



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar  
la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Angeles Alcalde, Ayrton Abelardo ([orcid.org/0000-0003-2033-9565](https://orcid.org/0000-0003-2033-9565))

Trujillo Alcantara, Wilmer Yolino ([orcid.org/0000-0003-1177-3036](https://orcid.org/0000-0003-1177-3036))

**ASESOR:**

Dr. Vega Huincho, Fernando ([orcid.org/0000-0003-0320-5258](https://orcid.org/0000-0003-0320-5258))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

HUARAZ - PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VEGA HUINCHO FERNANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024", cuyos autores son TRUJILLO ALCANTARA WILMER YOLINO, ANGELES ALCALDE AYRTON ABELARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

HUARAZ, 18 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VEGA HUINCHO FERNANDO DNI: 32836979 ORCID: 0000-0003-0320-5258	Firmado electrónicamente por: FVEGAH el 22-07- 2024 13:50:30

Código documento Trilce: TRI - 0820730





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, ANGELES ALCALDE AYRTON ABELARDO, TRUJILLO ALCANTARA WILMER YOLINO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
TRUJILLO ALCANTARA WILMER YOLINO DNI: 72862272 ORCID: 0000-0003-1177-3036	Firmado electrónicamente por: WTRUJILLOAL95 el 22- 07-2024 16:46:51
ANGELES ALCALDE AYRTON ABELARDO DNI: 74951360 ORCID: 0000-0003-2033-9565	Firmado electrónicamente por: AAANGELESA el 22- 07-2024 17:05:45

Código documento Trilce: INV - 1704185



## Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mis padres Irma Alcalde y Cesar Angeles, porque sin ellos no lo habría logrado, su apoyo incondicional a lo largo de mi desarrollo profesional, a mi familia y amigos quienes sin espera nada a cambio me compartieron sus conocimientos y por último a mi Mamá Becha y mi patrón San Roque.

Ayrton Abelardo Angeles Alcalde

Dedicado a mis padres y hermanos quienes me incentivaron y motivaron para cumplir con el objetivo de seguir adelante con mis estudios, son ejemplo de esfuerzo y perseverancia. A mi pareja y mi hijo quienes son mi fortaleza día a día.

Wilmer Yolino Trujillo Alcantara

## Agradecimiento

Antes de todo, damos gracias a Dios por cuidarnos y guiarnos en este recorrido académico, porque nos dio la perseverancia para alcanzar nuestra meta, también agradecemos a nuestra casa de estudios la Universidad César Vallejo por formarnos de manera íntegra a lo largo de nuestro crecimiento académico en la carrera de ingeniería industrial, a los docentes (ingenieros) y en especial a mi asesor Dr. Vega Huincho, Fernando que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como futuros ingenieros.

## Índice de Contenidos

Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice de Contenidos .....	vi
Índice de figuras .....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. METODOLOGÍA.....	19
III. RESULTADOS .....	26
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. RECOMENDACIONES .....	39
<b>REFERENCIAS</b> .....	
ANEXOS.....	

## Índice de tablas

<i>Tabla 1: Validación por expertos.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 2: Confiabilidad por Alfa de Cronbach .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3: Determinación de las herramientas Lean Manufacturing .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 4: Prueba de normalidad del nivel de productividad .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 5: Prueba de muestra emparejadas de la productividad .....</i>	<i>34</i>

## Índice de figuras

<i>Figura 1: Pre-test de la eficiencia y eficacia de las 3 cervezas .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2: Pre-test de la productividad de las 3 cervezas .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3: Pre-test de la aplicación de la herramienta 5S .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4: Pre-test de la aplicación de la herramienta JIT .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5: Pre-test de la aplicación de la herramienta Poka Yoke .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 6: Pretest y Postest de la productividad cerveza Sol y Luna .....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 7: Pre-test y Pos-test de la productividad cerveza Morada. ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura8:Pre-test y Pos-test de la productividad cerveza Stout Porter .....</i>	<i>32</i>

## Resumen

La investigación ha tenido el propósito de aplicar la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024. Se consideró como población la producción del proceso de elaboración de cervezas artesanales, evaluados en un tiempo de 6 meses previos y posteriores de las puestas en práctica del proyecto en mejora. Para dicha investigación se considera una muestra de 3 tipos de cervezas artesanales que produce la empresa, de tal forma se determinó por medio de un método de selección no probabilístico por conveniencia, con una investigación aplicada y de diseño pre experimental, las técnicas de investigación empleadas fueron la guía de observación y la encuesta. Como resultados de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en el proceso productivo de las cervezas artesanales, tuvo como resultado inicial de la eficiencia en 89.48% y la eficacia en 87.14% y el valor final de la eficiencia en 92.53% y la eficacia en 89.47%, lo que generó que la productividad obtenga un valor inicial de 77.98% y un valor final de 82.78% reflejando un incremento de 4.80%.

**Palabras clave:** Eficiencia, eficacia, productividad, Lean Manufacturing

## **Abstract**

The purpose of the research was to apply the Lean Manufacturing methodology to increase productivity in the company CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024. The production of the craft beer brewing process was considered as a population, evaluated over a period of 6 months before and after the implementation of the improvement project. For this research, a sample of 3 types of craft beers produced by the company is considered, in such a way it was determined through a non-probabilistic selection method for convenience, with an applied research and pre-experimental design, the research techniques used. were the observation guide and the survey. As a result of the application of Lean Manufacturing tools in the production process of craft beers, the initial result was efficiency at 89.48% and effectiveness at 87.14% and the final value of efficiency at 92.53% and effectiveness at 89.47. %, which caused productivity to obtain an initial value of 77.98% and a final value of 82.78%, reflecting an increase of 4.80%.

**Keywords:** Efficiency, effectiveness, productivity, Lean Manufacturing

## I. INTRODUCCIÓN

Las cervezas artesanales dentro del mercado son muy rentables y generan resultados positivos en la economía de diferentes países. Mencionaron que en el año 2015 la producción de las cervezas artesanales en un 86% se elaboran en Estados Unidos y Europa, por otro lado, el 65% se elabora esta bebida alcohólica en Nueva Zelanda, Bélgica y Alemania, esto resultados demuestran que el consumo de esta bebida cada día se incrementa, (Carbajal & Galdos, 2019).

La realidad problemática a nivel internacional en cuanto al proceso productivo encontramos a Odisea Brewing es una compañía especializada en producir, embotellar y distribuir cerveza artesanal utilizando cereales malteados como la cebada y el trigo. La dificultad que la empresa enfrentaba en su área de producción radicaba en la falta de control en el proceso y en el manejo inapropiado de las herramientas y equipos, no existía formatos de mantenimientos de las máquinas, mala ubicación de las máquinas y no contaban con un diagrama de procesos, lo cual esto implicaban cuellos de botellas generando baja productividad y ocasionando costos muy elevados en la producción (Antonio, 2020).

Por otro lado, la realidad problemática en el Perú se encuentra La empresa de Servicios Generales Valle De Oro S.R.L, con sede oficial en Cajamarca, cuenta con más de 5 años en el mundo la comercialización y fabricación de cerveza artesanal. En su proceso normal, busca reducir costos operativos para brindar un producto más competitivo al mercado local y mejorar su productividad. Actualmente existe una desventaja económica en la elaboración de la cerveza artesanal, lo cual es la formación del personal que provoca pérdidas anuales de S/750. La falta de limpieza y orden en el área de trabajo genera una pérdida de S/12,600 soles al año. El manejo inadecuado en planificación de la fabricación resultó en una pérdida de S/3,108 soles al año. Siempre hay una posibilidad de que la cerveza se contamine debido a la falta de mantenimiento preventivo en la maquinaria de producción, lo que genera pérdidas de S/1,605 soles al año. Por último, la falta de control sobre el acceso a materiales y suministros genera una pérdida anual de S/1.022 soles. En resumen, la empresa actualmente asume una pérdida anual de S/19,895 soles (Espinoza, 2022).

Del mismo modo, según (López & Gamboa, 2022) las empresas peruanas no cuentan con un enfoque "Lean" ya que los costos productivos y logísticos son áreas parecidas y eso produce una minoría en el tema de competitividad regional y global. Esto lleva a cabo que, si en el Perú se aplicaran este tipo de metodologías de mejora basadas en Lean Manufacturing, sería viable para las empresas de procesadoras, ya que incrementaría la productividad a un 84.27%, la cual sería totalmente admisible para las organizaciones dado que su objetivo como meta es un 80%. Numerosas compañías no utilizan el Mapeo de Flujo de Valor (VSM) en conjunto de Diagrama de Pareto y el Diagrama de Causa y Efecto. Estas herramientas son fundamentales para identificar la situación actual de las empresas, lo que permite detectar las principales razones de la baja productividad.

Finalmente, dentro del ámbito local se consideró a la empresa CHAMANITA E.I.R.L ubicada en la ciudad de Huaraz, dedicada al rubro de producción y venta de cervezas artesanales; por lo cual es conveniente preguntarse cómo el proceso productivo de la cerveza artesanal afecta a la empresa por falta de manejo de herramientas de Lean Manufacturing, 5S, Just in Time Y Poka – Yoke. Los problemas generados en dicha empresa son la falta de orden en los distintos procesos que realiza, minimizar los stocks en el almacén que hoy en día son espacios limitados, no existen señalizaciones, instalaciones eléctricas deficientes, herramientas sin rotular en los andamios, condiciones de trabajo subestándar como pisos mojados y condiciones ambientales. Para implementar esta metodología idóneamente del Lean Manufacturing se empleó herramientas como el Ishikawa y Pareto para poder observar las falencias ya mencionadas dentro de la empresa. Para abordar este tema, se pueden detectar las causas principales del problema utilizando el Diagrama de Ishikawa. Este gráfico, representado en la Ilustración 2, se divide en 6 categorías conocidas como las "6 M", lo que facilitó la determinación del factor causante de la baja productividad en el área de producción

Realizando el análisis minuciosamente se pudo apreciar la causa y a partir de ello se realizó un listado (tabla 2), se tabularon las causas de mayor a menor en los puntajes donde se evidencian las causas que generan el 80% de los problemas en la producción de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Estos se suscitan por falta de señalización (7.23%), falta de procedimiento (14.46%), falta de mantenimiento

(21.69%), mala ubicación (28.92%), falta de orden y limpieza (36.14%), condiciones de trabajo sub estándar (43.37%), instalaciones deficientes (50.60%), falta de inventario (56.63%), falta de capacitación ergonómica (62.65%), demora en el proceso (67.47%), herramientas antiguas (72.29%) y falta de materiales (77.11%) Como un porcentaje relativo que constituye el 80% del total absoluto, lo cual era la causa de la caída en la productividad.

Por consiguiente, descrito las realidades problemáticas en los diferentes ámbitos, se planteó el siguiente problema general: ¿De qué manera se podría aumentar la productividad aplicando herramientas de Lean Manufacturing en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. - Huaraz-2024? Asimismo, contamos con tres problemas específicos, las cuales fueron: ¿En qué circunstancias se encuentra la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024? El siguiente ¿De qué manera se implementará la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024? Y ¿Cuáles vienen ser los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024?

Establecido ya los problemas de investigación se procede a la justificación mediante los criterios teóricos, metodológicos, prácticos, económicos y sociales. De manera teórica es importante realizar un estudio detallado sobre la productividad de la empresa, posterior a ello se aplicará Lean Manufacturing lo cual generará beneficios tanto a la empresa, trabajadores y clientes. La sección metodológica tiene como objetivo generar conocimientos válidos y confiables. Este estudio examina los métodos y herramientas que se utilizarán para medir la variable independiente. que es Lean Manufacturing, el cual se divide en tres dimensiones: 5s, JIT y Poka-yoke. Para la variable dependiente productividad, nos enfocamos en las dimensiones eficiencia y eficacia. También se justificó de manera practica logrando identificar las falencias, para luego mejorar la productividad utilizando herramientas de la metodología Lean Manufacturing, de tal forma que este estudio quede estructurado para futuras investigaciones. Además, se justificó económicamente porque la aplicación de Lean Manufacturing reducirá los costos de producción y aumentará la productividad, lo que resultará en mayores ingresos

para la empresa. Finalmente se justificó de manera social por que dicha investigación permite que las compañías tengan una mejor organización, para que de esta manera todo los involucrados de la empresa sean beneficiados positivamente.

De igual forma para el apropiado progreso de la investigación, se consideró como objetivo general: Aplicar la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L.- Huaraz, 2024. Por consiguiente, se plantearon tres objetivos específicos: Analizar en qué circunstancias se encuentra la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024. Diseñar y ejecutar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024 Y por último evaluar los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. – Huaraz, 2024.

Finalmente se determinó la hipótesis de la investigación, la cual fue la aplicación de la metodología Lean genera impacto en la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. -Huaraz, 2024.

Para la presente investigación hemos considerado trabajos preliminares para consolidar mejor nuestro estudio investigativo, como antecedentes internacionales tenemos:

Según (Celis & Fernández, 2018), en su tesis elaborado que es una propuesta de mejoramiento, tiene como objetivo ejecutar un aumento en la producción ya sea en la seguridad de Kepis a través de la ejecución de la herramienta de lean que accedan directamente al control y manejo de los procesos implicados para incrementar el rendimiento de la empresa. Con el fin de identificar las áreas se aplicó la herramienta Lean que cuenta con varios diagnósticos que se denomina “VSM”. Obteniendo una eficiencia con las herramientas realizar las simulaciones convenientes a la validación en los 6 escenarios presentados para saber el número exacto de unidades que se consigue con los cambios ejecutados, llegando a tener un total de 295,23 unidades por faena de trabajo para el escenario 6 que denota un

rendimiento de 96,85%, optimizando la situación real de la empresa él tiene un rendimiento del 33,32% con 115,45 unidades llegando a producir por turno.

Por otra parte, la investigación de Soliz Cadillo (2018), la cual tuvo como objetivo establecer de qué forma la aplicación del Poka Yoke puede mejorar la producción, por medio de las variables Productividad y Poka Yoke. Acorde al diseño y tipo de investigación es aplicada y experimental. Por otra parte, la muestra correspondió a la población de 12 semanas. La técnica fue recolección de observación y recolección de datos. Teniendo como conclusión que la ejecución de esta herramienta mejoró la productividad en un 44.1% de la empresa.

Para el estudio de Chávez (2022), llegó a la concluir que la herramienta 5S efectivamente produjo resultados beneficiosos en la productividad empresarial. También destacaron que la adopción y el desarrollo de las 5S en las operaciones de una empresa pueden mejorar la gestión de calidad, fortalecer la cultura organizacional, optimizar la limpieza y organización de los espacios, facilitar la mejora continua, mejorar las condiciones laborales y aumentar el compromiso del personal. Por consiguiente, se llegó a la conclusión de que la ejecución de las 5S efectivamente favorece el incremento de la productividad de un 48.83% a 81.17%.

Medrano (2019) realizó un estudio en México con el propósito de elevar la eficiencia en la fabricación mediante la reducción de los procesos. La investigación se basó en un enfoque de investigación aplicada y utilizó un diseño preexperimental, examinando una muestra de producción durante un período de cuatro meses. Se emplearon análisis documental y observación como metodologías de investigación. Los resultados demostraron una mejora sustancial en la eficiencia, aumentando del 48% al 93%, gracias a la aplicación de la metodología de las 5S.

Según Kumar (2022), se llevó a cabo una investigación en la India con el propósito de minimizar la merma en el proceso de fabricación mediante Lean Manufacturing. La investigación adoptó un enfoque explicativo y se centró en una muestra de la producción de piezas, utilizando la técnica de observación para recopilar datos. Como resultado, se logró mejorar el tiempo de ciclo del 23% al 35%, la eficacia del 12% al 38%, y la productividad del 23% al 40%. Se concluyó que la implementación

de Lean Manufacturing ha mejorado significativamente las diversas etapas de la producción.

También, los autores Castillo Chumpitaz & La Torre Beteta (2020), la finalidad principal es aumentar la productividad, para ello se minimizó las dificultades que se presentaron en el departamento de producción, utilizando las herramientas de Lean como es el Poka Yoke y 5s. Comenzó identificando las causas y efectos principales utilizando herramientas de ingeniería industrial como los diagramas de Ishikawa y Pareto. Se tomó la siguiente acción para implementar el Poka Yoke y 5S. Se finalizó con las mejoras en el área de fabricación de la compañía, con la propuesta de ejecución del Lean con sus herramientas se logrará aumentar la productividad en un 10.3%, lo que beneficiaría a la empresa Nicoll S.A.

Por último, los autores Vega & Marina (2020) en su tesis elaboró los factores críticos implementando la herramienta Lean Manufacturing, que tiene como objetivo es obtener información precisa y fiable sobre la ejecución de la metodología Lean Manufacturing en las empresas del sector de Fabricación y Equipos de Transporte, considerando el nivel de aplicación de los factores críticos de éxito (FCE). Validaron el instrumento experimental mediante análisis factorial confirmatorio y exploratorio, utilizando el software SPSS en ambas evaluaciones, mediante una muestra de 240 encuestas válidas dirigidas a desarrolladores experimentados en proyectos de mejora de Lean Manufacturing.

Del mismo modo la investigación mantuvo los siguientes antecedentes a nivel nacional.

Según Ortiz (2022), En su tesis elaboró de modelo de gestión, tiene como objetivo mejorar la productividad de dicha empresa, con ese fin se pudo apreciar y detectar los problemas y en base lo obtenido, se procedió a llevar a cabo un plan de mejora continua siguiendo las diversas metodologías como es el DMAIC que trata de (medir, analizar, definir, mejorar y controlar) la cual se encargó de la mejora incremental del proceso. Del mismo modo, se aplicó las 5S que genera un flujo constante de mejora en el entorno laboral y facilita a que los problemas sean visibles. Por último, obtuvo un incremento en la productividad en las diferentes áreas de trabajo de fabricación llegando a mejorar de 0.10 unidades/ horas hombre

a 0.12 unidades/hora hombre, lo que refiere a un incremento de 20% correspondiente al nivel inicial.

Díaz y Álvarez (2022) llevaron a cabo una investigación en Lima con el objetivo de incrementar la productividad y disminuir los defectos. Utilizaron un enfoque aplicado y un diseño no experimental, analizando un año de datos de producción a través de la emanación y el análisis de registros. Lograron aumentar la productividad del 60% al 72% mediante la implementación de Kanban, 5S y Poka.

Bruce (2020) En su investigación, cuyo título es "Optimización del lead time y la productividad en el proceso de Armado de pizzas mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing", empleó un enfoque de investigación aplicada y un diseño pre experimental. Durante un período de cuatro semanas, se enfocó en mejorar la productividad en el proceso de armado de pizzas. Utilizando herramientas de Lean Manufacturing como la gráfica de equilibrio y las 5S, logró mejorar la productividad del pre-test en un 17%, mientras que en el post-test alcanzó un valor del 20%, lo que representa una mejora del 3%.

Nos menciona Vargas (2021), en su tesis elaborado aplicación del método Kaizen y 5s, nos menciona que tiene como objetivo general aumentar el rendimiento en el área de elaboración de adhesivos acuosos, ya que presentaban una inferioridad a -5kg/h-h de productividad. Por ende, en el presente trabajo se aplicó una habilidad de mejora basada en la metodología de Lean, por lo que se optó aplicar la metodología 5S y Kaizen. Al concluir la metodología del Lean se pudieron llegar a evaluar los resultados de la producción y se consiguió un incremento de media de 5.58 kg/h-h ya que antes de aplicarlo tenía un promedio de productividad de 4.37kg/h-h.

Por otro lado, Mio Mañuico (2019), su investigación es un tipo de metodología pre-experimental, que busca señalar de qué forma la filosofía de JIT incrementará la producción. La investigación es de forma experimental, tiene como muestra los tiempos de fabricación. Por consiguiente, su población está conformada por 12 semanas (prueba previa) y 12 semanas (prueba posterior). Los resultados descriptivos llegaron a tener un aumento del 25% en la productividad y un 26% en la eficiencia.

De la misma manera Gómez Rojas (2022). Tuvo como objetivo descubrir cómo la ejecución de Lean puede aumentar la producción. Es una investigación de forma aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño pre experimental. Por lo tanto, la población y muestra, incluyen el total de piezas metálicas elaboradas habitualmente. Los datos se recopilaron durante 12 semanas, en junio, julio y agosto. La metodología lea con las herramientas 5's y Poka-Yoke aumentó la productividad de 42 % a 66 % siendo una mejora de productividad del 24%. Por último, se puede decir que la implementación adecuada de Lean Manufacturing permite maximizar los procesos productivos en la producción, lo que aumenta la productividad de la empresa.

Por último, Contreras & Antonio (2018), nos menciona en su en su proyecto de investigación de la aplicación de las herramientas Lean, tiene como objetivo fundamental es tratar de mejorar el tema de gestión ya que lo realizan de una manera empírica y sin ningún tipo de control de calidad, para ello se ha determinado la implementación de metodologías de la 5s para incrementar el desarrollo y evolución, lo cual se logrará reducir costos y mejorar las ventas a la par de una buena aplicación de calidad de sus productos finales. Llegando a reducir los tiempos de producción, quitar desperdicios de espacio y menor tiempo en realizar las cosas, todo ello gracias a un buen orden de las herramientas e insumos químicos y buena limpieza del local. Del mismo modo cada producto en cada puesto de trabajo obteniendo una mejora del 10% en la empresa.

De la misma manera la investigación desarrollada utilizó dos variables que fueron la productividad y Lean Manufacturing, las cuales a continuación se definieron y abarcaron según sus respectivas dimensiones e indicadores.

Como base teórica de la primera variable se tuvo a Baraei y Mirzaei (2019), mencionan que, en los últimos diez años, la producción de las empresas ha aumentado rápidamente. Actualmente, se considera un componente crucial en varias naciones, tanto subdesarrolladas como desarrolladas. Creen que una organización productora es aquella que alcanza sus objetivos de forma rápida y con el mínimo coste, lo que lleva a un mayor incremento económico y una mejor calidad de subsistencia para la humanidad, lo que consiente en desarrollar su superioridad competitiva.

Gamarra (2019), define que la productividad en una empresa puede ser afectada directamente por varios componentes, los cuales son: tecno-organizacional, humano y tecnológico. Los componentes tecnológicos hacen hincapié en los equipos y máquinas necesarias que ayudan al cambio de la materia prima. Los componentes tecno-organizacionales están constituidos por los procedimientos y métodos que alteran la producción de la distribución. Finalmente, el causante humano es el factor importante en el transcurso productivo; es la funcionalidad a la empresa debidamente gracias a su inteligencia e imaginación.

Las dos dimensiones más importantes involucradas con la productividad llegan a hacer la eficiencia y eficacia.

Para Rojas, Jaimes y Valencia (2020), la capacidad de lograr un objetivo se conoce como eficacia. Asimismo, se le denomina como la capacidad de ejecutar actividades y lograr sus metas planeadas.

Según Fontalvo (2020), este señalizador consiste en conocer la habilidad que tiene la empresa para lograr conseguir los objetivos y resultados anhelados.

Gamarra (2019), asegura que la eficiencia es la técnica para llegar a consumir con los objetivos planteados donde se utiliza uno de los medios posibles, en otras palabras, que se emplea de manera apropiada los recursos para lograr los objetivos anhelados.

Para Fontalvo (2020), alude que la eficiencia tiene una correspondencia con el uso de recursos proporcional, con el objetivo de conseguir los resultados determinados. Esto lleva a cabo una referencia a la capacidad de efectuar con la finalidad de proponer en un tiempo más corto y maximizar el uso posible de los recursos e insumos que tiene la empresa.

Del mismo modo a continuación se presentó su conceptualización de la segunda variable que es Lean Manufacturing.

Stone (2021), menciona que en 1990 empezó la estrategia Lean en la empresa Toyota que empleó la estrategia para mejorar la producción y los procesos, excluyendo la mala ejecución de los recursos, economizando el dinero al realizar.

La metodología Lean Six Sigma es la alianza de las estrategias Lean Six Sigma y Manufacturing.

Así mismo Khalida (2018), definen que la herramienta Lean es un grupo de técnicas cuando son mezclados de forma educada se podrá disminuir y descartar los desechos. Este sistema además tiene como propósito incrementar la capacidad por medio de los procesos de elaboración que serán ejecutados de forma segura y la utilización de los recursos de manera eficaz.

Técnicas trazadas por esta metodología que funcionaran como una propuesta de solución a varios problemas: Las 5 S, el método Just in Time y Poka Yoke.

Manzano y Gisbert (2016) asegura que las 5s es unas técnicas del Lean Manufacturing que plantea la finalidad de fundar una filosofía de orden y limpieza en los diversos lugares donde se trabajan. Asimismo, ocasionar una motivación a los trabajadores de la empresa, ya que se puede visualizar cambios drásticos en el área de labores. Esta técnica se debe implementar como una de las primeras en una compañía, Si se desea implementar en todo el sistema de gestión.

Uno de los métodos más efectivos para facilitar el proceso de elaboración mediante el manejo eficiente de materiales es el método JIT, lo que representa proporcionar los materiales correctos en la calidad y cantidad adecuadas para reducir el desperdicio y maximizar el valor para el cliente.

## **II. METODOLOGÍA**

### **Tipo, enfoque y diseño de investigación:**

La investigación aplicada se enfoca en abordar problemas específicos y tangibles, con el propósito de desarrollar metodologías, protocolos y tecnologías que satisfagan una necesidad particular. Valderrama (2019) llevó a cabo un estudio de este tipo, donde se utilizó la metodología Lean Manufacturing para proponer una solución a la disminución de la productividad que afectaba a la empresa.

Asimismo, el enfoque de la investigación es cuantitativo porque se fundamenta en recopilación y análisis de datos numéricos. En este tipo de investigación, se emplea un proceso progresivo que parte de una noción que se va precisando posteriormente, se establecen objetivos y consultas de indagación, se examina la literatura y se funda un marco o una representación hipotética. Hernández (2020). Por tanto, se recopila información porque el objetivo es verificar las hipótesis basadas en mediciones numéricas, analizar la realidad objetiva y aplicar análisis estadísticos que puedan medirse mediante fórmulas.

El diseño de la investigación será Pre Experimental, la investigación en estudio será realizada de forma pre experimental concerniente al diseño, se tuvo tanto un pre como un post prueba al aplicar herramientas de Lean Manufacturing para ver en números cómo se eleva la productividad.

### **G O1 X O2**

Donde:

G: Proceso productivo en la empresa cervecera CHAMANITA E.I.R.L

X: Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing

O1, O2: Observaciones del incremento de la productividad del pre test y post test.

### **Variables y operacionalización:**

Las variables principales de la investigación son la productividad y la metodología Lean, por lo cual según su naturaleza son cuantitativas y por su relación la primera variable es dependiente y la segunda independiente.

Por lo tanto, el concepto de productividad, Los fenómenos de la productividad de las compañías han mejorado en los últimos años. y se ha convertido en un factor trascendental en los países subdesarrollados y desarrollados. Se cree que una organización productiva es aquella que alcanza sus metas planteadas lo más pronto posible y con el mínimo coste, conlleva a una mayor tasa de incremento económico y calidad de vida, lo que consiente a una sociedad desarrollar su superioridad competitiva. (Baraei y Mirzaei, 2019).

De la misma manera, la definición operacional de la productividad, la variable de la productividad, se analizará mediante sus dimensiones: Eficiencia y Eficacia.

Tomando la siguiente variable, su definición conceptual de la metodología Lean Manufacturing, La estrategia Lean Manufacturing comenzó a implementarse en Toyota, una empresa japonesa, en 1990, utilizando la estrategia de ajuste de producción e incremento de rapidez en los procesos, eliminando el desperdicio de recursos y ahorrando dinero. Las estrategias Lean Six Sigma de producción y Lean Six Sigma se combinan para formar la estrategia Lean Six Sigma. (Stone, 2021).

Por último, la definición operacional de la metodología Lean Manufacturing, la variable Lean Manufacturing se medirá mediante la descomposición de sus dimensiones: 5s, Just in Time, Poka – Yoke.

Población y muestra: Sampieri y Mendoza (2018), la población es un grupo de individuos que muestran ya sea una necesidad específica o interés, para realizar un estudio de investigación basándose en sus problemas. El problema deberá ser trazado de forma exacta dentro de la población, debiendo ser en un lugar asequible para la investigación. En este estudio, la población será el proceso de fabricación de cerveza artesanal en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Ubicada en Huaraz. Analizando en un tiempo de 6 meses que corresponde la situación actual y posteriores de las puestas en práctica del proyecto en mejora.

Criterio de inclusión:

Se considera todos los procesos de producción de las cervezas SOL Y LUNA, MORADA Y STOUT PORTER, estos tipos de bebidas se elaboran frecuentemente; donde se trabajan en una jornada de 8 horas diarias de lunes a viernes.

Criterio de exclusión:

No se consideran los procesos de producción de las otras bebidas que son LA ROUS Y KOMBUCHA, ya que su venta es mínima.

Muestra. Sampieri y Mendoza (2018) efectivamente declara que la muestra es una porción interna de una población de la cual se logra conseguir datos específicos en donde se determina la población de interés. Para dicha investigación se considera una muestra de 3 tipos de cervezas artesanales que produce la empresa, de tal forma se determinó por medio de un método de selección no probabilístico.

Muestreo. Para este estudio, Carhuacho et al (2019, pp.55-65) determina al muestreo como una estructura para establecer la posibilidad que tiene un factor para ser agregado a la muestra. El modelo de muestreo es no probabilístico por conveniencia. De acuerdo a lo mencionado, se optará como estudio a las tres cervezas artesanales (sol y luna, la morada, stout porter) ya que tiene mayor demanda en la producción.

La unidad de análisis estuvo conformada por los trabajadores y los procesos que sean observables a lo largo de los meses de análisis dentro de la entidad objeto de estudio. Cohen y Gómez (2019) la describen como los elementos que serán examinados detenidamente dentro del contexto de estudio o investigación.

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

Las técnicas de investigación empleadas fueron la guía de observación y la encuestas.

La guía de observación se empleó con el propósito de saber cómo está la productividad actualmente en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Para ello se realizaron de forma exhaustiva los registros de datos desde el ingreso de la materia prima, proceso de producción y producto terminado en almacén.

La encuesta se empleó con la finalidad de obtener datos del proceso de producción de la cerveza y la productividad a la jefa de producción. La entrevista fue una técnica que se llevó a cabo por dos personas tales como el entrevistado y entrevistador, donde se formularon preguntas cerradas, esta información será de suma importancia para la investigación.

Los instrumentos que se emplearon fueron: La guía de entrevista donde se expusieron las preguntas cerradas, la entrevistada fue la jefa de producción y las fichas de observación, donde nos permitirá registrar los hechos observados en el área de producción. La guía de observación se empleó con el propósito de saber cómo está la productividad actualmente en la empresa.

Del mismo modo la ficha de evaluación de las "5S", que contendrá en la descripción una lista de chequeo con su respectivo puntaje, lo cual será aplicado para las diferentes áreas dentro de la empresa, la finalidad de este instrumento es de mantener en orden todas las áreas y no generar tiempos muertos, lo cual conlleva a una baja productividad para la entidad.

Por otra parte, el instrumento para la herramienta JIT será una plantilla en Excel que será empleado en el almacén, lo cual contendrá un listado de materiales con sus respectivas descripciones como: código, producto, stock mínimo, inventario, etc. Así mismo dicha plantilla contará con dos celdas de controles de registro y producto, para que de esta manera se pueda controlar el stock de entrada y salida.

Finalmente, para la herramienta Poka Yoke se empleó un check list donde se especificará las herramientas necesarias a utilizar en el proceso con el fin de minimizar errores.

Validez: Según Cohen y Gómez (2019), este aspecto refleja la calidad del proceso de recopilación de información, en el cual es importante contar con la participación de expertos o considerar las contribuciones teóricas de autores para respaldar los datos obtenidos. En el caso presente, se pondrá de manifiesto mediante la ficha técnica del instrumento, la cual incluirá una serie de autores que sirvieron como base teórica para la construcción del mismo y la generación de conocimiento.

Tabla 1:

*Validación por expertos*

EXPERTOS	VALORACIÓN	CONDICIÓN
Ing. JOSE LUIS LORENZO ALVARADO CAMPOS		
Ing. ALBERTO PABLO LUNA BELLIDO	100/100	Válido
Ing. RIVERA RAMIREZ YDANIA VANESSA		

*Nota: Procesado en Excel*

Confiabilidad: Según Cohen y Gómez (2019), este concepto se refiere a un método estadístico que permite medir el grado de confianza logrado en relación con la influencia de un grupo de estudio mínimo, también conocido como prueba piloto.

Tabla 2

*Confiabilidad por Alfa de Cronbach*

VARIABLES	VALOR	CONDICIÓN
Productividad	0.750	
Lean Manufacturing	0.783	Confiable
Ambas variables	0.762	

*Nota: Procesado en Excel*

Tras llevar a cabo una prueba piloto, se ha validado la presencia de un nivel significativo de confiabilidad en el análisis de cada variable, así como en su conjunto. Esto se evidencia por un valor de Alfa de Cronbach superior a 0.70 (Anexo 09).

**Procedimientos:** Durante el período inicial de tres meses, se llevará a cabo la recolección de datos preliminares en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. A través de la aplicación de cuestionarios y la observación de los procesos, se buscará comprender el estado actual e identificar áreas de mejora. Este período servirá para establecer una estructura respecto a la productividad de la empresa.

Diseño de la Propuesta Utilizando la información recopilada, se elaboró un plan de intervención que empleará las tres herramientas del enfoque "Lean Manufacturing". Este plan describirá detalladamente las estrategias y acciones específicas que se implementarán en cada fase del proceso.

Implementación de la Propuesta: Tras la aprobación de la propuesta, se procedió con su implementación. En los tres meses iniciales se realizó un Pre-test, período

en el que se han identificado deficiencias en la productividad. Subsiguientemente, en los tres meses (Post-test), se evaluarán los resultados y se realizarán los ajustes pertinentes en la ejecución de las tres herramientas de la metodología Lean Manufacturing.

**Recolección de Datos (Post-test):** Tras completar la implementación, se procederá a recopilar datos adicionales mediante la guía de observación y el cuestionario. Estos datos serán esenciales para cotejar los niveles de productividad previos y posteriores a la intervención

**Procesamiento Estadístico:** Los datos recopilados se organizarán y estructurarán en una base de datos en Excel. Luego, se llevará a cabo el análisis estadístico de estos datos empleando el software SPSS V 26.00. Este análisis ayudará a evaluar la efectividad de la intervención y a cuantificar el incremento en la productividad.

**Elaboración del Informe Final:** Basándose en los resultados finales, se elaborará un informe exhaustivo que incluirá las conclusiones, recomendaciones y posibles medidas a tomar para asegurar la continuidad de las mejoras en la productividad de la empresa.

### **Métodos para el análisis de datos:**

Sampieri y Mendoza (2018) alude a esta técnica de análisis que es un instrumento que nos puede funcionar para distinguir de cómo se manifiesta y cómo es un individuo en diferentes apariencias y en la forma de cómo se declara. Dentro del estudio, se empleó la estadística descriptiva para proporcionar una evaluación detallada de cada conjunto de datos, presentando el comportamiento de cada variable antes y después de la propuesta mediante porcentajes y frecuencias. El objetivo es elaborar una comparación coherente basada en la estadística como principal herramienta de evaluación. Además, se complementará con la estadística inferencial, donde la normalidad de los datos se verificará mediante el coeficiente Shapiro Wilk. Un valor de sigma superior a 0.050 indicará un comportamiento paramétrico de los datos.

**Aspectos éticos:**

Toda la información que está establecida en esta investigación es completamente verídica e irrefutable, gracias a que se vieron aplicados los principios de la transparencia y honestidad a la par de la presencia ética por parte de los investigadores. Por lo que para nosotros ninguna de esta información no ha sido alterada ni sobre escrita de ninguna manera, en este trabajo se ha realizado y tratado de mantener constantemente los objetivos y valores correspondientes ante cualquier tratamiento de información o datos adquiridos por la empresa.

### III. RESULTADOS

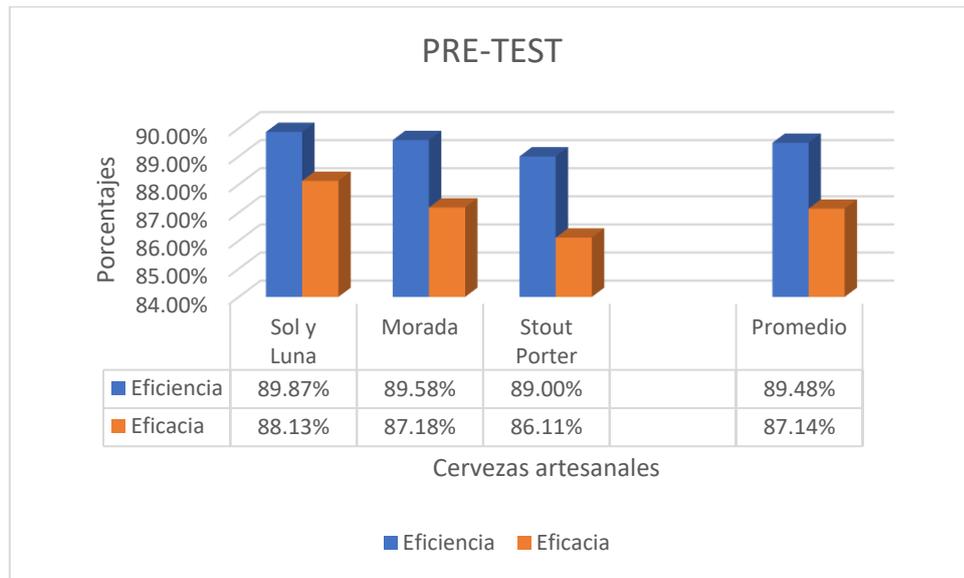
Respuesta al objetivo específico 1, la empresa CHAMANITA ubicada en la ciudad de Huaraz, dedicada al rubro de producción y venta de cervezas artesanales, que está posicionado en el mercado más de 5 años. Dicha empresa por el momento cuenta con 5 variedades de cervezas artesanales (Sol y Luna, Morada, Stout Porter, La Rousse y la Kombucha). Para dicha investigación se consideró las 3 primeras cervezas artesanales que produce la empresa, ya que sus demandas en las 12 semanas fueron favorables.

Sol y Luna: Esta variedad de bebida se asemeja a la cerveza belga es una PALE ALE RUBIA que tiene un porcentaje de alcohol de 6% - IBU 20%. Según los datos brindados por la misma empresa respecto a su productividad, se ha podido obtener la eficiencia con un porcentaje total del 89.87% IUP índice de unidades producidas, de acuerdo al diagnóstico de las 12 semanas se observó que el porcentaje mínimo de la eficiencia tiene un valor de 88.89% y el máximo con un valor de 90.97%, ver (Anexo 10), respecto a la eficacia su valor mínimo fue 84.53% y el valor máximo 93.33%, teniendo un porcentaje total de 88.13%.

Morada: Esta variedad de bebida se caracteriza por tener un ingrediente tradicional que es el maíz morado que tiene un porcentaje de alcohol de 4.8% - IBU 24%. Según los datos brindados por la misma empresa respecto a su productividad, se ha podido obtener la eficiencia con un porcentaje total del 89.58% IUP índice de unidades producidas, de acuerdo al diagnóstico de las 12 semanas se observó que el porcentaje mínimo de la eficiencia tiene un valor de 88.19% y el máximo con un valor de 90.97%, ver (Anexo 11), respecto a la eficacia su valor mínimo fue 81.00% y el valor máximo 90.33%, teniendo un porcentaje total de 87.18%.

Stout Porter: Esta variedad de bebida se caracteriza por contener un color oscuro debido a la cebada tostada que tiene un porcentaje de alcohol de 8% - IBU 21%. Según los datos brindados por la misma empresa respecto a su productividad, se ha podido obtener la eficiencia con un porcentaje total del 89.00% IUP índice de unidades producidas, de acuerdo al diagnóstico de las 12 semanas se observó que el porcentaje mínimo de la eficiencia tiene un valor de 88.19% y el máximo con un valor de 90.28%, ver (Anexo 12), respecto a la eficacia su valor mínimo fue 80.50% y el valor máximo 90.00%, teniendo un porcentaje total de 86.11%.

Figura 1:  
Pre-test de la eficiencia y eficacia de las 3 cervezas



- Fórmula para poder hallar la eficiencia

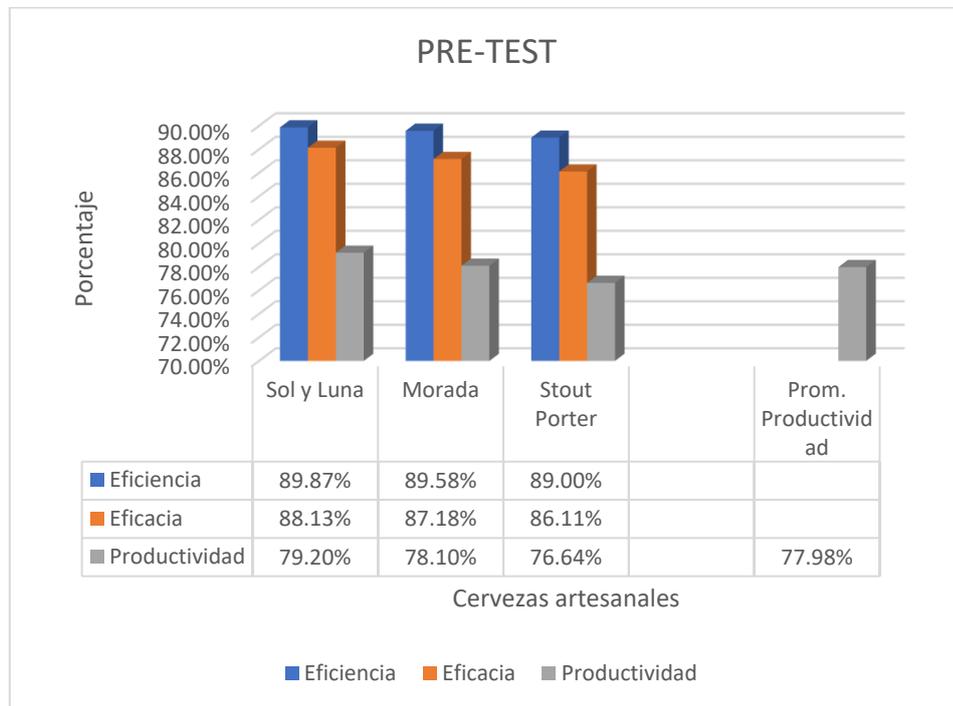
$$E = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción esperada}}$$

- Fórmula para poder hallar la eficacia

$$E = \frac{\textit{Horas trabajadas}}{\textit{Horas programadas}}$$

En la figura 01 se visualiza los resultados de un Pre-Test sobre la eficiencia y eficacia, teniendo a la cerveza sol y luna con mayor porcentaje de 89.87% y 88.13% respectivamente. De la misma manera se puede apreciar que la cerveza Stout Porter tiene un porcentaje menor de 89% y 86.11% respectivamente y por último el promedio de la eficiencia de las 3 tres cerveceras mencionadas es de 89.48% y la eficacia el 87.14%.

Figura 2:  
Pre-test de la productividad de las 3 cervezas

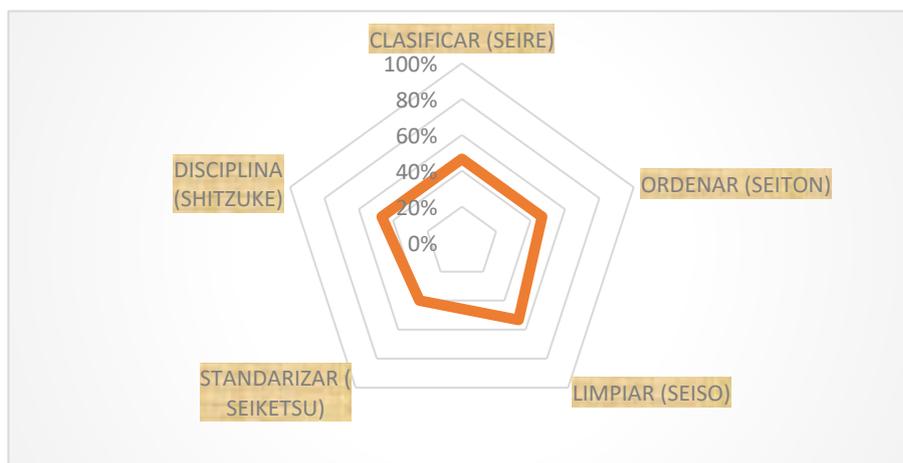


- Fórmula para hallar la productividad

$$Productividad = Eficiencia * Eficacia$$

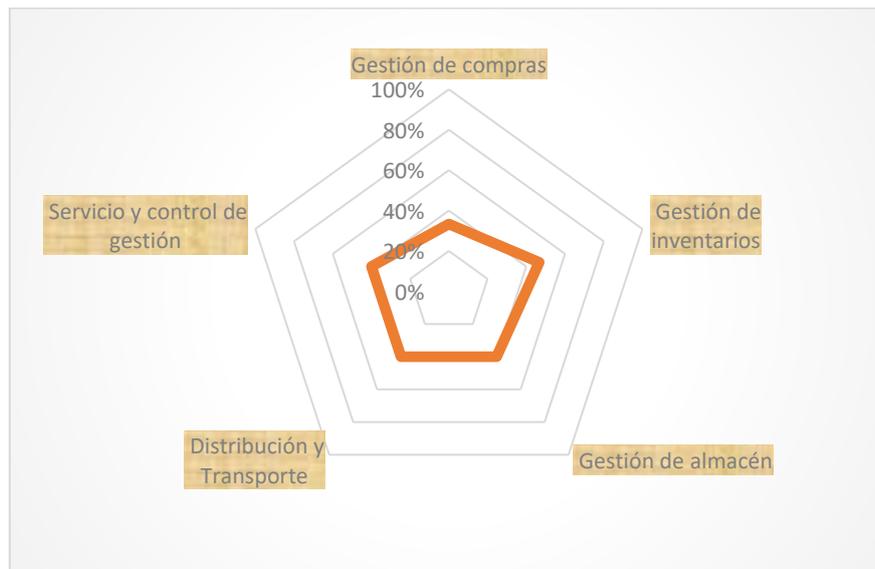
En la figura 02 se visualiza los resultados de un Pre-Test sobre la productividad, teniendo a la cerveza sol y luna con mayor porcentaje de 79.20%. De la misma manera se puede apreciar que la cerveza Stout Porter tiene el menor porcentaje de 76.64% teniendo como promedio total de las 3 tres cerveceras mencionadas un 77.98%.

Figura 3:  
Pre-test de la aplicación de la herramienta 5S



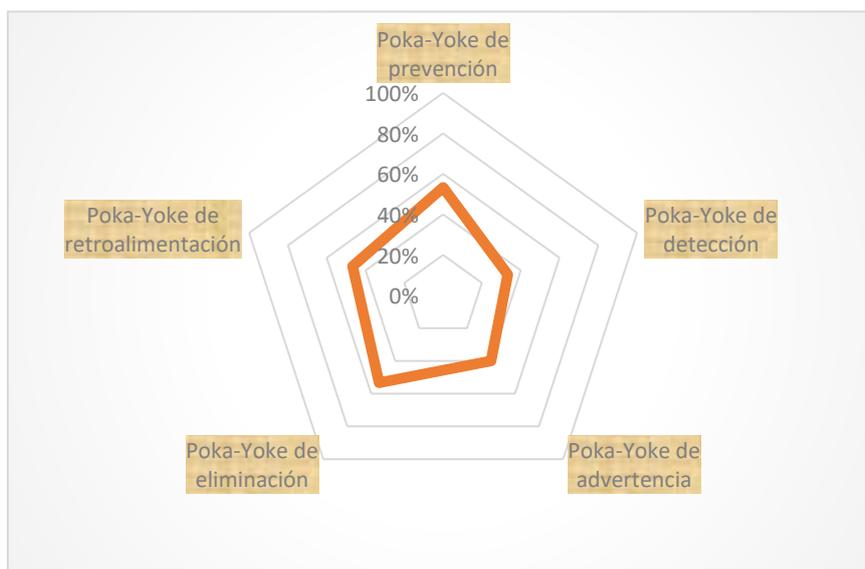
En la figura 03 es un Pre-Test radial respecto a la aplicación de la herramienta 5S, lo cual tiene como resultado de la evaluación un promedio general del 47%, siendo un nivel medio. Habiendo un 53% de oportunidades de mejora.

*Figura 4:*  
*Pre-test de la aplicación de la herramienta JIT*



En la figura 4 es un Pre-Test radial respecto a la aplicación de la herramienta JIT, lo cual tiene como resultado de la evaluación un promedio general del 40%, siendo un nivel regular. Habiendo un 60% de oportunidades de mejora.

*Figura 5:*  
*Pre-test de la aplicación de la herramienta Poka Yoke*



En la figura 5 es un Pre-Test radial respecto a la aplicación de la herramienta Poka Yoke, lo cual tiene como resultado de la evaluación un valor general del 45%, siendo un nivel medio. Habiendo un 55% de oportunidades de mejora.

Respuesta al objetivo específico 2, diseñar y ejecutar las herramientas Lean para incrementar la productividad, los problemas generados para la baja productividad se identificaron mediante la realización de un esquema de Ishikawa, (Anexo 03), donde se pudo apreciar los errores y las causas que las generaron en las distintas áreas de producción.

La elaboración del diagrama de Pareto ayudo a detallar las causas que representan el 80% de los inconvenientes en la producción de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. (Anexo 04). Una vez determinado los problemas mediante los esquemas de ISHIKAWA y Pareto, se procedió a diseñar cada herramienta de acuerdo a las causas que producen la baja productividad en las diferentes áreas de la empresa.

Tabla 3:

#### Determinación de las herramientas Lean Manufacturing

CAUSAS	HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING
Falta de señalización	5s
Falta de procedimiento	5s - Poka Yoke
Falta de mantenimiento	5s - Poka Yoke
Mala ubicación	5s
Falta de orden y limpieza	5s
Condiciones de trabajo subestándar	5s - JIT - Poka Yoke
instalaciones deficientes	5s
Falta de inventario	5s -JIT
Falta de capacitación ergonómica	5S
Demora en el proceso	5s - JIT - Poka Yoke
Herramientas antiguas	5s -JIT
Falta de materiales	5s-JIT

La herramienta 5S fue implementada en el área de producción y almacén ya que existen diferentes causas para la baja productividad, para 1S falta de

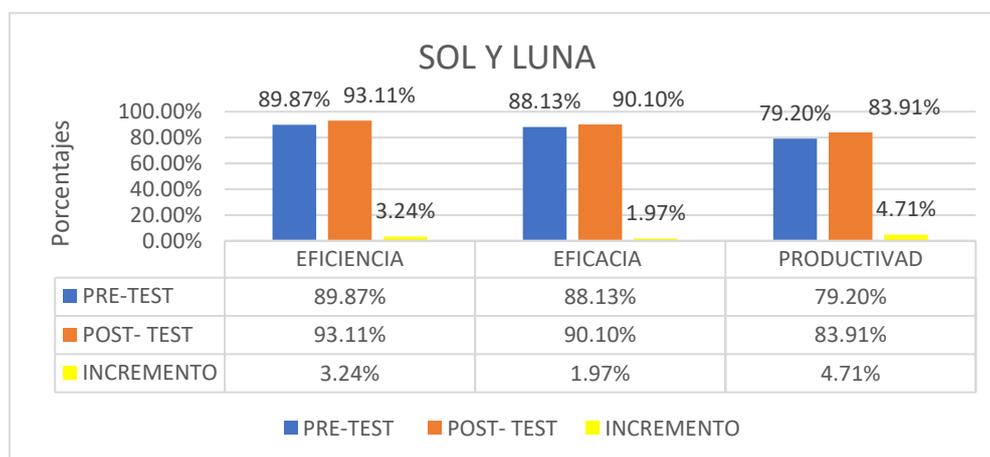
procedimiento, mala ubicación, falta de inventario y herramientas antiguas, para la 2S falta de orden e instalaciones deficientes, 3S Falta de limpieza y falta de mantenimiento, 4S condiciones de trabajo subestándar y la falta de capacitación ergonómica y por último la 5S demora en el proceso y la falta de materiales. (Anexo 15)

La herramienta JIT fue implementada en el área de almacén, los factores que generan la baja productividad son la falta de inventario, herramientas antiguas y la falta de materiales. (Anexo 16)

La herramienta Poka Yoke fue implementada en el área de producción, sus causas que generan la baja productividad son por la falta de procedimiento, condiciones de trabajo subestándar y demora en el proceso. (Anexo 17)

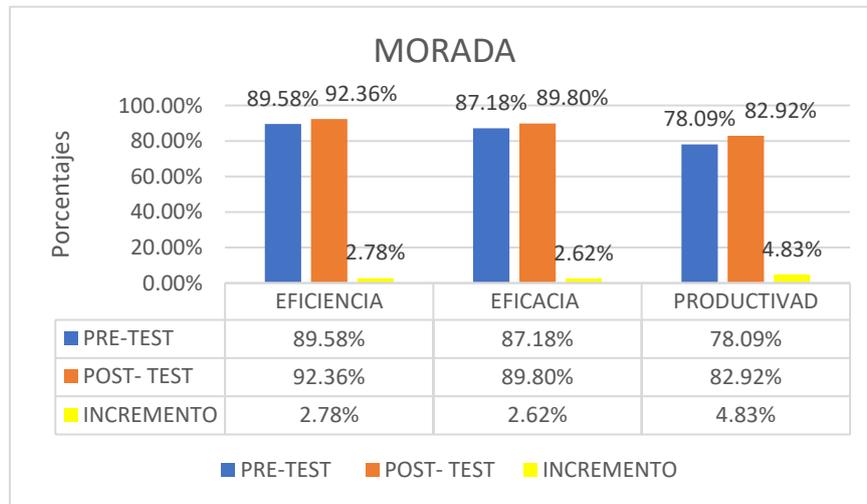
Respuesta al objetivo específico 3, evaluar los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de las herramientas de mejora en el proceso productivo de la cerveza Sol y Luna, Morada y Stout Porter se ha realizado el cálculo donde existe un incremento de la productividad, lo cual se aprecia en las siguientes figuras.

*Figura 6:  
Pre-test y Pos-test de la productividad cerveza Sol y Luna*



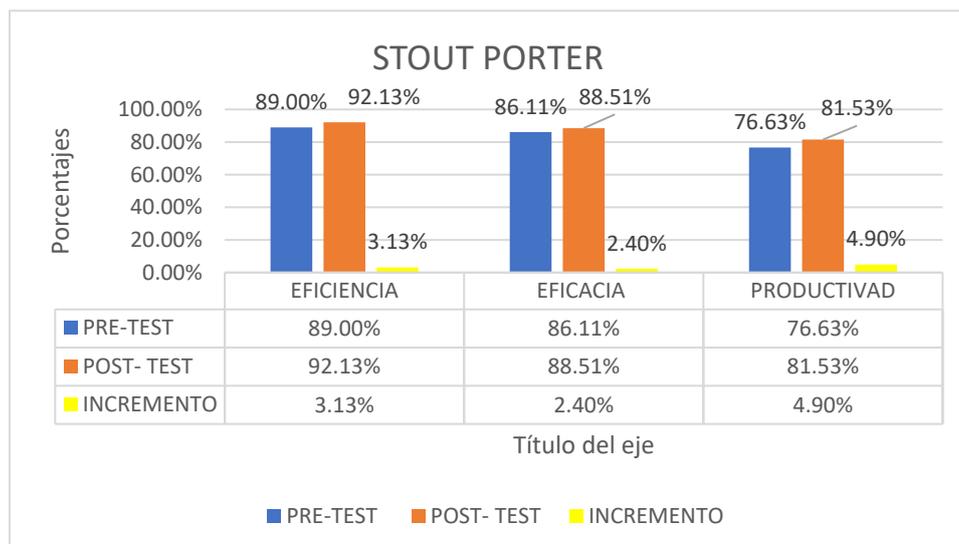
Para la cerveza Sol y Luna, donde se aplicó las herramientas Lean, se pudo apreciar que tuvo un incremento de 3.24% de eficiencia, así mismo en cuanto a la eficacia en 1.97% y por último la productividad de la empresa CHAMANITA E.I.R.L. aumento en 4.71% este valor hace que dicha empresa obtuvo mejores utilidades.

**Figura 7:**  
*Pre-test y Pos-test de la productividad cerveza Morada.*



Para la cerveza Morada, donde se aplicó las herramientas Lean, se pudo apreciar que tuvo un incremento de 2.78% de eficiencia, así mismo en cuanto a la eficacia en 2.62% y por último la productividad de la empresa aumento en 4.83% este valor hace que dicha empresa obtuvo mejores utilidades.

**Figura 8:**  
*Pre-test y Pos-test de la productividad cerveza Stout Porter.*



Para la cerveza Stout Porter, donde se aplicó las herramientas Lean, se pudo apreciar que tuvo un incremento de 3.13% de eficiencia, así mismo en cuanto a la eficacia en 2.40% y por último la productividad de la empresa aumento en 4.90%.

Respuesta al objetivo general

*Tabla 4:*

Prueba de normalidad del nivel de productividad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RUBIA_PRE	,139	12	,200*	,948	12	,615
MORADA_PRE	,181	12	,200*	,904	12	,179
STOUT PORTER_PRE	,225	12	,094	,919	12	,274
RUBIA_POST	,183	12	,200*	,923	12	,308
MORADA_POST	,119	12	,200*	,988	12	,999
STOUT PORTER_POST	,143	12	,200*	,945	12	,562

*Nota:* Procesado en SPSS V 26.00

Se utilizó un estadístico de Shapiro-Wilk ( $n=3<50$ ) para llevar a cabo la evaluación de normalidad, considerando las significancias bilaterales del Pre Test de la cerveza Rubia  $p\_valor=0.615$ , Significa que los datos de muestra si provienen de una distribución normal y en Pos Test  $p\_valor=0.308$ . Por otro lado, el Pre Test de la cerveza Morada  $p\_valor=0.179$  y en Pos Test  $p\_valor=0.999$ . Por último, tenemos el Pre Test de la cerveza Stout Porter  $p\_valor=0.274$  y en Pos Test  $p\_valor=0.562$ . Por lo tanto, si los datos muestran distribuciones normales, utilizaremos pruebas paramétricas, como la Prueba de T de Student, para comparar los resultados.

## Contratación de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, no genera impacto en la productividad de la empresa CHAMANITA -Huaraz, 2024

Ha: La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, genera impacto en la productividad de la empresa CHAMANITA -Huaraz, 2024

Regla de decisión:

Si significancia  $\geq 0.05$ , se admite la hipótesis nula (Ho)

Si significancia  $< 0.05$ , no se admite la hipótesis nula y se opta la hipótesis alterna

Tabla 5:

### Prueba de muestras emparejadas de la productividad

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	RUBIA_PRE - RUBIA_POST	-5.56083	1.93812	0.55949	-6.79226	-4.32941	-9.939	11	0.001
Par 2	MORADA_PRE - MORADA_POST	-5.76750	2.26358	0.65344	-7.20571	-4.32929	-8.826	11	0.001
Par 3	STOUT PORTER_PRE - STOUT PORTER_POST	-6.49083	3.13323	0.90448	-8.48159	-4.50008	-7.176	11	0.001

El análisis efectuado utilizando el coeficiente T Student, se ha encontrado una influencia significativa, debido a que el valor de sigma fue inferior a 0.050 en todos los casos, confirmando con ello la hipótesis alternativa (Ha), La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, genera impacto en la productividad de la empresa CHAMANITA -Huaraz, 2024.

#### IV. DISCUSIÓN

El objetivo general consistió en mejorar la productividad, según los autores Fontalvo y Morelos (2018) la productividad lo describen como la relación entre la utilización de recursos y los resultados logrados, y estos índices se evalúan en eficiencia y eficacia. La productividad en la elaboración de la cerveza Sol y Luna mejoró en 4.71%, la cerveza Morada en 4.83% y la cerveza Stout Porter en 4.90%, teniendo un promedio de productividad total de 4.81%. Estos resultados concuerdan con los antecedentes de dicha investigación de Bruce (2020) concluyo que las herramientas de Lean como grafica de equilibrio y las 5s obtuvo resultados con una mejora en la productividad del 3%. Estos resultados tienen una similitud, a pesar que las empresas se dedican a diferentes rubros. Del mismo modo tuvo concordancia con el estudio de (Gómez Rojas, 2022) concluyo que utilizando las herramientas 5's y Poka-Yoke aumentó la productividad de 42 % a 66% siendo una mejora de productividad del 24%. Con respecto al resultado en la mejora de productividad, se aprecia que tienen un incremento alto, se puede decir que la implementación adecuada de Lean Manufacturing permite maximizar los procesos productivos en la producción, lo que aumenta la productividad de la empresa.

Respecto al objetivo específico 1 consistió en analizar en qué circunstancias se encuentra la productividad, según los autores Angulo y Ramirez (2022) menciona que las teorías predominantes sobre la productividad constituyen un conjunto de ideas y perspectivas diseñadas para comprender como es posible elevar los niveles de producción y eficacia dentro de una empresa, se tuvo como resultado de un pre test respecto a la eficiencia de las tres cervezas el promedio de 89.48%. De la misma manera el promedio de la eficacia fue 87.14% y respecto a la productividad se tuvo un promedio de un 77.98%. Los resultados demostraron ser concordantes con la indagación de Gómez Rojas (2022), indico que la metodología Lean con las herramientas 5's y Poka-Yoke tuvo una productividad de 42 %. Con los resultados obtenidos ambas empresas tuvieron la información adecuada para poder aplicar las herramientas de Lean más óptimas para la productividad. Asimismo, se halló coincidencia con el estudio expuesto por Kumar (2022), antes de la implementación de la metodología, la eficiencia se situaba en un 23%, la eficacia en 12% y la productividad en 23%. Se concluyó que tras la aplicación de Lean Manufacturing,

mejoraron en las distintas fases de la producción. Los números que menciona sugieren mejoras significativas en estas áreas para la implementación de Lean en ambas empresas.

En cuanto al objetivo específico 2 consistió en diseñar y ejecutar las herramientas 5s, JIT y Poka Yoke de la metodología Lean Manufacturing. Según los autores Cortes y Mantilla (2022) lo describen como un enfoque operativo que simplifica las prácticas empresariales mediante la gestión sistemática de procesos, con el propósito de impulsar mejoras constantes en la rentabilidad y productividad. Por ende, se requiere identificar y disminuir diariamente los obstáculos. Se realizó un pretest con respecto a estas herramientas a utilizar, los resultados obtenidos fueron respecto a la 5S 47%, JIT 40% y Poka Yoke 45%. Estos resultados demostraron ser concordante con el estudio de Chávez (2022) llegó a concluir que la aplicación de las 5S efectivamente tuvo un impacto positivo en la productividad empresarial. De un 48.83% a 81.17%. De la misma manera para los autores Díaz y Álvarez (2022) la aplicación de las herramientas llegó a aumentar la productividad del 60% al 72% mediante la implementación de Kanban, 5S, OEE y Poka Yoke. Los resultados que se obtienen antes de aplicar las herramientas tienen un porcentaje medio, lo cual indica que existe más del 50% para poder hacer mejoras.

Respecto al objetivo específico 3 se consideró evaluar los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de la metodología, por Khalida e Indah (2018) explican que el Lean es un grupo de técnicas que, cuando se emplean de manera adecuada, permiten minorar y eliminar las mermas. Este sistema también tiene como objetivo aumentar la capacidad mediante la realización de procesos de fabricación de manera segura y el uso eficiente de los recursos. Los resultados obtenidos respecto al incremento de la productividad de las tres cervezas muestran un promedio de 4.81%. Estos resultados demostraron ser concordantes con el estudio de Castillo & Beteta (2020), quienes llegaron a concluir aplicando las herramientas de Lean manufacturing el Poka Yoke y 5s obtuvo incremento de la productividad en el área de fabricación con un valor de 10.3%. Estos resultados de incremento de la productividad para ambas empresas dan respaldo al manejo y aplicación adecuada de las herramientas Lean manufacturing.

## V. CONCLUSIONES

1. La aplicación de las herramientas de la metodología Lean aumentó la productividad de los 3 tipos de cerveza, para la cerveza Sol y Luna se tuvo una productividad en pre test 79.20% en y en el post test fue de 83.91% alcanzando una mejora del 4.71%. Del mismo modo en la cerveza morada se tuvo una productividad en pre test de 78.09% en y en el post test fue 82.92% alcanzando una mejora del 4.83%. Para finalizar la última cerveza la Stout Porter se tuvo una productividad pre test de 76.63% y en el post test fue 81.53% alcanzando una mejora de 4.90%. Se obtuvo un incremento promedio total de la productividad de 4.81%.

2. Se concluyó que antes de la aplicación de las herramientas de la metodología Lean en la empresa CHAMANITA el pre test respecto a la productividad fueron lo siguiente, para la cerveza sol y luna fue de 79.20%, para la cerveza morada 78.10% y por último 76.64%. Por otro lado, se obtuvieron las eficiencias de cada producción de bebida, Sol y Luna, Morada y Stout Porter los cuales tuvieron un valor de 89.87%, 89.58% y 89.00% respectivamente. De la misma manera los valores de la eficacia es 88.13%, 87.18% y 86.11%, concluyendo que el nivel promedio de la eficiencia es 89.48%, de la eficacia es 87.14% y por último la productividad 77.98%.

3. Se concluyó que el diseño y la implementación de las herramientas más óptimas para la empresa fueron las 5S, JIT, Poka Yoke, debido a las deficiencias reveladoras en todas las áreas, las causas que ocasionan el 80% de los problemas en la producción de la empresa fueron: Falta de señalización (7.23%), falta de procedimiento (14.46%), falta de mantenimiento (21.69%), mala ubicación (28.92%), falta de orden y limpieza (36.14%), condiciones de trabajo subestándar (43.37%), instalaciones deficientes (50.60%), falta de inventario (56.63%), falta de capacitación ergonómica (62.65%), demora en el proceso (67.47%), herramientas antiguas (72.29%) y falta de materiales (77.11%). Posterior a ello se tuvo un resultado pretest diagrama radial de las herramientas, las 5S tuvo un valor de 47%, JIT 40% y Poka Yoke 45%

4. Se concluyó que después de la aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing, hubo aumentos significativos en la productividad de las 3 bebidas de cerveza. Se obtuvo que la productividad de la cerveza Sol y Luna mejoro

con valor de 83.91% donde tuvo un incremento de 4.71%, para la cerveza Morada mejoro la productividad con valor de 82.92% donde tuvo un incremento de 4.83% y por último Stout Porter mejoro la productividad con valor de 81.53% donde tuvo un incremento de 4.90%. implementación de la metodología Lean Manufacturing, contribuye significativamente en el aumento de la productividad de la empresa. Posterior a ello se tuvo un resultado Post test diagrama radial de las herramientas, las 5S tuvo un valor de 71%, JIT 51% y Poka Yoke 67%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la gerencia de CHAMANITA, seguir con los instructivos de sobre la implementación de la metodología Lean, dado que, los resultados obtenidos muestran que la aplicación de la metodología permite a la empresa mejorar la productividad y esto conllevará a tener mayores beneficios económicos, asimismo, se recomienda que la empresa contrate un ingeniero industrial que tenga conocimientos y principios sobre este tipo de metodología para que su aplicación e implementación sobresalga entre las demás empresas que ya lo están aplicando.

Se recomienda a la gerencia profundizar en los procesos de producción para hallar posibles cuellos de botella, ineficiencias o áreas de mejora. Esto puede incluir la verificación de procesos de producción, logística, gestión de inventario y servicio al cliente, entre otros. El propósito de esta recomendación es idear una mecanización dinámica con el objetivo de maximizar los beneficios de la metodología Lean Manufacturing en la empresa.

Se recomienda a la gerencia, proporcionar formación adecuada sobre los principios de la aplicación de la metodología Lean las cuales son 5S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar, Sostener), Justo a Tiempo (JIT), y Poka-Yoke (prevención de errores) para optimizar los procesos y mejorar la eficiencia. Para que de esta manera fomenten una cultura organizacional que valore la mejora continua y la innovación.

Se recomienda a la gerencia que tenga que comparar los datos de productividad antes y después de la implementación de Lean Manufacturing para evaluar el impacto de la metodología. Analizar cualquier mejora o cambio significativo y determinar si se están cumpliendo los objetivos establecidos.

## REFERENCIAS

- Antonio, P. S. L. (2020). *ing. ind. solis ferrer hugo ernesto, mg. universidad de guayaquil.*
- Canahua Apaza, N. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial Data*, 24(1), 49-76. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>
- Carbajal, C. S. B., & Galdos, L. S. G. (s. f.). *mejora de procesos productivos y de comercialización mediante estrategias basadas en la orientación al cliente de la gestión de la calidad total en una cervecería artesanal.*
- Celis Rincón, A. L., & Fernández Ortega, S. X. (2018). *Propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Kepis de Colombia con herramientas de Lean Manufacturing.* <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/44545>
- Contreras, L., & Antonio, D. (s. f.). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex.*
- Cornelio Alpuche, D. O. (2022). *Propuesta de programa 5s para mejorar la calidad en los departamentos de la microempresa Hey México.* <https://ri.ujat.mx/handle/200.500.12107/4059>
- Espinoza\_R Quito\_PDF\_TOTAL.pdf. (s. f.). Recuperado 16 de septiembre de 2023, de [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32224/TESIS%20COMPLETA\\_D%20Espinoza\\_R%20Quito\\_PDF\\_TOTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/32224/TESIS%20COMPLETA_D%20Espinoza_R%20Quito_PDF_TOTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- López Venegas, F. B., & Gamboa Ricaldi, M. M. (2022). Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad del proceso de envasado de la empresa AJEPER. *Repositorio Institucional - UTP.* <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6146>
- Merchán, Á., & Francisco, R. (s. f.-a). *Implementación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar los costos de producción y aumentar la productividad en una empresa productora de absorbentes en la ciudad de Guayaquil.*

- Merchán, Á., & Francisco, R. (s. f.-b). *Implementación de herramientas Lean Manufacturing para optimizar los costos de producción y aumentar la productividad en una empresa productora de absorbentes en la ciudad de Guayaquil.*
- Ortiz Porras, J., Salas Bacalla, J., Huayanay Palma, L., Manrique Alva, R., Sobrado Malpartida, E., Ortiz Porras, J., Salas Bacalla, J., Huayanay Palma, L., Manrique Alva, R., & Sobrado Malpartida, E. (2022). Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima— Perú. *Industrial Data*, 25(1), 103-135. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.21501>
- Vargas Crisóstomo, E. L., Camero Jiménez, J. W., Vargas Crisóstomo, E. L., & Camero Jiménez, J. W. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, 24(2), 249-271. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Villegas, R. O. B., & González, H. V. (s. f.). *propuesta de un modelo de implementación de lean manufacturing para empresas de servicios de la industria forestal.*
- Betancourt, d. (2017) El diagrama de Pareto: Qué es y cómo se construye [En línea]. Disponible en: <https://ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>
- Botero, P. G. (2017). Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad.
- Bruce, (2021) Santiago. Mejora del lead time y productividad en el proceso armado de pizzas aplicando herramientas de lean Manufacturing. Ingeniería industrial, ISSN 1025-9929, N°. 39, 2020, págs. 51-72
- Bruno Giuffra Monteverde, (2018). Ministerio de la Producción. Carmen PAGÉS y M. Fernanda Rosales, (2017). Finanzas y Desarrollo.
- Cruelles, José. (2017) Productividad e incentivos cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 202 p.62.
- Cuatrecasas, Lluís. (2017) Gestión integral de la calidad. 3ª. ed. España: Ediciones gestión, Disponible en:

<http://librosayuda.info/?s=Gesti%C3%B3n+integral+de+la+calidad>, ISBN: 8496426386.

Dyan Pilar, (2017) aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en la empresa de confección textil San Borja Lima, (Dyan Pilar, 2017). <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/123456789/1449>. 30

El Comercio.pe. (2021) Impacto en la Producción manufacturera. [en línea]. [Fecha de consulta: 06 de abril de 2021]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/Lima/laproducción-manufacturra-durante-el-añonoticia-nndc-4377115>.

Erick RIES. (2017) Aplicación de herramientas de pensamiento sistémico para el aprendizaje de Lean Manufacturing. Revista Sistemas & Telemática. Cali, 7 (14).

Feld, W. (2016). Lean Manufacturing: Tools, Techniques and how to use them. New York: APICS The Educational Society for resource management.

Fernandez Isabel (2016). Diseño y medición de trabajos, p.47. Francisco MADARIAGA. (2018) Exposición adaptada a la fabricación de productos mediante procesos discretos México. p. 482.

FRED E. MEYERS, (2018). Estudio de Tiempos y Movimientos, p. 51. Finanzas.pe. (2019) crecimiento de las empresas a nivel global. [en línea]. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.finanzas.com/noticias/economia/20200124/economia-zona-eurocontinua-4029115.html>

Gálvez María, (2018) Aumento de la productividad mediante herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Confecciones Mercurio Textil S.A.C, <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/1388/browse?type=author&value=Nina+G%C3%A1lvez%2C+Mar%C3%ADa+del+Pilar>.

GARCÍA CRIOLLO, Roberto. (2019) Estudio del trabajo Medición del trabajo. Editorial McGraw-Hill, México.

GUERRERO, A. (2016). Reducción de costos generados por no conformidades de costura mediante la implementación de herramientas lean manufacturing.

- GUTIÉRREZ, H. (2017) Calidad total y productividad. [En línea]. Disponible en: [https://xlibros.com/wp-content/uploads/2017/04/Calidadtotal-y-productividad-3ediGutierrez\\_redacted.pdf](https://xlibros.com/wp-content/uploads/2017/04/Calidadtotal-y-productividad-3ediGutierrez_redacted.pdf)
- GUPTA, Shaman; CHANDNA, Pankaj. A case study concerning the 5S lean technique in a scientific equipment manufacturing company. *Grey Systems: Theory and Application* [En línea]. 2020. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2022]. Disponible <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/GS-01-2020-0004/full/html>
- Gutiérrez Rayan, se encontró, aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de confección de empresa Nomotex S.A.C Trujillo, 2017.31  
<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/336972/TESIS%20Repensar%20la%20Indagaci%C3%B3n%20Apreciativa%20desde%20la%20perspectiva%20de%20su%20plasticidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- GUAJARDO, Edmundo. (1996). *Administración de la Calidad Total: Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad*. Segunda edición. México, D.F: Editorial Pax México. Hernesto, La Croce. (2018). Definición de materia prima . p.32.
- HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN. (2017). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas, e implantación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, pp. 10-36.
- Investigación aplicada – Base de Conocimiento. (s. f.). Recuperado 30 de noviembre de 2023, de <https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>
- JAIME ALDAVERT, EDUARDO VIDAL. (2017). 5 S para la Mejora Continua. P. 45 – 48. 2017. James L. Riggs. (2018) *Sistema de Producción, Planeación, Análisis y Control*. 3. ed.Mexico, pp.
- James R. Evans, (2017) *Administración y control de la calidad* p. 65. Krawjewski y Ritzman, p.354. *Administración de Operaciones*. Obtenido de [https://www.academia.edu/8583854/Administracion\\_De\\_Operaciones\\_LEE\\_J\\_KR\\_AJEWSKI\\_1](https://www.academia.edu/8583854/Administracion_De_Operaciones_LEE_J_KR_AJEWSKI_1).
- Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S. *3C Tecnología\_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(4), 16-26. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>

- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., Ojeda López, R. N., Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, contabilidad y gestión*, 7(20), 189-208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Samir. (2017). Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería, (119p.)
- SOCCONINI, Luis. Lean manufacturing Paso a paso [en línea]. 1° Ed. Colombia: Alfaomega, 2019. [fecha de consulta: 10 noviembre 2022].
- Vargas-Hernández, J., Muratalla-Bautista, G., & Jiménez-Castillo, M. (s. f.). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Lean Manufacturing*.
- Castillo Chumpitaz, J. T., & La Torre Beteta, J. J. (2020). Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad del Área de producción en la empresa Nicoll S.A. Lurín, 2020. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66006>
- Gomez Rojas, B. S. (2022). Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa SENFU S.A.C., Puente Piedra, 2022. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/114713>
- Mio Mañuico, M. G. (2019). Aplicación del JIT para mejorar la productividad de la empresa HD SESOLING S.A.C., Callao, 2019. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46888>
- Soliz Cadillo, C. J. (2018). Implementación de la herramienta Poka Yoke para mejorar la productividad en el área de producción en la Empresa Beramed E.I.R.L., Comas, 2018. *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32613>
- CHAN, C.O. y TAY, H.L., 2018. Combining lean tools application in kaizen: a field study on the printing industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 67, no. 1, ISSN 1741-0401. DOI 10.1108/IJPPM-09-2016-0197.

COETZEE, R., MERWE, K. y VAN DYK, L., 2016. Lean implementation strategies: How are the Toyota Way principles addressed? *South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 27, DOI 10.7166/27-3-1641.

DE STEUR, H., WESANA, J., DORA, M.K., PEARCE, D. y GELLYNCK, X., 2016. Applying Value Stream Mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review. *Waste Management*, vol. 58, ISSN 0956-053X. DOI 10.1016/j.wasman.2016.08.025.

DOSSOU, P.-E., TORREGROSSA, P. y MARTINEZ, T., 2022. Industry 4.0 concepts and lean manufacturing implementation for optimizing a company logistics flows. *Procedia Computer Science*, vol. 200, ISSN 1877-0509. DOI 10.1016/j.procs.2022.01.234.

FAM, S.-F., ISMAIL, N., YANTO, H., PRASTYO, D. y LAU, B., 2018. Lean manufacturing and overall equipment efficiency (OEE) in paper manufacturing and paper products industry. *Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 12.

GEBEYEHU, S.G., ABEBE, M. y GOCHEL, A., 2022. Production lead time improvement through lean manufacturing. *Cogent Engineering* [en línea], [consulta: 26 mayo 2023]. ISSN 2331-1916. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311916.2022.2034255>. world

HOANG, H., ANH, P.C. y PHONG, L.T., 2020. Contribution of Manufacturing Strategy to Competitive Performance of Manufacturing Companies: Empirical Evidence from Vietnam. *Organizations and Markets in Emerging Economies*, vol. 11, no. 2, ISSN 2029-4581. DOI 10.15388/omee.2020.11.44.

MALHEIRO, M. y GOMES, L., 2021. Análise das falhas em poka-yoke no processo de fabricação de uma empresa sistemista automotiva/ Analyze the failures in poka-yoke used in the manufacturing process in a systemist automotive company. *Brazilian Journal of Development*, vol. 7, DOI 10.34117/bjdv7n11-222.

MEHTA, V. y DAVE, P., 2020. Impact of 5S and lean manufacturing techniques in various organisations to enhance the productivity. , vol. 2, DOI 10.35629/5252-0204421436.

OKOLOCHA, C.B. y ANUGWU, C.C., 2022. Lean Manufacturing Approach and Operational Efficiency of Nigerian Pharmaceutical Companies in Anambra State. Saudi Journal of Business and Management Studies, vol. 7, no. 3, ISSN 24156663, 24156671. DOI 10.36348/sjbms.2022.v07i03.003.

PALANGE, A. y DHATRAK, P., 2021. Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. Materials Today: Proceedings, vol. 46, ISSN 2214-7853. DOI 10.1016/j.matpr.2020.12.193.

ANEXO

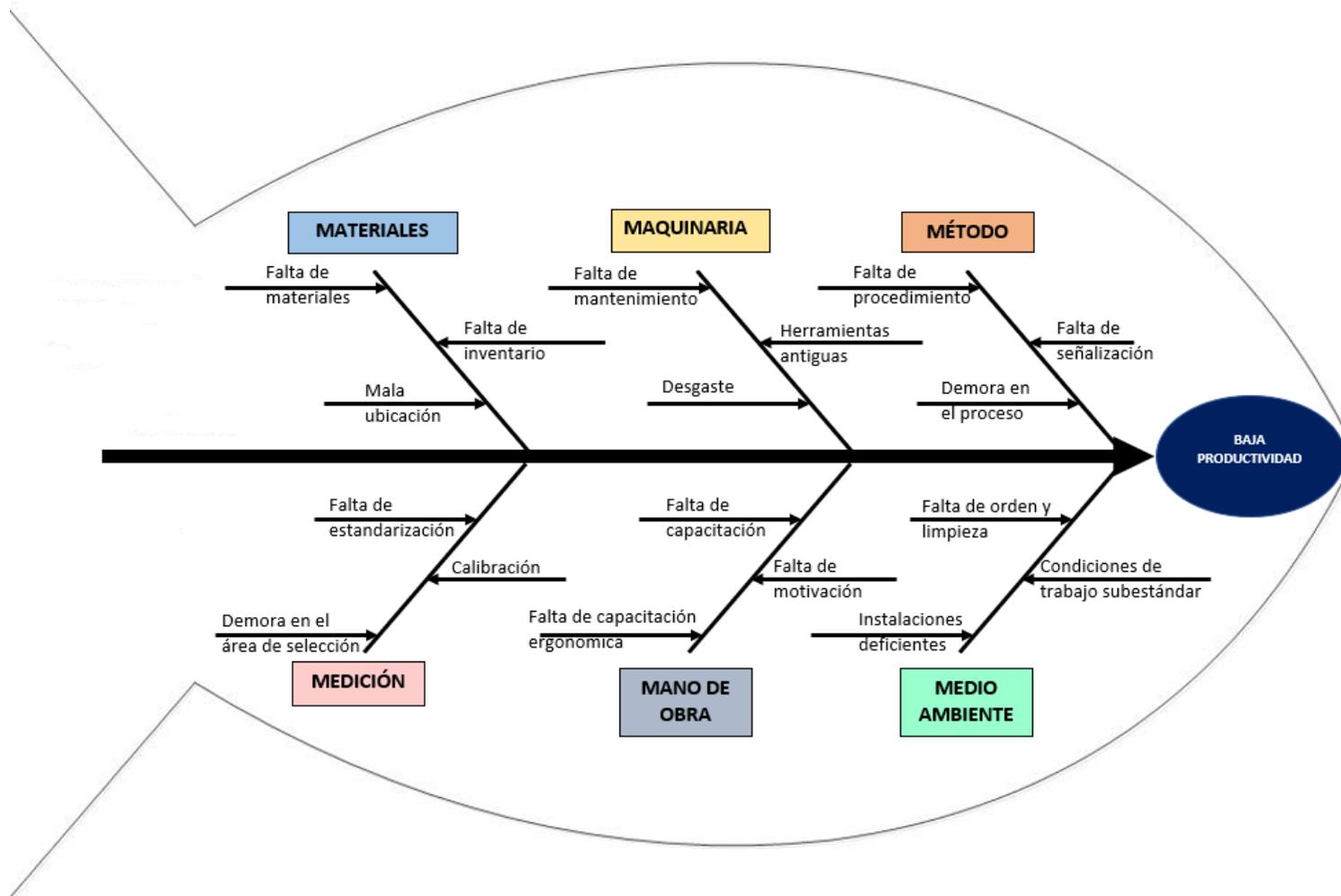
ANEXO 01: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	POBLACIÓN Y MUESTRA	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b> ¿De qué manera se podría aumentar la productividad aplicando herramientas de Lean Manufacturing en la empresa CHAMANITA - Huaraz-2023?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Aplicar la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa CHAMANITA - Huaraz, 2023</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La aplicación de la metodología Lean Manufacturing genera impacto en la productividad de la empresa CHAMANITA -Huaraz, 2023</p>	<p><b>Población:</b> La población será la producción del proceso de elaboración de cerveza artesanal en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Ubicada en Huaraz. Evaluados en un tiempo de 5 meses previos y posteriores de las puestas en práctica del proyecto en mejora. <b>Muestra:</b> Se considera una muestra de 3 tipos de cervezas artesanales que produce la empresa, de tal forma se determinó por medio de un método de selección no probabilístico.</p>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p>
<p><b>Problemas específicos:</b> <b>PE1=</b> ¿En qué circunstancias se encuentra la productividad de la empresa?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b> <b>OB1=</b> Analizar en qué circunstancias se encuentra la productividad de la empresa.</p>	<p><b>Hipótesis específica:</b> <b>H1:</b> Existen falencias en la productividad de la empresa.</p>		<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p>
<p><b>PE2=</b> ¿De qué manera se implementará la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa?</p>	<p><b>OB2=</b> Diseñar y ejecutar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.</p>	<p><b>H2:</b> Las herramientas de la metodología Lean Manufacturing generan impacto en la productividad de la empresa.</p>		
<p><b>PE3=</b> ¿Cuáles vienen ser los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing de la empresa?</p>	<p><b>OB3=</b> Evaluar los resultados obtenidos de la productividad después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing de la empresa.</p>	<p><b>H3:</b> Los resultados obtenidos fueron de manera positiva para la productividad después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing de la empresa.</p>		<p><b>Diseño de investigación:</b> pre-experimental</p>

ANEXO 02: Matriz de operacionalización

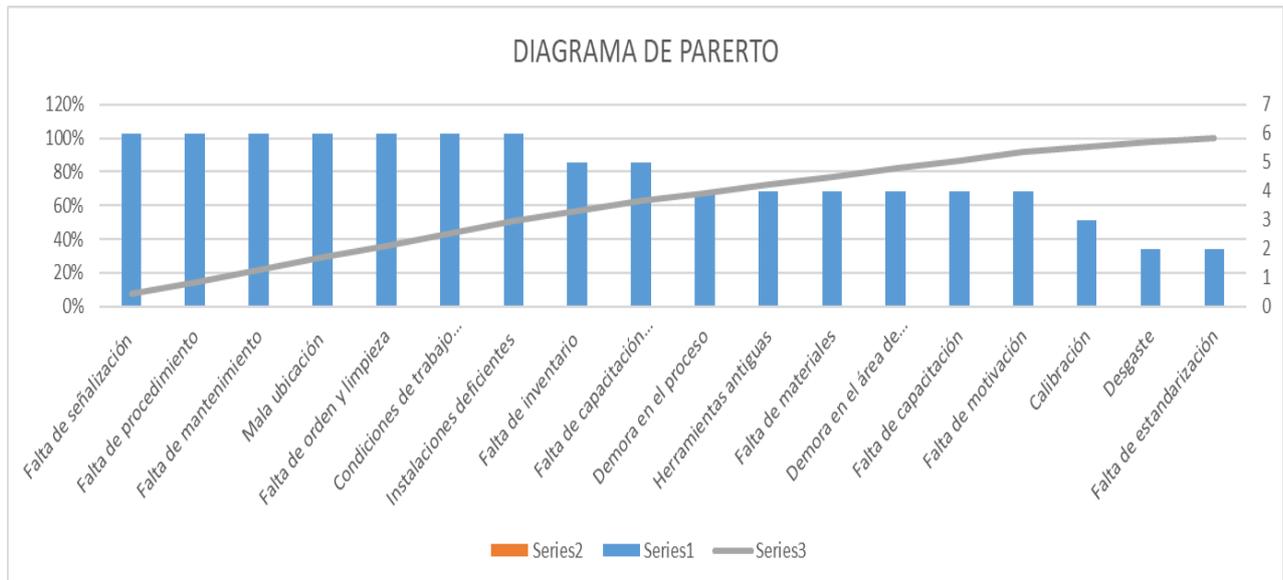
Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Productividad (Dependiente)</b>	La productividad en las empresas, es un fenómeno que ha evolucionado en las últimas décadas, convirtiéndose en la actualidad en un factor importante en los países desarrollados o en desarrollo, consideran que una organización productiva es aquella que logra sus objetivos lo antes posible y con el menor costo, conduce a una mayor tasa de crecimiento económico y estilos de vida más altos para una sociedad, permite desarrollar su ventaja competitiva (Baraei y Mirzaei, 2019)	La variable de la productividad se analizará mediante sus dimensiones: Eficiencia y Eficacia	Eficiencia	<p>Índice de eficiencia</p> $E = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción esperada}}$	De razón
			Eficacia	<p>índice de eficacia</p> $E = \frac{\text{Horas trabajadas}}{\text{Horas programadas}}$	
<b>Lean Manufacturing (Independiente)</b>	En 1990 inicio la estrategia Lean Manufacturing en Toyota compañía japonesa que aplico la estrategia de ajuste de producción e incremento de rapidez en los procesos, eliminando el despilfarro de los recursos, ahorrando dinero al implementar. La estrategia Lean Six Sigma es la unión de las estrategias Lean Manufacturing y Lean Six Sigma (Stone, 2021).	La variable Lean Manufacturing se medirá mediante la descomposición de sus dimensiones: 5s, Jus in Time, Poka - Yoke	5S	Clasificación (SEIRI)	Escala Likert
				Organización (SEITON)	
				Limpieza (SEISO)	
				Estandarizar (SEIKETSU)	
				Seguir mejorando (SHITSUKE)	
			JIT	Minimizar el coste de los inventarios	
				Reducir el tiempo de producción	
Poka-Yoke	Secuencial				
	Informativo				
	Agrupado				

### ANEXO 03: Diagrama de Ishikawa



#### Anexo 4: Puntuación de Pareto y diagrama de Pareto

ITEM	CAUSA	FRECUENCIA PRIORIZACION	%	FRECUENCIA ACUMULADA
CR1	Falta de señalización	6	7%	7.23%
CR2	Falta de procedimiento	6	7%	14.46%
CR5	Falta de mantenimiento	6	7%	21.69%
CR9	Mala ubicación	6	7%	28.92%
CR16	Falta de orden y limpieza	6	7%	36.14%
CR17	Condiciones de trabajo subestándar	6	7%	43.37%
CR18	Instalaciones deficientes	6	7%	50.60%
CR7	Falta de inventario	5	6%	56.63%
CR15	Falta de capacitación ergonómica	5	6%	62.65%
CR3	Demora en el proceso	4	5%	67.47%
CR4	Herramientas antiguas	4	5%	72.29%
CR8	Falta de materiales	4	5%	77.11%
CR12	Demora en el área de selección	4	5%	81.93%
CR13	Falta de capacitación	4	5%	86.75%
CR14	Falta de motivación	4	5%	91.57%
CR11	Calibración	3	4%	95.18%
CR6	Desgaste	2	2%	97.59%
CR10	Falta de estandarización	2	2%	100.00%
		83		



## ANEXO 05: Carta de autorización para la investigación en la empresa



### CERVECERÍA LA CHAMANITA HUARAZ

Huaraz, el 11 de noviembre de 2023

#### **CARTA N°09-2023-CHAMANITA**

**Señor(a)** : Mg. Emanuel COTRINA CORVERA

Jefe de EP de Ingeniería Industrial sede Huaraz.

**Asunto:** Autorización para el desarrollo de tesis : "Aplicación de la metodología lean manufacturing para aumentar la productividad en la empresa Cervecería La Chamanita E.I.R.L.

#### **Referencia:**

De Mi Consideración,

Es grato de dirigirme a usted, para hacerle llegar mi cordial saludo a nombre de Sarah Eleonore Mouchet, regente de la Cervecería La Chamanita ubicada en Huaraz.

Con el presente documento, apruebo la autorización a los tesisistas ANGELES ALCALDE AYRTON, identificado con DNI N° 74951360 y con código de matrícula N° 70024004620; y a TRUJILLO ALTANTARA WILMER con DNI N°72862272 y con código de matrícula N°7002373876; estudiantes del IX ciclo de la EP de Ingeniería Industrial; para el desarrollo de la tesis titulada "**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CERVECERIA LA CHAMANITA E.I.R.L. HUARAZ-2024**". Siendo conveniente la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la presente tesis.

Atentamente,

Sarah Eléonore Mouchet,

Representante de la Cervecería La Chamanita

CUESTIONARIO



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024

**PRESENTACIÓN:**

Estimado(a) participante

El presente cuestionario tiene como objetivo recabar información sobre la producción de cerveza aplicando la metodología Lean Manufacturing. Consta de una serie de 10 preguntas divididas en 5 preguntas para la eficiencia y los 5 restantes para la eficacia. Al leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea confiable. La información que se recabe tiene por objetivo la realización de un trabajo de investigación para aumentar la productividad la empresa La Chamanita E.I.R.L; Huaraz,2024.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

PRODUCTIVIDAD						
Nº	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
		Herramienta 5s				
	CLASIFICAR (SEIRI)					
1	¿Usted considera que los repuestos, herramientas y demás elementos de trabajo se encuentran ordenados en el lugar asignado, identificado y limpios?					
2	¿Usted considera que en cada área de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de las actividades?					
3	¿Usted considera que los artículos innecesarios están siendo almacenados dentro del almacén con tarjetas rojas?					
	ORDENAR (SEITON)					

4	¿Usted considera que existe clara señalización en los estantes para los componentes y herramientas?					
5	¿Usted considera que en el área de almacén cada tipo de bebida se encuentra identificado y protegido?					
6	¿Usted considera que los fermentadores y las ollas de cocción presentan señalizaciones en el piso y existe una separación adecuada para estos componentes?					
	LIMPIAR (SEISO)					
7	¿Usted considera que la empresa cuenta con tachos de basuras suficientes, en un buen estado y debidamente ubicados?					
8	¿Usted considera que las áreas de trabajo (pisos, plataformas, equipos, herramientas, paredes, etc.) permanecen limpios?					
9	¿Usted considera que existe un formato de limpieza y desinfección para las áreas de trabajo?					
	ESTANDARIZAR (SEIKETSU)					
10	¿Usted considera que las señalizaciones preventivas referente a la seguridad en el área es la adecuada y se encuentra en buen estado?					
11	¿Usted considera que se cumple con la limpieza y desinfección de los accesorios y herramientas después de cada labor?					
12	¿Usted considera que el personal de cada área usa adecuadamente los EPPS y utensilios de limpieza?					
	MANTENER (SHITSUKE)					
13	¿Usted considera que se entrega y recibe el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado?					
14	¿Usted considera que se desarrolla acciones de mejora e innovación dentro del área de trabajo para mejorar el orden y limpieza?					
15	¿Usted considera que se reporta al jefe inmediato la contaminación irresponsable del puesto de trabajo y que toda las S anteriores se cumplen a cabalidad por todos los trabajadores?					
	Herramienta JIT					
16	¿Considera que existe una revisión regular de inventario a la semana, para verificar el stock de los productos de la empresa CHAMANITA EIRL?					

17	¿Usted considera que en el área de almacén de la empresa se optimiza el almacenamiento para maximizar la eficiencia y reducir los costos operativos?					
18	¿Considera que existe un manejo adecuado de las entradas y salidas dentro del almacén de la empresa CHAMANITA E.I.R.L.?					
	Herramienta Poka Yoke					
19	¿Considera que la empresa cuenta con la documentación bien clara, sencilla y directa para poder operar las diferentes máquinas de la empresa CHAMANITA E.I.R.L.?					
20	¿Considera que las máquinas de producción tienen una cartilla de información respecto a cómo utiliza, lo cual evita errores en las actividades o en aquellos procesos donde los operarios pueden equivocarse por desconocimiento?					

GUÍA DE OBSERVACIÓN



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024

PRESENTACIÓN:

Estimado(a) participante

La presente guía de observación tiene como objetivo recabar información sobre la producción de cerveza aplicando la metodología Lean Manufacturing. Consta de una serie de 20 preguntas divididas en 15 preguntas para la “herramienta 5s”, las 3 siguientes para la “herramienta JIT” y por ultimo los 2 restantes para la “herramienta Poka Yoke”. Al leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea confiable. La información que se recabe tiene por objetivo la realización de un trabajo de investigación para aumentar la productividad la empresa La Chamanita E.I.R.L; Huaraz,2024.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

Lean Manufacturing						
N.º	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
	Herramienta 5s					
1	¿Usted considera que los repuestos, herramientas y demás elementos de trabajo se encuentran ordenados en el lugar asignado, identificado y limpios?					
2	¿Usted considera que en cada área de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de las actividades?					
3	¿Usted considera que los artículos innecesarios están siendo almacenados dentro del almacén con tarjetas rojas?					
4	¿Usted considera que existe clara señalización en los estantes para los componentes y herramientas?					

5	¿Usted considera que en el área de almacén cada tipo de bebida se encuentra identificado y protegido?					
6	¿Usted considera que los fermentadores y las ollas de cocción presentan señalizaciones en el piso y existe una separación adecuada para estos componentes?					
7	¿Usted considera que la empresa cuenta con tachos de basuras suficientes, en un buen estado y debidamente ubicados?					
8	¿Usted considera que las áreas de trabajo (pisos, plataformas, equipos, herramientas, paredes, etc.) permanecen limpios?					
9	¿Usted considera que existe un formato de limpieza y desinfección para las áreas de trabajo?					
10	¿Usted considera que las señalizaciones preventivas referente a la seguridad en el área es la adecuada y se encuentra en buen estado?					
11	¿Usted considera que se cumple con la limpieza y desinfección de los accesorios y herramientas después de cada labor?					
12	¿Usted considera que el personal de cada área usa adecuadamente los EPPS y utensilios de limpieza?					
13	¿Usted considera que se entrega y recibe el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado?					
14	¿Usted considera que se desarrolla acciones de mejora e innovación dentro del área de trabajo para mejorar el orden y limpieza?					
15	¿Usted considera que se reporta al jefe inmediato la contaminación irresponsable del puesto de trabajo y que todas las S anteriores se cumplen a cabalidad por todos los trabajadores?					
	Herramienta JIT					
16	¿Considera que existe una revisión regular de inventario a la semana, para verificar el stock de los productos de la empresa CHAMANITA EIRL?					
17	¿Usted considera que en el área de almacén de la empresa se optimiza el almacenamiento para maximizar la eficiencia y reducir los costos operativos?					
18	¿Considera que existe un manejo adecuado de las entradas y salidas dentro del almacén de la empresa CHAMANITA E.I.R.L.?					
	Herramienta Poka Yoke					

19	¿Considera que la empresa cuenta con la documentación bien clara, sencilla y directa para poder operar las diferentes máquinas de la empresa CHAMANITA E.I.R.L.?					
20	¿Considera que las máquinas de producción tienen una cartilla de información respecto a cómo utiliza, lo cual evita errores en las actividades o en aquellos procesos donde los operarios pueden equivocarse por desconocimiento?					

ANEXO 08: Evaluación por juicio de expertos

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

**I.- DATOS GENERALES**

**Apellidos y nombres del experto:** Rivera Ramirez Ydania Vanessa

**Institución donde labora** : Universidad Cesar Vallejo

**Especialidad** : Ingeniero Industrial

**Instrumento de evaluación** : Productividad y Lean Manufacturing

**Autor (s) del instrumento (s):** Angeles Alcalde Ayrton y Trujillo Alcantara Wilmer

**II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1)	DEFICIENTE (2)	ACEPTABLE (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
-----------------------	-------------------	------------------	--------------	------------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Estrés en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable:				X	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X

<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X		
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable:					X	
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X	
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento revisado muestra valor respecto a la recopilación de datos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Huaraz, 15 de noviembre del 2023

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL HUARAZ  
RIVERA RAMIREZ YDARA JANESSA  
INGENIERA INDUSTRIAL  
CIP N° 271190

DNI N°: 47605768

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA

**I.- DATOS GENERALES**

**Apellidos y nombres del experto:** Luna Bellido Alberto Pablo

**Institución donde labora** : Universidad Cesar Vallejo

**Especialidad** : Ingeniero Industrial

**Instrumento de evaluación** : Productividad y Lean Manufacturing

**Autor (s) del instrumento (s):** Angeles Alcalde Ayrton y Trujillo Alcantara Wilmer

**II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1)	DEFICIENTE (2)	ACEPTABLE (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
-----------------------	-------------------	------------------	--------------	------------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Estrés en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable:					X
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X

<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable:					X
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento revisado muestra valor respecto a la recopilación de datos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Huaraz, 15 de noviembre del 2023



DNI N° 10398295

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA

**I.- DATOS GENERALES**

**Apellidos y nombres del experto:** Alvarado Campos José Luis Lorenzo

**Institución donde labora** : Universidad Cesar Vallejo

**Especialidad** : Ingeniero Industrial

**Instrumento de evaluación** : Productividad y Lean Manufacturing

**Autor (s) del instrumento (s):** Angeles Alcalde Ayrton y Trujillo Alcantara Wilmer

**II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1)	DEFICIENTE (2)	ACEPTABLE (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
-----------------------	-------------------	------------------	--------------	------------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
<b>OBJETIVIDAD</b>	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Estrés en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
<b>ACTUALIDAD</b>	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable:				X	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
<b>SUFICIENCIA</b>	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
<b>INTENCIONALIDAD</b>	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X

<b>CONSISTENCIA</b>	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
<b>COHERENCIA</b>	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable:					X
<b>METODOLOGÍA</b>	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
<b>PERTINENCIA</b>	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 “Excelente”; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento revisado muestra valor respecto a la recopilación de datos.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Huaraz, 15 de noviembre del 2023



DNI N°: 47171357

ANEXO 09: Confiabilidad por Alfa de Cronbach

VARIABLE 1

N°	COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD										
	Eficiencia					Eficacia					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	2	3	2	2	1	1	2	3	2	4	22
2	1	2	3	3	3	1	2	3	3	2	23
3	2	3	3	2	4	2	1	3	3	2	25
4	3	2	1	2	3	2	3	1	2	2	21
5	3	2	2	4	3	3	2	3	1	1	24
6	1	4	2	3	2	1	3	2	4	1	23
7	2	2	3	2	3	2	4	3	1	3	25
8	1	2	2	1	3	1	3	1	3	2	19
9	2	1	3	3	1	2	1	2	1	3	19
10	1	4	3	2	2	2	3	2	1	2	22

Varianza	0.62	0.94	0.49	0.71	0.94	0.46	0.93	0.68	1.21	0.84	4.68
----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Columna1	Columna2
K	10
vi	7.83
vt	4.68

Columna1	Columna2
sección 1	1.111
sección 2	-0.675
absoluto 2	0.675

Columna1	Columna2
Alpha	0.750

VARIABLE 2

Nº	COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING																				
	5S															JIT			POKA YOKE		TOTAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	
1	1	4	3	2	1	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	2	3	3	61
2	2	4	4	2	4	2	2	4	2	2	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	61
3	3	1	4	4	2	4	4	1	3	3	5	2	3	4	4	4	4	2	3	3	63
4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	1	3	2	4	4	4	3	3	4	4	68
5	2	4	4	2	4	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3	4	3	2	5	3	65
6	1	4	3	4	3	5	3	2	4	4	3	4	3	2	2	3	4	4	2	4	64
7	2	2	4	2	2	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	2	2	2	61
8	2	2	2	2	4	2	3	4	2	4	4	3	2	3	4	2	2	4	2	4	57
9	2	3	1	2	2	4	4	4	2	3	2	3	3	4	1	3	1	2	3	4	53
10	1	3	2	1	1	2	1	2	2	1	3	1	4	1	3	1	1	1	1	2	34
VAR.	0.54	1.21	1.21	1.17	1.38	1.12	1.07	1.11	0.77	0.99	1.29	4.00	0.44	0.99	0.99	1.07	1.56	0.93	1.29	0.62	92.68

Columna 1	Columna 2
K	20
vi	23.74
vt	92.68

Columna 1	Columna 2
Sección 1	1.053
Sección 1	0.744
Absoluto 2	0.744

Columna 1	Columna 2
ALPHA 1	0.783

AMBAS VARIABLES

N°	COEFICIENTE ALPLA DE CRONBACH AMBAS																														TOTAL
	Eficiencia					Eficacia					5S															JIT			POKA YOKE		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	
1	2	3	2	2	1	1	2	3	2	4	1	4	3	2	1	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	2	3	3	83
2	1	2	3	3	3	1	2	3	3	2	2	4	4	2	4	2	2	4	2	2	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	84
3	2	3	3	2	4	2	1	3	3	2	3	1	4	4	2	4	4	1	3	3	5	2	3	4	4	4	4	2	3	3	88
4	3	2	1	2	3	2	3	1	2	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	1	3	2	4	4	4	3	3	4	4	89
5	3	2	2	4	3	3	2	3	1	1	2	4	4	2	4	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3	4	3	2	5	3	89
6	1	4	2	3	2	1	3	2	4	1	1	4	3	4	3	5	3	2	4	4	3	4	3	2	2	3	4	4	2	4	87
7	2	2	3	2	3	2	4	3	1	3	2	2	4	2	2	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	2	2	2	86
8	1	2	2	1	3	1	3	1	3	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	4	4	3	2	3	4	2	2	4	2	4	76
9	2	1	3	3	1	2	1	2	1	3	2	3	1	2	2	4	4	4	2	3	2	3	3	4	1	3	1	2	3	4	72
10	1	4	3	2	2	2	3	2	1	2	1	3	2	1	1	2	1	2	2	1	3	1	4	1	3	1	1	1	1	2	56
VAR.	0.62	0.94	0.49	0.71	0.94	0.46	0.93	0.68	1.21	0.84	0.54	1.21	1.21	1.17	1.38	1.12	1.07	1.11	0.77	0.99	1.29	1.11	0.44	0.99	0.99	1.07	1.56	0.93	1.29	0.62	109.11

Columna 1	Columna 2
K	30
vi	28.69
vt	109.11

Columna 1	Columna 2
Sección 1	1.053
Sección 2	0.744
Absoluto 2	0.744

Columna 1	Columna 2
Alpha	0.783

ANEXO 10: Pre-test de la eficiencia y eficacia de la cerveza Sol y Luna

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo, psj. NN 120/289, Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficiencia		
		Producción real (L)	Producción esperada (L)	IUP%
Pre- test	S1	42.24	47.52	88.89%
	S2	42.9	47.52	90.28%
	S3	42.24	47.52	88.89%
	S4	43.23	47.52	90.97%
	S5	42.9	47.52	90.28%
	S6	42.24	47.52	88.89%
	S7	42.57	47.52	89.58%
	S8	42.9	47.52	90.28%
	S9	43.23	47.52	90.97%
	S10	42.24	47.52	88.89%
	S11	43.23	47.52	90.97%
	S12	42.57	47.52	89.58%
TOTAL				89.87%

Sol y Luna	Producción real	Producción esperada	MERMA
BOTELLAS	1553	1728	175
LITROS	512.49	570.24	57.75

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficacia		
		HORAS TRABAJADAS	HORAS PROGRAMADAS	IHHA%
Pre- test	S1	27.10	30	90.33%
	S2	26.52	30	88.40%
	S3	26.45	30	88.17%
	S4	25.48	30	84.93%
	S5	25.36	30	84.53%
	S6	26.48	30	88.27%
	S7	25.55	30	85.17%
	S8	26.50	30	88.33%
	S9	27.00	30	90.00%
	S10	26.49	30	88.30%
	S11	26.35	30	87.83%
	S12	28	30	93.33%
TOTAL				88.13%

RUBIA	TRABAJADAS	PROGRAMADAS	MERMA
HORAS	317.28	360	42.72

ANEXO 11: Pre-test de la eficiencia y eficacia de la cerveza Morada

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficiencia		
		Producción real (L)	Producción esperada (L)	IUP%
Pre- test	S1	43.23	47.52	90.97%
	S2	42.9	47.52	90.28%
	S3	42.24	47.52	88.89%
	S4	42.57	47.52	89.58%
	S5	42.24	47.52	88.89%
	S6	43.23	47.52	90.97%
	S7	42.57	47.52	89.58%
	S8	42.24	47.52	88.89%
	S9	42.24	47.52	88.89%
	S10	41.91	47.52	88.19%
	S11	42.57	47.52	89.58%
	S12	42.9	47.52	90.28%
TOTAL				89.58%

MORADA	Producción real	Producción esperada	MERMA
BOTELLAS	1548	1728	180
LITROS	510.84	570.24	59.4

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficacia		
		HORAS TRABAJADAS	HORAS PROGRAMADAS	IHHA%
Pre- test	S1	26.45	30	88.17%
	S2	25.46	30	84.87%
	S3	26.50	30	88.33%
	S4	26.49	30	88.30%
	S5	27.10	30	90.33%
	S6	24.30	30	81.00%
	S7	26.48	30	88.27%
	S8	25.55	30	85.17%
	S9	27.00	30	90.00%
	S10	26.52	30	88.40%
	S11	25.55	30	85.17%
	S12	26.45	30	88.17%
TOTAL				87.18%

MORADA	TRABAJADAS	PROGRAMADAS	MERMA
HORAS	313.85	360	46.15

ANEXO 12: Pre-test de la eficiencia y eficacia de la cerveza Stout Porter

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficiencia		
		Producción real (L)	Producción esperada (L)	IUP%
Pre- test	S1	42.24	47.52	88.89%
	S2	42.57	47.52	89.58%
	S3	42.24	47.52	88.89%
	S4	41.91	47.52	88.19%
	S5	42.9	47.52	90.28%
	S6	41.91	47.52	88.19%
	S7	42.24	47.52	88.89%
	S8	42.24	47.52	88.89%
	S9	42.57	47.52	89.58%
	S10	42.24	47.52	88.89%
	S11	42.57	47.52	89.58%
	S12	41.91	47.52	88.19%
TOTAL				89.00%

STOUT PORTER	Producción real	Producción esperada	MERMA
BOTELLAS	1538	1728	190
LITROS	507.54	570.24	62.7

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	Eficacia		
		HORAS TRABAJADAS	HORAS PROGRAMADAS	IHHA%
Pre- test	S1	27.00	30	90.00%
	S2	24.15	30	80.50%
	S3	26.48	30	88.27%
	S4	26.19	30	87.30%
	S5	24.30	30	81.00%
	S6	25.36	30	84.53%
	S7	25.25	30	84.17%
	S8	26.25	30	87.50%
	S9	26.1	30	87.00%
	S10	26.18	30	87.27%
	S11	26.39	30	87.97%
	S12	26.35	30	87.83%
TOTAL				86.11%

STOUT PORTER	TRABAJADAS	PROGRAMADAS	MERMA
HORAS	310	360	50

ANEXO 13: Pre-test de la productividad de las 3 cervezas

Cerveza artesanal Sol y Luna

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	EFICIENCIA* EFICACIA		
		IUP%	IHHA%	PRODUCTIVIDAD%
Pre- test	S1	88.89%	90.33%	80.30%
	S2	90.28%	88.40%	79.81%
	S3	88.89%	88.17%	78.37%
	S4	90.97%	84.93%	77.27%
	S5	90.28%	84.53%	76.31%
	S6	88.89%	88.27%	78.46%
	S7	89.58%	85.17%	76.30%
	S8	90.28%	88.33%	79.75%
	S9	90.97%	90.00%	81.88%
	S10	88.89%	88.30%	78.49%
	S11	90.97%	87.83%	79.90%
	S12	89.58%	93.33%	83.61%
TOTAL				79.20%

Cerveza artesanal Morada

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	EFICIENCIA* EFICACIA		
		IUP%	IHHA%	PRODUCTIVIDAD%
Pre- test	S1	90.97%	88.17%	80.21%
	S2	90.28%	84.87%	76.62%
	S3	88.89%	88.33%	78.52%
	S4	89.58%	88.30%	79.10%
	S5	88.89%	90.33%	80.30%
	S6	90.97%	81.00%	73.69%
	S7	89.58%	88.27%	79.07%
	S8	88.89%	85.17%	75.70%
	S9	88.89%	90.00%	80.00%
	S10	88.19%	88.40%	77.96%
	S11	89.58%	85.17%	76.30%
	S12	90.28%	88.17%	79.59%
TOTAL				78.09%

Cerveza artesanal Stout Porter

CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L				
Ubicación	Urb. Villon bajo,psj.NN 120/289,Lote26:Mz6			
Elaborado por	Ayrton Angeles Alcalde			
	Wilmer Trujillo Alcantara			
Área	Producción			
Fecha	30/12/2023			
Escena	Fase	EFICIENCIA* EFICACIA		
		IUP%	IHHA%	PRODUCTIVIDAD%
Pre- test	S1	88.89%	90.00%	80.00%
	S2	89.58%	80.50%	72.11%
	S3	88.89%	88.27%	78.46%
	S4	88.19%	87.30%	76.99%
	S5	90.28%	81.00%	73.13%
	S6	88.19%	84.53%	74.55%
	S7	88.89%	84.17%	74.81%
	S8	88.89%	87.50%	77.78%
	S9	89.58%	87.00%	77.94%
	S10	88.89%	87.27%	77.57%
	S11	89.58%	87.97%	78.80%
	S12	88.19%	87.83%	77.46%
TOTAL				76.63%

## ANEXO 14: Base de datos de la empresa respecto a la productividad



### CARTA N°04-2024-CHAMANITA

**Asunto:** Se brindo información de datos respecto a la productividad de las cervezas que produce la empresa. Por ende, se autoriza dicha información para el desarrollo de tesis: "Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la empresa CHAMANITA E.I.R.L. Huaraz-2024."

### OTORGO LA AUTORIZACION

Con el presente documento, apruebo la autorización para que utilicen la información brindada por la empresa a los tesisistas Angeles Alcalde Ayrton, identificado con DNI: 74951360 y con código de matrícula N° 70024004620; y a Trujillo Alcantara Wilmer Yolino identificado con DNI: 72862272 y con código de matrícula N° 7002373876, estudiantes del X ciclo de la carrera profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la universidad CESAR VALLEJO – HUARAZ, siendo conveniente la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la presente tesis.

Atentamente,

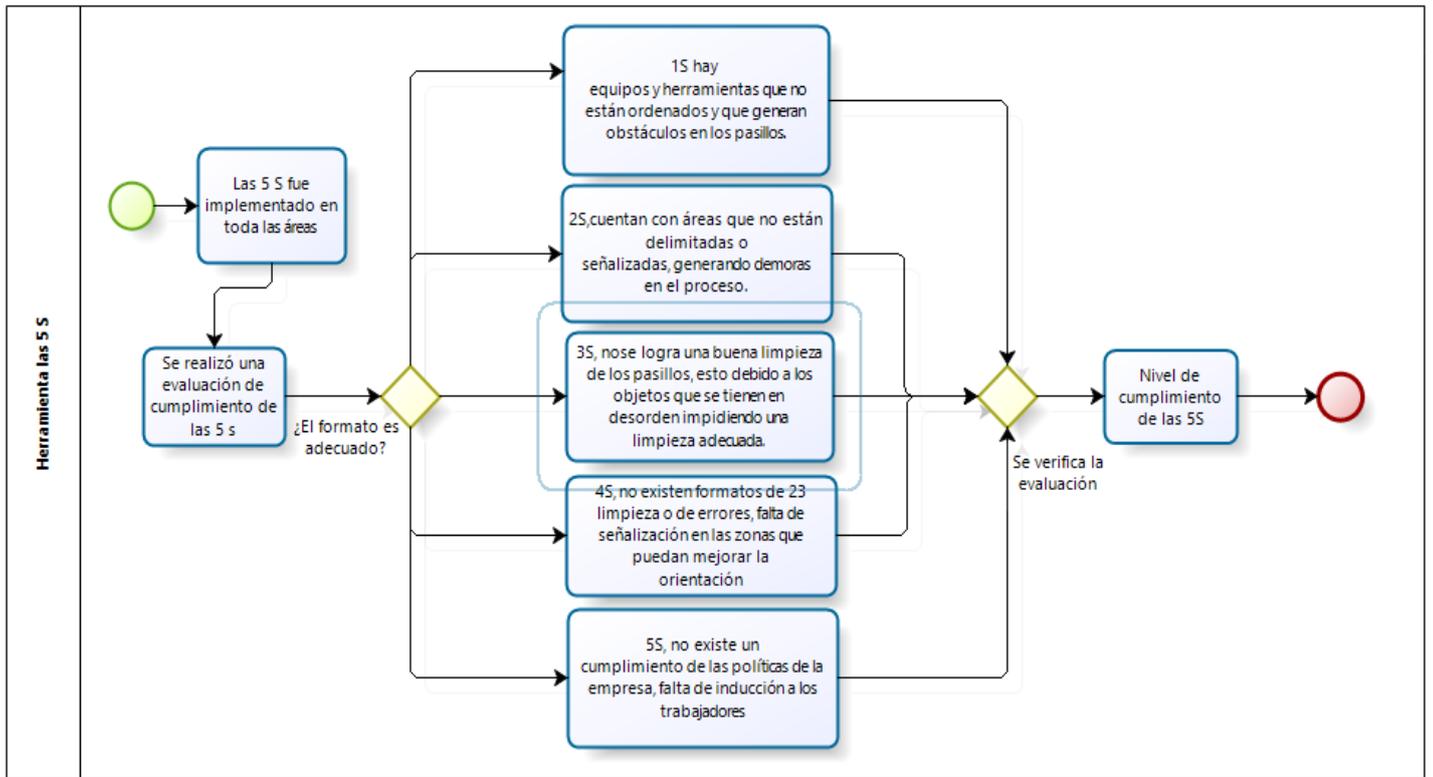
  
A rectangular official stamp with a black border. Inside, it contains the text: 'RUC: 20608651641', 'CERVECERÍA LA CHAMANITA E.I.R.L.', and 'SARAH ELEONORE MOUCHETT C.E. 805038443'.

Sarah Eléonore Mouchet.

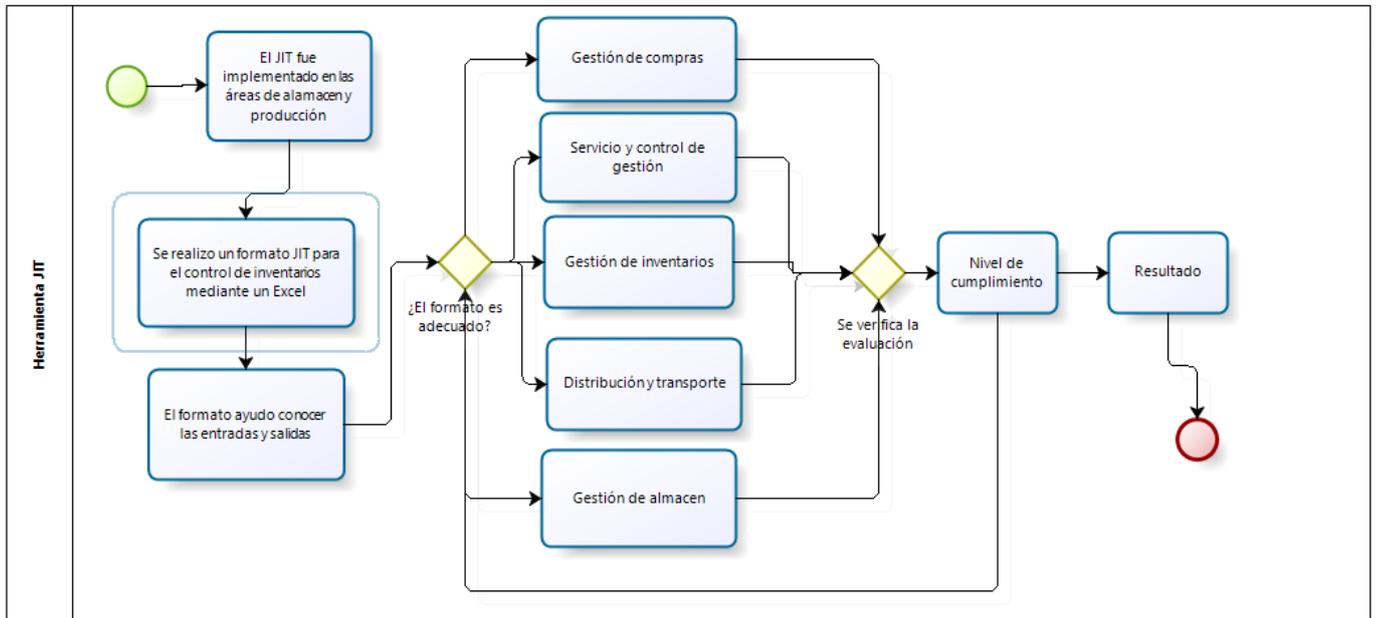
Representante de la Cervecería La Chamanita



## ANEXO 15: La herramienta 5S



## ANEXO 16: La herramienta JIT



## ANEXO 17: Porcentaje de similitud Turniting

## ANEXO 18: Fotografías antes de la implementación de las herramientas

### Fotos antes de la implementación Área de producción



### Fotos antes de la implementación Área de almacén



**Fotos antes de la implementación**

**Área de producción y lavado**



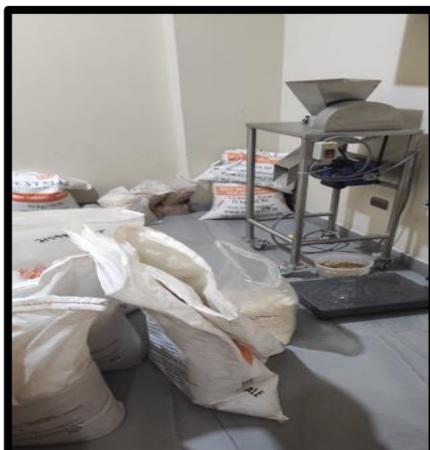
**Fotos antes de la implementación**

**Área de producción (estante)**



**Fotos antes de la implementación**

**Área de maltería**



**ANEXO 19: Fotografías después de la implementación de las herramientas**

**Fotos después de la implementación**

**Área de producción**



**Fotos después de la implementación**

**Área de almacén**



**Fotos después de la implementación  
Área de producción y lavado**



**Figura después de la implementación  
Área de producción (estante)**



**Figura después de la implementación**  
**Área de maltería**

