

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE
CERVEZA ARTESANAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor: Bach. Renato Enrique Quispe Molina

Asesor: Mg. Anthony Cristian Montero Estrella

Línea de investigación: Nuevas tecnologías y procesos

Fecha de inicio y culminación: 01 de setiembre al 31 de diciembre del 2020

HUANCAYO - PERÚ

2023

ASESOR

Mg. Anthony Christian Montero Estrella
Asesor Metodológico

DEDICATORIA

A mi hermano Rodrigo que, con su aliento y consejos, me permite cumplir la meta de la finalización de la tesis, gracias por ser un gran ejemplo en luchar por lo que uno anhela y de no temer alcanzar los sueños.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Nuevo Mundo, por permitir proporcionarme el acceso y la información para la realización de la tesis, ya que sin ello la elaboración de esta hubiese sido complicada, tomándome más tiempo de lo calculado.

CONSTANCIA DE SIMILITUD



Oficina de
Propiedad Intelectual
y Publicaciones

NUOVE
NUOVE
NUOVE

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 0002 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulado:

MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE CERVEZA ARTESANAL

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. QUISPE MOLINA RENATO ENRIQUE

Facultad : INGENIERIA

Escuela Académica : INGENIERIA INDUSTRIAL

Asesor(a) : MG. ANTHONY CHRISTIAN MONTERO ESTRELLA

Fue analizado con fecha 05/01/2024; con 107 págs.; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de 17 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de Investigación: *Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.*

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 05 de enero de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MARTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

DR. RUBÉN DARÍO, TAPIA SILGUERA
DECANO

DR. CARLOS ROSARIO SANCHEZ GUZMAN
JURADO

MTRO. SANDRO ENRIQUE RUIZ BUSTAMANTE
JURADO

ING. PEDRO ELVIS ELIAS PORRAS
JURADO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CONSTANCIA DE SIMILITUD	v
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	13
1.2. Delimitaciones	25
1.3. Formulación y sistematización del problema.....	26
1.3.1. Problema General.....	26
1.3.2. Problemas Específicos	26
1.4. Justificación.....	26
1.4.1. Social	26
1.4.2. Metodológica	26
1.5. Objetivos	27
1.5.1. Objetivo General	27
1.5.2. Objetivos Específicos.....	27
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	28
2.1. Antecedentes	28
2.1.1. Antecedentes Nacionales	28
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	30
2.2. Bases teóricas.....	33
2.2.1. Mejora de procesos	33
2.2.2. Productividad	39
2.3. Marco conceptual	43
2.3.1. Mejora de procesos	43
2.3.2. Productividad	44

CAPITULO III. HIPÓTESIS	45
3.1. Hipótesis General	45
3.2. Hipótesis Específicas	45
3.3. Variables	45
3.3.1. Definición conceptual de la variable independiente	45
3.3.2. Definición conceptual de la variable dependiente	45
3.3.3. Operacionalización de la variable	46
CAPITULO IV. METODOLOGÍA.....	47
4.1. Método de Investigación.....	47
4.2. Tipo de Investigación.....	47
4.3. Nivel de Investigación.....	47
4.4. Diseño de Investigación	47
4.5. Población y muestra	48
4.5.1. Población	48
4.5.2. Muestra.....	48
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
4.6.1. Técnica	49
4.6.2. Instrumento de recolección de datos	49
4.6.3. Validez del instrumento.....	49
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	49
Para mejorar la comprensión de la tesis actual, se procesaron los datos recopilados utilizando Microsoft Excel, SPSS V.23 y MS Project 2016, que permitieron la creación de cuadros estadísticos, fórmulas, gráficos y diagramas.	49
4.7.1. Análisis descriptivo	49
4.7.2. Análisis inferencial	50
CAPITULO V. RESULTADOS	52
5.1. Descripción de los resultados.....	52
5.1.1. Situación actual.....	52
5.1.2. Propuesta de mejora.....	60
5.1.3. Implementación de la propuesta	61

5.1.4. Evaluación económica (beneficio/costo).....	70
5.1.5. Análisis descriptivo	72
5.2. Análisis Inferencial	76
5.2.1. Análisis de la hipótesis general.....	76
5.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica H1	78
5.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica H2	80
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	83
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
ANEXOS	88
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	89
Anexo 2: Matriz de operacionalización de las variables	90
Anexo 3: Matriz de operacionalización del instrumento	91
Anexo 4: Costo de materia prima para la producción adicional de cerveza artesanal (3,924 litros/año)	95
Anexo 5: Malta base (Insumo para la cerveza)	96
Anexo 6: Planta de fabricación de cerveza	98
Anexo 7: Proceso de envasado.....	100
Anexo 8: Cerveza artesanal (Producto terminado).....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 <i>Datos de producción de bebidas industriales en miles de litros</i>	16
Tabla N° 2 <i>Posibles causas de la baja productividad de la empresa</i>	21
Tabla N° 3 <i>Matriz Correlacional de Causas</i>	22
Tabla N° 4 <i>Análisis de Pareto de las causas</i>	22
Tabla N° 5 <i>Matriz de Priorización</i>	24
Tabla N° 6 <i>Pasos para la Resolución de Problemas</i>	36
Tabla N° 7 <i>Matriz de Operacionalización de la variable</i>	46
Tabla N° 8 <i>Diseño de investigación</i>	48
Tabla N° 9 <i>Información sobre la productividad actual de la empresa</i>	52
Tabla N° 10 <i>Tiempos de ciclo en maquinaria (Antes)</i>	57
Tabla N° 11 <i>Diagrama de Actividades del Proceso (Actual)</i>	58
Tabla N° 12 <i>Indicadores iniciales</i>	59
Tabla N° 13 <i>Tiempo de ciclo no manuales (Después)</i>	62
Tabla N° 14 <i>Diagrama de Análisis del Proceso (Propuesto)</i>	63
Tabla N° 15 <i>IAAV - Actividades que agregan Valor (Antes y despues)</i>	64
Tabla N° 16 <i>Productividad Fabricación de Cerveza Artesanal (Después)</i>	67
Tabla N° 17 <i>Comparación de indicadores</i>	69
Tabla N° 18 <i>Análisis C/B Costo-Beneficio (Flujo de Caja Proyectado)</i>	71
Tabla N° 19 <i>Eficiencia (Comparación)</i>	72
Tabla N° 20 <i>Eficacia (Comparación)</i>	73
Tabla N° 21 <i>Productividad de la empresa (comparación)</i>	74
Tabla N° 22 <i>Prueba de normalidad de la Productividad</i>	76
Tabla N° 23 <i>Comparación de Medias de la Productividad (Wilcoxon)</i>	77
Tabla N° 24 <i>Prueba de Wilcoxon en la Productividad</i>	78
Tabla N° 25 <i>Prueba de normalidad en la Eficiencia</i>	78
Tabla N° 26 <i>Comparación de Medias de la Eficiencia (Wilcoxon)</i>	79
Tabla N° 27 <i>Prueba de Wilcoxon en la Eficiencia</i>	79
Tabla N° 28 <i>Prueba de normalidad en la Eficacia</i>	80
Tabla N° 29 <i>Comparación de Medias de la Eficacia (Wilcoxon)</i>	81
Tabla N° 30 <i>Prueba de Wilcoxon en la Eficacia</i>	81
Tabla N° 31 <i>Comparación de resultados de la investigación con otros autores</i>	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Producción de la Industria de Bebidas	19
Figura N° 2 Diagnóstico de causas - Diagrama de Ishikawa - Causa y Efecto	21
Figura N° 3 Categorización de problemas según las áreas	24
Figura N° 4 Índice de Actividades que Agregan Valor.....	37
Figura N° 5 Tiempo estándar	39
Figura N° 6 Componentes de un sistema de producción	40
Figura N° 7 Productividad	41
Figura N°8 Eficiencia.....	43
Figura N° 9 Eficacia.....	43
Figura N° 10 Productividad actual de la empresa	53
Figura N° 11 Capacitación en Mantenimiento Industrial.....	65
Figura N° 12 Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo	65
Figura N° 13 Capacitación en Metodología 5S's.....	66
Figura N° 14 Capacitación en Innovación Tecnológica.....	66
Figura N° 15 Productividad pre y post mejora de la empresa	68
Figura N° 16 Eficiencia antes y después.....	75
Figura N° 17 Eficacia antes y después.....	75
Figura N° 18 Productividad antes y después	76

RESUMEN

Esta investigación abordó la cuestión: ¿La mejora de procesos incrementará la productividad de la empresa cervecera nuevo mundo?, el objetivo era determinar si una mejora de procesos incrementa la productividad de la empresa cervecera Nuevo Mundo. La hipótesis que se puso a prueba fue: La mejora de procesos incrementará la productividad de la empresa cervecera Nuevo Mundo. Se utilizó un método de investigación científico, de tipo aplicado, de nivel explicativo y de diseño cuasi experimental. La población estudiada incluyó 39 empresas del sector de cervecería artesanal en Perú, y se realizó un muestreo no probabilístico o intencional, centrado en la empresa Cervecería Nuevo Mundo. Con la implementación de la mejora de procesos, se logró aumentar la eficiencia de 58.62% a 63.89% y la eficacia de 91.99% a 94.01%, obteniendo además un ratio Beneficio/Costo de 2.93. La conclusión principal fue que la productividad del área de producción en la empresa estudiada aumentó en un 11.36%, pasando de 53.93% a 60.06%. En el capítulo I, se planteó la pregunta de investigación, se definieron los objetivos y se justificó la investigación. En el capítulo II, se justificó el estudio mediante el mapeo de artículos locales y extranjeros. En el capítulo III, se planteó la hipótesis y las variables. En el capítulo IV, se describió la metodología y el diseño de la investigación. En el capítulo V, se presentaron los resultados y se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial, incluyendo la prueba de hipótesis.

PALABRAS CLAVE: Mejora de procesos, producción, tiempos, productividad.

ABSTRACT

This study addressed the question: Can process improvement enhance the productivity of the Nuevo Mundo brewery company? The aim was to determine if a process improvement can boost the productivity of the Nuevo Mundo brewery. The hypothesis tested was: Process improvement will enhance the productivity of the Nuevo Mundo brewery company. The research method was scientific, applied in nature, explanatory in level, and employed a quasi-experimental design. The study population consisted of 39 craft brewery companies in Peru, with non-probabilistic or intentional sampling focused on the Nuevo Mundo Brewery company. The implementation of process improvement led to an increase in efficiency from 58.62% to 63.89% and effectiveness from 91.99% to 94.01%, yielding a Benefit/Cost ratio of 2.93. The primary conclusion was that the productivity of the production area in the company studied increased by 11.36%, rising from 53.93% to 60.06%. In Chapter I, the research question, objectives, and justification for the research were presented. In Chapter II, the study was justified through the mapping of local and foreign articles. In Chapter III, the hypothesis and variables were outlined. In Chapter IV, the research methodology and design were described. In Chapter V, the results were presented and analyzed using descriptive and inferential statistical methods, including hypothesis testing.

KEYWORDS: Process improvement, production, times, productivity.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel global la mejora de procesos se utiliza en varias de las empresas grandes, sobre todo para mejorar la productividad y calidad, actualmente también lo emplean las empresas pequeñas y medianas siendo una necesidad las cuales han demostrado su eficacia y eficiencia. Por otro lado, esta metodología consta de 5 fases los cuales ayudan a recopilar información sistematizarla encontrar el problema y proponer causas para mejorar el proceso y así se puedan ejecutar. (García, 2019).

El objetivo de cualquier negocio ya sea un servicio, mercadeo o producción para lograr metas y objetivos de conservación de recursos, reducir gastos y por tanto reducir costes y mejorar implicaciones organizacionales. Pero ninguna empresa es igual a otra, y no todas las empresas tienen que ser iguales, pero hay pautas de aplicación general a todas las empresas independientemente de su sector, para aumentar su nivel de producción. Todo es necesario para esto la organización formula su actividad con eficacia y eficiencia, es decir usando y asignando sus recursos sabiamente y siguiendo con los objetivos planteados. (Cámara Puerto, 2019)

Las empresas actualmente buscan constantemente oportunidades a medida que llegue a posibles soluciones, si bien se están alcanzando las metas trazadas de la empresa, aún quedan muchos asuntos por resolver frente a algunos de estos desafíos entre la globalización y el desarrollo tecnológico de cada uno de ellos. Las empresas deberán desarrollar una estructura y un proceso para adaptarse demanda del mercado, se entiende que un producto o servicio, debe existir resultados con estándares de calidad que aseguren una mayor participación. (Nugent, Quispe y Llave, 2019).

En América Latina, Álvarez (2019) en su artículo llamado “¿Cómo estimular la productividad en América Latina? Un enfoque desde la competitividad”, nos señala

que Latinoamérica cuenta con los recursos y oportunidades para superar las metas que se propongan en cuanto a respecta a productividad, debido a que siempre estuvo rezagada comparada con otras regiones económicas. En 2015, las economías de los países latinoamericanos tuvieron un mal desempeño, con un crecimiento lento y una caída inesperada del valor de las materias primas. Por lo tanto, es importante que la región mejore sus habilidades e innove para reducir el riesgo de posibles recesiones y eventos imprevistos. En beneficio de América Latina es necesario formular, desarrollar políticas y estrategias favorables en materia de competitividad para fortalecer la economía, así como en beneficio y desarrollo de cada país de la región.

En Perú, se han realizado numerosos estudios sobre la mejora de procesos, con un enfoque en la mejora continua. El Centro de Desarrollo Industrial (CDI) de la Sociedad Nacional de Industrias (SIN) es uno de los principales defensores de este enfoque, promoviéndolo como una herramienta que reduce los errores y defectos que pueden surgir durante las operaciones industriales, los cuáles pueden ser en procesos administrativos, de manufactura, de innovación, implementación, etc. Dónde cabe lugar a la mejora de indicadores siendo la productividad uno de los principales. (Sociedad Nacional de Industrial, 2021).

La industria cervecera y de bebidas es un mercado altamente competitivo, principalmente por los constantes cambios de tecnología, en materia de innovación, siendo esto favorable para disminuir costos a medida que se promueven economías de escala. Sin embargo, gran parte de las pymes de la industria de bebidas peruana están desorganizadas y no siguen la organización de las plantas procesadoras porque se enfocan en otros procesos como el de la promoción y la publicidad de sus productos para posicionarse, a raíz de lo cual estas empresas presentaban diversas deficiencias en los procesos productivos.

"Grand View Research Inc. (2017) estima que el mercado mundial de cerveza artesanal tendrá un valor de \$ 502,900 millones para el 2025, creciendo a un 19,9% anual, principalmente debido a la creciente demanda de la bebida. (Calvillo 2017). En el año 2016, se consumieron 45.4 litros de cerveza en Perú, lo que equivale a

un promedio de 6 latas de cerveza al año. El vino con 1,5 litros gasta más que hace 5 años (S/328.70 al año), muy por detrás de la cerveza. Administración (2017).

El envasado es el proceso más importante en la fabricación de la cerveza, el correcto tratamiento determina las propiedades finales del producto, tales como: aroma, color, porcentaje de gasificación en la cerveza, etc. En el Perú, el embotellado de Cerveza de la Empresa Cervecería Huachipa produce 7300 HL por semana. Es la empresa cervecera más representativa del mercado nacional, abasteciendo alrededor del 90% del mercado nacional. (Román, 2020).

La Unión de Cerveceros Artesanales del Perú (UCAP) es una organización sin fines de lucro establecida en Perú, con el propósito de brindar asistencia legal a sus miembros y organizar eventos para fomentar el consumo de cerveza artesanal. En cuanto a la UCAP, actualmente hay 26 productores de cerveza artesanal que representan entre el 85 y el 90 por ciento del consumo nacional. A pesar del aumento, la industria cervecera artesanal todavía no representa el 0,1% del mercado peruano. La alta tasa de impuestos a pagar es un factor que limita el tamaño de este producto, lo que finalmente se refleja en su precio. *Journal of Management* (2016). La mejora de la cerveza se refiere al proceso de perfeccionamiento de esta bebida en términos de sabor, aroma, color, claridad y contenido alcohólico. Su origen se remonta a varios milenios en la historia, específicamente a la antigua Mesopotamia, alrededor del año 4000 a.C.

La mejora de la cerveza puede implicar una variedad de técnicas y procesos, desde la selección de ingredientes de alta calidad hasta la optimización de los métodos de fermentación. Los cerveceros pueden experimentar con diferentes tipos de malta, lúpulo, levadura para crear sabores únicos y distintivos. Además, el control preciso de las condiciones de fermentación, como la temperatura y el tiempo, puede tener un impacto significativo en el perfil de sabor de la cerveza.

En la era moderna, la mejora de la cerveza también ha incorporado avances tecnológicos. Por ejemplo, la ingeniería genética ha permitido el desarrollo de cepas de levadura personalizadas que pueden mejorar la eficiencia de la fermentación y permitir nuevos perfiles de sabor.

Las cervecerías enfrentan varios desafíos en la actualidad. Según un artículo de BAE Negocios, los productores de cerveza artesanal buscan nuevos sabores, consumidores y canales de distribución. El sector también se enfrenta a la innovación en los sabores, la captación de nuevos consumidores y la inserción en otros canales de distribución. Además, el boom de las cervecerías artesanales ya pasó y en los bares la cerveza artesanal llegó a un punto de saturación.

El mercado cervecero peruano es muy diverso y cuenta con más de sesenta cervecerías artesanales que producen más de doscientas variedades de cerveza. La Unión de Cervecerías Artesanales del Perú (UCAP) agrupa a 26 de estas cervecerías.

En cuanto a las marcas comerciales, Backus y Johnston con marcas como Cristal, Pilsen y Cusqueña. En cuanto a las cervezas artesanales, existen muchas variedades diferentes. Aquí te presento algunas de las mejores cervezas artesanales del Perú: Barbárian, Magdalena, Saqra, Maddock y Cumbres.

La mejor cerveza se obtiene seleccionando la malta, la cual luego de recibir un adecuado proceso de germinación necesario contar con un tanque de almacenamiento debidamente acondicionados, se conoce que la malta es un material altamente inflamable y explosivo, por lo que su manipulación debe ser con el máximo cuidado posible para asegurar el proceso, después de ello se debe realizar la molienda de este grano, sin romperlo mucho, es suficiente con la apertura y afloramiento de la cáscara, a la vez se tiene preparado en un tanque de calentamiento, agua a 40° la cual trabaja con una resistencia directa, seguido de esto el agua es trasvasada a un segundo tanque, donde el agua y la malta tendrán el primer contacto para así realizar el proceso de liberación de almidón.

La malta es un ingrediente esencial en la elaboración de la cerveza. Se produce a partir de granos de cereal, como la cebada, el trigo, el centeno, la espelta, entre otros, que pasan por un proceso llamado malteado.

El malteado cambia la estructura del grano, haciéndolo adecuado para la fabricación de la cerveza. Este proceso implica remojar el grano en agua para

promover la germinación y luego hornearlo. El horneado genera la mayor parte de los compuestos de color y sabor que se reflejarán en la cerveza terminada.

La malta contribuye con almidones y enzimas que degradan estos almidones en cadenas más simples que son los azúcares fermentables. También aporta nitrógeno amino libre, minerales y vitaminas traza. Todo esto es necesario para crear un mosto capaz de nutrir a la levadura mientras transforma los azúcares en alcohol durante la fermentación.

Además, la malta aporta color, olores y sabores característicos del tipo de malta. Sin malta, no hay cerveza, ya que es la que aporta el alimento a las levaduras, sin ella no hay fermentación.

Existen diferentes tipos de maltas, cada una con características y aportaciones específicas a la cerveza. Por ejemplo, la malta Pilsen es fuerte en enzimas y rica en extractos, y se utiliza como malta base. La malta Pale Ale es adecuada como base para numerosas variantes de cervezas. La malta Vienna dota a la cerveza de un color completamente dorado, mientras que la malta Munich fortalece agradablemente el delicioso sabor propio de la malta.

Existen muchos tipos de cervezas, cada una con sus propias características y sabores. Aquí te presento algunos de los más populares:

Lager: Este es probablemente el tipo de cerveza más comúnmente consumido en el mundo. Las lagers son cervezas de fermentación baja, lo que significa que la levadura fermenta en la parte inferior del tanque de fermentación. Son conocidas por su sabor suave y limpio.

Ale: Las ales son cervezas de fermentación alta, lo que significa que la levadura fermenta en la parte superior del tanque de fermentación. Tienen un sabor más robusto y complejo que las lagers.

Stout: Las stouts son cervezas oscuras y ricas que a menudo tienen sabores de café o chocolate. Son más pesadas y tienen un mayor contenido de alcohol que la mayoría de las otras cervezas.

Porter: Las porters son similares a las stouts, pero tienden a ser un poco más ligeras y menos alcohólicas. A menudo tienen sabores de malta tostada y caramelo.

IPA (India Pale Ale): Las IPAs son conocidas por su fuerte sabor a lúpulo y su alto contenido de alcohol. Fueron originalmente elaboradas en Inglaterra para ser enviadas a la India durante el imperio británico, de ahí su nombre.

Wheat Beer (Cerveza de Trigo): Como su nombre indica, estas cervezas se elaboran con una gran cantidad de trigo en lugar de cebada. Son conocidas por su sabor suave y a menudo tienen notas de frutas o especias.

El mercado cervecero peruano es muy diverso y cuenta con más de sesenta cervecerías artesanales que producen más de doscientas variedades de cerveza. La Unión de Cervecerías Artesanales del Perú (UCAP) agrupa a 26 de estas cervecerías.

Tabla N° 1

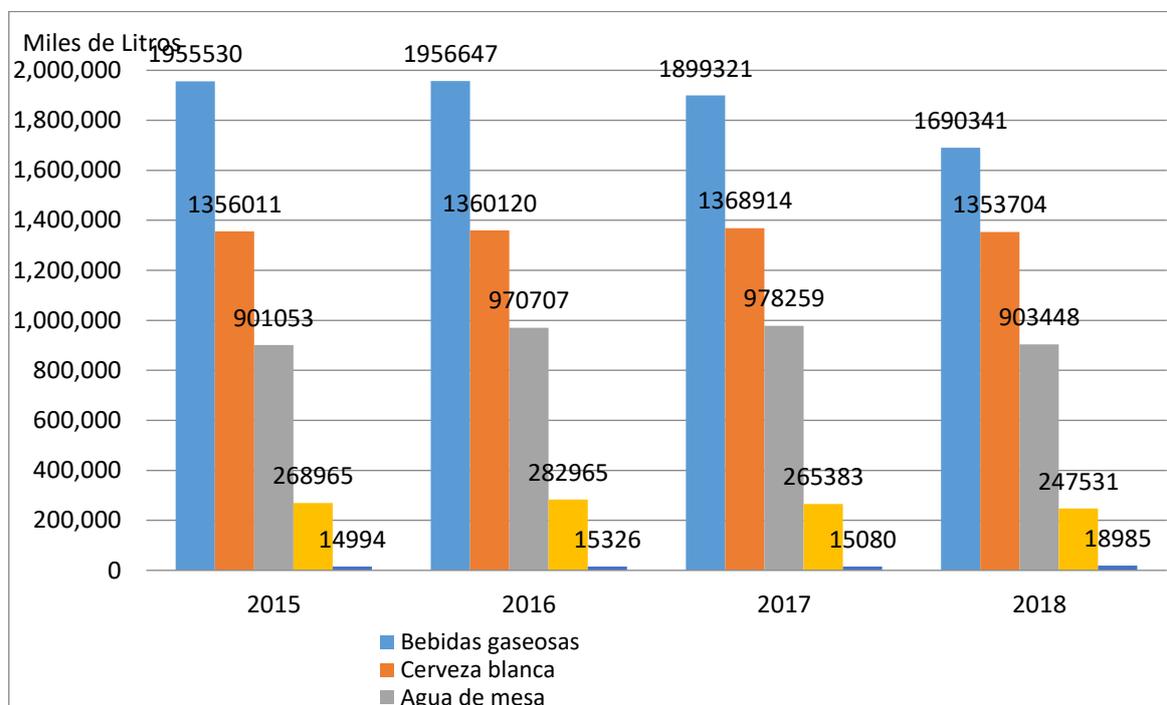
Datos de producción de bebidas industriales en miles de litros

Productos	2015	2016	2017	2018
Gaseosa	1 955 530	1 956 647	1 899 321	1 690 341
Cerveza)	1 356 011	1 360 120	1 368 914	1 353 704
Aguas de mesa	901 053	970 707	978 259	903 448
Bebida hidratante	154 647	165 273	141 293	131 268
Refrescos (líquido)	114 318	117 692	124 090	116 263
Vinos	11 232	11 135	10 862	13 775
Pisco	3 762	4 191	4 218	5 210

Fuente: INEI (2018)

Figura N° 1

Producción de la Industria de Bebidas



Fuente: INEI (2018)

El problema principal del negocio cervecero artesanal es la productividad baja de la zona productiva, y por ende el problema secundario, que trae como consecuencia la pérdida de eficiencia y eficacia del sistema productivo. Como referencia, según Romaní (2016), la cervecería actualmente tiene una productividad promedio de 53,93%, en comparación con Ambev Perú, que se acerca al 97,47%.

Como se muestra en la siguiente tabla, en el Perú la bebida alcohólica más producida es la cerveza con 1353 millones de litros en el 2018, seguida del vino con 13,8 M de litros y el pisco con 5,2 M de litros. Actualmente, la cerveza que se produce y vende en el Perú ronda los 1.400 M de litros al año, mientras que el mercado cervecero artesanal se espera que sea solo un poco más de 1.3 millones de litros, la cerveza artesanal no llega al 1% del mercado industrial cervecero.

Figueiredo (2020) afirma que el consumo de cerveza artesanal en Perú es menor en comparación con la cerveza industrial, a pesar de que antes de la pandemia

crecía en un 20% anual. La situación actual de la industria cervecera artesanal está llevando a las empresas a pensar en nuevas formas de atraer a los clientes, como la reducción de costos de producción o el uso del comercio electrónico. Es un mercado en el que se necesitan mejoras en la productividad y se están invirtiendo numerosos recursos, lo que resulta rentable debido a la demanda que justifica estas mejoras.

La compañía de cerveza que estamos analizando enfrenta dificultades en sus operaciones que están impactando su eficiencia. Su habilidad para satisfacer la demanda en aumento de cerveza artesanal está restringida, lo que ha llevado a varios problemas. Estos incluyen la pérdida de clientela debido a la incapacidad de cumplir con sus necesidades, así como pérdidas financieras ocasionadas por demoras en la distribución de sus productos, entre otros aspectos.

El análisis del proceso revela que la causa raíz de estos problemas son varios defectos en el sistema productivo, tales como: desperdicio de la capacidad máxima de producción, presencia de cuellos de botella y falta de alcance práctico. y comprensión de las tareas que realizan, etc. Esto ha afectado negativamente a las empresas cerveceras, dando como resultado una capacidad insuficiente para satisfacer la creciente demanda de cerveza, lo que ha resultado en la pérdida de clientes por falta de demanda, pedidos retrasados, subutilización de la capacidad productiva, etc. Para comprender mejor este problema, utilice técnicas de lluvia de ideas en colaboración con los empleados de la empresa para averiguar las posibles causas de la productividad baja en la empresa.

Tabla N° 2

Posibles causas de la baja productividad de la empresa

N°	Ideas
1	No se utiliza la capacidad máxima de producción
2	Desbalance por cuellos de botella
3	Falta de un sistema de logística interna
4	Mala distribución
5	Falta de capacitación
6	Excesivo recorrido de insumos
7	Método de trabajo restringido por el espacio
8	Ausencia de estudio de movimientos y tiempos
9	Falta de orden en planta
10	Equipos no siguen criterios técnicos de distribución

Fuente: información de la empresa

En la tabla se visualiza los principales problemas que existen dentro de la empresa.

Figura N° 2

Diagnóstico de causas - Diagrama de Ishikawa - Causa y Efecto



Fuente: Elaboración propia

En la figura la causa del problema se divide en seis componentes en el diagrama de causa y efecto (Ishikawa): entorno, trabajo, método, medición, máquina y material. Se observó que hay uno o dos en cada componente que pueden afectar a la empresa, reflejando así que la causa de la baja productividad no está dominada por un solo componente. Luego se utilizó la matriz de correlación para estimar el

nivel de relación que existe entre las causas del problema y gane un punto por cada posible causa. La tabla muestra la matriz de correlación causal. Este indicador nos permite realizar un análisis de Pareto.

Tabla N° 3

Matriz Correlacional de Causas

Causas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Imp.	Ptj
C1 Ausencia de capacitación al personal	0	0	2	2	0	2	2	2	1	2	13	1	13
C2 Excesivo tiempo de producción y de espera	2	0	2	2	1	2	2	2	2	2	17	5	85
C3 Procesos no estandarizados	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	5	1	5
C4 Mala distribución de planta	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	5	1	5
C5 No se utiliza la capacidad máxima de producción	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	17	5	85
C6 Excesivo recorrido del material	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2
C7 Método de trabajo restringido por el espacio	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	2
C8 Pedidos retrasados	0	0	2	2	0	2	2	0	1	1	9	1	9
C9 Falta de orden	1	0	2	2	0	2	2	2	0	2	13	1	13
C10 Equipos no cumple con criterios técnicos de distribución	0	0	2	2	0	2	2	1	0	0	9	1	9
Total											46		228

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 4

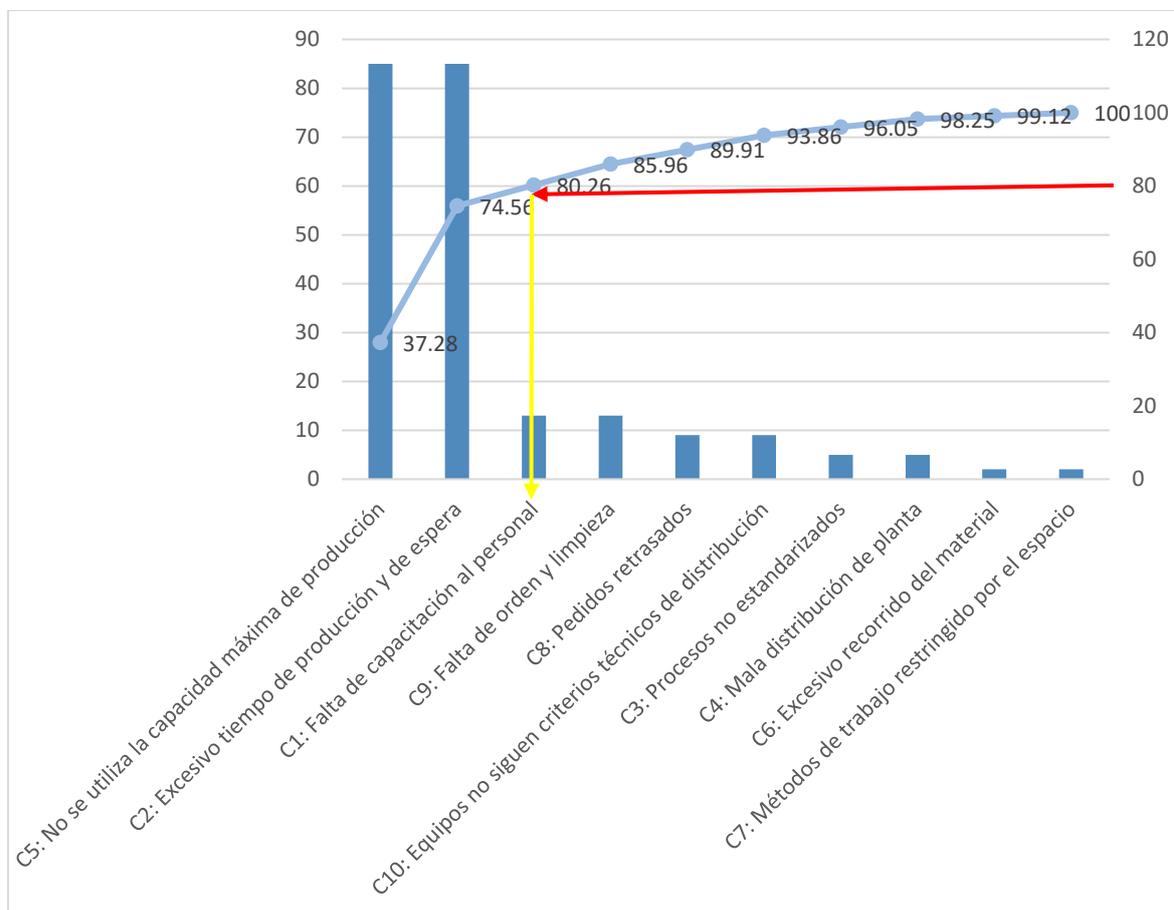
Análisis de Pareto de las causas

Causas del problema	Puntaje	% Acum.	%
C5: No se utiliza la capacidad máxima de producción	85	37.28	80%
C2: Excesivo tiempo de producción y de espera	85	74.56	
C1: Ausencia de capacitación al personal	13	80.26	20%
C9: Falta de orden y limpieza	13	85.96	
C8: Pedidos retrasados	9	89.91	
C10: Equipos no cumplen criterios técnicos de distribución	9	93.86	
C3: Procesos no estandarizados	5	96.05	
C4: Mala distribución de planta	5	98.25	
C6: Excesivo recorrido del material	2	99.12	
C7: Métodos de trabajo restringido por el espacio	2	100.00	
Total	228		

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3

Diagrama de Pareto (80/20)



Fuente: Elaboración propia

De la Figura se observan las razones del 80% de importancia son:

C5: No se utiliza la capacidad máxima de producción, Excesivo tiempo de producción y de espera y falta de capacitación al personal; por lo tanto, son la mayor causa de baja productividad en las empresas cerveceras.

La causa del problema se dividió entonces en cuatro aspectos de la empresa: gestión, calidad, mantenimiento y proceso; la frecuencia y la criticidad fueron evaluadas mediante una matriz de prioridades para determinar las áreas de mayor ocurrencia en el negocio cervecero.

Tabla N° 5

Matriz de Priorización

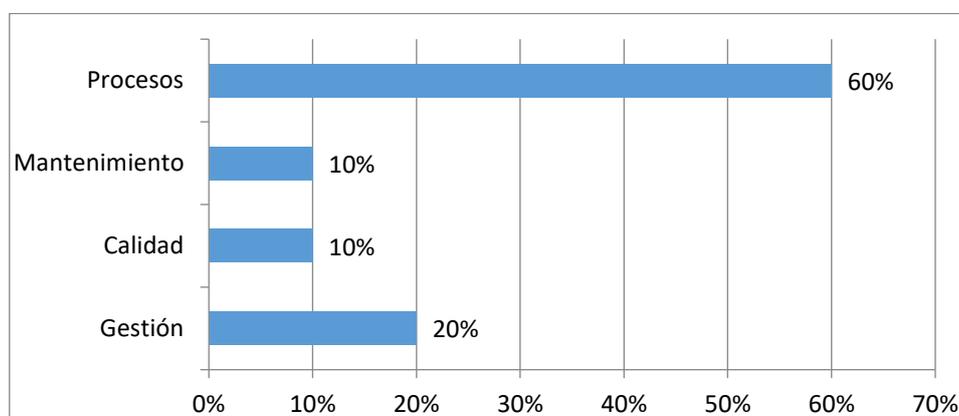
Problemas por área	Medio	Mano de	Método	Medición	Máquina	Material	Criticidad	Total	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión			1		1		Baja	2	20%	1	2	3	Gestión empresarial
Calidad		1					Media	1	10%	4	4	2	Diseño de puestos
Mantenimiento	1						Baja	1	10%	2	2	4	Gestión de mantenimiento
Procesos	1	1	1	2	1		Alta	6	60%	5	30	1	Mejora de procesos
Total	2	1	1	2	2	2		10	100%				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se visualiza la matriz de priorización, el cual presenta los problemas por área y las medidas a tomar por cada una de ellas, la criticidad se determinó según el impacto, de 1 a 3 es baja, de 3 a 4 es media y 5 o mayor es alta.

Figura N° 4

Categorización de problemas según las áreas



Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra que el área que se debe priorizar es el proceso, ya que su incidencia es mayor (60%) al alcanzar un alto grado de criticidad e impacto 5; por lo tanto, la mejor alternativa de solución es con métodos de investigación y trabajo de medición para mejorar el proceso, debido a que el 80% de los problemas identificados están relacionados con el tiempo de proceso, volumen de producción, etc. Según lo determinado por el método ABC Pareto.

Es por eso por lo que se plantea como una alternativa a la mejora de procesos, la cual mediante una metodología de análisis permite el incremento de los indicadores, de acuerdo con Klein (1997), las mejoras de procesos permiten analizar desde el interior de la problemática, para así brindar soluciones eficientes y que den un mejor rendimiento.

Debido a la variedad de métodos, su organización puede confundirse al elegir el más adecuado. Además, todos comparten un gran número de características, pero varían en sus efectos. La complejidad surge debido a que los procesos empresariales son distintos y se deben implementar métodos que se ajusten a las exigencias de cada sector. (García, 2011).

Entre las principales causas se hallaron:

- No existe un equilibrio de la línea de producción de cerveza artesanal por la presencia de un cuello de botella que determina el ritmo de la producción.
- Los operarios no están capacitados para desempeñar correctamente sus funciones, no se tienen procedimientos de trabajo.
- Existen tiempos innecesarios de procesamientos que deben eliminarse.

Siendo así que una mejora de procesos ayuda a mejorar la productividad, por lo que se plantea el siguiente problema de investigación: ¿De qué manera la implementación de una Mejora de procesos incrementará la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal?

1.2. Delimitaciones

La delimitación espacial se refiere al área de producción de la empresa Cervecería Nuevo Mundo, situada en Lima Metropolitana, Perú. En cuanto a la delimitación temporal, este estudio abarcó el periodo desde el 1 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 2020, examinando la situación actual de la empresa y el impacto de implementar mejoras en los procesos. Y por último la delimitación económica, en este trabajo no supone costos mayores ya que no se ejecutaron grandes inversiones; por lo tanto, este proyecto fue costado por la misma empresa debido a que posee el capital requerido para su ejecución.

1.3. Formulación y sistematización del problema

1.3.1. Problema General

¿De qué manera la mejora de procesos incrementará la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal?

1.3.2. Problemas Específicos

1. ¿De qué manera la mejora de procesos incrementará la eficiencia en una empresa fabricante de cerveza artesanal?

2. ¿De qué manera la mejora de procesos incrementará la eficacia en una empresa fabricante de cerveza artesanal?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

Es esencial que los empleados estén bien informados sobre cómo implementar adecuadamente los nuevos métodos de trabajo para optimizar los procesos críticos y aumentar la productividad. Esto reducirá los riesgos laborales y el agotamiento de materiales. Como resultado, se creará un entorno positivo para los empleados, lo que se reflejará en una mayor identificación y compromiso con todos los involucrados, incluidos los directivos, el personal de producción, los proveedores, los distribuidores y los clientes finales.

1.4.2. Metodológica

Para alcanzar el objetivo de la tesis, se requiere información para procesar, analizar y mostrar resultados de acuerdo con las bases metodológicas de la investigación científica. Este estudio es sólido en términos metodológicos porque debe informar a investigadores, profesionales, empresarios que buscan identificar la relación entre la aplicación de técnicas de "mejora de procesos" y el aumento de la productividad.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar si una mejora de procesos incrementa la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar si una mejora de procesos incrementa la eficiencia en una empresa fabricante de cerveza artesanal.
- b) Determinar si una mejora de procesos incrementa la eficacia en una empresa fabricante de cerveza artesanal.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Farje (2017), En su trabajo “Implementando Mejora de Procesos en una empresa carpintera en SMP, Lima” para conseguir el grado de ingeniero concluyó: “Al implementar mejoras en los procesos, la empresa aumentó en 2017 en un 24,93%, para un índice de productividad de 0,2042 a 0,2551” (p. 107).

El propósito de este trabajo es determinar cómo mediante una implementación de mejora de procesos puede incrementar la productividad en las empresas de carpintería. Este estudio es aplicado, explicativo, y de diseño cuasiexperimental; la población consta de 12 semanas de producción de puertas. La información fue recolectada mediante la observación con el apoyo de herramientas como DAP y luego procesados en SPSS para obtener resultados de productividad antes (20,42%) y después (25,51%) de implementar mejoras.

Aldea (2021) en su trabajo titulado “Impacto del rediseño de un proceso de fabricación para una industria de manga flexible basado en la mejora continua”, tesis de grado, concluye: “La reducción esperada de requerimientos es el resultado de una mejora en la calidad, se observó una reducción de retrabajos y costos mediante de la disminución de la cantidad de merma en todos las etapas del proceso de la división plásticos, lo que a su vez afectó positivamente los ingresos de la empresa, al ofrecer un producto con altos estándares de calidad para la fidelización de los clientes. Además, también se ha incrementado la eficiencia los diversos procesos.

Teniendo como objetivo reducir el índice de desecho de cada proceso de producción de contenedores flexible debido a malos procedimientos, retornos internos, rollos y/o fardos observados. El presente estudio es apropiado, su nivel es

exploratorio y su diseño es cuasi experimental. La cantidad de chatarra que se genera en el proceso productivo se debe a la falta de control y en gran parte de los factores humanos. Debido a que no se detectan errores en el proceso de fabricación, se producen relevantes volúmenes de productos intermedios defectuosos. El desarrollo de un plan de autocontrol de producción para cada proceso puede reducir la tasa mensual de desechos.

Lizarbe y Aguilar (2020) en su artículo “Metodologías para la Mejora de Procesos Utilizando Herramientas Innovadoras” concluyeron: La herramienta está diseñada para permitir a las empresas utilizar el método descrito en este artículo.

El objetivo del estudio fue utilizar herramientas innovadoras para mejorar los procesos que proporcionen novedosas maneras de implementar métodos que se utilizan hoy en día en las empresas como Six Sigma, PDCA, Jidoka y Kaizen, etc. Para esto, se utilizan herramientas que abarquen a los socios organizacionales en el proceso de no alcanzar los objetivos estratégicos. El método trata de seis etapas: los tres primeros están enfocados a definir, medir y analizar el problema; los siguientes tres son desarrollo de soluciones, pruebas, implementación y control.

La Pierre et. al. (2019), En la tesis de diploma titulada “Propuestas mejorar los procesos productivos de una empresa metalmecánica que elabora tapas corona para botellas de vidrio”, la tesis de diploma con el título de ingeniero en ingeniería concluyó: “Propuestas para mejorar del proceso de la empresa PPP S.A., también se incluye el enfoque Lean. Incluyendo el proceso productivo se elaboraron los equipos para el método de producción para demostrar la factibilidad en la Arena, utilizando resultados económicos y simulaciones. Además se recomienda herramientas y formatos de control para un adecuado seguimiento y control.

El propósito de este trabajo fue identificar la situación problemática e identificar los problemas en Packaging Products del Perú S.A., a partir de la información y la información obtenida. En el caso de las APP, el volumen productivo limitado debido a una mala planificación no cumple con el mercado, lo que genera costos elevados.

Con base en este marco descriptivo, identifique las razones, la evidencia y las mejoras sugeridas.

Eneque et. al. (2020), en un artículo titulado "Mejorando la productividad de la empresa mediante de la gestión por procesos de una empresa" concluyó: "Usar herramientas técnicas para describir el proceso que componen la presente administración nos permite analizar e identificar la oportunidad de mejora, siempre que la consideración implemente una codificación, empaque y sellado. después de lo cual, cuando sea posible introducir la máquina".

El presente trabajo tuvo como finalidad: utilizar la gestión por procesos para aumentar la productividad en la empresa. Nuevamente, esto es razonable porque le permite comprender cómo gestionar los procesos y los inconvenientes que surgen. Para la ejecutar de este trabajo se utilizaron métodos descriptivos y aplicados, se utilizó un diseño no experimental con métodos cuantitativos, y la población y muestra estuvo conformada por todos los procedimientos y 21 colaboradores. Los resultados muestran que se espera aumentar parte de la productividad laboral aumentando la línea de pan en un 260,25% y aumentando la línea de huevo cocido en un 158,87%, lo que también significa que el proceso de empaque y sellado se reduce en 7 operarios y 1,5 horas, con 6 operaciones por operador de línea y 2,2 horas, además ya no se necesitan operadores para la codificación, disminuyendo a 8 horas utilizadas en el proceso.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Jordán et. al. (2017), en su trabajo titulado "Gestión de Procesos en la Manufactura", concluyó: "El resultado de la aplicación de este enfoque es la adquisición de indicadores de gestión de personal que permitirán a quienes dirigen la empresa tomar decisiones al momento de elegir herramientas que sean mejoras continuas. Esto permitirá identificar una oportunidad para elevar la calidad a través de la supresión ordenada de problemas en los almacenes, fábricas y puntos de venta de la empresa."

Este estudio se realizó con el fin de implementar la gestión de procesos en el departamento de producción de la empresa, destacando la necesidad de optimizar los procesos y establecer una cultura corporativa adecuada para obtener los mejores resultados. El estudio es relevante, de naturaleza exploratoria y de diseño cuasi experimental. A través del método descrito a continuación, se busca normalizar los procesos en el área de producción de la empresa:

- 1) Analizando el proceso actual mediante diagramas de flujo.
- 2) Estandarizando procesos al asignar tiempo a cada programa.
- 3) Creando nuevos diagramas de flujo para eliminar tareas innecesarias del proceso.
- 4) Fomentando la mejora continua.

Ricardo et. al. (2018), en su trabajo denominado: Modelos para mejorar los procesos para promover la integración de sistemas" concluye: "La presencia de una lógica común: la segmentación del proceso de mejora en etapas, etapas y etapas, comenzando con la etapa de diagnóstico, seguida por la preparación, implementación de la mejora y el seguimiento; aunque se basa en enfoques clásicos, como el ciclo de Deming, el entendimiento tiene una similitud estándar que crece con las tendencias cíclicas como un paquete personalizado para que cada industria o empresa lo implemente."

El objetivo principal fue proponer una guía y sus procedimientos de implementación para gestionar y mejorar los procesos, que facilitará la interacción de sistemas estandarizados en la planta cementera cubana. Con base en más de 80 procedimientos en la bibliografía, se utilizaron métodos exploratorios, cualitativos y descriptivos. El resultado fue la creación de un modelo y sus procedimientos para la gestión y mejora de los procesos de una planta cementera cubana.

Francisco et. al. (2018) en su trabajo denominado: "Ejecución de mejoras de procesos en implementos agrícolas El Timón", concluyó: "El procedimiento propuesto permite identificar mejoras en el proceso productivo para aumentar la producción y por ende en el tiempo. Matriz de relaciones entre los implementos agrícolas y los procesos realizado en El Timón permite identificar las relaciones

más importantes entre procesos. A partir de la categorización de procesos estratégicos, críticos y de apoyo, además de las relaciones obtenidas a través de la matriz de relaciones entre los procesos, se elaboró un diagrama de flujo, el cual fue fundamental para identificar mejoras entre cada proceso.”

El objetivo de la investigación fue la aplicación de los procedimientos de administración de procesos de Implementos Agrícolas. Con base en más de 80 procedimientos en la bibliografía, se utilizaron métodos exploratorios, cualitativos y descriptivos. Seleccionamos procesos de mejora en base a su definición y mapeo. Se muestra la representación, diagnóstico y mejora del proceso productivo seleccionados a través de los procesos “Diana”, sus respectivas tablas de procesos, diagramas As-Is e indicadores.

Pulido et. al. (2020), En su artículo titulado “Mejorando los procesos de manufactura utilizando herramientas estadísticas y de gestión de riesgos”, concluyó que: “Un enfoque de prevención de riesgos en una actividad, función o proceso se ha vuelto fundamental para disminuir los eventos perjudiciales en el proceso de manufactura. Cada producto no conforme está estrechamente relacionado con un evento adverso asociado con los mecanismos que intervienen en el proceso.

El propósito de este artículo fue proponer el desarrollo de un método para la prevención de riesgos en el proceso productivo. Este método ofrece una nueva metodología que utiliza una combinación de herramientas de calidad estadística y el estándar de gestión de riesgos ISO 31000. La validación tiene lugar en la actividad envasado de productos lácteos. Las conclusiones de este estudio muestran que el diseño del método propuesto es lo suficientemente flexible para adaptarse a cualquier proceso de fabricación que necesite ser monitoreado y mejorado.

Alarcon et. al. (2020), En su trabajo titulado “Modelos de mejora basados en procesos para empresas de servicios automotores en Ecuador. Un caso de estudio”, concluyó: “Un modelo de mejora continua por procesos validado para evaluar el impacto en la calidad del servicio percibido por los usuarios de la empresa

automotriz, aplicar este modelo a las pymes, centrándose en los talleres de reparación de automóviles, es una oportunidad identificada teniendo en cuenta las circunstancias específicas de cada empresa.

El objetivo principal fue validar un sistema de mejora continua por procesos para evaluar el impacto en la calidad del servicio percibido por los clientes en una empresa de servicios automotrices. Con base en más de 80 procedimientos en la bibliografía, se utilizaron métodos exploratorios, cualitativos y descriptivos. También se mencionan métodos empíricos utilizando herramientas como observaciones científicas, encuestas estructuradas y entrevistas a participantes relevantes donde se ha tomado una muestra de 1000 clientes.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Mejora de procesos

2.2.1.1. Proceso

Tovar y Mota (2007) definen el proceso como una serie de pasos que tienen en cuenta ciertos lineamientos en los procesos productivos, que finaliza en la adquisición del producto terminado, como inicio de su realización, la adquisición de materias primas, intervención en el proceso de producción, siguiendo las diversas etapas de su producción. Se utilizan entonces máquinas y equipos que intervienen necesariamente para obtener finalmente el producto. Se crea como un proceso, un conjunto de acciones relacionadas que se efectúan bajo algunas condiciones con un objetivo explícito: producir un bien o servicio. Además, un proceso es una serie de actividades conexas que utilizan insumos para lograr un efecto deseado. Las importantes características de cualquier proceso son:

- Variabilidad del Proceso: En el momento en que se repite un proceso, se producen pequeños cambios en la secuencia de pasos que lo componen, provocando variación en los resultados obtenidos.
- Repetibilidad del proceso: El inicio del proceso es el logro de los resultados. La función de repetibilidad le permite trabajar en el proceso para mejorarlo. Estos procesos se pueden dividir en las siguientes condiciones:

1) Depende del tipo de flujo de producto

□ Online: Se caracteriza por la fabricación de bienes o servicios. Alta eficiencia, pero no es fácil de adaptar a la producción de otro tipo de productos, y requiere suficiente equilibrio en la línea productiva.

□ Intermitentes: Se dan en fábricas con grupos de equipamiento similar. La fabricación se efectúa de forma intermitente por lotes y se caracteriza por una gran variedad.

□ Por proyecto: Se caracteriza por una pequeña cantidad y una gran diversidad. La naturaleza del proceso del proyecto es que cada tarea tiene un comienzo y un final claros, y el tiempo entre el inicio de las diferentes tareas es relativamente largo.

2) Depende del tipo de servicio al cliente: producción de inventario y producción para cumplir con los pedidos.

2.2.1.2. Tipos de procesos

Hay tres tipos de procesos en los negocios según su impacto en el resultado: estratégicos, críticos y de apoyo.

- El proceso estratégico es el proceso definido y controlado por la empresa, denominado como políticas, metas, objetivos y estrategias de la organización. Estos procesos están alineados con el plan, visión, misión y valores de la organización. Estos métodos afectan a toda la empresa porque dan pautas y lineamientos para el resto de los procesos.
- Los procesos críticos son aquellos que se consideran motivos de negocio y afectan directamente a las necesidades de los clientes. Todos estos son procesos que transforman recursos para producir un producto terminado y/o brindar servicio al cliente.
- Los procesos de apoyo son aquellos que proporcionan los recursos necesarios y ayudan a desarrollar los procesos centrales de la empresa.

Asimismo, Lefcovičs (2009) describe que la mejora de procesos consiste en un conjunto de actividades que se llevan a cabo en una organización para cumplir con las expectativas de sus beneficiarios. El propósito de la mejora de procesos es erradicar el desperdicio asociado con diversos factores como tiempo, esfuerzo, materiales, dinero y trabajo; facilita el crecimiento y la elevación de los niveles de eficiencia para asegurar la satisfacción del cliente. Los avances del proceso comprenden lo siguiente:

Esto se hace de la manera más conveniente: primero determine cómo realizar el proceso, siga las instrucciones para el proceso, luego verifique la continuación de las instrucciones y, finalmente, asegúrese de seguir las instrucciones para realizar los siguientes pasos.

Mejora continua: Si el proceso no cumple con los requisitos del cliente o no se adapta a la formulación del cliente, es necesario implementar un ciclo de mejora continua, lo que se refleja en la mejora del proceso.

2.2.1.2. Tipos de mejoras de procesos

- Mejoras estructurales: Los métodos utilizados son conceptuales; por ejemplo, análisis de valor, encuestas de empleados, reprogramación, etc.
- Mejoras de rendimiento: Los métodos utilizados se basan en experimentos de diseño de datos y otras herramientas y eliminación de residuos (5S, Kaizen, etc.).

Para resolver un problema en una organización, antes de apresurarse a proponer una solución, primero reúna información y siga métodos para asegurar el éxito; por lo que entonces, en la siguiente tabla se presentan los ocho pasos para la resolución de un problema.

Tabla N° 6

Pasos para la Resolución de Problemas

Paso	Descripción	Técnicas que se pueden usar
1	Analizar el problema	Pareto, Hoja de verificación,
2	Buscar causas	Visualizar el problema
3	Causas más importantes	Pareto, dispersión, Ishikawa
4	Medidas de control	Porqué, lugar, objetivo, como, plan
5	Pone en práctica las soluciones	Seguir el plan hecho en el paso
6	Verificar los resultados	Pareto, Hoja de verificación,
7	Prevenir que ocurra el	Estandarización, supervisión, inspección
8	Conclusión	Verificar y planear el trabajo a futuro

Fuente: Elaboración propia.

2.2.1.3. Estudio de métodos

El estudio de métodos es un proceso que busca la optimización y mejora de las tareas laborales. Este proceso se basa en la correcta mezcla de recursos financieros, materiales y humanos para incrementar la productividad. Se mantiene un registro detallado y estructurado de cómo se llevan a cabo las tareas, con el fin de mejorar el proceso. Los objetivos de este estudio incluyen: la optimización del proceso; la mejora del diseño y disposición del entorno laboral; la reducción de la fatiga innecesaria y el ahorro de mano de obra; el ahorro en el uso de materiales, equipos y mano de obra; la mejora de la seguridad; y la creación de condiciones laborales más favorables para hacer el trabajo más sencillo, rápido, seguro y eficiente. El estudio del método consta de ocho etapas:

1. Seleccionar las actividades de investigación teniendo en cuenta factores económicos, tecnológicos y de respuesta humana.
2. Toda la información sobre el método actual se registra en observación directa.
3. Examinar críticamente lo registrado mediante técnicas de interrogatorio (preguntas anteriores).
4. Con el apoyo del personal pertinente, desarrolle el método propuesto utilizando técnicas de cuestionamiento (preguntas sustantivas).
5. Evaluar posibles soluciones para el desarrollo de nuevos métodos y compararlas con la situación actual.

6. Definir un nuevo enfoque con una propuesta de hoja de ruta para presentarlo a todos los empleados de la empresa.
7. Implementar un nuevo enfoque de participación en las relaciones laborales.
8. Controlar y mantener los nuevos métodos utilizados desarrollando medidas para evitar volver a los métodos antiguos.

Herramientas para el análisis de métodos

Diagrama de Actividades de Procesos: Este es un esquema visual que muestra los procesos que transforman las materias primas en productos finales. Permite estudiar y analizar las interacciones y verificaciones en el proceso para optimizar la disposición de la planta. También promueve el uso eficiente de los recursos para reducir los retrasos y el tiempo de inactividad.

Diagrama de Actividad del Proceso: Este es un diagrama más detallado que permite un análisis exhaustivo del proceso, considerando todos los elementos: inspección, operación, transporte, almacenamiento y demora.

Indicador para el análisis de métodos:

Índice de Actividad de Valor Agregado (IAAV): Este es un indicador que muestra la relación entre las actividades que agregan valor y la actividad total representada en el diagrama de flujo. Incluye las actividades de operación, inspección, transporte, almacenamiento y demora.

Figura N° 5

Índice de Actividades que Agregan Valor

$$\text{IAAV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor

Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP

Total, de Actividades = Total de Actividades del DAP

Fuente: Estudio de tiempos 2ª ed (García, 2005).

2.2.1.4. Medición del trabajo

La medición del trabajo es un enfoque estratégico que establece las tareas de un empleado en términos de tiempo, y utiliza estos datos para satisfacer las necesidades de la organización. Representa el aspecto cuantitativo del análisis del trabajo, y muestra el rendimiento del esfuerzo del trabajador en función del tiempo, lo que le permite realizar la tarea a un ritmo de trabajo normal. Las métricas de trabajo miden el tiempo que los empleados dedican a realizar una tarea específica de acuerdo con pautas predeterminadas. El propósito de la medición del trabajo es investigar, reducir y, en última instancia, eliminar el tiempo improductivo cuando no se realiza un trabajo productivo. Los métodos de medición del trabajo son:

- a) Estimación: es el tiempo obtenido observando la tarea. Es inherentemente subjetivo, ya que incluso un observador experimentado puede cometer errores de medición.
- b) Mediciones basadas en datos históricos: Se utilizan mediciones registradas previamente y los datos utilizados son datos históricos.
- c) Mediciones basadas en equipos de medición: Los resultados de las mediciones se registran mediante cronómetros mecánicos y electrónicos.
- d) Medición del tiempo en tablas de datos estandarizados: El tiempo de trabajo se mide utilizando tablas que la empresa ha creado para situaciones cotidianas.

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es un método que evalúa el tiempo y la velocidad de trabajo para analizar la información y determinar la duración necesaria para completar una actividad específica. Para llevar a cabo este estudio, se requieren ciertos instrumentos, como un cronómetro, un tablero de reloj y una tabla de estudio de tiempos.

Indicador de Medición del trabajo

Tiempo estándar: El tiempo promedio que un trabajador calificado dedica a realizar una tarea a un ritmo normal, teniendo en cuenta las necesidades fisiológicas, la fatiga, los retrasos y otros tiempos adicionales.

Figura N° 6

Tiempo estándar

$$TE = TPS \times FC(1 + \text{Suplementos})$$

TE = Tiempo Estándar

TPS = Tiempo Promedio Seleccionado (Observado)

FC= Factor de Calificación

Fuente: Fuente Estudio de tiempos 2º ed (García, 2005).

2.2.2. Productividad

Según Gutiérrez (2010), la productividad se evalúa en función de los recursos empleados para obtener resultados satisfactorios. Estos resultados se pueden cuantificar en unidades de producción, mientras que los recursos se pueden medir en términos de número de trabajadores, horas de máquina, entre otros (p. 21). Por otro lado, García (2011) describe la productividad como la proporción entre el producto final y las materias primas utilizadas en su producción (p. 17).

Las actividades organizacionales son el resultado de la mejora continua de las actividades productivas. Su desarrollo depende de factores como el precio de venta del producto, el costo de los materiales, la cantidad de productos vendidos

y la cantidad de materias primas utilizadas en la elaboración del producto. El primer factor depende del entorno externo, mientras que el segundo factor depende de la empresa. (Lefcovich, 2008, p. 23).

Lefcovich (2009) describe la productividad como “un cambio en la eficiencia de un proceso económico, cuantificado en términos físicos o monetarios” (p. 32). Según él, los factores que contribuyen al aumento de la productividad son:

- La estructura organizativa.
- Las relaciones de trabajo.
- Las condiciones laborales.
- Los recursos humanos

Por otro lado, Cuatrecasas (2012) interpreta la productividad como “una actividad económica dentro de una organización que busca generar más bienes o servicios para satisfacer las demandas del consumidor” (p.13). Según Cuatrecasas, los componentes de un sistema de producción se pueden ver en la Figura mencionada

Figura N° 7

Componentes de un sistema de producción



Fuente: (Cuatrecasas, 2012).

El índice de productividad es el resultado de los factores que intervienen en el proceso productivo y se mide a lo largo de un período de tiempo.

Basándonos en las definiciones proporcionadas por varios autores, podemos inferir que la productividad es una manera de evaluar los resultados obtenidos a partir del uso de recursos para alcanzar un objetivo específico. La productividad se calcula como el producto de la eficiencia y la eficacia, por lo que es necesario utilizar registros de observación para evaluar el rendimiento de los empleados y las horas trabajadas.

Figura N° 8

Productividad

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

Fuente: Calidad y productividad (Gutiérrez, 2014)

Influencia de factores en la productividad

Es posible categorizarlos en factores internos y externos.

Los factores internos incluyen:

Materias primas, instalaciones y tecnologías.

En cualquier esfuerzo estratégico para aumentar la productividad, estos elementos son cruciales. Para obtener resultados positivos, primero debe:

- Mantener los equipos para que funcionen de manera adecuada y óptima para evitar errores que puedan retrasar la producción y afectar así la productividad de los procesos posteriores.
- Incrementar la capacidad de producción tomando precauciones para evitar cuellos de botella.
- Optimización de procesos industriales, almacenamiento, transporte y métodos de transporte, así como control de calidad de materiales y productos terminados.

Energía - Materiales

Para obtener buenos resultados, necesita:

- Selección adecuada de materiales, teniendo en cuenta calidad y cantidad.
- Utilizar la energía de forma racional, teniendo en cuenta prácticas frugales.
- Utilizar tecnología para la valorización de subproductos y residuos.
- Control adecuado de la hojarasca y basura.

Recurso humano

Los equipos y materiales son utilizados por los empleados de la empresa y son los recursos más importantes de la empresa. Para obtener buenos resultados, necesita:

- Fomentar el trabajo de los trabajadores.
- Proporcionar a los profesionales adecuados una formación actualizada.
- Garantizar la seguridad y la salud de los empleados y permitirles trabajar en condiciones seguras.
- Promover un clima organizacional enfocado en el buen trato y respeto a los empleados.

Factores Externos: Los factores externos más relevantes incluyen la disponibilidad de materias primas, la presencia de una fuerza laboral adecuada, las políticas gubernamentales relacionadas con impuestos y aranceles, la existencia de una infraestructura apropiada, la disponibilidad de capital e intereses, las medidas de ajuste implementadas, la regulación estatal, y la oferta y demanda.

2.2.2.1. Eficiencia

La eficiencia, según Gutiérrez y Vara (2009), es la relación entre los recursos y los resultados obtenidos. Se utiliza para optimizar los recursos y reducir el tiempo no utilizado debido a retrasos, paradas de equipos, etc. (pág. 7)

Según Prokopenko (1989), la eficiencia es la capacidad de producir productos de alta calidad en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta la demanda de dichos productos (p. 4). La eficiencia se refiere al uso eficiente de los recursos durante el proceso de producción para lograr los objetivos de la organización. La eficiencia es la proporción entre el tiempo productivo y el tiempo total, según esta definición.

Figura N°9

Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$$

Fuente: Calidad total y productividad. (Gutiérrez, 2014)

2.2.2.2. Eficacia

García (2005) expresa que eficacia “significa el logro de un resultado deseado, que puede expresarse en cantidad, calidad o ambas” (p. 23). Echevarría y Mendoza (1999) definen la efectividad como el grado en que se logra una determinada meta a través de actividades específicas.

La eficacia es la capacidad de lograr resultados utilizando criterios específicos y realizando acciones específicas. La eficacia es la relación entre los resultados obtenidos entre la producción real y la producción planificada, según Medianero (2016) (p. 38).

Figura N° 10

Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}}$$

Fuente: Calidad total y productividad

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Mejora de procesos

La optimización de procesos implica el examen minucioso de una secuencia de tareas, incluyendo sus insumos y productos, con el objetivo de entender profundamente el proceso para su mejora. Esto se hace principalmente con la

intención de disminuir los costos, incrementar la calidad del producto y mejorar la satisfacción del cliente. (Champy, y otros, 1994)

2.3.1.1. Estudio de métodos

La investigación metodológica es un registro esencial y organizado de las formas actuales de trabajar para mejorar los procesos y hacer que el trabajo sea más fácil, rápido y seguro, aumentando así la productividad. (Alarcón, 1998)

2.3.1.2. Medición del trabajo

La medición del trabajo es un proceso metódico basado en la aplicación de varios métodos para determinar cuándo los trabajadores calificados realizan actividades de acuerdo con criterios predeterminados. (Carlos, 2012)

2.3.2. Productividad

La productividad se refiere a la habilidad de un sistema para generar productos de valor añadido, aprovechando al máximo los recursos disponibles. Se logra la productividad cuando se consigue producir más con los mismos recursos, o cuando se obtiene el mismo resultado con menos recursos, lo cual incrementa las utilidades de la empresa. (Champy, y otros, 1994)

2.3.2.1. Eficiencia

Eficiencia significa usar el menor esfuerzo o recursos posibles para lograr los objetivos que te propongas y minimizar los costos y otras variables que también se pueden reducir. (Meyers, Fred, 2000)

2.3.2.2. Eficacia

La eficacia es qué tan eficiente es la operación de un proceso de producción para lograr su objetivo, es decir, el proceso es efectivo si logra su objetivo. (Meyers, Fred, 2000)

CAPITULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

La mejora de procesos incrementará la productividad de la empresa fabricante de cerveza artesanal.

3.2. Hipótesis Específicas

- a) La mejora de procesos incrementará la eficiencia de la empresa fabricante de cerveza artesanal.
- b) La mejora de procesos incrementará la eficacia de la empresa fabricante de cerveza artesanal.

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual de la variable independiente

- **Mejora de procesos**

El objetivo de la mejora de procesos es eliminar los desperdicios de una variedad de factores, incluidos tiempo, esfuerzo, materiales, dinero y mano de obra. Esto le permite desarrollar y mejorar los niveles de rendimiento para garantizar la satisfacción del cliente. (Summers, 2006, p. 225).

3.3.2. Definición conceptual de la variable dependiente

- **Productividad**

La productividad depende de los recursos utilizados para lograr los mejores resultados, expresados en unidades de producción, y de los recursos utilizados expresados en términos de mano de obra, horas-hombre, unidades físicas de materias primas, etc. (Gutiérrez, 2010, p.21).

3.3.3. Operacionalización de la variable

Tabla N° 7

Matriz de Operacionalización de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente (X) MEJORA DE PROCESOS	La mejora de procesos se focaliza en suprimir los desperdicios relacionados a diversos elementos como el tiempo, esfuerzo, materiales, dinero y mano de obra; lo que permite lograr el desarrollo y mejorar el nivel de desempeño a fin de brindar satisfacción al cliente (Summers, 2006, p.225).	Herramientas para el análisis minucioso en la ejecución de los procesos, con la finalidad de incrementar la productividad a través del estudio de métodos y la medición del trabajo.	Estudio de métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor (IAAV): $IAAV = \frac{Actividades\ AV}{Total\ de\ Actividades} \times 100\%$ Actividades AV = Actividades que Agregan Valor del DAP Total de Actividades = Total de Actividades del DAP	Razón
			Medición del trabajo	Tiempo estándar (TE): $TE = TPS \times FC(1 + Suplementos)$ TPS = Tiempo Promedio Seleccionado FC= Factor de Calificación	Razón
Variable Dependiente (Y) PRODUCTIVIDAD	La productividad se determina a partir de los recursos utilizados para conseguir resultados óptimos que se expresan en unidades producidas, mientras que los recursos utilizados en número de trabajadores, horas máquina, unidades físicas de material, etc. (Gutiérrez, 2010, p.21).	Se mide la productividad en función al producto entre la eficiencia y la eficacia, por ende, debe evaluarse el desempeño de los trabajadores y el tiempo de las operaciones a través de registros de observaciones.	Eficiencia	Eficiencia de la línea de producción $Eficiencia = \frac{Tiempo\ util}{Tiempo\ total}$	Razón
			Eficacia	Eficacia de la línea de producción $Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada}$	Razón

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

Este estudio utilizó el método científico, que permite obtener conclusiones de la observación general. Es importante señalar que, para validar el método científico, debe coexistir con la ciencia. También muestra que ya debe tener un punto de partida cognitivo para apoyar la expansión y adaptación de las normas de cada materia o profesión. (Maya, 2014 pág. 12).

4.2. Tipo de Investigación

La investigación aplicada proporciona la base para la teoría ya que se resuelven los problemas prácticos, basándose en los resultados, manifestaciones y soluciones de la investigación objetiva. Por lo general se usa en medicina o ingeniería. Los perímetros aquí pueden verse como explicativos o predictivos. (Hernández Sampieri, y otros, 2010).

4.3. Nivel de Investigación

El nivel es explicativo ya que aborda los motivos o causas, no solo describiendo al problema, en este caso a la baja productividad, es decir, muestra cómo se puede incrementar la productividad mejorando los procesos en las cervecerías artesanales. (Hernández Sampieri, y otros, 2010).

4.4. Diseño de Investigación

El diseño del estudio es cuasi experimental porque los sujetos no se organizan aleatoriamente en grupos o parejas, no cambian porque se formaron antes de que comenzara el estudio y la variable independiente manipula intencionalmente a la variable dependiente para observar su efecto sobre ellos. (Hernández Sampieri, y otros, 2010).

Tabla N° 8

Diseño de investigación

Grupo	Pre prueba	Variable Independiente	Pos prueba
Gt	Y ₁	X	Y ₂

Donde:

Gt = Grupo de trabajo (muestra), Y₁ = Productividad antes, X = Implementación de la Mejora de procesos, Y₂ = Productividad después

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Según los datos recopilados por la Unión de Cervecerías Artesanales del Perú - UCAP, la población es limitada y está conformada por las 39 empresas del sector de cervecería artesanal en el Perú.

Criterios de selección

Criterios de admisión:

- Representante de la empresa en el rubro de cerveza artesanal.
- Una empresa con acceso a información confidencial.

Criterio de exclusión:

- Una empresa con acceso limitado a la información.
- Compañía extranjera.

4.5.2. Muestra

El muestreo no probabilístico o intencional se utiliza cuando la muestra incluye a Cervecería Nuevo Mundo, seleccionada por su representatividad y fácil acceso a la información empresarial.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se han utilizado varios métodos y herramientas de recopilación de datos para obtener la información más relevante para obtener un mayor conocimiento sobre la realidad del problema.

4.6.1. Técnica

Se utilizó el método de observación de campo para poder recolectar información de la empresa objeto del estudio.

4.6.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes tablas de datos para realizar un análisis de producción detallado:

1. Registro de tiempos.
2. Registro del Diagrama de Actividades de Procesos.
3. Fichas de control para el proceso de producción.

El colector de datos es un cronómetro que se usa para medir el tiempo de cada actividad en el proceso de producción para comprender la dinámica de los indicadores.

4.6.3. Validez del instrumento

En cuanto a la validez del documento, se realiza en base a juicio de expertos, teniendo en cuenta a los peritos ingenieros industriales especializados de la Universidad de Los Andes, quienes, gracias a su conocimiento y experiencia, su experiencia en el campo de la materia mostrará su opinión y declara la validez del texto. (Anexo 3).

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para mejorar la comprensión de la tesis actual, se procesaron los datos recopilados utilizando Microsoft Excel, SPSS V.23 y MS Project 2016, que permitieron la creación de cuadros estadísticos, fórmulas, gráficos y diagramas.

4.7.1. Análisis descriptivo

Se utilizaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda), medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, coeficiente de correlación y varianza), y medidas de desviación y desviación. Para variables cuantitativas discretas, se utilizaron histogramas, polígonos de frecuencia y líneas directas.

4.7.2. Análisis inferencial

Dado que el número de datos obtenidos fue menor a 50, se realizó un análisis estándar mediante la prueba de Shapiro-Wilk para probar la hipótesis. Las pruebas t se realizan si las variables son parámetros, y si no lo son, se utiliza el método de Wilcoxon, que se explica en detalle en el Capítulo 4.2. El análisis deductivo de esta investigación. Para el análisis de datos, se empleó la versión 23 del programa SPSS.

4.8. Aspectos éticos de la Investigación

El investigador se compromete a respetar la confiabilidad de los resultados, la propiedad intelectual, la confiabilidad de los datos proporcionados por la empresa, la identidad de los participantes del estudio, la presentación veraz y confiable de la información confiable, honesta y demás.

Confiabilidad de los resultados, se refiere a la precisión, coherencia y consistencia de los resultados obtenidos a través de investigaciones, experimentos o análisis. La confiabilidad garantiza que los resultados puedan ser replicados y se mantengan consistentes incluso si se realizan múltiples veces bajo condiciones similares. La transparencia en la metodología, el uso de muestras representativas y el control de variables son factores clave para garantizar la confiabilidad de los resultados.

La propiedad intelectual protege las creaciones originales de la mente, como invenciones, obras literarias y artísticas, marcas y secretos comerciales. Para mantener la confiabilidad en este ámbito, es fundamental respetar y proteger los derechos de propiedad intelectual de los creadores y evitar el plagio o la apropiación indebida de ideas y contenidos.

Confiabilidad de los datos proporcionados por la empresa, en el contexto empresarial, la confiabilidad de los datos se refiere a la exactitud y veracidad de la información recopilada y presentada por una empresa. Esto implica la adopción de prácticas rigurosas de recopilación, almacenamiento y análisis de datos, así como la verificación y validación de la información antes de su divulgación. La confianza en los datos es fundamental para la toma de decisiones informadas y el establecimiento de relaciones sólidas con clientes y socios comerciales.

Identidad de los participantes del estudio en el ámbito de la investigación y los estudios científicos, la identidad de los participantes debe ser protegida y mantenerse en confidencialidad para preservar su privacidad y garantizar su seguridad. Los investigadores deben obtener el consentimiento informado de los participantes y utilizar métodos adecuados de anonimización o codificación para proteger su identidad. Respetar la confiabilidad en este aspecto contribuye a mantener la ética y la integridad en la investigación.

Presentación veraz y confiable de la información, para ser confiable, cualquier presentación de información, ya sea en informes, medios de comunicación o comunicaciones empresariales, debe ser honesta, precisa y basarse en hechos verificables. Evitar la manipulación de datos, la omisión de información relevante y la exageración de resultados son prácticas fundamentales para mantener la confianza en la información proporcionada.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción de los resultados

5.1.1. Situación actual

En la siguiente tabla observamos el estado actual de la productividad y demás indicadores.

Tabla N° 9

Información sobre la productividad actual de la empresa

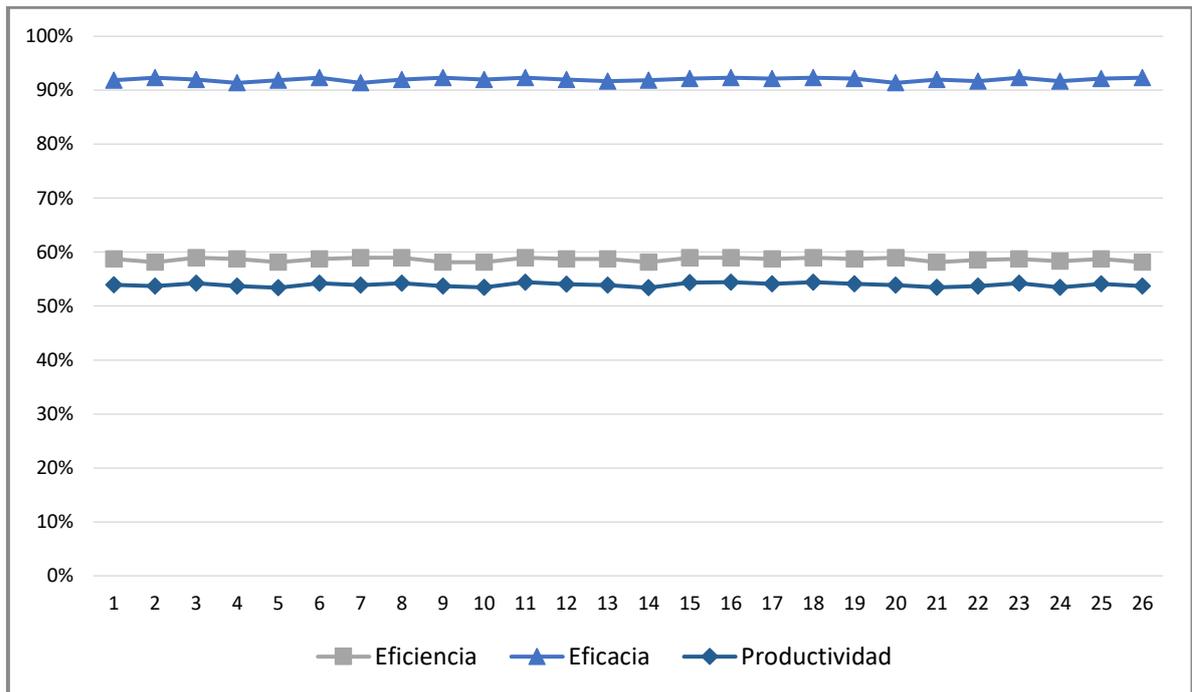
Día	Tiempo Útil (min)	Tiempo Total (min)	Producción real (Litros)	Producción Planeada (Litros)	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	282	480	574	625	0.5875	0.9184	0.5396
2	279	480	577	625	0.5813	0.9232	0.5367
3	283	480	575	625	0.5896	0.9200	0.5424
4	282	480	571	625	0.5875	0.9136	0.5367
5	279	480	574	625	0.5813	0.9184	0.5339
7	282	480	577	625	0.5875	0.9232	0.5424
8	283	480	571	625	0.5896	0.9136	0.5387
9	283	480	575	625	0.5896	0.9200	0.5424
10	279	480	577	625	0.5813	0.9232	0.5367
11	279	480	575	625	0.5813	0.9200	0.5348
12	283	480	577	625	0.5896	0.9232	0.5443
14	282	480	575	625	0.5875	0.9200	0.5405
15	282	480	573	625	0.5875	0.9168	0.5386
16	279	480	574	625	0.5813	0.9184	0.5339
17	283	480	576	625	0.5896	0.9216	0.5434
18	283	480	577	625	0.5896	0.9232	0.5443
19	282	480	576	625	0.5875	0.9216	0.5414
21	283	480	577	625	0.5896	0.9232	0.5443
22	282	480	576	625	0.5875	0.9216	0.5414
23	283	480	571	625	0.5896	0.9136	0.5387
24	279	480	575	625	0.5813	0.9200	0.5348
25	281	480	573	625	0.5854	0.9168	0.5367
26	282	480	577	625	0.5875	0.9232	0.5424
28	280	480	573	625	0.5833	0.9168	0.5348
29	282	480	576	625	0.5875	0.9216	0.5414
30	279	480	577	625	0.5813	0.9232	0.5367
Tot	7 316	12 480	14 949	16 250	0.5862	0.9199	0.5393

Fuente: Información de la empresa

La empresa objeto de este estudio, dedicada a la elaboración de cerveza artesanal, tiene un volumen planificado de producción diaria de 625 litros, como se muestra en la tabla. Para entender cómo funciona la empresa, se determina la productividad. Multiplicar la eficiencia por la eficacia del período septiembre 2020.

Figura N° 11

Productividad actual de la empresa



Fuente: Información de la empresa

Como se muestra en la Figura, la tasa de cambio promedio de la productividad en septiembre de 2020 fue del 53,93 %, la eficiencia promedio alcanzó el 58,62 % y la eficacia promedio fue del 91,99 %.

5.1.1.1. No se utiliza la capacidad máxima de producción

No existe un equilibrio adecuado de la línea de producción de cerveza artesanal porque un cuello de botella, el proceso más lento, encontrado después de analizar los procesos, determina la capacidad productiva de la fábrica. La tabla indica el tiempo de proceso para un lote de 625,00 litros de cerveza artesanal, donde la

restricción, es decir el cuello de botella se encuentra en el proceso de maduración, ya que el litro de cerveza más largo que se produce es de 2.095 minutos. Capacidad de la máquina: 1250 litros.

Para elaborar cerveza se necesitan algunos de los siguientes equipos

- Olla grande: Se utiliza para calentar el agua necesaria para la maceración.
- Macerador con falso fondo: Es un contenedor que mantiene la temperatura estable durante la maceración. Puede ser una nevera portátil o una olla adaptada para este propósito.
- Falso fondo: Permite hacer una cama de granos y al mismo tiempo, permite que pase el mosto a través de este.
- Enfriador: Enfría rápidamente el mosto caliente después de hervir.
- Fermentador con Airlock: Aquí es donde ocurre la fermentación. Deben ser herméticos y estar equipados con controles de temperatura para garantizar condiciones óptimas de fermentación.
- Botellas: Necesitarás botellas para almacenar la cerveza una vez que esté lista.
- Tubo para envasar: Se utiliza para llenar las botellas con cerveza.
- Tapas y Tapador de botellas: Para sellar las botellas una vez que están llenas.
- Termómetro: Para controlar la temperatura durante el proceso de elaboración.
- Balanza: Para pesar los ingredientes.
- Densímetro (Hidrómetro): Para medir la densidad del mosto y la cerveza.
- Mangueras: Para transferir líquidos de un recipiente a otro.

La limpieza es clave en el proceso de elaboración de cerveza para evitar la contaminación.

La cerveza se clasifica generalmente en dos tipos principales: las lagers y las ales. Las lagers son cervezas fermentadas a baja temperatura, con un sabor suave y limpio. Las ales, por otro lado, se fermentan a temperaturas más altas y tienden a tener sabores más robustos y complejos.

Además de los ingredientes básicos de agua, cereales y levadura, la mayoría de las cervezas también contienen lúpulo, que añade amargor y actúa como conservante natural. Algunas cervezas también pueden contener frutas, especias u otros aditivos para crear sabores.

La malta es un ingrediente esencial en la elaboración de la cerveza. Se produce a partir de granos de cereal, como la cebada, el trigo, el centeno, la espelta, entre otros, que pasan por un proceso llamado malteado.

El malteado cambia la estructura del grano, haciéndolo adecuado para la fabricación de la cerveza. Este proceso implica remojar el grano en agua para promover la germinación y luego hornearlo. El horneado genera la mayor parte de los compuestos de color y sabor que se reflejarán en la cerveza terminada.

La malta contribuye con almidones y enzimas que degradan estos almidones en cadenas más simples que son los azúcares fermentables. También aporta nitrógeno amino libre, minerales y vitaminas traza. Todo esto es necesario para crear un mosto capaz de nutrir a la levadura mientras transforma los azúcares en alcohol durante la fermentación.

Además, la malta aporta color, olores y sabores característicos del tipo de malta. Sin malta, no hay cerveza, ya que es la que aporta el alimento a las levaduras, sin ella no hay fermentación.

Existen diferentes tipos de maltas, cada una con características y aportaciones específicas a la cerveza. Por ejemplo, la Malta Pilsen es fuerte en enzimas y rica en extractos, y se utiliza como malta base. La Malta Pale Ale es adecuada como base para numerosas variantes de cervezas. La Malta Vienna dota a la cerveza de un color completamente dorado, mientras que la Malta Munich fortalece agradablemente el delicioso sabor propio de la malta.

Existen muchos tipos de cervezas, cada una con sus propias características y sabores. Aquí te presento algunos de los más populares:

- Lager: Este es probablemente el tipo de cerveza más comúnmente consumido en el mundo. Las lagers son cervezas de fermentación baja, lo que significa que la levadura fermenta en la parte inferior del tanque de fermentación. Son conocidas por su sabor suave y limpio.

- Ale: Las ales son cervezas de fermentación alta, lo que significa que la levadura fermenta en la parte superior del tanque de fermentación. Tienen un sabor más robusto y complejo que las lagers.
- Stout: Las stouts son cervezas oscuras y ricas que a menudo tienen sabores de café o chocolate. Son más pesadas y tienen un mayor contenido de alcohol que la mayoría de las otras cervezas.
- Porter: Las porters son similares a las stouts, pero tienden a ser un poco más ligeras y menos alcohólicas. A menudo tienen sabores de malta tostada y caramelo.
- IPA (India Pale Ale): Las IPAs son conocidas por su fuerte sabor a lúpulo y su alto contenido de alcohol. Fueron originalmente elaboradas en Inglaterra para ser enviadas a la India durante el imperio británico, de ahí su nombre.
- Wheat Beer (Cerveza de Trigo): Como su nombre indica, estas cervezas se elaboran con una gran cantidad de trigo en lugar de cebada. Son conocidas por su sabor suave y a menudo tienen notas de frutas o especias.

La cerveza artesanal es una bebida alcohólica fermentada producida en pequeñas cantidades que prioriza la calidad, la innovación y la artesanía durante todo el proceso de producción. No está pasteurizada y no contiene aditivos ni conservantes.

La cerveza artesanal tiene su origen en la civilización humana. La esencia de la cerveza artesana proviene de siglos de tradición, creatividad y pasión por la elaboración de esta icónica bebida, aunque la palabra puede evocar imágenes de cerveceros modernos experimentando en pequeñas fábricas.

Estos factores hacen que el costo de producción de cerveza artesanal sea más alto, lo que se refleja en su precio final. Muchos consumidores aprecian la cerveza artesanal por su calidad, variedad y sabor único, a pesar de su precio más alto.

Tabla N° 10*Tiempos de ciclo en maquinaria (Antes)*

Proceso	Tiempo Estándar min / lote	N° maquinaria	Tiempo Estándar min / litro
Macerado	90.00	1	0.144
Cocimiento	60.00	1	0.096
Enfriado	20.00	1	0.032
Fermentado	5 760.00	5	1.843
Maduración	14 400.00	11	2.095
Carbonatado	25.00	1	0.040

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.2. Excesivo tiempo de producción y de espera

Tabla N° 11

Diagrama de Actividades del Proceso (Actual)

Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01		RESUMEN				
Producto: Cerveza Artesanal		Actividad			Actual	Propue sto	Ec n	
Actividad: Fabricación de Cerveza Artesanal		Operación			9			
		Transporte			3			
		Espera						
		Inspección			2			
		Almacenamiento			2			
Método: Actual		Distancia (m)			9			
Lugar: Taller de Producción		Tiempo (min)			20755			
Operario (s) : Ficha N° 01		Costo						
Compuesto por: Fecha: 16/09/2020		M. Obra						
		Material						
Aprobado por: Fecha:		Total						
DESCRIPCIÓN	Distanc ia	Tiempo (m)	Actividad					Observación
			○	◻	D	→	▽	
Aprovisionamiento de almacén	0	1					1	
Dosificado	0	2		1				
Molienda	0	35		2				
Hacia el área de maceración	3	4				1		
Maceración	0	90	1					
Cocción	0	60	2					
Enfriamiento	0	20	3					
Fermentación	0	5760	4					
Maduración	0	14400	5					
Carbonatado	0	25	6					
Hacia el área de envasado	4	45				2		
Envasado	0	105	7					
Enchapado	0	75	8					
Etiquetado	0	50	9					
Hacia el área de almacén	2	75				3		
Almacén de producto terminado	0	8					2	

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de actividad del proceso nos indica una representación gráfica del trabajo realizado utilizando los métodos actuales para evaluar actividades y controles en el proceso de fabricación, así como actividades sin valor agregado, como el transporte y la espera. Luego de analizar el proceso, hubo retrasos en las operaciones, especialmente en operaciones y transporte, lo que ralentizó la producción de cerveza artesanal.

5.1.1.3. Falta de capacitación al personal

Los operadores no están capacitados para desempeñar correctamente sus funciones, ya que no están capacitados en asuntos relacionados con el trabajo diario, como procedimientos de trabajo, mantenimiento de equipos, salud y seguridad, organización del trabajo, etc., lo que lleva a un desempeño laboral deficiente y una productividad reducida. Este problema no solo se debe a la falta de un programa de capacitación, sino también a varios factores, como la rotación de empleados, la carga de trabajo, el bajo interés de la alta dirección, etc.

5.1.1.4. Indicadores iniciales

Tabla N° 12

Indicadores iniciales

Variable	Indicador	Unidad
Independiente	IAAV	66,75 %
	Tiempo estándar	2,095 min/L
	Productividad	53,93 %
Dependiente	Eficacia	91,99 %
	Eficiencia	58,62 %

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Propuesta de mejora

La propuesta de mejora debe sugerir los cambios que necesita la empresa para corregir las vulnerabilidades identificadas que afectan el desempeño, por lo que es importante elegir la herramienta más adecuada para garantizar que se cumplan los objetivos planteados, se recopiló información de las diferentes alternativas de solución antes de seleccionar la variable independiente.

La productividad en una fábrica de cerveza se puede evaluar de varias maneras, incluyendo la cantidad de cerveza producida, la eficiencia en el uso de los recursos, y la calidad y consistencia del producto final. También es importante poder medir ciertos aspectos críticos del proceso de elaboración, como los niveles de oxígeno y CO2 disueltos.

Para mejorar la productividad, se pueden adoptar varias estrategias. Estas pueden incluir la optimización de los procesos de producción, la implementación de controles de calidad rigurosos, la formación del personal, la reingeniería de procesos y la automatización.

Es importante tener en cuenta que cada fábrica de cerveza es única, por lo que las estrategias que funcionan para una pueden no ser efectivas para otra. Por lo tanto, es esencial evaluar regularmente la productividad y hacer ajustes según sea necesario.

Kaizen

“Kaizen se refiere a la mejora constante, que se lleva a cabo día tras día, minuto tras minuto, por todos los miembros de la organización, en todos los aspectos de la empresa. Esta mejora puede variar desde pequeños avances graduales hasta innovaciones significativas y de gran alcance.” (Masaaki Imai, 2006).

Ciclo PHVA

Para lograr una mejora constante, que se puede definir como un aumento constante de la calidad (disminución de errores, mejora de la eficiencia y efectividad, solución de problemas), se deben seguir de manera sistemática cuatro etapas fundamentales. Estas etapas incluyen la prevención y eliminación de riesgos potenciales, entre otros. El Ciclo de Deming consta de cuatro etapas iterativas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (una vez finalizada la última etapa, se debe

regresar a la primera y repetir el ciclo), las acciones se revisan periódicamente en busca de nuevas mejoras. Edwards Deming.

Reingeniería

Consiste en unificar los esfuerzos de los diferentes departamentos de la organización para desarrollar nuevos productos dentro de los procesos o mejorar los ya existentes, reflejando los beneficios de reducir costos y mejorar la calidad del producto o proceso. (Hammer y Stanton, 1997, p.37)

Elección de la mejor alternativa de solución

Después de comparar las herramientas mencionadas, se decidió que esta era la mejor opción para mejorar los procesos porque la aplicación de la herramienta es más fácil y obtiene los resultados deseados mediante métodos de ingeniería industrial. Estas soluciones se enfocan en optimizar procesos eficientes para aumentar la eficiencia del trabajo.

Por ello, tras identificar las causas que más inciden en el bajo rendimiento, se han propuesto una serie de alternativas como recomendaciones de mejora: Implementación de un programa de capacitación para el personal operativo en temas relacionados a sus tareas diarias, eliminación del cuello de botella mediante la adquisición de un tanque de maduración. Cabe señalar que, durante la fase inicial de mejora, que comprendió septiembre y octubre de 2020, se realizó la identificación y diagnóstico de los procesos existentes para mejorarlos. De manera similar, durante el período posterior a la modernización en noviembre y diciembre de 2020, se introdujo un nuevo proceso de monitoreo y control, lo que permitió un monitoreo y seguimiento completos, así como también resultados y beneficios económicos de mejora.

5.1.3. Implementación de la propuesta

En esta etapa, se han implementado herramientas de mejora seleccionadas para aumentar la eficiencia de la empresa examinada:

5.1.3.1. Eliminación del cuello de botella

Para eliminar los bloqueos durante la maduración, se recomienda comprar un barril de maduración; Esto reduce el tiempo de procesamiento de 2.095 a 1.920 minutos por litro de cerveza producido, como se muestra en la tabla.

Por lo tanto, este aumento en la velocidad del proceso mejora el equilibrio lineal entre la fermentación y la maduración.

Tabla N° 13

Tiempo de ciclo no manuales (Después)

Proceso	Tiempo Estándar min / lote	N° de maquinaria	Tiempo Estándar min / litro
Macerado	90.00	1	0.144
Cocimiento	60.00	1	0.096
Enfriado	20.00	1	0.032
Fermentado	5 760.00	5	1.843
Maduración	14 400.00	12	1.920
Carbonatación	25.00	1	0.040

5.1.3.2. Diagrama de Análisis del Proceso con actividades que agregan

valor

Tabla N° 14

Diagrama de Análisis del Proceso (Propuesto)

Diagrama N°: 02 Hoja N°: 01			RESUMEN					
Producto: Cerveza Artesanal			Actividad		Actual	Propues sto	Ec n	
Actividad: Fabricación de Cerveza Artesanal			Operación	○		9		
			Transporte	⇨		3		
			Espera	D				
			Inspección	◻		2		
			Almacenamiento	▽		2		
Método: Propuesto			Distancia (m)			9		
Lugar: Taller de Producción			Tiempo (min)			20711		
Operario (s) :		Ficha N° 02	Costo					
Compuesto por:		Fecha: 15/12/2020	M. Obra					
Aprobado por:		Fecha:	Material					
			Total					
DESCRIPCIÓN	Distanc ia	Tiempo (m)	Actividad					Observación
			○	◻	D	⇨	▽	
Aprovisionamiento de almacén	0	1					1	
Dosificado	0	2		1				
Molienda	0	30		2				
Hacia el área de maceración	3	2				1		
Maceración	0	90	1					
Cocción	0	60	2					
Enfriamiento	0	20	3					
Fermentación	0	5760	4					
Maduración	0	14400	5					
Carbonatado	0	25	6					
Hacia el área de envasado	4	35				2		
Envasado	0	100	7					
Enchapado	0	70	8					
Etiquetado	0	50	9					
Hacia el área de almacén	2	60				3		
Almacén de producto terminado	0	6					2	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa el diagrama de operación del proceso propuesto, el tiempo total del proceso de producción se reduce en 44 minutos en comparación con el proceso actual, de los cuales 27 minutos de transporte, 10 minutos de trabajo, 5 minutos de inspección y 2 minutos de almacenamiento.

En la Tabla N° 14 tiempo representado por actividades obtenidas del diagrama de actividad del proceso (real y estimado). Cabe señalar que la tasa de Acción de Valor Agregado (IAAV) de los procesos manuales aumentó de 66,75% a 70,79% en el período de pre y post mejora. Un aumento en este indicador tiene un efecto positivo en los niveles de productividad.

Tabla N° 15

IAAV - Actividades que agregan Valor (Antes y después)

Descripción		Antes (min)	Después (min)
Operación	○	230	220
Inspección	□	37	32
Transporte	⇒	124	97
Demora	D	0	0
Almacenamiento	▽	9	7
Tiempo Total		400	356
Índice de Actividades que Agregan Valor		66.75%	70.79%

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.3. Capacitación de personal

Para incrementar la productividad laboral y la productividad de la fuerza laboral, se ha implementado un programa de capacitación a los colaboradores del área de producción en temas relacionados con su trabajo diario, tales como:

- Mantenimiento Industrial
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Metodología 5S's
- Innovación Tecnológica

La capacitación e información del personal se organizó de acuerdo con lo establecido en el proceso de desarrollo del proceso de mejora.

Figura N° 12

Capacitación en Mantenimiento Industrial

ETAPA 1	1	Mantenimiento Industrial	
	Objetivos		
	<p><i>Diferenciar acciones correctivas, preventivas y predictivas de mantenimiento de acuerdo con una fundamentación técnica de espacio y tiempo que condicionan sus aplicaciones a procesos industriales.</i></p>		
	Módulo		Duración
	1	Conceptos básicos	00:25
	2	Tipos de Mantenimiento	01:00
	3	Caterina	00:15
	4	Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad	00:30
	5	Mantenimiento de Equipos Industriales	01:00
	6	Retroalimentación	00:30
7	Evaluación	00:20	
		04:00	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 13

Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo

ETAPA 2	2	Seguridad y Salud en el Trabajo	
	Objetivos		
	<p><i>El personal utilice las diferentes herramientas y técnicas enfocadas en la Seguridad y Salud en el Trabajo a fin de disminuir los accidentes y las enfermedades ocupacionales, y mejorar las condiciones laborales.</i></p>		
	Módulo		Duración
	1	Conceptos básicos - Legislación	00:20
	2	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	01:00
	3	Catering	00:15
	4	Ergonomía	00:45
	5	Equipos de Protección Personal (EPPs)	00:50
	6	Retroalimentación	00:30
7	Evaluación	00:20	
		04:00	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 14

Capacitación en Metodología 5S's

ETAPA 3	3	Metodología 5S's	
	Objetivos		
	<p><i>El personal comprenderá la metodología de las 5S's y los pasos de implantación para modificar su modo y ambiente de trabajo.</i></p>		
	Módulo		Duración
	1	Conceptos básicos	00:20
	2	Metodología 5S's	01:00
	3	Catering	00:15
	4	Implementación de las 5S's	00:50
	5	Evaluación y seguimiento - Casos de éxito	00:45
	6	Retroalimentación	00:30
7	Evaluación	00:20	
		04:00	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 15

Capacitación en Innovación Tecnológica

ETAPA 4	4	Innovación Tecnológica	
	Objetivos		
	<p><i>El personal adquiere conocimientos y competencias para gestionar y diseñar estrategias de desarrollo tecnológico e innovación en la organización.</i></p>		
	Módulo		Duración
	1	Conceptos básicos	00:20
	2	Gestión de TI	01:00
	3	Catering	00:15
	4	Transferencia y Vigilancia de la Tecnología	00:45
	5	Caso: Operación de Fermentadora/Maduradora	00:50
	6	Retroalimentación	00:30
7	Evaluación	00:20	
		04:00	

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.4. Productividad post mejora

La Tabla 16 muestra que la productividad y la eficiencia aumentan en comparación con la situación anterior, lo que significa que la productividad aumenta como resultado de la eficiencia y la eficacia.

Tabla N° 16

Productividad Fabricación de Cerveza Artesanal (Después)

Día	Tiempo Útil - min	Tiempo Total - min	Producción real L	Producción Planificada L	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	304	480	585	625	0.6333	0.9360	0.5928
2	304	480	585	625	0.6333	0.9360	0.5928
3	304	480	585	625	0.6333	0.9360	0.5928
4	304	480	585	625	0.6333	0.9360	0.5928
5	304	480	585	625	0.6333	0.9360	0.5928
7	305	480	586	625	0.6354	0.9376	0.5958
8	305	480	586	625	0.6354	0.9376	0.5958
9	305	480	586	625	0.6354	0.9376	0.5958
10	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
11	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
12	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
14	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
15	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
16	306	480	587	625	0.6375	0.9392	0.5987
17	307	480	587	625	0.6396	0.9392	0.6007
18	307	480	587	625	0.6396	0.9392	0.6007
19	307	480	587	625	0.6396	0.9392	0.6007
21	307	480	588	625	0.6396	0.9408	0.6017
22	307	480	588	625	0.6396	0.9408	0.6017
23	308	480	588	625	0.6417	0.9408	0.6037
24	308	480	591	625	0.6417	0.9456	0.6068
26	309	480	591	625	0.6438	0.9456	0.6088
28	310	480	591	625	0.6458	0.9456	0.6107
29	310	480	591	625	0.6458	0.9456	0.6107
30	311	480	591	625	0.6479	0.9456	0.6127
31	311	480	591	625	0.6479	0.9456	0.6127
Tota	7 973	12 480	15 276	16 250	0.6389	0.9401	0.6006

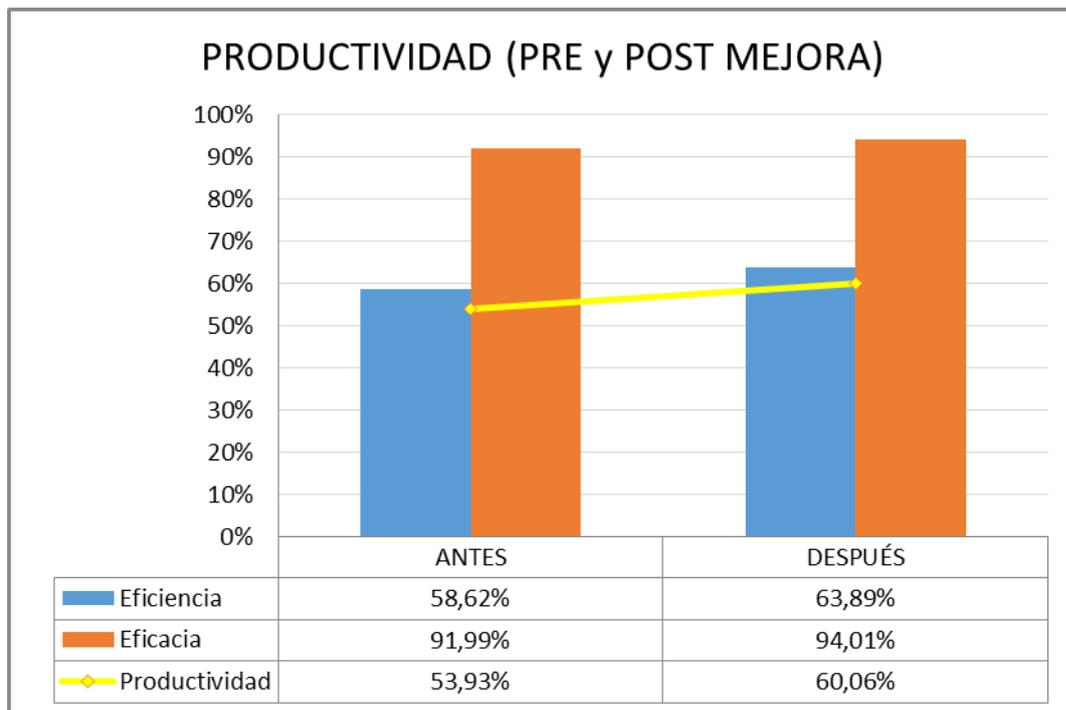
Fuente: Elaboración propia.

Como puede ver, en diciembre de 2020, la eficiencia aumentó al 63,89 %, la eficacia al 94,01 % y la productividad al 60,06 %. En lo obtenido se aprecia una mejora gradual en los indicadores establecidos en el período posterior a la actualización.

En la Figura, se puede observar un resultado favorable al comparar el antes y el después de la mejora, es decir, la eficiencia aumenta de 58,62% a 63,89%, la eficacia aumenta de 91,99% a 94,01%, y finalmente la misma productividad aumenta de 53,93% a 60,06%.

Figura N° 16

Productividad pre y post mejora de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.5. Indicadores propuestos

A continuación, realizamos un resumen de la comparación de los primeros indicadores y luego de la post mejora, donde se observan los nuevos resultados y se puede concluir que la implementación de la mejora de procesos es favorable y se obtenido lo esperado de la presente investigación, información obtenida de las tablas anteriores y figuras.

Tabla N° 17

Comparación de indicadores

Variable	Dimensión	Indicador	Antes	Después
Independiente	Estudio de métodos	IAAV	66,75 %	70,79 %
	Estudio de tiempos	Tiempo estándar	2.095 min/L	1.920 min/L
Dependiente		Productividad	53,93 %	60,06 %
	Eficacia	Eficacia	91,99 %	91,01 %
	Eficiencia	Eficiencia	58,62 %	63,89 %

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Evaluación económica (beneficio/costo)

Para la estimación de costos se tuvo en cuenta la inversión de materia prima solo por la producción de más cerveza después de la mejora en la cantidad de 3,924 litros de cerveza al año (Anexo 04), así como los costos de mantenimiento asociados a la nueva máquina. Se calcula, asimismo, la inversión inicial del proyecto está valorada en S/. 28 950 incluyendo gastos de sala de maduración. En términos de ingresos, la estimación se basa en la fabricación de 3,924 L adicionales de cerveza al año, la cual en promedio se tienen ingresos de S/. 31,50 / L (similar al precio de los tres tipos: botella de 330 ml, botella de 660 ml y balde de 50 l) como se muestra en la Tabla 16. El costo de oportunidad del capital es de 3,57%, que es la tasa pasiva dada por el Banco del Comercio introducido para depósitos en moneda local con plazos de 181 a 360 días (Fuente: SBS, 16 de octubre del 2020). En la Tabla N° 15, la relación costo-beneficio (B/C) es de 2,93; Dado que es mayor que 1, se puede concluir que implementar la mejora de procesos en una empresa cervecera artesanal dará sus frutos en los próximos tres años. También podemos concluir que por cada sol invertido se obtiene 2,93 soles.

Tabla N° 18*Análisis C/B Costo-Beneficio (Flujo de Caja Proyectado)*

RUBRO			2021	2022	2023
INGRESOS					
Ingreso por Ventas			123,606	129,492	135,378
TOTAL, INGRESOS	S/.		123,606	129,492	135,378
EGRESOS					
Materia Prima			28,735	29,605	30,494
Mantenimiento de equipos			4,028	4,288	4,548
Maduradora		14,750			
Instalación de maquinaria		1,000			
Mejora de procesos		7,200			
Capacitación al personal		2,000			
Seguimiento y control del proceso		1,800			
Otros gastos		2,200			
TOTAL, EGRESOS	S/.	28,950	32,763	33,893	35,042
FLUJO DE CAJA	S/.	-28,950	90,843	95,599	100,336

VAN	S/. 238,198
-----	-------------

B/C	2.93
-----	------

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5. Análisis descriptivo

En la Tabla se puede ver la información de rendimiento calculados antes y después del proyecto, un promedio de 58,62 % antes de la actualización y 63,89 % después de la actualización.

Tabla N° 19

Eficiencia (Comparación)

N°	Antes	Después
1	0.5875	0.6333
2	0.5813	0.6333
3	0.5896	0.6333
4	0.5875	0.6333
5	0.5813	0.6333
6	0.5875	0.6354
7	0.5896	0.6354
8	0.5896	0.6354
9	0.5813	0.6375
10	0.5813	0.6375
...
21	0.5875	0.6396
22	0.5896	0.6396
23	0.5875	0.6396
24	0.5896	0.6417
25	0.5813	0.6417
26	0.5854	0.6438
27	0.5875	0.6458
28	0.5833	0.6458
29	0.5875	0.6479
30	0.5813	0.6479
Min	0.5813	0.6333
Max	0.5896	0.6479
Media	0.5862	0.6389

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, en la siguiente tabla, los datos se muestran antes y después, con un promedio del 91,99 % antes y del 94,01 % después.

Tabla N° 20

Eficacia (Comparación)

N°	Antes	Después
1	0.9184	0.9360
2	0.9232	0.9360
3	0.9200	0.9360
4	0.9136	0.9360
5	0.9184	0.9360
6	0.9232	0.9376
7	0.9136	0.9376
8	0.9200	0.9376
9	0.9232	0.9392
10	0.9200	0.9392
...
21	0.9216	0.9392
22	0.9232	0.9408
23	0.9216	0.9408
24	0.9136	0.9408
25	0.9200	0.9456
26	0.9168	0.9456
27	0.9232	0.9456
28	0.9168	0.9456
29	0.9216	0.9456
30	0.9232	0.9456
Min	0.9136	0.9360
Max	0.9232	0.9456
Media	0.9199	0.9401

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la tabla el promedio es 53,93% antes de mejora y 60,06% después de mejora.

Tabla N° 21

Productividad de la empresa (comparación)

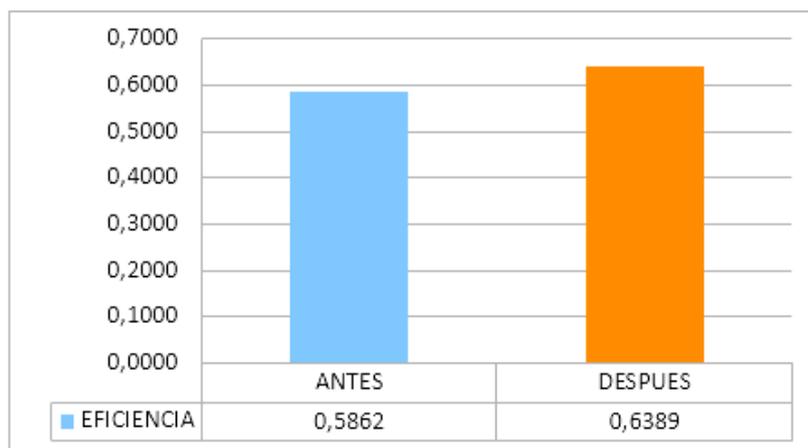
N°	Antes	Después
1	0.5396	0.5928
2	0.5367	0.5928
3	0.5424	0.5928
4	0.5367	0.5928
5	0.5339	0.5928
6	0.5424	0.5958
7	0.5387	0.5958
8	0.5424	0.5958
9	0.5367	0.5987
10	0.5348	0.5987
...
21	0.5414	0.6007
22	0.5443	0.6017
23	0.5414	0.6017
24	0.5387	0.6037
25	0.5348	0.6068
26	0.5367	0.6088
27	0.5424	0.6107
28	0.5348	0.6107
29	0.5414	0.6127
30	0.5367	0.6127
Min	0.5339	0.5928
Max	0.5443	0.6127
Media	0.5393	0.6006

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, en la figura se muestra que la Eficiencia se elevó de 58.62% a 63.89%, es decir, se ha incremento en un 8.99%.

Figura N° 17

Eficiencia antes y después

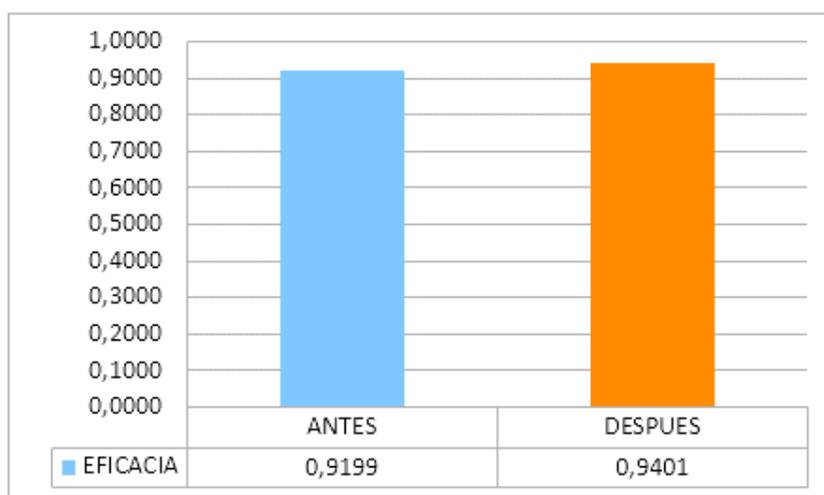


Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, en figura se aprecia que la Eficacia transitó de 91.99% a 94.01%, es decir, se ha incremento en un 2.19%.

Figura N° 18

Eficacia antes y después

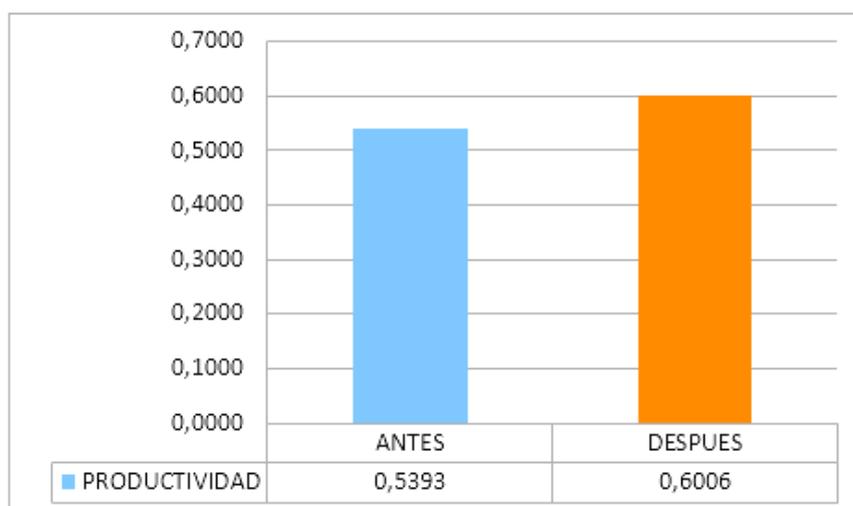


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la figura se muestra que la Productividad aumentó de 53.93% a 60.06%, es decir, se ha aumentado en un 11.36%.

Figura N° 19

Productividad antes y después



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Análisis Inferencial

5.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a: La implementación de una mejora de procesos incrementa la productividad de una empresa de cerveza artesanal.

Para desafiar esta hipótesis general, es esencial verificar si las series de datos relacionadas con la variable “Productividad” en las pruebas previas y posteriores muestran o no un comportamiento paramétrico”. Para ello, se lleva a cabo el análisis de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que el número de datos es menor a 50.

Tabla N° 22

Prueba de normalidad de la Productividad

	Shapiro-Wilk			Regla de decisión
	Estadístico	Gl	Sig.	
Productividad ANTES	,922	26	,051	Si p valor ≤ 0.05 , comportamiento no paramétrico
Productividad DESPUÉS	,900	26	,016	si p valor > 0.05 , comportamiento paramétrico

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se tiene en cuenta que la importancia de la Productividad antes y después de la mejora es 0.051 y 0.016 respectivamente; por lo tanto, siempre que uno de los valores sea menor a 0.05, y de acuerdo con la regla de decisión, los datos de ambas series se comportan paramétricamente. Por lo tanto, para garantizar que la productividad aumente, el análisis se realiza utilizando estadísticas de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general:

H₀: La implementación de una Mejora de procesos no incrementa la productividad de una empresa fabricante de cerveza artesanal.

H_a: La implementación de una Mejora de procesos incrementa la productividad de una empresa fabricante de cerveza artesanal.

Tabla N° 23

Comparación de Medias de la Productividad (Wilcoxon)

	Estadísticos descriptivos					Regla de decisión:
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
Productividad ANTES	26	,5393	,00346	,5339	,5443	H ₀ : $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
Productividad DESPUÉS	26	,6006	,00635	,5928	,6127	H _a : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, la prueba la media antes del efecto (0.5393) es menor que la media después del efecto (0.606), no es cierto cuando H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se cambia la hipótesis nula que se acepta. Para determinar la corrección del análisis comparativo de medias, se realiza un análisis utilizando el valor o la significancia de los datos obtenidos para ambas producciones mediante el ensayo Prueba de Wilcoxon.

Tabla N° 24

Prueba de Wilcoxon en la Productividad

	Estadísticos de prueba ^a		Regla de decisión
	Productividad		
Z	-4,458 ^b		Si p valor ≤ 0.05 , se rechaza
Sig. asintótica(bilateral)	,000		Si p valor > 0.05 , se acepta

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, el valor obtenido de la prueba de Wilcoxon aplicada a las series de datos previas y posteriores de la variable “Productividad” es 0,000. Por lo tanto, siguiendo la regla de decisión, se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa: La implementación de la mejora productiva en la empresa de cerveza artesanal.

5.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica H_1

H_{a1}: La implementación de una Mejora de procesos incrementa la eficiencia de la empresa fabricante de cerveza artesanal.

Al igual que la hipótesis general que se examinó, las hipótesis específicas buscan determinar si los datos obtenidos antes y después de la prueba exhiben un comportamiento paramétrico, considerando que la cantidad de datos recopilados es de 26, que es menor a 50. Este es el método empleado para el análisis de normalidad.

Tabla N° 25

Prueba de normalidad en la Eficiencia

	Shapiro-Wilk			Regla de decisión
	Estadístico	Gl	Sig.	
Eficiencia ANTES	,778	26	,000	Si p valor ≤ 0.05 , comportamiento no paramétrico
Eficiencia DESPUÉS	,911	26	,028	si p valor > 0.05 , comportamiento paramétrico

Fuente: Elaboración propia.

La tabla indica que los valores significativos del parámetro “Eficaz” antes y después de la mejora son 0,000 y 0,028, en ese orden. Como ambos resultados son inferiores a 0.05, de acuerdo con la regla de decisión, se puede afirmar que las dos series de datos muestran un comportamiento no paramétrico. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de Wilcoxon que demostró un incremento en la puntuación de rendimiento.

Contrastación de la hipótesis específica H₁

H₀₁: La implementación de una Mejora de procesos no incrementa la eficiencia de la empresa fabricante de cerveza artesanal

H_{a1}: La implementación de una Mejora de procesos incrementa la eficiencia de la empresa fabricante de cerveza artesanal

Tabla N° 26

Comparación de Medias de la Eficiencia (Wilcoxon)

	Estadísticos descriptivos					Regla de decisión
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
Eficiencia ANTES	26	,5862	,00338	,5813	,5896	$H_{01}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
Eficiencia DESPUÉS	26	,6389	,00449	,6333	,6479	$H_{a1}: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla, se verifica que el rendimiento medio previo (0.5862) es menor que el rendimiento medio posterior (0.6389). Esto contradice la hipótesis $H_{01}: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Para confirmar si la media del análisis comparativo es precisa, se lleva a cabo un análisis utilizando los valores o el nivel de significancia de los datos recopilados de ambos experimentos con la prueba de Wilcoxon.

Tabla N° 27

Prueba de Wilcoxon en la Eficiencia

	Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia	Regla de decisión
Z	-4,465 ^b	Si p valor \leq 0.05, se rechaza
Sig. asintótica(bilateral)	,000	Si p valor > 0.05, se acepta

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla, la significación de la prueba de Wilcoxon aplicada al lote antes y después de la medición del rendimiento es 0,000; Por lo tanto, de acuerdo con la regla de decisión, se rechazó la hipótesis nula y se adoptó una hipótesis alternativa: la implementación de la mejora de procesos tiene un impacto significativo en la mejora de la eficiencia.

5.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica H₂

H₂: La implementación de una Mejora de procesos incrementa la eficacia de la empresa fabricante de cerveza artesanal.

De la misma forma que se analizó la primera hipótesis particular, se determina si los datos del pre y post test del parámetro representan el comportamiento del parámetro, debido a que la cantidad de datos obtenidos es de 26, menos de 50, la estandarización analítica se realiza mediante el método de Shapiro - Wilk.

Tabla N° 28

Prueba de normalidad en la Eficacia

	Shapiro-Wilk			Regla de decisión
	Estadístico	GI	Sig.	
Eficacia ANTES	,867	26	,003	Si p valor \leq 0.05, comportamiento no paramétrico
Eficacia DESPUÉS	,830	26	,001	si p valor > 0.05, comportamiento paramétrico

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla, los valores significativos del indicador antes y después de la corrección son 0,003 y 0,001 respectivamente; por lo tanto, dado que ambos resultados son menores a 0.05 y de acuerdo con la regla de decisión, se

debe confirmar que ambas series de datos obtenidos tienen un comportamiento no paramétrico. Por lo tanto, se realizó un análisis de Wilcoxon para mostrar un aumento en la medida de eficiencia.

Contrastación de la hipótesis específica H₂

H₀₂: La implementación de una Mejora de procesos no incrementa la eficacia de la empresa fabricante de cerveza artesanal

H_{a2}: La implementación de una Mejora de procesos incrementa la eficacia de la empresa fabricante de cerveza artesanal

Tabla N° 29

Comparación de Medias de la Eficacia (Wilcoxon)

	Estadísticos descriptivos					Regla de decisión
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
Eficacia ANTES	26	,9199	,00318	,9136	,9232	H ₀₁ : $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
Eficacia DESPUÉS	26	,9401	,00342	,9360	,9456	H _{a1} : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, se comprueba que el rendimiento medio anterior (0.9199) es inferior al rendimiento medio posterior (0.9401), lo cual no es cierto cuando H₀₁: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Para determinar si la media del análisis comparativo es correcta, se realiza el análisis utilizando los valores de o la significación de los datos obtenidos para ambas medidas de rendimiento por la prueba de Wilcoxon.

Tabla N° 30

Prueba de Wilcoxon en la Eficacia

	Estadísticos de prueba ^a	
	Eficacia	Regla de decisión
Z	-4,465 ^b	Si p valor ≤ 0.05 , se rechaza
Sig. asintótica(bilateral)	,000	Si p valor > 0.05 , se acepta

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla, la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada al conjunto de datos antes y después de la medición efectiva es 0,000. Por lo tanto, siguiendo la regla de decisión, se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa: La implementación de una mejora en el proceso incrementa de manera significativa la eficiencia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente tesis cuyo título es: Mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal fue contrastada con los trabajos de investigación similares de Orozco (2015), Lema (2015) y Farje (2017).

De acuerdo con el objetivo general, en la Tabla N° 21, se pudo apreciar que la "Productividad" fue de 53.93% antes de la mejora de procesos y 60.06% después de la mejora de procesos, lo que significó un aumento de la productividad en un 11.36% en la empresa encuestada, esto se debió al aumento de eficiencia y eficacia, porque el rendimiento es el producto de ambas medidas. Esto es consistente con la afirmación de Orozco (2015) de que el esquema de mejora fue adoptado en el área de producción de Todo Sport y ha incrementado la productividad en alrededor de un 15%. Summers (2006, página 225) tiene en cuenta que la mejora del proceso tuvo el fin de prevenir los desechos relacionados con diferentes factores, como el tiempo, el esfuerzo, los materiales, el dinero y la mano de obra, lo que permitió el aumento del nivel de rendimiento para proporcionar a los trabajadores que brindan satisfacción del cliente. Según la Tabla N° 14, el tiempo total se debió principalmente a eliminar el proceso de un lugar estrecho acortando el tiempo del ciclo de procesamiento; Por lo tanto, lo que Lema (2015) afirmó que al optimizar el tiempo y el movimiento en los manteles de Aly Crafts, aumentó la eficiencia al 7%. Según Prokopenko (1989, p. 4), la eficiencia es el uso de un tiempo mínimo para la producción de un bien de alta calidad, teniendo en cuenta la demanda de este producto.

De acuerdo con los objetivos específicos, de la Tabla N° 19 se mostró un aumento en la eficiencia del 91,99% al 94,01%, es decir, un aumento del 2,19% debido a la implementación de la mejora de procesos, que se debió al aumento de la producción real en comparación con el plan; Por lo tanto, existe una superposición con el estudio de estudiantes de posgrado Farier (2017), que mostró un aumento del 13,08% en la productividad de producción de puertas de una empresa de

carpintería. Como señala Medianero (2016, p. 38), la eficacia es la relación entre los resultados obtenidos entre la producción real y la producción planificada.

Finalmente, se muestra un cuadro resumen de la contrastación de los resultados de la investigación con los trabajos similares de los autores citados previamente.

Tabla N° 31

Comparación de resultados de la investigación con otros autores

	Antes	Después	Incremento	Incrementos	
Productividad	53.93%	60.06%	11.36%	Orozco (2015)	15.00%
Eficiencia	58.62%	63.89%	8.99%	Lema (2015)	7.00%
Eficacia	91.99%	94.01%	2.19%	Farje (2017)	13.08%

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el objetivo general, se estableció que la mejora de procesos se incrementó la productividad de 53.93% a 60.06% en la empresa fabricante de cerveza artesanal, aumentando en un 11.36%.
2. De acuerdo con el primer objetivo específico se determinó que con la mejora de procesos se incrementó la eficiencia de 58.62% a 63.89% en la empresa fabricante de cerveza artesanal, aumentando en un 8.99%.
3. De acuerdo con el segundo objetivo específico se determinó que con la mejora de procesos se incrementó la eficacia de 91.99% a 94.01% en la empresa fabricante de cerveza artesanal, elevándose así en un 2.19%.

RECOMENDACIONES

1. Impulsar el uso de tecnologías innovadoras de mejora de procesos, con el compromiso de la empresa de seguir realizando mejoras a medida que mejora el desempeño, lo que será más evidente en el mediano y un horizonte mayor.
2. Formar periódicamente a los empleados en mejora continua para concienciarlos sobre los efectos negativos del mal uso, con el fin de crear un hábito de mejora continua en la organización que impulse la investigación futura.
3. La organización debe continuar investigando otras líneas con problemas relacionados para aumentar progresivamente la capacidad total, por ejemplo, la adquisición de maquinaria de mayor producción, principalmente para fermentación y maduración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, Juan. 1998.** *Reingnieria de Procesos Empresariales, 1° ed.* Madrid : FC, 1998.
- ARANA, Luis. 2014.** *Mejora de Productividad en el Area de Produccion de Carteras en una Empresa de Accesorios de Vestir y Articulos de Viaje.* Lima : Universidad San Martin de Porres, 2014.
- ARCE, Sara. 2017.** *Optimizacion de la Produccion de Cerveza Artesanal: Empresa Vier.* España : Universidad de Valladolid, 2017.
- CARDOZO, Orozco. 2015.** *Plan de Mejora Para Aumentar la Productividad en el Area de Produccion de la Empresa Confecciones Deportivas todo Sport.* Chiclayo - 2015. Chiclayo : Universidad Señor de Sipan, 2015.
- Eneque, Jean. 2019.** *Rediseño de una planta industrial para cubrir la demanda de contenedores flexibles.* Chiclayo : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019.
- Eneque, Kenlly y Tello, Jesús. 2020.** *Comercio Industria y Servicios GMV E.I.R.L.* Chiclayo : Unersidad Señor de Sipán, 2020.
- García, A. 2011.** *Productividad y reducción de costos.* Mexico : Trillas, 2011.
- GORDON, Jhon. 2017.** *Propuesta de Reingenieria de Procesos en el area Logistica de la Empresa de Pinturas y Estucos Tex & Color. s.l. : Universidad Autonoma de Occidente, 2017.*
- OCHOA, Daniela. 2015.** *Reingenieria de Procesos para la empresa mobiliaria Innova de la ciudad de Cuenca, en el periodo 2013-2014.* Ecuador : Universidad Tecnica Particular de Loja, 2015.
- TORRES, Maria. 2014.** *"Reingenieria de los Procesos de Produccion Artesanal de una Pequeña Empresa Cervecera a Fin de Maximizar su Productividad.* Lima : Pontificia Universidad Catolica del Peru, 2014. Tesis de Ingeniero.
- VILLEGAS, Luis. 2013.** *Reingenieria de la planta de Cerveza Artesanal Cherusker. s.l. : Universidad Central del Ecuador, 2013.*
- Yuqui. 2016.** *Estudio de Procesos, tiempos y movimientos para mejorar la Productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerias Megabuss.* Ecuador : Universidad Nacional de Chimborazo, 2016. Tesis de pregrado. ISSN.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

“MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE CERVEZA ARTESANAL”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES	MÉTODOLOGIA
<p>Problema general:</p> <p>¿La mejora de procesos incrementará la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar si una Mejora de procesos incrementa la productividad en una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p>	<p>1. Antecedentes A Nivel Nacional</p> <p>-UCV.- Trujillo (2015): Reyes "Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León"</p> <p>-USAT.- Chiclayo (2016): Chang "Propuesta de Mejora del Proceso productivo para incrementar la Productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño"</p> <p>A Nivel Internacional</p> <p>-PUCE.- Ecuador (2018): Colcha "Propuesta de medidas de Mejora que permitan aumentar la Productividad de la línea de envasado en una planta comercializadora de pinturas"</p> <p>-UTA.- Ecuador (2015): Cabezas "Gestión de Procesos para mejorar la Productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda."</p> <p>2. Marco Conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de Procesos • Estudio de Métodos • Medición del Trabajo • Productividad • Eficiencia • Eficacia 	<p>Hipótesis general:</p> <p>La mejora de procesos incrementará la productividad de una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>X. Mejora de procesos</p> <p>Dimensiones:</p> <p>X.1. Estudio de métodos</p> <p>X.2. Medición del trabajo</p>	<p>Método de investigación: En esta investigación se empleó el método científico.</p> <p>Tipo de investigación: Es aplicada porque tiene como objetivo analizar en qué magnitud se incrementa la productividad por medio de la aplicación de conocimientos y técnicas de la mejora de procesos.</p> <p>Nivel de investigación: Es explicativo ya que responde las causas y acontecimientos que influyen en la productividad, es decir, se demuestra cómo se incrementa la productividad mediante una mejora de procesos.</p> <p>Diseño de Investigación: Es de tipo cuasi experimental, porque los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni son emparejados, se mantienen intactos pues estos fueron conformados antes de la investigación, además la variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población: La población es finita y está conformada por las 39 empresas del sector de cervecera artesanal en el Perú según datos obtenidos por la Unión de Cervecerías Artesanales del Perú - UCAP.</p> <p>Muestra: Se utilizó el muestreo no probabilístico o dirigido, donde la muestra está conformada por la empresa Cervecería Nuevo Mundo, siendo seleccionada por ser representativa y contar con facilidad de acceso de información empresarial.</p> <p>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</p> <p>Técnica: Se empleó la técnica de observación de campo, ya que esta permitió conseguir información de la empresa de interés para la investigación. El instrumento de recolección de datos viene a ser el cronómetro, que se utilizó para medir los tiempos de cada operación que actúa en el proceso productivo con el propósito de comprender el desenvolvimiento de los indicadores, utilizando los siguientes registros: Registro de toma de tiempos, Registros del Diagrama de Actividades de Procesos y Fichas de Control de la producción.</p> <p>Técnicas Estadísticas de Análisis y Procesamiento de Datos</p> <p>Se aplica las siguientes técnicas de procesamiento de datos: Ordenamiento y clasificación; Registro manual; Proceso computarizado empleando programas informáticos.</p> <p>Se aplica las siguientes técnicas de análisis: observación, estudio de métodos y tiempos, análisis de procesos, tabulación de cuadros con cantidades y porcentajes; comprensión de diagramas y flujoigramas.</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>1. ¿La mejora de procesos incrementará la eficiencia en una empresa fabricante de cerveza artesanal?</p> <p>2. ¿La mejora de procesos incrementará la eficacia en una empresa fabricante de cerveza artesanal?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Determinar si una Mejora de procesos incrementa la eficiencia en una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p> <p>2. Determinar si una Mejora de procesos incrementa la eficacia en una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p>		<p>Hipótesis específicas:</p> <p>1. La mejora de procesos incrementará la eficiencia de una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p> <p>2. La mejora de procesos incrementará la eficacia de una empresa fabricante de cerveza artesanal.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Y. Productividad</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Y.1. Eficiencia</p> <p>Y.2. Eficacia</p>	

Anexo 3: Matriz de operacionalización del instrumento

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 01



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
UCHOYOMA MONTES AULO VITELIO	INGENIERIA INDUSTRIAL	Renato Enrique Quispe Molina

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	REINGENIERÍA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$ <p>IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor AAV = Actividades que Agregan Valor del DAP TA = Total de Actividades del DAP</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ <p>TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado FC = Factor de Calificación S = Suplementos</p>	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$Eficiencia = \frac{TU}{TT}$ <p>TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$Eficacia = \frac{PR}{PP}$ <p>PR = Producción Real PP = Producción Programada</p>	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
el Lima, 06 de Julio 2020	10452349	 CIP: 55809	987543690

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

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 02



INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO TÍTULO PROFESIONAL	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Sánchez Delgado, Gianni Alessandro	Ingeniero Industrial	Renato Enrique Quispe Molina

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia,		Relevancia,		Claridad,	
		Si	No	Si	No	Si	No
VARIABLE INDEPENDIENTE:							
MEJORA DE PROCESOS							
DIMENSION 1: Estudio de métodos							
1	$IAAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$ <p>IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor AAV = Actividades que Agregan Valor del DAP TA = Total de Actividades del DAP</p>	✓		✓		✓	
DIMENSION 2: Medición del trabajo							
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ <p>TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado FC = Factor de Calificación S = Suplementos</p>	✓		✓		✓	
VARIABLE DEPENDIENTE:							
PRODUCTIVIDAD							
DIMENSION 1: Eficiencia del proceso							
3	$Eficiencia = \frac{TU}{TT}$ <p>TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>	✓		✓		✓	
DIMENSION 2: Eficacia del proceso							
4	$Eficacia = \frac{PR}{PP}$ <p>PR = Producción Real PP = Producción Programada</p>	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay

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

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 22 de Julio de 2020	74158310	 CIP: ***** GIANNI ALESSANDRO SÁNCHEZ DELGADO Ingeniero Industrial CIP: N° 252380	920766508

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

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 03



INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL
INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APellidos y Nombres del Informante	Grado Académico Título Profesional	Autor del Instrumento
Alayo Larada, Francisco Salinas	Ingeniería Industrial	Renato Enrique Quispe Molina

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	MEJORA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$ IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor AAV = Actividades que Agregan Valor del DAP TA = Total de Actividades del DAP	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado FC = Factor de Calificación S = Suplementos	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Eficiencia} = \frac{TU}{TT}$ TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Eficacia} = \frac{PR}{PP}$ PR = Producción Real PP = Producción Programada	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

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

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 09 Julio 2020	08316629	 Francisco Salinas Alayo Larada CIP: INGENIERO INDUSTRIAL CIP: 12840	961057348

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

Certificado de validez del contenido del instrumento - Ficha N° 04



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL
INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO TÍTULO PROFESIONAL	AUTOR DEL INSTRUMENTO
CANO SUAREZ VLADIMIR RICARDO	INGENIERIA INDUSTRIAL	Renato Enrique Quispe Molina

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia,		Relevancia,		Claridad,	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	MEJORA DE PROCESOS						
	DIMENSION 1: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
1	$IAAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$ <p>IAAV = Índice de Actividades que Agregan Valor AAV = Actividades que Agregan Valor del DAP TA = Total de Actividades del DAP</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No
2	$TE = TPS \times FC (1 + S)$ <p>TE = Tiempo Estándar TPS = Tiempo Promedio Seleccionado FC = Factor de Calificación S = Suplementos</p>	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD						
	DIMENSION 1: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
3	$Eficiencia = \frac{TU}{TT}$ <p>TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total</p>	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No
4	$Eficacia = \frac{PR}{PP}$ <p>PR = Producción Real PP = Producción Programada</p>	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

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

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 14 de Julio del 2020	09824010	<p>Cano Suarez, Vladimir Ricardo ING. INDUSTRIAL CIP: 187963</p>	926780995

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

Anexo 4: Costo de materia prima para la producción adicional de cerveza artesanal (3,924 litros/año)

Demanda Proyectada de la Producción Adicional de Cerveza

		2021	2022	2023
Demanda de Cerveza	Litros/año	3,924	3,924	3,924

Cantidad de insumos requeridos por año

Insumos	Unidad	2021	2022	2023
Agua	Litros	4,316.40	4,449.21	4,582.02
Malta	Kilos	784.80	808.23	832.83
Lúpulos	Kilos	235.44	242.50	249.81
Levadura	Kilos	0.88	0.91	0.94
Etiquetas 300 ml	Millar	3.92	4.04	4.16
Etiquetas 600 ml	Millar	3.92	4.04	4.16
Chapas	Millar	7.85	8.08	8.33
Botellas 300ml	Millar	3.92	4.04	4.16
Botellas 600ml	Millar	3.92	4.04	4.16

Costo de Materia Prima (Soles/año)

Precio Unitario	2021	2022	2023
2.60	11,222.64	11,567.95	11,913.26
6.70	5,258.16	5,415.12	5,579.93
29.00	6,827.76	7,032.59	7,244.49
148.00	130.67	134.59	138.62
45.00	176.58	181.88	187.33
51.50	202.09	208.17	214.41
39.00	306.07	315.25	324.75
515.00	2,020.86	2,081.49	2,143.92
660.00	2,589.84	2,667.54	2,747.55
S/.	28,734.67	29,604.57	30,494.26

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Malta base (Insumo para la cerveza)

La mejor cerveza se obtiene seleccionando la malta, la cual luego de recibir un adecuado proceso de germinación necesario contar con un tanque de almacenamiento debidamente acondicionados, se conoce que la malta es un material altamente inflamable y explosivo, por lo que su manipulación debe ser con el máximo cuidado posible para asegurar el proceso, después de ello se debe realizar la molienda de este grano, sin romperlo mucho, es suficiente con la apertura y afloramiento de la cáscara, a la vez se tiene preparado en un tanque de calentamiento, agua a 40° la cual trabaja con una resistencia directa, seguido de esto el agua es trasvasada a un segundo tanque, donde el agua y la malta tendrán el primer contacto para así realizar el proceso de liberación de almidón.

La imagen muestra una serie de sacos de malta apilados ordenadamente. La malta, un insumo esencial en la producción de cerveza, se destaca por su color dorado característico. Los sacos, robustos y bien cerrados, están listos para ser transportados. Este montón de sacos de malta no es solo un testimonio del proceso de elaboración de la cerveza, sino también de la cerveza que eventualmente se producirá a partir de ellos.”



La malta es un ingrediente esencial en la elaboración de la cerveza. Se produce a partir de granos de cereal, como la cebada, el trigo, el centeno, la espelta, entre otros, que pasan por un proceso llamado malteado.

El malteado cambia la estructura del grano, haciéndolo adecuado para la fabricación de la cerveza. Este proceso implica remojar el grano en agua para promover la germinación y luego hornearlo. El horneado genera la mayor parte de los compuestos de color y sabor que se reflejarán en la cerveza terminada.

La malta contribuye con almidones y enzimas que degradan estos almidones en cadenas más simples que son los azúcares fermentables. También aporta nitrógeno amino libre, minerales y vitaminas traza. Todo esto es necesario para crear un mosto capaz de nutrir a la levadura mientras transforma los azúcares en alcohol durante la fermentación.

Además, la malta aporta color, olores y sabores característicos del tipo de malta. Sin malta, no hay cerveza, ya que es la que aporta el alimento a las levaduras, sin ella no hay fermentación.

Existen diferentes tipos de maltas, cada una con características y aportaciones específicas a la cerveza. Por ejemplo, la Malta Pilsen es fuerte en enzimas y rica en extractos, y se utiliza como malta base. La Malta Pale Ale es adecuada como base para numerosas variantes de cervezas. La Malta Vienna dota a la cerveza de un color completamente dorado, mientras que la Malta Munich fortalece agradablemente el delicioso sabor propio de la malta.

Anexo 6: Planta de fabricación de cerveza



Para elaborar cerveza se necesitan algunos de los siguientes equipos

- Olla grande: Se utiliza para calentar el agua necesaria para la maceración.
- Macerador con falso fondo: Es un contenedor que mantiene la temperatura estable durante la maceración. Puede ser una nevera portátil o una olla adaptada para este propósito.
- Falso fondo: Permite hacer una cama de granos y al mismo tiempo, permite que pase el mosto a través de este.
- Enfriador: Enfría rápidamente el mosto caliente después de hervir.
- Fermentador con Airlock: Aquí es donde ocurre la fermentación. Deben ser herméticos y estar equipados con controles de temperatura para garantizar condiciones óptimas de fermentación.

- Botellas: Necesitarás botellas para almacenar la cerveza una vez que esté lista.
- Tubo para envasar: Se utiliza para llenar las botellas con cerveza.
- Tapas y Tapador de botellas: Para sellar las botellas una vez que están llenas.
- Termómetro: Para controlar la temperatura durante el proceso de elaboración.
- Balanza: Para pesar los ingredientes.
- Densímetro (Hidrómetro): Para medir la densidad del mosto y la cerveza.
- Mangueras: Para transferir líquidos de un recipiente a otro.

La limpieza es clave en el proceso de elaboración de cerveza para evitar la contaminación.

Anexo 7: Proceso de envasado



El proceso de envasado de la cerveza es una etapa crucial en su elaboración.

La cerveza artesanal es una bebida alcohólica fermentada producida en pequeñas cantidades que prioriza la calidad, la innovación y la artesanía durante todo el proceso de producción. No está pasteurizada y no contiene aditivos ni conservantes.

La cerveza artesanal tiene su origen en la civilización humana. La esencia de la cerveza artesana proviene de siglos de tradición, creatividad y pasión por la elaboración de esta icónica bebida, aunque la palabra puede evocar imágenes de cerveceros modernos experimentando en pequeñas fábricas.

Estos factores hacen que el costo de producción de cerveza artesanal sea más alto, lo que se refleja en su precio final. Muchos consumidores aprecian la cerveza artesanal por su calidad, variedad y sabor único, a pesar de su precio más alto.

La mejora de la cerveza puede implicar una variedad de técnicas y procesos, desde la selección de ingredientes de alta calidad hasta la optimización de los métodos de fermentación. Los cerveceros pueden experimentar con diferentes

tipos de malta, lúpulo y levadura para crear sabores únicos y distintivos. Además, el control preciso de las condiciones de fermentación, como la temperatura y el tiempo, puede tener un impacto significativo en el perfil de sabor de la cerveza.

En la era moderna, la mejora de la cerveza también ha incorporado avances tecnológicos. Por ejemplo, la ingeniería genética ha permitido el desarrollo de cepas de levadura personalizadas que pueden mejorar la eficiencia de la fermentación y permitir nuevos perfiles de sabor.

Las cervecerías enfrentan varios desafíos en la actualidad. Según un artículo de BAE Negocios, los productores de cerveza artesanal buscan nuevos sabores, consumidores y canales de distribución. El sector también se enfrenta a la innovación en los sabores, la captación de nuevos consumidores y la inserción en otros canales de distribución. Además, el boom de las cervecerías artesanales ya pasó y en los bares la cerveza artesanal llegó a un punto de saturación.

Anexo 8: Cerveza artesanal (Producto terminado)

La mejor cerveza se obtiene seleccionando la malta, la cual luego de recibir un adecuado proceso de germinación necesario contar con un tanque de almacenamiento debidamente acondicionados, se conoce que la malta es un material altamente inflamable y explosivo, por lo que su manipulación debe ser con el máximo cuidado posible para asegurar el proceso, después de ello se debe realizar la molienda de este grano, sin romperlo mucho, es suficiente con la apertura y afloramiento de la cáscara, a la vez se tiene preparado en un tanque de calentamiento, agua a 40° la cual trabaja con una resistencia directa, seguido de esto el agua es trasvasada a un segundo tanque, donde el agua y la malta tendrán el primer contacto para así realizar el proceso de liberación de almidón.



Existen muchos tipos de cervezas, cada una con sus propias características y sabores. Aquí te presento algunos de los más populares:

- Lager: Este es probablemente el tipo de cerveza más comúnmente consumido en el mundo. Las lagers son cervezas de fermentación

baja, lo que significa que la levadura fermenta en la parte inferior del tanque de fermentación. Son conocidas por su sabor suave y limpio.

- Ale: Las ales son cervezas de fermentación alta, lo que significa que la levadura fermenta en la parte superior del tanque de fermentación. Tienen un sabor más robusto y complejo que las lagers.
- Stout: Las stouts son cervezas oscuras y ricas que a menudo tienen sabores de café o chocolate. Son más pesadas y tienen un mayor contenido de alcohol que la mayoría de las otras cervezas.
- Porter: Las porters son similares a las stouts, pero tienden a ser un poco más ligeras y menos alcohólicas. A menudo tienen sabores de malta tostada y caramelo.
- IPA (India Pale Ale): Las IPAs son conocidas por su fuerte sabor a lúpulo y su alto contenido de alcohol. Fueron originalmente elaboradas en Inglaterra para ser enviadas a la India durante el imperio británico, de ahí su nombre.
- Wheat Beer (Cerveza de Trigo): Como su nombre indica, estas cervezas se elaboran con una gran cantidad de trigo en lugar de cebada. Son conocidas por su sabor suave y a menudo tienen notas de frutas o especias.

El mercado cervecero peruano es muy diverso y cuenta con más de sesenta cervecerías artesanales que producen más de doscientas variedades de cerveza. La Unión de Cervecerías Artesanales del Perú (UCAP) agrupa a 26 de estas cervecerías.

En cuanto a las marcas comerciales, Backus y Johnston con marcas como Cristal, Pilsen y Cusqueña. En cuanto a las cervezas artesanales, existen muchas variedades diferentes. Aquí te presento algunas de las mejores cervezas artesanales del Perú: Barbarian, Magdalena, Saqra, Maddock, Cumbres