. Mientras en la dimensión eficacia se observa un valor promedio de 20,56 que corresponde a un nivel medio y en el postest un valor de 22,40 que corresponde a un nivel alto.

**Figura 22.**

*Comparativo de la variable productividad del pretest y postest.*



Nota: valores obtenidos del análisis descriptivo de los datos del pretest y postest en el año 2022.

En la figura 22, se observa que el promedio de la variable productividad es de 33.20 que corresponde a un nivel medio, comparado con los resultados del postest con un valor promedio de 40,20 que corresponde a un nivel alto.

Por tanto, después de la aplicación de las herramientas lean Manufacturing tales como: 5S Y TPM, se observa una mejora en la percepción de los trabajadores de la compañía Envases San Nicolás SAC, acerca de la productividad, pasando de un nivel medio a un nivel alto en sus dimensiones eficiencia y eficacia, así como en la variable general.

**4.5. Demostrar la influencia de un plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para acrecentar la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC.**

Para comprobar la normalidad del conjunto de datos obtenidos se utilizó la Prueba de Normalidad – Shapiro Wilk, por ser una muestra menor a 50 unidades de estudio.

**A. Grupo experimental:**

- **Prueba de Hipótesis de Normalidad (GE)– Shapiro-Wilk**

**1. Formulación de la hipótesis:**

H<sub>0</sub>: La variable productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia en la población tienen distribución normal, en el pretest y postest.

H<sub>1</sub>: La variable productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia en la población no tienen distribución normal, en el pretest y postest.

**2. Nivel de significancia**

$\alpha = 0,05$

**3. Estadístico de la prueba:**

**Tabla 28.**

*Pruebas de Normalidad de la variable Productividad y sus dimensiones (Pretest-Postest) en el Grupo Experimental.*

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pretest	0,202	25	0,010	0,833	25	0,001
Eficacia pretest	0,212	25	0,005	0,786	25	0,000



Productividad pretest	0,209	25	0,006	0,857	25	0,002
Eficiencia postest	0,285	25	0,000	0,687	25	0,000
Eficacia postest	0,247	25	0,000	0,864	25	0,003
Productividad postest	0,244	25	0	0,771	25	0,000

**Nota:** a. Corrección de significación de Lilliefors

#### **4. Regla de decisión**

En la tabla 27, se observa la prueba de normalidad de la variable productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia en el Pretest y Postest. La prueba Shapiro Wilk nos da seis significaciones asintóticas menores que 0,05; por lo cual rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alterna  $H_1$ .

#### **Conclusión:**

Por tanto, “La variable productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia en la población no tienen distribución normal, en el pretest y postest”.

Con los resultados obtenidos de No Normalidad en los datos, se utilizará Pruebas No Paramétricas para la comprobación de la Hipótesis.

- **Prueba de Hipótesis para el Grupo Experimental-Wilcoxon**

#### **1. Hipótesis estadísticas**

$H_0$ : No existe diferencia entre los promedios del pretest y postest de la productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia

$H_1$ : Si existe diferencia entre los promedios del pretest y postest de la productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia

## 2. Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

## 3. Estadístico de Prueba

**Tabla 29.**

*Prueba de Wilcoxon a de la productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia en el pretest y postest.*

	<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Productividad</b>
Z	-4,021 <sup>b</sup>	-2,673 <sup>b</sup>	-3,770 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000	0,008	0,000

**Nota:** a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon. b. Se basa en signos negativos.

## 4. Regla de decisión

Como obtenemos valores de  $p=0,000$  para la dimensión eficiencia y para la dimensión eficacia  $p=0,008$ , así mismo para la productividad  $p=0,000$ ; que son menores al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , se decide que rechazamos la  $H_0$  y aceptamos la  $H_1$ .

## Conclusión:

“Si existe diferencia entre los promedios del pretest y postest de productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia, por lo cual el plan de mejora Lean Manufacturing que tenga en cuenta el conjunto de herramientas 5S y TPM, incrementa la productividad de la empresa Envases San Nicolas S.A.C. – Chiclayo – 2022”.

## V. DISCUSIÓN

A través de la muestra de estudio se logró responder los objetivos planteados en la investigación, obteniendo resultados por cada dimensión de la variable productividad, así como un resultado general de la misma, lo que permitió obtener hallazgos del estudio, los cuales se discutieron de la siguiente manera:

En primer lugar, se determinó la tendencia histórica de la productividad y su dinámica en la compañía Envases San Nicolás SAC, basándose en factores de producción tales como el factor hombre, máquina y materia prima. Obteniéndose entre los meses de enero a setiembre un nivel de productividad positivo y estable. Sin embargo, a pesar de determinarse una productividad positiva, debido a que, no se incurrieron en pérdidas de producción que significasen daños económicos, la productividad durante nueve meses no tuvo un incremento realmente significativo que representase una mejora del rendimiento de la empresa o una mejor utilización de los recursos.

Al respecto, Olivera (2016) mencionó que para ser una compañía competitiva dentro de cualquier industria es imperante aprovechar de manera óptima y eficaz los recursos que esta posea, con el propósito de aminorar los tiempos de manufactura, costes de fabricación, etc. Y al mismo tiempo ser capaz de cumplir con los requerimientos del mercado. Por lo cual, se hace imprescindible implementar estrategias de mejora constante enfocadas en perfeccionar los procesos productivos, así como, sistemas de gestión que orienten la utilización de los recursos, lo que genera una cultura de eficiencia productiva, señaló Verdugo (2021). Por su parte, Delgado (2016) mencionó que es imperante para una empresa conocer las actividades que realmente generan valor al producto o servicio final que ofrecen, así como las que no, con la finalidad de incrementar su eficiencia productiva.

Posteriormente se diagnosticó el estado actual del proceso Lean Manufacturing en relación a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, evidenciándose que la percepción de los trabajadores presentes en la línea de producción, ubica la productividad en un nivel medio (56%). Esto debido, a la carencia de limpieza y orden

en las áreas de trabajo, lo que ocasiona muchas veces mermas y desperdicios del producto.

Al respecto, Castro (2019) en su investigación acerca de la productividad en una organización destinada a la elaboración de calzado, implementó la herramienta 5S para mejorar los ambientes de trabajo mediante el orden y la pulcritud, consiguiendo una disminución en la búsqueda de herramientas y materia prima, además de reducir notablemente los tiempos de inactividad o tiempos muertos en el área de producción. Así mismo, evitar incurrir en actividades no esenciales o sobre procesos que limiten la capacidad de satisfacer la demanda del mercado, señaló Guerra (2020).

Por otro lado, la parada recurrente en línea de la maquinaria y la falta de capacitación de los operadores, también resulta ser una limitante para la compañía Envases San Nicolás SAC.

Al respecto, Pachacama (2019) en su investigación basada en perfeccionar la productividad de una organización destinada a la fabricación de grifería, implementó planes de mantenimiento productivo total (TPM) para la maquinaria, mejorando de esta forma los tiempos de ciclo en cada proceso, reduciendo drásticamente el tiempo de despacho de su producto de veintiuno a 7 días. Así mismo, Estrada (2019) señaló que un óptimo mantenimiento de la maquinaria permite de cierta forma estandarizar las labores de producción y de aumentar el rendimiento productivo de la misma con más horas maquina trabajadas, lo que repercute positivamente y proporcionalmente en el rendimiento de los operadores, quienes son parte fundamental y primordial de una organización, constituyendo el recurso humano de la misma. Por tanto, para obtener mejoras sistemáticas en los procesos de producción, con resultados sostenibles y rentables es imprescindible que los trabajadores estén alineados y sobre todo comprometidos con los objetivos de la empresa, para esto se les debe reconocer como un factor determinante de la productividad y se les debe capacitar en pro de la misma, evitando de esta manera la alta rotación en puestos de trabajo, señaló Reales (2019).

En consecuencia, se elaboró un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S Y TPM, como solución a la productividad de la compañía Envases San

Nicolás SAC. Siendo estas herramientas esenciales para resolver los puntos críticos que se encontraron dentro de la empresa, tales como: la mala organización en el área de trabajo, el desorden, la falta de limpieza y las paradas recurrentes de la maquinaria.

Por tanto, se propuso como solución al desorden y la falta de limpieza de los espacios y áreas de trabajo de la compañía la aplicación de la herramienta denominada 5S, siguiendo las siguientes directrices:

Para la implementación 1S – Clasificación: se determinó clasificar las herramientas de trabajo frecuente según su uso.

Para la implementación 2S – Orden: se determinó ordenar y/o eliminar cajas, en un lugar adecuado dejando libre los pasadizos.

Para la implementación 3S – Limpieza, se determinó eliminar la suciedad de las herramientas, maquinaria y área de producción.

Para la implementación 4S – Estandarización: se determinó mantener toda la empresa limpia y ordenada.

Para la implementación 5S – Disciplina: se determinó realizar un control en el cumplimiento de las actividades de orden y limpieza de la compañía.

Al respecto, Rosario (2017) mencionó que la adaptación de herramientas 5S, no solo mejoran visualmente la apariencia de una empresa, volviéndola más ordenada y limpia, sino que, también enriquece los procesos productivos, permitiendo aprovechar óptimamente cada recurso, posibilitando de esta manera aumentar el rendimiento y compromiso de los trabajadores, así como la competitividad de la organización. Por tanto, para el desarrollo de esta herramienta se ejecutó una capacitación de sensibilización con la finalidad de exponer a los trabajadores presentes en el área de producción de la compañía, la importancia de la herramienta 5S, teniendo el objetivo de motivarlos y comprometerlos a desarrollar las cinco fases que comprende la misma.

Así mismo, ante el problema de la parada recurrente de la maquinaria se propuso como solución un programa de mantenimiento productivo total (TPM), siguiendo las

siguientes directrices: desarrollar un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Al respecto, Estrada (2019) mencionó que la aplicación de la herramienta TPM permite evitar fallos inesperados de la maquinaria, lo que posibilita que estén trabajen más horas y así la empresa pueda responder de manera eficiente a la demanda del mercado. Por tanto, para el desarrollo de esta herramienta se ejecutó capacitaciones de orientación a los operadores sobre el uso, funcionamiento y mantenimiento de cada una de las máquinas del proceso productivo. Por su parte, Reyes (2021) mencionó que la aplicación de herramientas capaces de reducir las dificultades localizadas dentro de la compañía como las de mantenimiento continuo de la maquinaria, permite mejorar los tiempos de gestión en los procesos y el rendimiento productivo de cualquier organización, evitando intervenciones técnicas correctivas, paradas inesperadas de las máquinas y además refuerza la cooperación de los trabajadores.

Posteriormente se realizó una valoración comparativa acerca de los estados iniciales y finales de la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, después de la aplicación de las herramientas lean Manufacturing: 5S y TPM obteniéndose una mejora considerable, en relación a la percepción de los trabajadores presentes en la línea de producción, pasando de un nivel medio a un nivel alto.

Al respecto, Rodríguez (2018) mencionó que la utilización de metodologías enfocadas en optimizar las fases de producción aumenta el rendimiento y productividad de una empresa, reduciendo desperdicios en el proceso. Por su parte, Cadena (2018) mencionó que un plan de perfeccionamiento, optimiza el control de los procesos de producción, estandarizando los mismos, reduciendo costos y aprovechando eficazmente los recursos, lo que genera un mayor rendimiento productivo para cualquier organización.

Finalmente, y, por tanto, se demostró la influencia y efecto positivo que tiene un plan de mejora basado en herramientas lean Manufacturing en la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, existiendo una diferencia entre los promedios del pretest y posttest, incrementado la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficiencia.

Al respecto, Amand et al. (2017) mencionó que la implementación de herramientas de perfeccionamiento en los procesos productivos de una empresa tiene una influencia positiva dentro de la misma, disminuyendo costos de producción, mermas, desperdicios, tiempos muertos e incluso representa una mejora en el ambiente laboral, todo esto encalla en un incremento de la productividad. Por su parte, Fernández (2021) mencionó que implementar herramientas que permitan estandarizar el trabajo y los procesos, son imprescindibles para que una empresa sea capaz de satisfacer la demanda o requerimientos del mercado de manera eficaz, eficiente y sobre todo competitiva.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se demostró que la aplicación de un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM, incrementa la productividad de la compañía Envases San Nicolás S.A.C, en relación a la percepción de los trabajadores presentes en la línea de producción con una significación asintótica  $p=0,000$ ; lo que permitió aceptar la hipótesis de investigación.
2. Se determinó la tendencia histórica de la productividad y su dinámica en la compañía Envases San Nicolás SAC, basándose en factores de producción tales como: la mano de obra, la maquinaria y la materia prima. Respecto al factor de producción mano de obra, la productividad fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 267 sacos por hora - hombre y de 37 sacos promedio al mes por costo de M.O. Así mismo, se puede decir que, la productividad medida por el factor de producción maquinaria, fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 358 sacos por hora – máquina y de 15 sacos promedio al mes por costos asociados al funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria. Por último, se determinó que, la productividad medida por el factor de producción materia prima, fue positiva entre los meses comprendidos de enero a setiembre, con una producción promedio mensual de 2 sacos por sol invertido en materia prima.
3. Se diagnosticó el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, obteniéndose un nivel de productividad medio, con un valor porcentual del 56% en relación a la percepción de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía. Respecto a la dimensión eficiencia el 48% del total de trabajadores considera que la dimensión eficiencia dentro de un nivel alto, el 40% considera esta dimensión dentro de un nivel medio, mientras que el 12% restante considera la eficiencia de la compañía en un nivel bajo. Por otro lado, en la dimensión eficacia el 44% del total de trabajadores considera la dimensión



eficacia dentro de un nivel alto, el 52% dentro de un nivel medio, mientras que el 4% restante considera la eficacia de la compañía en un nivel bajo.

4. Se elaboró y aplicó un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM, como solución a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC. La herramienta 5S permitió desarrollar un conjunto de labores que posibilitó la ejecución de un trabajo óptimo mediante áreas de trabajo organizadas, ordenadas y limpias. Mientras la herramienta TPM (Mantenimiento productivo total) permitió reducir fallas en la maquinaria y paradas inesperadas en línea de producción.
  
5. Se valoró comparativamente los estados iniciales (pretest) y finales (postest) de la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC, obteniéndose que el puntaje promedio de la dimensión eficiencia en el pretest fue de 12,64 puntos correspondiente a un nivel medio, mientras que en el postest mejoró a un nivel alto con un valor promedio de 17,80 puntos. Así mismo, para la dimensión eficacia se obtuvo en el pretest un valor promedio de 20,56 puntos correspondiente a un nivel medio y en el postest un valor de 22,40 puntos que corresponde a un nivel alto. Por tanto, para la variable productividad se obtuvo un valor promedio en el pretest de 33,20 puntos correspondiente a un nivel medio y en el postest con un valor promedio de 40,20 que corresponde a un nivel alto.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a los dirigentes de la compañía Envases San Nicolás SAC, concientizar y capacitar constantemente a los trabajadores, con el propósito de instaurar una cultura de mejoramiento continuo, basada en herramientas Lean Manufacturing que incrementen de manera incesante la productividad de la misma.
2. Para perfeccionar e incrementar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, en el corto plazo, se recomienda al jefe de producción gestar una adecuada utilización de los recursos y factores de producción, tales como: la mano de obra, la maquinaria y la materia prima, reduciendo de esta manera mermas mediante la optimización de los espacios de trabajo, así mismo, programas de mantenimiento productivo que disminuyan las fallas en línea de la maquinaria.
3. Se recomienda al jefe de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, que implemente un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM para obtener mejores niveles de percepción de los trabajadores acerca de la productividad de la empresa.
4. Para la implementación del plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM como solución a la productividad se recomienda a la gerencia brindar el respaldo correspondiente para el desarrollo del mismo, además del compromiso de todos los trabajadores, con la finalidad de que todos los involucrados sean responsables del progreso de la productividad de la compañía.
5. Para valorar las diferencias y progresos de la productividad tras la aplicación del plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM, se recomienda al jefe de producción realizar auditorías internas posteriores a la implementación del plan de mejoramiento.

## VIII. REFERENCIAS

- Agencia EFE. (2021). Perú comenzó el 2021 con una ligera disminución de la producción nacional. *Agencia EFE - Edición América*.  
<https://www.efe.com/efe/america/economia/peru-comenzo-el-2021-con-una-ligera-disminucion-de-la-produccion-nacional/20000011-4488618>
- Amand Durand, A. C., Izquierdo Berlanga, E., Kunashito Fonken, L. C., Mory Flores, M. J., y Nicolini Aramburu, A. (2017). *Aplicación de la filosofía de Lean Manufacturing en la producción de láminas termocontraíbles de la empresa inversiones y procesos pasticos Diamand S.A.* CPLICACIÓN. Lima, Perú: ESAN BUSINESS.  
[https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1096/2017\\_MAS\\_CM\\_15-3\\_06\\_T.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1096/2017_MAS_CM_15-3_06_T.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Banco Mundial. (2021). Perú Panorama General. *Banco Mundial*, 1.  
<https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview#1>
- Botero, L. F. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Medellín, Colombia: Editorial EAFIT.  
[https://books.google.com.pe/books?id=I61BEAAAQBAJ&pg=PT373&dq=lean+manufacturing+2021+COLOMBIA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjT4\\_Kgvr\\_0AhUtE7kGHXD7BEAQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=lean%20manufacturing%202021%20COLOMBIA&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=I61BEAAAQBAJ&pg=PT373&dq=lean+manufacturing+2021+COLOMBIA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjT4_Kgvr_0AhUtE7kGHXD7BEAQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=lean%20manufacturing%202021%20COLOMBIA&f=false)
- Cadena, K. J., y Vásquez, M. (2021). Plan de mejora para aumentar la productividad de la empresa LIMARICE S.A. *Universidad Señor de Sipán*, 15.  
<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1537/2187>
- Cadena, V. E. (2018). *Mejora de la productividad, en la línea de producción de queso cheddar, mediante el estudio de métodos en la empresa MILMA*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19411/1/CD-8801.pdf>

- Carrera, C. F., Manobanda, W. G., Castro, D. S., y Vallejo, H. V. (2019). *Mejoramiento continuo de procesos de calidad*. Guayaquil, Ecuador: Ediciones Grupo Compás.  
<http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/487/3/listo%20MEJORA%20MIENTO%20CONTINUO.pdf>
- Castro Perez, C. C. (2019). *Impacto de implementar 5S, en la productividad del área de producción de manufactura "Handy Shoes"*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15821/Castro%20Perez%20c%20Cynthia%20Carolina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Céspedes, N., Lavado, P., y Ramírez, N. (2016). *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Lima, Perú: Universidad del Pacífico.  
<https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1083/C%3%a9spedesNikita2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración* (8va edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Chong, A. I., y Chong, G. V. (2021). Efecto de la concentración productiva sectorial y del gasto sobre la productividad en Loreto. *Universidad Nacional de la Amazonía Peruana*, 30.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/view/19664/16365>
- Delgado Montesinos, M. E. (2016). *Análisis y Propuesta de mejora de la productividad utilizando herramientas Lean Manufacturing en la empresa PRENSMART SAC 2015*. Arequipa, Perú.  
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/6077/8H.1419.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Esteban, N. (2018). *Tipos de investigación*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

- Estrada, F. A. (2019). *Aplicación de una herramienta metodológica para optimizar y mejorar el flujo de producción del área de fabricación de una empresa del sector farmacéutico en la ciudad de Cali*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76584/2019-Fabian%20Andres%20Estrada%20Niето.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernandez, M. A. (2021). *Propuesta de mejora en la línea de extrusión de bobinas de polietileno de la empresa POLYBAGS PERÚ S.R.L. para incrementar la productividad*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3360/1/TL\\_FernandezMejiaManuel.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3360/1/TL_FernandezMejiaManuel.pdf)
- Garcia, M., Quispe, C., y Raéz, L. (2003). MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS. *Industrial Data*, 1, 89-94. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>
- Guerra, A. L. (2020). *Estandarización de procesos para el aumento de la productividad en la empresa de confecciones LALANGUE S.A.* Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3126/1/TIB\\_GuerraVeraAna.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3126/1/TIB_GuerraVeraAna.pdf)
- Guevara, G. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Babahoyo, Ecuador: Saberes del conocimiento. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Gutiérrez, H., y De la Vara, R. (2009). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA* (Vol. 2da Edición). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

- Heitman, W. (2020). *La paradoja de la productividad en la era del conocimiento*. Madrid, España: McGraw-Hill España. <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/189582>
- Hernández, J. C., y Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación 2013*. Madrid, España: Escuela de organización industrial.
- Hernández, M. (2020). Procedimiento para el diseño y seguimiento de los planes de mejora. *Planes de Mejora*. <https://calidad.umh.es/files/2010/11/PLANES-DE-MEJORA.pdf>
- ISOTools Excellence. (4 de Mayo de 2015). *ISOTools Excellence*. PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LA EXCELENCIA: <https://www.isotools.org/2015/05/04/el-metodo-lean-como-herramienta-de-mejora/>
- Julca, R. J., y Ramos, E. V. (2018). PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CHICLAYO. *Universidad Señor de Sipán*, 10. <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861/740>
- Meller, P. (2019). *Productividad, competitividad e innovación - Perspectiva conceptual*. Chile: CIEPLAN. <http://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/Perspectiva-Conceptual-e-Interrelaci%C3%B3n-final.pdf>
- Nieto, P. (2019). *Lean Manufacturing: Revisión histórica*. Valladolid: Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/37752/TFG-I-1227.pdf?sequence=1>
- Olivera, G. (2016). *Estrategia operativa basada en Lean Manufacturing para optimizar los procesos productivos en la elaboración de muebles en fabricaciones Leoncito Chiclayo 2016*. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4045/Tesis-Grimaldina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Onieva, L., Escudero, A., y Cortés, P. (2017). *Diseño y gestión de sistemas productivos*. Madrid, España: Dextra Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/130764>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación*. Barranquilla, Colombia: Universidad de Atlántico.
- Pachacama, D. A. (2019). *Mejora de la productividad, en el área de mecanizado transfer para la fabricación de grifería en la empresa FRANZ VIEGENER, mediante la implementación de la metodología LEAN MANUFACTURING*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20581/1/CD%2010078.pdf>
- Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. *Electrónica Ingeniería Primero ISSN, 2076, 7*.
- Progressa Lean. (2015). Origen y evolución del Lean Manufacturing. *Progressa Lean*. <https://www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-manufacturing/>
- Quintana, E. (2020). *Manual de Prácticas Diseño Experimental*. México: Centro Universitario UAEM Amecameca. <https://uaemex-cuameca.mx/images/doc/OP/DEXMP.pdf>
- Rajadell, M., y Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing - La evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf>
- Reales, R. (2019). *Diseño de un modelo de gestión de productividad laboral en las organizaciones manufactureras de Medellín*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76042/1143366418.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, H. (2021). *Propuesta de mejora de los procesos productivos en una fábrica de tubos plásticos en Arequipa - Perú aplicando metodología Lean Manufacturing*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16392/Reyes\\_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16392/Reyes_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, O. R. (2018). *Método de gestión basado en Lean Manufacturing y QFD para mejorar la productividad de empresas manufactureras de productos de polietileno, caso: Empresa de envases flexibles de Arequipa*. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9469/UProsaor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rosario, L. J. (2017). *Aplicación de la metodología 5S como herramienta de mejora en el área de producción de la empresa Negociaciones Lanera del Norte S.A.C*. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5707/BC-248%20ROSARIO%20MORALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz, M., y Deza, M. C. (2018). *Creciendo con productividad - Una agenda para la región andina*. BID - Banco Interamericano de Desarrollo. [https://books.google.com.pe/books?id=0uCGDwAAQBAJ&pg=PR8&dq=productividad+per%C3%BA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwju54jK0b\\_0AhWKH7kGHXNDBAQQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=productividad%20per%C3%BA&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=0uCGDwAAQBAJ&pg=PR8&dq=productividad+per%C3%BA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwju54jK0b_0AhWKH7kGHXNDBAQQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=productividad%20per%C3%BA&f=false)

Rustom, A. (2012). *ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, PROBABILIDAD E INFERENCIA. Una visión conceptual y aplicada*. (P. Calandra, Ed.) Santiago de Chile, Chile. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1569>

Salazar, B. (7 de diciembre de 2021). *Ingeniería Industrial*. Ingeniería Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/produccion/que-es-smed-en-produccion/>

Sánchez, R. G. (2019). *Rediseño del proceso productivo de la empresa Industrias y Negocios PICCOLI S.R.L. utilizando herramientas Lean para el incremento de la productividad*. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de



Mogrovejo.

[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2367/1/TM\\_SanchezAcu%C3%B1aRoxana.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2367/1/TM_SanchezAcu%C3%B1aRoxana.pdf)

Santisteban, J. L. (2020). *Plan de mejora basado en la manufactura esbelta, para incrementar la eficiencia del área de producción en la empresa MAXIPERU S.A.C., CHICLAYO - 2020*. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8453/Santisteban%20Esparraga%2c%20Jos%c3%a9%20Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sladogna, M. (2017). Productividad - Definiciones y perspectivas para la negociación colectiva. *Relats*, 15. <http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona, España: Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/bibsipan/117567>

Tejeda, A. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *1*, 35. <http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/handle/123456789/1364>

Universidad Señor de Sipán. (2022). *CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.* (Vol. Versión 8). [https://www.aulauss.edu.pe/pluginfile.php/4232141/mod\\_resource/content/2/C%C3%B3digo%20de%20%C3%89tica%20V8.pdf](https://www.aulauss.edu.pe/pluginfile.php/4232141/mod_resource/content/2/C%C3%B3digo%20de%20%C3%89tica%20V8.pdf)

Verdugo, M. (2021). *Propuesta para la implementación de herramientas Lean Manufacturing en una empresa fabricante de materiales de fricción para sistemas de frenos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80242/1030525251.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Zamora, A., y Saavedra, W. J. (2021). *GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN UTILIZANDO LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA FAMESA S.R.L.* Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8644/Zamora%20>

Delgado%2c%20Andy%20%26%20Saavedra%20Baca%2c%20Walter\_.pdf?sequence=6&isAllowed=y

**ANEXOS**  
**ANEXO N.º 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Dependiente: Productividad	Chiavenato (2007), productividad no es más que la consecuencia alcanzada por la manipulación necesaria de ciertos recursos que encallan en la realización de un determinado objetivo o actividad	Indicador que permite conocer el uso de recursos de la compañía Envases San Nicolás SAC.	Eficiencia	Optimización	¿Los trabajadores de la línea de producción trabajan en un ambiente físico óptimo? (limpieza, orden, iluminación, etc.).	Cuestionario	Baja Media Alta	Cualitativa	Ordinal
					¿En qué medida las máquinas y equipos permiten mejorar la eficiencia productiva?				
				Ejecución de actividades	¿Están bien definidas las funciones de cada uno de los trabajadores?				
			¿En qué medida Ud. cumple con sus labores utilizando menor cantidad de recursos?						
Eficacia	Planificación	¿Considera que se cumplen los objetivos propuestos en el plan de trabajo?							

				Recursos	¿Cree que se debe contar con mayor cantidad de trabajadores para elevar el nivel de productividad de la empresa?				
					¿En qué medida considera Ud. que las fallas de las máquinas afectan la productividad?				
				Personal	¿Trabaja en equipo para generar mayor productividad?				
					¿En qué medida utiliza sus habilidades profesionales para mejorar su productividad en la empresa?				
					¿En qué medida está dispuesto a ser capacitado para mejorar la productividad de la empresa?				

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Actividades
Independiente: Plan de mejora de herramientas Lean Manufacturing	<p><b>Plan de mejora:</b> Según Hernández (2020), es una herramienta enfocada en despegar el proceso de mejora constante en una organización, identificando las áreas de mejora, para posteriormente determinar los objetivos que se proponen lograr y plantear las acciones para conseguirlos, junto con los responsables de las mismas.</p> <p><b>Lean Manufacturing:</b> Según Padilla (2010) es un conglomerado de herramientas concebidas por la empresa Toyota que se encargan de perfeccionar los procedimientos operantes de cualquier industria, con la finalidad de disminuir el desperdicio.</p>	Implementación Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM en la compañía Envases San Nicolás SAC.	5S	Clasificación	Clasificar las herramientas de trabajo frecuente según su uso.
				Orden	Ordenar y eliminar cajas, en un lugar adecuado dejando libre los pasadizos.
				Limpieza	Eliminar la suciedad de las herramientas, maquinaria y área de producción.
				Estandarización	Mantener toda la empresa limpia y ordenada.
				Disciplina	Realizar un control en el cumplimiento de las actividades de orden y limpieza de la compañía.
			TPM	Mantenimiento predictivo	Desarrollar un programa de mantenimiento predictivo
				Mantenimiento preventivo	Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo
				Mantenimiento correctivo	Desarrollar un programa de mantenimiento correctivo

## ANEXO N.º 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivo / Hipótesis	Técnicas e instrumentos
<b>Problema general:</b>	<b>Objetivo general:</b>	<b>Técnicas:</b>
Deficiencias en la aplicación de herramientas Lean Manufacturing limitan la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – 2022.	Demostrar la influencia de un plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo – 2022.	Encuesta
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	
a. ¿Cuál será la tendencia histórica de la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC en el año 2022?	a. Determinar las tendencias históricas de la productividad y su dinámica en el año 2022.	
	b. Identificar el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación con la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.	
	c. Elaborar y aplicar las fases de desarrollo productivo utilizando las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM, como solución a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022.	
	d. Valorar comparativamente los estados iniciales y finales de la productividad en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.	
b. ¿Cuál será el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022?	<b>Hipótesis general</b>	<b>Instrumentos:</b>
	Si se implementa un plan de mejora Lean Manufacturing que tenga en cuenta el conjunto de herramientas 5S y TPM, entonces se incrementará la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo – 2022.	Cuestionario
	<b>Hipótesis específicas</b>	

c. ¿Cómo será un plan de mejora Lean Manufacturing basado en herramientas 5S y TPM relacionado a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022?	a. La tendencia histórica de la productividad es positiva en la compañía Envases San Nicolás SAC el año 2022.		
	b. El estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing es medio, en relación a la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022.		
d. ¿Existirá una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos en el pretest y postest de la percepción de los trabajadores sobre las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM para mejorar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022?	c. Un plan de mejora Lean Manufacturing tendrá en cuenta las herramientas 5S y TPM en la compañía Envases San Nicolás SAC - Chiclayo, 2022.		
	d. Si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos en el pretest y postest de la percepción de los trabajadores sobre las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM para mejorar la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC – Chiclayo, 2022.		
<b>Tipo / Diseño de la Investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Variabes y dimensiones</b>	
<b>Tipo de investigación</b>	<b>Población</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensiones</b>
Aplicada	La población está conformada por todos los trabajadores presentes en el proceso productivo de sacos de polipropileno, tomándose en cuenta las áreas de extrusión (8), telares (6), laminado (3), conversión (5) y el área de estampado (3). En tamaño total de la población fue de 25 trabajadores.	Plan de mejora Lean Manufacturing	5S TPM
<b>Diseño de investigación</b>	<b>Muestra:</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>
Explicativo	El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La muestra total fue de 25 trabajadores pertenecientes a la línea de producción.	Productividad	Eficiencia Eficacia

## ANEXO N.º 3: INSTRUMENTO

### Cuestionario

#### PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA COMPAÑÍA ENVASES SAN NICOLÁS SAC – CHICLAYO.

Encuesta dirigida a los trabajadores del área de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC.

**OBJETIVO:** Recolectar información acerca de la variable productividad.

Marca con una (X), según los siguientes criterios:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>

N.º	ÍTEMS	1	2	3	4	5
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	<b>PRODUCTIVIDAD</b>					
	<b>EFICIENCIA</b>					
<b>1</b>	¿Los trabajadores de la línea de producción trabajan en un ambiente físico óptimo? (limpieza, orden, iluminación, etc.).					
<b>2</b>	¿En qué medida las máquinas y equipos permiten mejorar la eficiencia productiva?					
<b>3</b>	¿Están bien definidas las funciones de cada uno de los trabajadores?					
<b>4</b>	¿En qué medida Ud. cumple con sus labores utilizando menor cantidad de recursos?					
	<b>EFICACIA</b>					
<b>5</b>	¿Considera que se cumplen los objetivos propuestos en el plan de trabajo?					
<b>6</b>	¿Cree que se debe contar con mayor cantidad de trabajadores para elevar el nivel de productividad de la empresa?					
<b>7</b>	¿En qué medida considera Ud. que las fallas de las máquinas afectan la productividad?					
<b>8</b>	¿Trabaja en equipo para generar mayor productividad?					
<b>9</b>	¿En qué medida utiliza sus habilidades profesionales para mejorar su productividad en la empresa?					
<b>10</b>	¿En qué medida está dispuesto a ser capacitado para mejorar la productividad de la empresa?					



## ANEXOS N.º 4: INFORME DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO

El Cuestionario fue elaborado por el investigador con 10 ítems o preguntas, las cuales estuvieron medidas en una escala de Likert del 1 al 5, en donde: 1=Nunca; 2=Casi Nunca; 3=A veces; 4=Casi siempre; 5= Siempre.

Con el objetivo de saber la percepción de los trabajadores de la compañía Envases San Nicolás SAC, respecto a la productividad.

### Prueba Piloto

La prueba piloto se aplicó en la compañía Envases San Nicolás SAC, en la ciudad de Chiclayo en el año 2022, con la finalidad de rectificar oportunamente el instrumento. Se aplicó 25 cuestionarios a los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía, con un tiempo aproximado de 5 a 10 minutos para contestar las preguntas, además, se solicitó que fueran sinceros en sus respuestas.

### Confiabilidad

El instrumento (cuestionario) fue sometido a un análisis de confiabilidad mediante la herramienta Alfa de Cronbach, con finalidad de determinar la fiabilidad del mismo y de esta manera poder llevar a cabo la investigación. Alcanzándose los siguientes resultados:

**Tabla 30.**

*Estadísticos de Confiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.860	10

Variables y sus dimensiones	Alfa de Cronbach	ítems
Eficiencia	0.739	4
Eficacia	0.752	6
<b>Productividad</b>	<b>0.860</b>	<b>10</b>

**Nota:** Datos obtenidos del análisis de confiabilidad del instrumento.

Tal como se observa en tabla 29, el instrumento (cuestionario) elaborado para medir la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC, ha alcanzado un Coeficiente Alpha de Cronbach de 0.860, valor que denota un nivel de confiabilidad aceptable y bueno.

**Tabla 31.**

*Estadísticas resumen de los Ítems en relación con el Test Completo*

Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Los trabajadores de la línea de producción trabajan en un ambiente físico optimo? (limpieza, orden, iluminación, etc.).	38,16	16,723	0,228	0,886
¿En qué medida las máquinas y equipos permiten mejorar la eficiencia productiva?	37,32	15,227	0,752	0,833
¿Están bien definidas las funciones de cada uno de los trabajadores?	37,20	15,333	0,771	0,832
¿En qué medida Ud. cumple con sus labores utilizando menor cantidad de recursos?	37,40	13,417	0,859	0,817
¿Considera que se cumplen los objetivos propuestos en el plan de trabajo?	37,44	14,590	0,717	0,833

¿Cree que se debe contar con mayor cantidad de trabajadores para elevar el nivel de productividad de la empresa?	37,80	18,333	0,038	0,893
¿En qué medida considera Ud. que las fallas de las máquinas afectan la productividad?	37,48	17,427	0,234	0,873
¿Trabaja en equipo para generar mayor productividad?	37,08	15,327	0,877	0,828
¿En qué medida utiliza sus habilidades profesionales para mejorar su productividad en la empresa?	37,08	15,327	0,877	0,828
¿En qué medida está dispuesto a ser capacitado para mejorar la productividad de la empresa?	37,08	15,327	0,877	0,828

---

**Nota:** Datos obtenidos del análisis de confiabilidad del instrumento.

La Tabla 30 muestra la conexión puntual entre cada ítem y el total de la escala, así como el apremio de su eliminación en la confiabilidad total del instrumento. En tal sentido, podemos precisar los fallos y probables transformaciones de la estructura del instrumento. Por tanto, tomando en consideración lo anteriormente mencionado y el valor del alfa de la variable de 0.860, podemos indicar que de eliminar los ítems (1, 6 y 7) se obtendría un aumento no significativo del alfa de Cronbach, lo que evidencia homogeneidad y confiabilidad del instrumento, demostrando que todos los ítems tienen una presencia significativa dentro del mismo.

## **Validez**

Para la validación del instrumento, se consideró la opinión y aporte de cuatro expertos, con la finalidad de que este, pueda medir eficazmente la variable objeto de investigación. En consecuencia, se consideró válido el instrumento (cuestionario) para medir la productividad de la compañía Envases San Nicolás SAC.

Por otro lado, para determinar los niveles de apreciación de los trabajadores presentes en la línea de producción de la compañía Envases San Nicolás SAC, respecto a la variable productividad, se establecieron valores finales tanto por variable como por dimensiones.

**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. INFORMACION GENERAL**

- 1.1. Nombres y apellidos del validador: Dra. Danna Jiménez Boggio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Asistente en la Dirección OCEX – Promperú.
- 1.3. Años de experiencia: 15 años
- 1.4. Autor del instrumento: German Alexander Chanta Castillo.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los ítems de la Observación - Guía de observación y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

- 1. **Deficiente** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
- 2. **Regular** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
- 3. **Buena** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)				30	
		C	B	A	<b>Total</b>

Coefficiente de validez:

$$\frac{A + B + C}{30} = \frac{30 + 0 + 0}{30} = 1$$

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

**III. CALIFICACIÓN GLOBAL**

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.]

Validez muy buena



**FICHA DE VALIDACIÓN**

**I. INFORMACION GENERAL**

- 1.1. **Nombres y apellidos del validador:** Dra. Danna Jiménez Boggio
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Asistente en la Dirección OCEX – Promperú.
- 1.3. **Años de experiencia:** 15 años
- 1.4. **Autor del instrumento:** German Alexander Chanta Castillo.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los ítems de la Encuesta - Cuestionario y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

- 1. **Deficiente** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
- 2. **Regular** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
- 3. **Buena** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b>				30	
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)					
		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>Total</b>

**Coefficiente de validez:**

$$\frac{A + B + C}{30}$$

$$\frac{30 + 0 + 0}{30} = 1$$

**III. CALIFICACIÓN GLOBAL**

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena



Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

## FICHA DE VALIDACIÓN

### I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. **Nombres y apellidos del validador:** Mg. Jesús Alberto Jiménez García  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Gerente General Adjunto y docente de posgrado – Universidad Señor de Sipán  
 1.3. **Años de experiencia:** 29 años  
 1.4. **Autor del instrumento:** German Alexander Chanta Castillo.

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems de la Observación - Guía de observación y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. **Deficiente** (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
2. **Regular** (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
3. **Buena** (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• <b>PERTINENCIA</b>	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
• <b>COHERENCIA</b>	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• <b>CONGRUENCIA</b>	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
• <b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• <b>OBJETIVIDAD</b>	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
• <b>CONSISTENCIA</b>	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
• <b>ORGANIZACIÓN</b>	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
• <b>CLARIDAD</b>	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
• <b>FORMATO</b>	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
• <b>ESTRUCTURA</b>	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b>				30	
(Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

**Coefficiente de validez:**

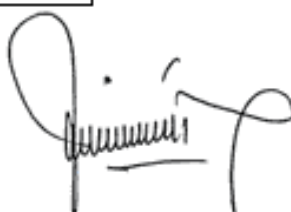
$$\frac{A + B + C}{30}$$

$$\frac{30 + 0 + 0}{30} = 1$$

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena



Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

## FICHA DE VALIDACIÓN

### I. INFORMACION GENERAL

- 1.1. Nombres y apellidos del validador: Mg. Jesús Alberto Jiménez García
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente General Adjunto y docente de posgrado / Universidad Señor de Sipán
- 1.3. Años de experiencia: 29 años
- 1.4. Autor del instrumento: German Alexander Chanta Castillo.

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems de la Encuesta - Cuestionario y marcar con una cruz dentro del recuadro (X), según la calificación que asigne a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador)
2. Regular (si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador)
3. Buena (si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	El instrumento posibilita recoger lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
• COHERENCIA	Las acciones planificadas y los indicadores de evaluación responden a lo que se debe medir en la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• CONGRUENCIA	Las dimensiones e indicadores son congruentes entre sí y con los conceptos que se miden.			X	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable, sus dimensiones e indicadores.			X	
• OBJETIVIDAD	La aplicación de los instrumentos se realizó de manera objetiva y teniendo en consideración las variables de estudio.			X	
• CONSISTENCIA	La elaboración de los instrumentos se ha formulado en concordancia a los fundamentos epistemológicos (teóricos y metodológicos) de la variable a modificar.			X	
• ORGANIZACIÓN	La elaboración de los instrumentos ha sido elaboradas secuencialmente y distribuidas de acuerdo a dimensiones e indicadores de cada variable, de forma lógica.			X	
• CLARIDAD	El cuestionario de preguntas ha sido redactado en un lenguaje científicamente asequible para los sujetos a evaluar. (metodologías aplicadas, lenguaje claro y preciso)			X	
• FORMATO	Cada una de las partes del informe que se evalúa están escritos respetando aspectos técnicos exigidos para su mejor comprensión (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez, coherencia).			X	
• ESTRUCTURA	El desarrollo del informe cuenta con los fundamentos, diagnóstico, objetivos, planeación estratégica y evaluación de los indicadores de desarrollo.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)				30	
		C	B	A	Total

Coefficiente de validez:

$$\frac{A + B + C}{30} = \frac{30 + 0 + 0}{30} = 1$$

Intervalos	Resultados
0.00 – 0.49	Validez nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena





## ANEXOS N.º 5: MATRIZ DE DATOS

**Figura 23.**

*Matriz de datos del Pretest*

MATRIZ DE DATOS PRETEST.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	E1	E2	E3	E4	EFICIENCIA	E5	E6	E7	E8	E9	E10	EFICACIA	PRODUC	Eficiencia_Nivel	Eficiencia_Nivel	Producción_Nivel	Var
1	3	3	4	3	13	3	3	3	4	4	4	21	34	2	2	2	
2	3	4	4	4	15	4	3	4	4	4	4	23	38	3	3	3	
3	1	2	2	3	8	4	2	3	3	4	4	26	28	1	2	2	
4	3	4	4	3	14	3	3	4	4	4	4	22	36	3	3	3	
5	2	4	4	4	14	4	3	3	4	4	4	22	36	3	3	3	
6	3	3	3	3	12	3	2	4	3	4	4	20	32	2	3	3	
7	3	4	3	3	13	3	3	4	3	4	4	21	34	2	2	2	
8	3	4	4	3	14	3	3	4	4	4	4	22	36	3	3	3	
9	3	4	4	4	15	4	3	4	4	4	4	23	38	3	3	3	
10	3	3	3	3	12	3	2	3	3	4	4	19	31	2	2	3	
11	1	2	2	3	8	2	1	3	2	3	2	13	21	1	1	1	
12	3	3	4	3	13	3	2	4	4	4	4	21	34	2	2	2	
13	3	4	4	4	15	4	3	4	4	4	4	23	38	3	3	3	
14	2	3	2	3	10	3	2	3	4	3	4	19	29	2	2	2	
15	3	4	4	3	14	3	2	4	4	4	4	21	35	3	2	2	
16	3	4	4	4	15	4	2	4	4	4	4	22	37	3	3	3	
17	3	3	3	3	12	3	3	3	3	4	4	20	32	2	2	2	
18	3	4	3	3	13	4	2	4	4	4	4	22	35	2	3	3	
19	1	2	2	3	8	3	2	3	3	4	3	18	26	1	2	2	
20	3	3	3	3	12	3	3	3	3	4	4	20	32	2	2	2	
21	2	4	4	4	14	4	3	4	4	4	4	23	37	3	3	3	
22	3	3	4	4	14	4	3	4	3	4	4	22	36	3	3	3	
23	2	3	2	2	9	2	1	3	2	3	3	14	23	2	2	2	
24	3	4	4	4	15	4	2	4	4	4	4	22	37	3	3	3	
25	3	3	4	4	14	4	2	4	3	4	4	21	35	3	2	2	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics - Personal

**Nota:** Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

**Figura 24.**

*Matriz de datos de Posttest*

MATRIZ DE DATOS POSTEST.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 16 de 16

	E1	E2	E3	E4	EFICIENCIA	E5	E6	E7	E8	E9	E10	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	Nivel_Eficiencia	Nivel_Eficiencia	Nivel_Productividad	valor
1	5	5	5	5	20	4	1	2	5	4	4	20	40	3	2	3	
2	4	4	2	3	13	3	2	2	3	4	4	18	35	2	2	2	
3	5	4	5	5	19	3	2	2	4	5	5	21	40	3	2	3	
4	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
5	4	4	2	3	13	3	1	2	4	4	4	18	35	2	2	2	
6	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
7	5	5	5	5	20	4	3	3	4	5	5	24	44	3	3	3	
8	5	4	5	5	19	4	2	2	5	5	5	23	42	3	3	3	
9	5	5	5	5	20	4	3	3	5	5	5	25	45	3	3	3	
10	3	4	2	3	12	3	3	3	3	4	4	20	32	2	2	2	
11	5	5	5	5	20	5	1	2	5	5	5	23	43	3	3	3	
12	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
13	4	4	5	5	18	4	2	2	5	5	5	23	41	3	3	3	
14	5	3	5	5	18	5	2	2	5	5	5	24	42	3	3	3	
15	4	3	3	3	13	3	3	3	3	4	4	20	33	2	2	2	
16	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
17	3	3	3	3	12	3	2	2	4	4	4	19	35	2	2	2	
18	5	5	5	5	20	4	3	3	5	5	5	25	45	3	3	3	
19	5	5	5	5	20	5	1	2	5	5	5	23	43	3	3	3	
20	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
21	4	4	5	5	18	4	2	2	4	5	5	22	40	3	3	3	
22	5	5	5	5	20	4	3	3	5	5	5	25	45	3	3	3	
23	3	3	3	3	12	3	3	3	3	4	4	20	32	2	2	2	
24	4	4	5	5	18	4	2	2	5	5	5	23	41	3	3	3	
25	5	5	5	5	20	5	2	2	5	5	5	24	44	3	3	3	
26																	
27																	

Vista de datos Vista de variables

Etiquetas de valor IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

**Nota:** Datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

## ANEXO N.º 6: CONSENTIMIENTO INFORMADO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Institución: Universidad Señor de Sipán

Investigador: German Alexander Chanta Castillo

Título: **PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ENVASES SAN NICOLAS S.A.C. – CHICLAYO**

Yo, Oliver Dante Vásquez Santa Cruz,  
identificado con DNI N° 16729516, DECLARO:

Haber sido informado (a) de forma clara, precisa y suficiente sobre los fines y objetivos que busca la presente investigación **PLAN DE MEJORA DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ENVASES SAN NICOLAS S.A.C. – CHICLAYO**, así como en qué consiste mi participación.

Estos datos que yo otorgue serán tratados y custodiados con respeto a la intimidad, manteniendo el anonimato de la información y la protección de datos desde los principios éticos de la investigación científica. Sobre estos datos se asisten los derechos de acceso, rectificación o cancelación que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable. Al término de la investigación, seré informado de los resultados que se obtengan.

Por lo expuesto otorgo **MI CONSENTIMIENTO** para que se realice la Entrevista/Encuesta que permita contribuir con los objetivos de la investigación:

#### **Objetivo general de la investigación:**

Constatar la influencia de un plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C.

### Objetivos específicos

- a. Fundamentar epistemológicamente el proceso Lean Manufacturing y su dinámica.
- b. Determinar las tendencias históricas del proceso Lean Manufacturing y su dinámica.
- c. Identificar el estado actual de la dinámica del proceso Lean Manufacturing en relación con la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C.
- d. Elaborar las fases de desarrollo productivo utilizando las herramientas Lean Manufacturing como solución a la productividad de la empresa Envases San Nicolas S.A.C.
- e. Validar mediante un experimento el plan de mejora basado en herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C.
- f. Valorar comparativamente los estados iniciales y finales de la productividad en la empresa Envases San Nicolas S.A.C.

Chiclayo, 13 de 07 del 2022

ENVASES SAN NICOLAS S.A.C.

Elvce D. Vargas Santa Cruz  
GERENTE

Nombre: Elvce Dante Vasquez  
DNI: 16729516

## ANEXO N.º 7: OTROS

**Figura 25.**

*Aplicación del instrumento – Pretest*



**Nota:** Compañía Envases San Nicolás SAC, Chiclayo – 2022.

**Figura 26.**

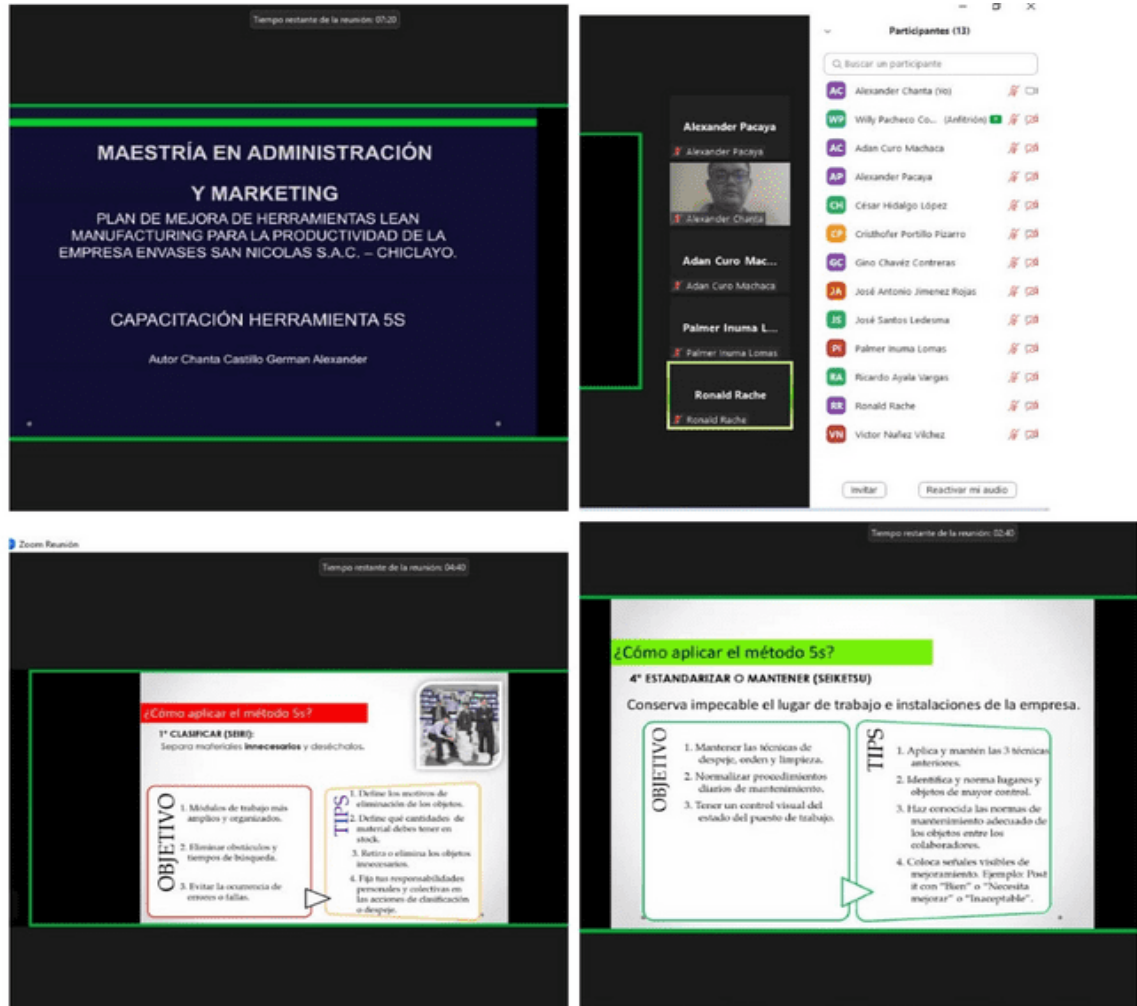
*Aplicación del instrumento – Postest*



**Nota:** Compañía Envases San Nicolás SAC, Chiclayo – 2022.

Figura 27.

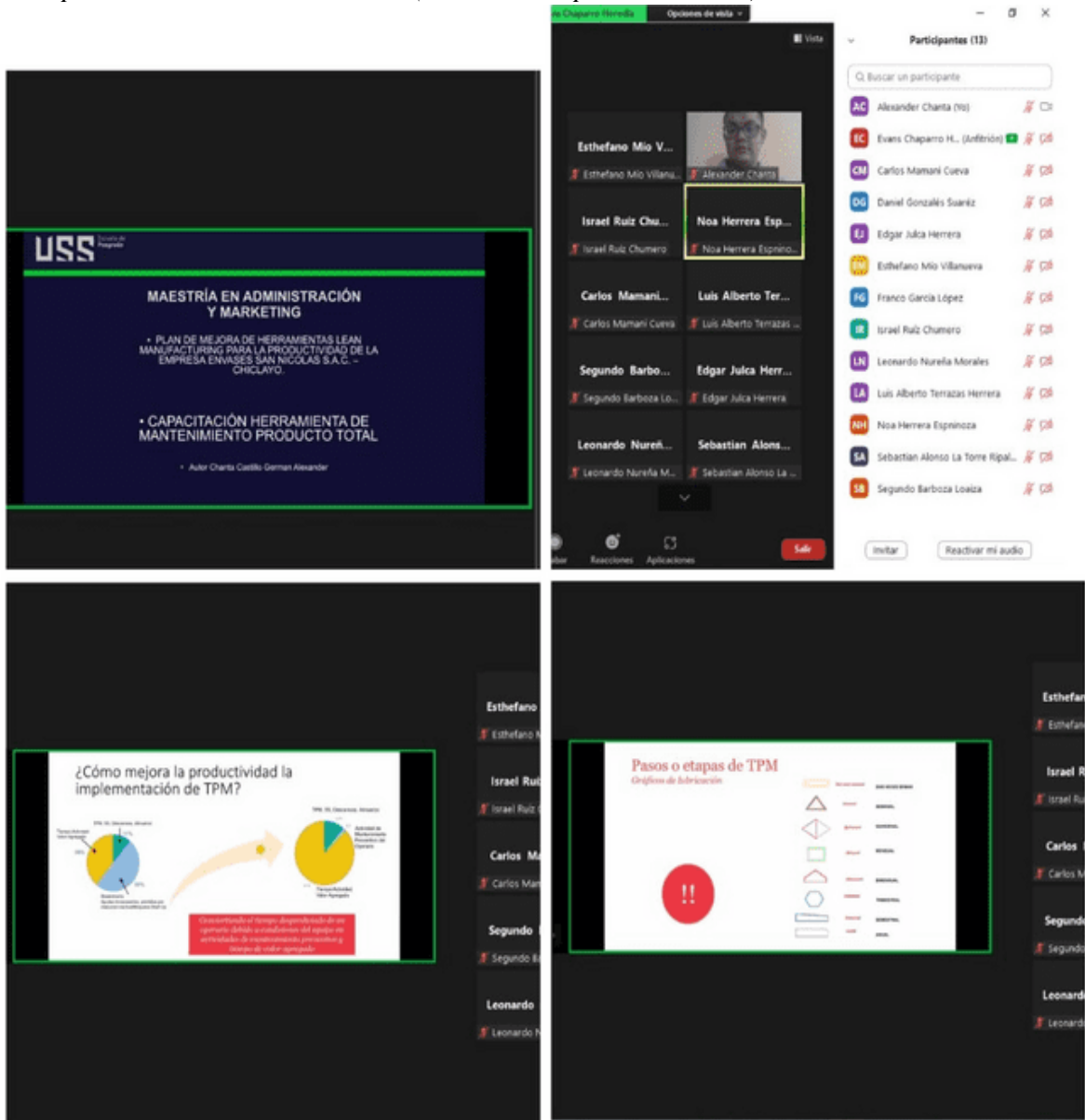
Capacitación – Herramienta 5S



Nota: Plataforma de videoconferencias ZOOM.

**Figura 28.**

*Capacitación – Herramienta TPM (Manteniendo productivo total)*



**Nota:** Plataforma de videoconferencias ZOOM.



**Figura 29.**

*Antes y de después de la implementación de la herramienta 5S*



**Nota:** Compañía Envases San Nicolás SAC, Chiclayo – 2022.

**Figura 30.**

*Ficha de control – TPM (Mantenimiento Productivo Total)*

<b>ENVASES SAN NICOLAS S.A.C.</b>									
<b>MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)</b>									
<b>NOMBRE DE LA MAQUINARIA:</b>					<b>RESPONSABLE:</b>				
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>					<b>PREVENTIVO</b>		<b>PREDICTIVO</b>		<b>CORRECTIVO</b>
<b>FECHA:</b>									
<b>PROGRAMA DE INSPECCIONES, TAREAS Y CONTROL</b>									
<b>ACTIVIDADES</b>	L	M	M	J	V	S	D	<b>OBSEVACIONES</b>	
<b>DIARIO</b>									
<b>SEMANAL</b>	L	M	M	J	V	S	D	<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>MENSUAL</b>	L	M	M	J	V	S	D	<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES:</b>									

**Nota:** Ficha elaborada para el registro y control del mantenimiento productivo total de las máquinas de la compañía Envases San Nicolás S.A.C.