



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Propuesta de mejora en las actividades del proceso artesanal  
del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos  
para aumentar la productividad, La Unión- Piura, 2022**

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

**AUTORES:**

Flores Marquez, Rosalva Anabel ([orcid.org/0000-0002-8359-0055](https://orcid.org/0000-0002-8359-0055))  
Gutierrez Delgado, Keyla Abigail ([orcid.org/0000-0001-7146-6527](https://orcid.org/0000-0001-7146-6527))

**ASESOR:**

MBA. Ing. Rivera Calle, Omar ([orcid.org/0000-0002-1199-7526](https://orcid.org/0000-0002-1199-7526))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**PIURA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

La presente Tesis se la dedico principalmente a Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, así mismo por guiar mis pasos, darme sabiduría y persistencia para seguir adelante y lograr uno de mis objetivos.

De tal manera, a mis padres por ser los pilares más importantes, por brindarme siempre su cariño y apoyo incondicional en este gran paso de mi vida como profesional, por brindarme sus consejos para hacer de mí una mejor persona; a mis hermanos y sobrinas por su compañía.

## **Agradecimiento**

Al concluir esta maravillosa etapa de mi vida, queremos agradecer en primer a Dios por darnos la vida y la salud, permitiéndonos culminar nuestra carrera profesional.

A nuestros padres que son el motivo y mi fuerza, por brindarnos su apoyo incondicional en cada decisión que hemos tomado.

Nuestro agradecimiento sincero a nuestro asesor de tesis, Ing. Rivera Calle, Omar, por ser nuestro guía, brindar sus conocimientos y experiencias para desarrollar este trabajo de investigación.

A nuestro segundo guía por brindar su apoyo, sus consejos y tiempo incondicionalmente.

Gracias infinitas a todos.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	II
Agradecimiento .....	III
Índice de contenido .....	IV
Índice de tablas .....	V
Índice de gráficas y figuras.....	VI
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	19
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	19
3.2 Variables y operacionalización.....	20
3.3 Población, muestra y muestreo.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	22
3.5 Procedimiento .....	24
3.6 Método de análisis de datos .....	25
3.7 Aspectos éticos .....	25
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN .....	52
VI. CONCLUSIONES .....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS .....	59
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Población, muestra y muestreo.....	21
Tabla 2: Técnica e Instrumentos para la recolección de datos .....	23
Tabla 3: Resumen de actividades.....	32
Tabla 4: Áreas del proceso .....	33
Tabla 5: factor de calificación.....	34
Tabla 6: factor de tolerancia.....	35
Tabla 7: ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado .....	36
Tabla 8: Hoja de registro de horas hombre en el proceso.....	37
Tabla 9: Hoja de registro de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso ...	37
Tabla 10: Técnica del Interrogatorio para la actividad seleccionado.....	37
Tabla 11: Técnica del interrogatorio para la actividad del tostado .....	39
Tabla 12: Técnica del interrogatorio para la actividad limpieza de residuos .....	41
Tabla 13: Técnica del interrogatorio para la actividad de enfriado .....	43
Tabla 14: Áreas redistribuidas.....	46
Tabla 15: Porcentaje de actuación en base al Sistema Westinghouse.....	47
Tabla 16: Suplemento por descanso (tiempo suplementario) .....	48
Tabla 17: Ficha registro de tiempos mejorados de las actividades del proceso de producción del maíz tostado .....	49
Tabla 18: Hoja de registro mejorado de horas hombre en el proceso.....	49
Tabla 19: Hoja de registro mejorado de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso .....	49
Tabla 20: Equipos a utilizar .....	50
Tabla 21: Presupuesto de materiales .....	51

## Índice de gráficos y figuras

Diagrama 1: Propuesta de mejora .....	24
Diagrama 2: Diagrama de flujo del proceso.....	26
Ilustración 1: Recepción de materia prima.....	27
Ilustración 2: Seleccionado .....	28
Ilustración 3: Tostado .....	28
Ilustración 4: Limpieza del maíz tostado .....	29
Ilustración 5: Enfriado.....	29
Ilustración 6: Envasado .....	30
Diagrama 3: Diagrama de operaciones .....	31
Diagrama 4: Diagrama de recorrido.....	33
Diagrama 5: DAP (diagrama analítico del proceso) actual.....	36
Diagrama 6: DAP (diagrama analítico del proceso) modificado .....	45
Diagrama 7: Diagrama de áreas redistribuidas .....	46
Diagrama 7: Diagrama de recorrido modificado .....	47

## **Resumen**

El presente estudio de investigación titulado “Propuesta de mejora en las actividades del proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos para aumentar la productividad, La Unión- Piura, 2022”. Tuvo como objetivo de investigación proponer un plan de mejora en el proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos.

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación según su finalidad es aplicada, según su alcance descriptiva y se utilizó un diseño no experimental, la muestra realizada fueron las diferentes actividades del proceso de producción entre los meses de julio y octubre del presente año, los instrumentos utilizados fueron una ficha de registro de tiempo de las actividades del proceso de producción del maíz tostado, layout, hoja de equipo y utensilios, hoja de costos, ficha de registro de horas hombre en el proceso y ficha de registro de la materia prima utilizada y obtenido en el proceso. Se obtuvo como resultado un incremento de productividad del 83.8% y una eficiencia física del 6.9 %.

**Palabra clave: Estudio, productividad, métodos, actividades**

### **Abstract**

The present research study entitled "Proposal for improvement in the activities of the artisanal process of roasted corn (zea mays) applying the study of methods to increase productivity, La Unión-Piura, 2022". Its research objective was to propose an improvement plan in the artisanal process of roasted corn (zea mays) applying the study of methods.

The study had a quantitative approach, the type of research according to its purpose is applied, according to its descriptive scope and a non-experimental design was achieved, the sample carried out were the different activities of the production process between the months of July and October of this year. , the instruments used were a time record sheet of the activities of the roasted corn production process, layout, equipment and utensils sheet, cost sheet, man-hour record sheet in the process and material record sheet. premium used and obtained in the process. As a result, an increase in productivity of 83.8% and a physical efficiency of 6.9% were obtained.

**Keyword: study, productivity, methods, activities**



## I. INTRODUCCIÓN

Rodríguez (1999) la productividad es entendida como la relación entre lo que producen y los medios que se utilizan, es importante considerar la eficiencia como un concepto clave, es decir, lograr las metas organizacionales, pues por muy alta que sea la eficiencia, de nada sirve si no se logra los objetivos de la empresa.

Kanawaty (1996) indica que el estudio del trabajo es un análisis sistemático de los métodos por los cuales una empresa lleva a cabo en sus actividades con la finalidad de lograr la utilización óptima de los recursos que posee la empresa. Dentro de este estudio se encuentra el estudio de movimientos y el estudio de tiempos que son herramientas importantes.

Navarro (2018) menciona que el estudio de métodos es extenso, porque este analiza detenidamente los diversos movimientos que se ejecuta en un trabajo, con el objetivo de eliminar o reducir las acciones ineficientes por medio del estudio de movimientos, llevándose con mejor simplicidad, incrementando el índice de producción. Cuya técnica actualmente ha sido de gran ayuda a lo largo de la historia para grandes y pequeñas empresas, logrando tener una mayor productividad.

Debido a la pandemia por el Covid 19, la economía del país se vio afectada al igual que la economía de cada uno de los habitantes lo que los obligó a pensar en alguna alternativa para solucionar y cubrir los gastos de sus respectivas familias. Muchos de estos habitantes se decidieron por emprender con microempresas comerciales o de manufactura, y muchas de estas microempresas permitieron la introducción de nuevos productos en el país y en las regiones, haciendo uso de los recursos que tuvieron a la mano lo que llevó en algunos casos a utilizar procesos artesanales, como es el caso específico de este estudio, la producción de “maíz tostado (zea maíz)”, que por el mismo hecho de utilizar un proceso artesanal no tiene bien definidas e identificadas las actividades del proceso de producción; la falta de estandarización causa en muchos casos el rechazo del consumidor de este producto y lo que es peor que el consumidor prefiera algún producto sustituto, dejando de consumir el maíz tostado.

Según Danahé (2016) indica que el aprendizaje empírico ha llevado al

autoconocimiento a muchas personas por lo tanto muchos negocios dedicados a la producción o elaboración del algún producto han establecido sus propios procesos, con lo señalado anteriormente, se formula el siguiente problema general ¿Qué mejoras se pueden proponer en el proceso de maíz tostado (zea mays) utilizando el estudio de métodos?

PE1: ¿Cómo es el proceso de producción de maíz tostado (zea maíz)?

PE2: ¿Cuáles son las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción de maíz tostado (zea mays)?

PE3: ¿Qué actividades pueden ser mejoradas en la producción de maíz tostado (zea mays)?

PE4: ¿Cuáles son los costos de la mejora en las actividades de producción de maíz tostado?

El estudio se justificó teóricamente ya que permitió revisar y evaluar las distintas actividades dentro del proceso artesanal del maíz tostado (zea mays), las cuales pueden ser mejoradas mediante el estudio de métodos favoreciendo a su productividad.

La justificación del estudio fue de interés social ya que se pretende mejorar un proceso de producción industrial para la elaboración de maíz tostado (zea mays) utilizando el método de calentamiento artesanal a base de tierra, haciendo a las micro empresas cuenten con un proceso seguro ofreciendo a su vez calidad.

Así mismo se dispuso como objetivo general proponer un plan de mejora en el proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos. Teniendo como objetivos específicos los siguientes:

OE1: Describir el proceso de producción de maíz tostado mediante un diagrama de flujo.

OE2: Determinar las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción del maíz tostado (zea mays) mediante un diagrama de operaciones (DOP).

OE3: Identificar las actividades a mejorar en la producción del maíz tostado (zeamays) mediante la técnica del interrogatorio.

OE4: Determinar el costo de las mejoras del proceso artesanal.

## II. MARCO TEÓRICO

Andrade, Del Río, Alvear (2019), tuvo como objetivo realizar un estudio de tiempos y movimientos en una industria de fábrica calzado para mejorar su productividad, se basa en un diseño no experimental, la población y muestra fueron los 16 operarios de la empresa, el muestreo es probabilístico, teniendo como instrumentos diagrama de causa-efecto y el método de las 6M's, conforme los colaboradores se iban acoplando con las nuevas actividades asignadas, aplicando las técnicas, los resultados evidenciaron un incremento de la producción del 5,49%.

Burgos, Vásquez, Navarrete (2021), cuyo objetivo es ilustrar una de las muchas aplicaciones de Industria 4.0 mediante el uso de procedimientos de análisis multivariante y modelos de aprendizaje automático de respuesta múltiple como una forma de analizar, modelar y normalizar la relación entre diferentes variables de entrada y salida que dirigen la formulación de las mermeladas, diseño no experimental, la población fue una empresa dedicada a la producción y venta de productos agropecuarios, su muestra son variables de entrada y salida del producto, el muestreo es probabilístico, los instrumentos fueron modelos de aprendizaje automático multirrespuesta, se concluyó que gracias al estudio realizado se pudieron modelar la formulación las de cuatro de los cinco sabores del producto y su rendimiento se evalúa mediante el cálculo de diferentes métricas.

Ramírez, Delgado (2021), su objetivo es hacer un diseño basado en la estandarización de los procesos de troquelado e impresión litográfica, se basa en un diseño no experimental, la población son las 10 máquinas con las que cuenta la empresa, teniendo como instrumentos los indicadores energéticos que permitieron hacer un seguimiento del consumo, los principales resultados dieron una reducción de 23% en los tiempos de producción por unidad para el proceso de troquelado y de 34% para el proceso de impresión litográfica. Obteniendo como resultado la disminución en tiempos de producción significó una reducción del 18% en el indicador de consumo específico lo que produjo un ahorro mensual de \$560000 pesos.

Sandoval (2020), aplica el estudio del trabajo para aumentar su productividad en el área de codificado de camarón de la empresa Seafrost S.A.C, el diseño Cuasi- Experimental, la población fueron las actividades del proceso de codificado de camarón, la muestra fue la observación de las actividades durante 60 días, 30 observaciones diarias antes y después de implementar el estudio del trabajo, el muestreo fue no probabilístico, los resultados aumentaron el índice actividades que agrega valor a 30.6%, el tiempo disminuyó en 1.69 horas, incrementándose también la eficiencia y eficacia en 9.58% y 17.51%, finalmente la productividad se incrementó en 23.46%.

Noé (2020), elabora una propuesta de mejora de la productividad parcial en las operaciones de fabricación de bloquetas empleando las técnicas del estudio del trabajo en la empresa Sheccid, fue no experimental, su población son las operaciones ejecutadas en el proceso de producción de bloquetas de concreto, la muestra son las operaciones de carga, transporte y secado de enero a Marzo 2020, el muestreo es por conveniencia y su instrumento de estudio hojas de registros de tiempos y hoja de costos de producción, como resultado se determinó la productividad parcial respecto a la materia prima, trabajo realizado por los obreros, horas hombre empleadas, además se determinó los tiempos de producción de cada operación así con el tiempo ciclo del proceso el cual es el medio minuto.

Herrera (2019), determina en qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la Productividad en la empresa Miel de Abeja Mi Cautivo, es de diseño experimental, la población es conformada por 10 trabajadores en el proceso, su muestra son los mismos trabajadores involucrados y su muestreo es no probabilístico, los instrumentos empleados son la recolección de datos estadísticos, se obtuvieron como resultados que la investigación logró incrementar la productividad en la compañía pasando del 53.15% a alcanzar un 84.67%.

Pérez, Yordan (2019), determina en cuánto progresa la productividad del proceso de fabricación de argollas soporta vientos utilizando el estudio del trabajo en la empresa de servicios RMF Perú S.R.L. La investigación es de

diseño Cuasi - Experimental, la población abarca las argollas producidas en el área de procesos de la empresa. La muestra es la cantidad de argollas producidas por día de labor de 1 mes, lo cual consta 24 días hábiles, antes y después de la aplicación de la variable independiente, durante dos primeros meses del año 2018, se utilizó como instrumentos las fichas de observación, de DOP, actividades del proceso, técnica del interrogatorio sistemático, técnica de estudio de tiempos y un cronometro. Se logró como resultados de mejora en la productividad en su proceso de un 23.24%

Aguirre (2021), tuvo como objetivo proponer la estandarización de actividades para la conservación de pota en embarcaciones de VALMONT FISH SAC, fue un estudio de diseño no experimental, las embarcaciones poteras fueron tomadas como su población, así como también las actividades y producto conservado, la muestra se conformó por 9 embarcaciones, su muestreo fue no probabilístico, instrumentos lista de fabricación, registro de productos y guía de observación de las embarcaciones por labor, se obtuvo como resultado que es fundamental la reglamentación de un proceso; por lo cual se propuso un manual para la estandarización y poder conseguir óptimos resultados.

Jayachitra, Viswanathan, Rajesh (2021), tuvo como objetivo determinar qué también se desempeñaba el flujo de trabajo de una empresa de fabricación de filtros secadores y cómo hacer que funcionara de manera más eficiente. Fue de diseño experimental tomando como población una empresa manufacturera, su muestra fue el proceso de fabricación de filtros secadores teniendo como resultado a partir del estudio de tiempo, hemos encontrado que hay grandes desviaciones con el tiempo estándar en la colocación del anillo falso, el ensamblaje del filtro secador, la soldadura por plasma, la prueba de fugas y la sección del paquete de filtros. Debido a esta práctica, la producción por día se ha reducido a 228, si se sigue el tiempo estándar en los respectivos puestos de trabajo; podemos lograr el requisito real de 256 filtros.

Yunez (2020), propone una mejora para la optimización de la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en el taller STK POWER aplicando el estudio de métodos y tiempos. El estudio fue de tipo no experimental, teniendo

como población el taller, muestra un carro del taller, así mismo los instrumentos a utilizar fueron a través de la observación del servicio e inspección bibliográfica, lo que dio paso a resultados como implementación de un plan de control y control de EPP, utilizando las 5S en el almacén de herramientas, cambio en el método de vaciado de aceite, establecimiento del proceso de compra y finalizando la capacitación a los trabajadores.

Serdar, Syuhaida (2019), tuvo como objetivo considerar los factores clave que obstaculizan la adopción de OSM en toda la industria en el contexto de Camboya, diseño no experimental, su población fue el sector de la construcción en Camboya, su instrumento de estudio fue las encuestas realizadas, análisis de coeficientes de correlación y utilidad de atributos múltiples para analizar estadísticamente los datos. Se concluye que los resultados son de buen uso para los profesionales de la ingeniería de la construcción que buscan formas de mejorar el rendimiento de la productividad de la construcción mediante la implementación de OSM. Así mismo su enorme potencial puede conducir a mejoras en productividad de la construcción.

Fernandez, Piera (2021), Busca determinar el grado de eficiencia en la gestión del transporte de mercancías, diseño no experimental, su población estuvo enfocada a una empresa del sector tabacalero, tomando como muestra el área de logística de transporte, muestreo no probabilístico utilizando instrumentos de cálculo, datos proporcionados por parte de la empresa, teniendo como resultado que las medidas impuestas en la optimización y/o estandarización de la logística de transporte son adecuadas. Sin embargo, dado que no cumplen al 100% con los objetivos impuestos, también se pueden mejorar. Tras el análisis se han planteado diferentes propuestas de mejora, y así mejorar los estándares y reducir el impacto en la empresa.

Humiras, Mukhlisin, Siti (2018), cuyo objetivo es aumentar la productividad en el proceso de preparación de pedidos a través de la reducción del tiempo de procesamiento. Su diseño es experimental, teniendo como instrumento diagrama flujo de proceso. Los resultados de la comparación, el método por zona requiere menos tiempo total de recolección que por ruta disminuyendo los

segundos a 55.85, es decir, un aumento de 22.38%. Con (VSM) mapeo de flujo visual de este estudio se disminuye el tiempo de viaje, por lo tanto, el total de recorrido es inferior que, con el método actual, ya que eliminará el tiempo de preparación de 1.960 segundos y tomará el carro vacío de 200 segundos. En este caso, algunos de los viajes no agregan valor para el cliente, por lo que deben eliminarse del proceso de selección porque es un desperdicio.

Melkamu (2020), su finalidad es mejorar la productividad de la sección de acabado y acabado de la fábrica de calzado de Etiopía mediante el uso del método de medición del trabajo (método de hacer el trabajo, distancia de movimiento con el tiempo). Es un diseño experimental, se tomó como población a las fábricas de calzado de Etiopía enfocando su muestra en una de las fábricas de calzado, los instrumentos utilizados son la recopilación de datos, entrevistas, tiempos y distancias de las operaciones. Esta investigación demostró que la empresa de casos puede aumentar la producción diaria de 734 pares/ día a 764 pares/ día de zapatos con buenas condiciones de trabajo para los trabajadores.

Shantideo, Dr. Achal (2018), tiene por objetivo establecer los métodos de rendimiento estándar y el tiempo de ciclo estándar involucrado para aumentar la productividad. Es una investigación de diseño experimental, su población estuvo enfocada en una empresa involucrada en el proyecto fabrica y suministra componentes de chapa, incluidos ciclones, panel eléctrico, sistema de humidificación en línea de acero inoxidable y sus componentes, y panel de control. Además, la empresa es proveedora de Nail Strip Jumbo, que se utiliza en máquinas desmotadoras. Su muestra está enfocada en los 40 empleados, tiene como instrumento la observación y las técnicas del estudio de trabajo, como resultado se desarrolló la nueva plantilla que ayuda a elevar la productividad en un 11% y también reduce la fatiga del trabajador.

Fiallos (2019), la investigación propone estandarizar el proceso productivo de la empresa Vid petrol Cía. Ltda., de la ciudad de Francisco de Orellana en el periodo 2018, diseño no experimental, teniendo como población a la empresa, su muestra estuvo enfocada a la producción de poleas en V y su muestreo no



fue probabilístico, se utilizaron como instrumentos los diagramas de flujo, operaciones de Proceso, de ruta, 6M y el estudio de tiempos, su resultado se disminuyó en 3 actividades y el tiempo en 3.7 minutos mejorando el proceso, mitigando el tiempo estándar en 15,19 minutos; siendo un aproximado del 10% del tiempo actual, optimizando entregas rápidas y eficientes al consumidor.

Subhashini, Nimala (2021), tuvo como objetivo identificar las operaciones de cuello de botella y sugerir métodos apropiados para incrementar la productividad de la industria para superar los problemas, descriptiva de diseño no experimental, teniendo como instrumento diagrama flujo de proceso y tabla de desglose de operaciones. Como resultado el estudio realizado analizando la productividad y los métodos para mejorar la productividad a través del estudio de métodos y tiempos. Se encuentra que el estudio de tiempos, alterando las operaciones, reduciendo el tiempo de espera de la máquina, ayudando ser eficientes a los operarios en la línea, lo que a su vez redundaba en un aumento de la producción, su incremento fue de 33%.

Iwan (2018), cuyo fin es aumentar la productividad y disminuir el tiempo de espera para que el porcentaje de eficiencia sea mejor en cada línea, el flujo de materias primas y bienes intermedios entre las estaciones de trabajo sea mejor, se basa en un diseño no experimental tomando como instrumentos la observación, la documentación de información y diagrama de flujo de proceso, se obtuvo como principal resultado que luego de aplicar el método de equilibrio de línea hay una eficiencia total de 98,87% y tiempo ocioso 1,13% y hora/unidad hombre a 0,442. Con un tiempo productivo de 28200 segundos/día, produciendo 300 piezas/día de calzado con 18 personas operativas, con un tiempo de ciclo de 94 segundos y un tiempo de ciclo total de 1580 segundos, lo que resulta en una producción desigual con el número de mano de obra. Entonces, después de usar el método de equilibrar y volver a calcular el tiempo de ciclo en cada estación de trabajo, calcular la capacidad de cada mano de obra, combinar el trabajo de cada mano de obra y cambiar el diseño de los equipos de la máquina colocados muy juntos, luego ensamblar la producción con el objetivo 300 piezas/día suficiente con un total de 17 personas.

Cárdenas (2021), la estandarización de los procesos productivos en la empresa Artesanal Pieles Puma de la ciudad de Ambato, se basa en un diseño no experimental, como población de estudio al personal de la empresa artesanal "Pieles Puma" teniendo como muestra de estudio a gerencia y personal operativo de la línea de operación, se usó como instrumento de estudio entrevistas, observaciones y registros. Como resultado se mejora paulatinamente las líneas de operación de los operadores y los beneficios laborales, la aplicación de la estandarización recomienda el uso de documentos que permitan registrar las actividades de cada proceso, promoviendo así el control permanente sobre este, además, se proponen programas de capacitación a los empleados, consolidar sus conocimientos y desempeñarse correctamente en el trabajo.

Paucar, Roldan (2019), tiene como objetivo estandarizar el proceso de producción de vinos reutilizando residuos de frutales para el aumento de ganancias del área comercial, es un estudio de diseño no experimental, su población de estudio es el local comercial teniendo como muestra el proceso de fabricación de vino y muestreo no probabilístico; tuvieron instrumento la documentación de los métodos de elaboración del vino y las estrategias del proceso de fermentación y el resultado principal fue una guía estandarizada, en la que se encontraron todas las etapas de la elaboración del vino y los estándares que se debían manejar durante el proceso.

Bach. Caycho Bach. Mendoza (2019), tuvo como objetivo contar en qué medida la estandarización de operaciones aumenta la productividad el área de ensamble. El tipo de esta investigación es cuantitativa, se basa en un diseño cuasi experimental, la población fueron todos los modelos de baterías automotrices que se han fabricado en el área de ensamble durante el periodo de julio-septiembre 2018. La muestra se divide en tres estratos: Baterías pequeña, media y grande, su muestreo fue probabilístico, teniendo como instrumento un cronómetro digital obteniendo como resultado que mediante el ciclo SDCA se logró aumentar la productividad 13.15%.

Zapata (2018), tuvo como objetivo la aplicación de estandarización de procesos incrementar la productividad en la zona de elaboración de pedidos una droguería del estado peruano 2018. Es un estudio cualitativo, basándose en un estudio no experimental, la población y la muestra son pequeñas y son consideradas las mismas estos son los 32 trabajadores del área de proceso, su muestreo es no probabilístico, teniendo como instrumento un cuestionario, obteniendo como resultados una mejora con respecto a su disminución de costos así mismo disminuir los excesos de recorrido que resultan innecesarios.

Rojas (2020), determina como el estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de revisión visual de casco exterior en la empresa SIMA S.A. Esta investigación es explicativa, se basa en un diseño es experimental, la población es conformada por las inspecciones de las fisuras diarias durante el año 2018 en el proceso, la muestra son los intervalos desde 40 metros hasta 70 metros con mayor problema, su instrumento un cronómetro digital, ficha de observación, formato de la hoja de tiempos, formato del DOP, formato del DAP. Se obtuvo como resultados en incremento de la productividad de 15%.

Delgado (2018), busca determinar como el estudio del trabajo mejora la productividad laboral en los colaboradores del área de Recursos Humanos de la empresa Sanihold S.A.C. Es aplicada-cuasi experimental, toma como población la elaboración de documentos en el transcurso de un mes, teniendo como instrumento, diagramas que reflejen movimiento, fichas de registro y el cronómetro, se determinó en la investigación obtuvo una mejora en su productividad de 70,5%.

Br. Fernández Br. Oliveira (2020), tuvo como objetivo mejorar la productividad de la mano de obra usando como base la herramienta del estudio de trabajo. Se basa en un diseño pre- experimental, se tomó como población y muestra las actividades que ejecutan 2 trabajadores en el sistema de producción, teniendo como instrumento un cronometro "vuelta cero", tabla Westinghouse, OIT, entrevista, Ishikawa, diagrama de Pareto, cuestionario (Pre-test), layout, DOP. Su resultado dio que la implementación del método incrementó la productividad 72%.

Bach. García Bach. Olivares (2019), tuvo como objetivo ejecutar un incremento en la productividad de la mano de obra, usando el estudio de trabajo. Fue un estudio aplicado, basándose en un diseño de investigación pre-experimental, la población estuvo enfocada por cada una de las actividades de los 4 procesos del sistema productivo de la compañía Inversiones Harod S.A.C, la muestra serán las tareas que se encuentran dentro del sistema productivo de la zona de producción, su muestreo se basó en el proceso de producción de un DAP y la unidad de análisis estuvo enfocada por cada una de las actividades realizadas en la zona de producción de acuerdo al DAP, teniendo como instrumento medición de tiempo un cronometro “vuelta cero”, diagrama de causa y efecto, diagrama de Pareto, cuestionario (PreTest), layout, diagrama de recorrido, tiempo muerto spss v25 producción, software, como resultado el método puesto en marcha mejoró en un 5% la productividad.

Diether, Jeson, James, Cyril (2020), tuvo como objetivo identificar y minimizar las actividades que no agregan valor y que causan procesos prolongados, fatiga y baja productividad entre los trabajadores. Además, demostrar cómo las actividades sin valor agregado afectan la productividad en el proceso de inspección visual final. Su estudio es de tipo aplicada, teniendo como instrumento diagrama flujo de proceso, diagrama de Pareto, como resultado se mostró significativamente que el tiempo del ciclo se redujo de 247,30 segundos a 105,99 segundos y las actividades sin valor agregado se redujeron en un 34%. Además, la producción por día aumentó en un 25 por ciento, la eficiencia del ciclo de proceso aumentó en un 12% y el tiempo de valor agregado se redujo en un 52 por ciento. Se realizó una simulación real para verificar y validar la situación existente, así como para proponer los resultados y la efectividad de los principios sean de manera sistemática con la ayuda de un prototipo, su productividad creció en un 12%.

Orlova (2021), tuvo como objetivo desarrollar una tecnología para la gestión de la productividad laboral de una empresa, teniendo en cuenta información heterogénea sobre factores económicos, demográficos, sociales, así como información sobre los factores de calidad de la salud del personal, y que brinde apoyo a la toma de decisiones, se basa en un diseño experimental, se

consideró como población empresas de energía eléctrica, se utilizó como instrumento la tecnología para la gestión de la productividad y el método de k-means. Se obtuvo como resultado la implementación de la tecnología desarrollada para la gestión de la productividad laboral, concluyendo que los costos empresariales que guardan similitud con las incidencias de los trabajadores disminuyeron en un 70% aumentando la productividad 2% lo que aseguró un ingreso del 8%.

Prawira, Rahayu, Hamsal, Purba (2018), tuvo como objetivo identificar y presentar los conceptos clave de 5S perspectiva, estos hallazgos vinculan las 5S con la mejora de la productividad, fue un estudio experimental teniendo como población la empresa de Indonesia, su muestra fue tomada de uno de los mineros de la empresa utilizando como instrumento la recolección de datos. Luego aplicar el método 5S para disminuir el tiempo de inactividad unidad, aumentar la disponibilidad y al final la productividad de los pesados el equipamiento va en aumento. El resultado se comparará entre antes y el después del implemento de la 5S. Se determina que estos hallazgos demuestran importancia tanto de lo técnico (visible) como de lo filosófico (invisible) enfoques requeridos para cada uno de los componentes 5S.

Barzola, Calderón, Viacava, Gino (2021), tuvo como objetivo proponer un modelo productivo para la industria de la confección usando la gestión Lean, fusionando las técnicas SIPOC, VSM, 5S y un sistema de producción para aumentar la rentabilidad a mediano plazo y hacerla rentable en el tiempo. Estudio experimental, su población es la industria textil peruana teniendo como muestra una empresa representativa del sector. Las actividades propuestas fueron monitoreadas a través del estudio de indicadores de trabajo, en el cual los resultados indican un aumento de la productividad en un 59% y el cumplimiento en un 48%.

Piyachat (2019), Busca incrementar la productividad mediante de lean six sigma, ECRS, estudio del trabajo y 5S en industria manufacturera. Es un estudio no experimental tomando como población la industria manufacturera, su muestra fue la recopilación de datos de los gerentes y supervisores. Se tomó

como instrumento la lluvia de ideas y diagramas, los resultados demostraron que el costo de pérdida disminuyó de 45,900 THB por trimestre a 21.600 THB por trimestre, indicando el 52,94% de la mejora. El ras de satisfacción de los trabajadores se incrementó de 3.20% a 4.60% lo que representa el 43,75% de mejora.

Varathan, Xavier, Bhaskar, Sendilvelan (2021), los objetivos de este trabajo son mejorar la productividad en el piso de trabajo utilizando el concepto de manufactura esbelta. Diseño experimental teniendo como población una firma ubicada en Chennai que suministra cronometraje cinturón a los fabricantes de equipos originales (OEM), la muestra de estudio fue el proceso de fabricación para ello se utilizaron instrumentos el estudio completo de tiempo de ciclo, se obtuvo como resultado la implementación de un nuevo conjunto de procesos y se comparó con los resultados anteriores, por lo que se incrementó la productividad. En el método anterior, la productividad oscila entre 7,32 y 7,97 losas por hora. Al implementar la variación del tiempo de estandarización del ciclo, la productividad mejora a 9,1 losas por hora con una mejora general de la producción del 19,1 % en un día.

Barnes (2020), planteo como objetivo evidenciar que las intervenciones básicas que usan investigaciones de estudios de métodos pueden elevar la productividad en el lugar de trabajo, se basa en un diseño no experimental, su población estuvo basada en un fabricante de grifos para mejorar la productividad tomando como muestra el proceso, se utilizó como instrumento la observación y la búsqueda basada en palabras claves que cooperen a la investigación, se obtuvieron resultados empíricos que indican la necesidad esencial de investigaciones de estudio de métodos para mejorar la productividad en las organizaciones. Se puede concluir que la implementación sistemática de esta metodología asegurará que se incremente la productividad en las organizaciones.

Zaharah, Che Daud (2020), tuvo como objetivo integrar la metodología del estudio del trabajo en la estrategia de mejora de la productividad de la compañía de salsa de soja. El tamaño de la muestra se calculó lo requerido

para el estudio y se determinaron las observaciones aleatorias mediante una técnica de muestreo de trabajo para lograr un nivel de confianza del 95%. El resultado revela que los datos de muestreo de trabajo se pueden usar como una estimación fiable para la identificación de cualquier posible cuello de botella, así como el tiempo de inactividad en la fábrica. El diagrama de flujo del proceso en él se examinó las terminales de llenado y tapado y se optimizó la distancia de viaje para 12,5 pies desde la distancia original de 17 pies. El diseño de la planta modificado significativamente mejora el flujo de personas, el manejo de materiales de producción, la seguridad en el trabajo, un buen diseño del área de trabajo y mejores condiciones de trabajo.

Castro, Coronel, Delcalso, Nocos, Roñoja (2019), cuyo objetivo es incrementar la productividad de la compañía mejorando el método de hacer trabajo-estudio y obtener tiempo estándar en las operaciones de la producción, teniendo como instrumento un cronómetro digital, Microsoft Excel, Edraw-max y Lucid chart, obteniendo como resultado que realizando un trabajo-estudio y un estudio de tiempos en la producción de la compañía de Confecciones. La ergonomía de la planta propuesta también se mejora el diseño. El tiempo total se minimiza en un 29,88%. La distancia total recorrida se minimiza por 74 metros, o 46,25% de la distancia recorrida se ha disminuido. El número de retrasos se reduce en 14. El número de cruces se minimiza para cero. El número de movimientos se minimiza por 19% o 23,75% del movimiento es minimizado. La hora estándar para la propuesta se crea el método. Por lo tanto, al implementar este trabajo de estudio, se mejorará la productividad de la empresa.

Br. Bernuy, Br. Ruiz, Br Velásquez (2021), su objetivo es mejorar la productividad en la elaboración de paneles de Poliestireno expandido usando la estandarización del proceso en la empresa COPREFA S.A.C. El tipo de esta investigación es cuantitativa basándose en un diseño cuasi-experimental, la población y muestra son las mismas ya que se utilizó toda la información accesible derivada de los proyectos realizados en el año 2020, en el cual sus dimensiones alcanzaban hasta la fabricación de paneles de poliestireno expandido, teniendo como instrumento guías de revisión, diagramas de Pareto, Diagramas de Causa – Efecto y diagrama de verificación sobre la elaboración

de paneles de poliestireno expandido,2020., obteniendo como resultados, la estandarización disminuyó los artículos con fallas en un 2.75%, elevando la productividad en un 12.67%. Asimismo, se logró consolidar su economía y mitigar la producción con fallas.

Rivas (2020), tiene como objetivo mejorar la productividad disminuyendo el tiempo que emplea el operador, minimizando actividades que resultan innecesarias y al mismo tiempo disminuyendo desperdicios de materiales en la cual constituyen un aumento de aprovechamiento de recursos para maximizar la productividad. Es aplicada basándose en un diseño de experimental. En la población fue el total de operarios en el área de producción de la empresa INGINOR E.I.R.L. La muestra del indicador fue el operador de la zona de producción de enero-febrero de 2018 de la compañía teniendo como instrumento formato de registro de tiempo, formato de registro de pérdida, ficha de registro de actividades. Obteniendo como resultado una mejora en el número de actividades en un 24.1 %, también se ha reducido el tiempo del operador que utiliza en las actividades en un 18.7 %, asimismo se ha reducido la cantidad de residuos en un 2.9 %, Se concluye el estudio de métodos ha podido reducir el número de actividades en un 24.1%.

Br. Romeros Br. Rujel Br. Seminario (2020), tuvo como objetivo desarrollar un análisis de tiempos y movimientos del proceso de despacho en la base marítima de contenedores de. El tipo de estudio es aplicada con diseño cuasi experimental, en el presente estudio, su estudio poblacional es la totalidad de despachos reefers mensuales de Enero (3462) y Febrero (3742) del 2020, la muestra reefers mensuales de los meses de Enero (346) y Febrero (348) del 2020: teniendo como instrumento diagrama de proceso del flujo, formato de estudio de tiempos, obteniendo como resultados una reducción del tiempo del proceso del 56.72% en comparación a lo anterior, la productividad logró incrementarse de 86.1% a 106%, teniendo un aumento en un 23.11%, logrando cumplir lo propuesto. Se logró determinar que el estudio fue efectivo logrando un incremento de la productividad.

Vera (2021), tiene como objetivo poder determinar en qué medida la propuesta



de estudio de métodos elevara su productividad para la Cooperativa Bananera APBOSMAN - Sullana - Piura. El tipo de esta investigación es aplicada, se basa en un diseño no experimental, el estudio enfoco su población la integro 1 gerente, 10 administrativos y 46 obreros, además de todas las actividades en el proceso de empaque; además se da un informe acerca del estado económico de la empresa, no hubo muestra porque el procedimiento fue censal, se hizo uso de cuestionarios, guías de entrevista, manuales de observación. Obteniendo la propuesta de estudio de método, si es viable con respecto a lo económico para la empresa, en base a 06 actividades, reducir tiempo y capacitar al personal de la cooperativa para mejorar la productividad de la cooperativa bananera APBOSMAN.

Calle (2020), tiene como objetivo plantear un estudio de métodos para elevar su productividad en el área de producción de la Cooperativa AEO APPAGROP San Marcos-Ayabaca-Piura. Es aplicada basada en un diseño no experimental, la población la conformo 1 proceso de elaboración de panela granulada, 1 administrador de la planta de elaboración de panela y 2700 kg de panela granulada. Sus instrumentos fueron ficha de registro de sus fallas y actividades, manual de técnica de interrogatorio. Como resultado haciendo una comparación que el costo previo a la propuesta era de 6,210.00 S/, y después es de 6,480.00 S/, teniendo un beneficio de 2,970.00 S/. Se encontró que la eficiencia inicial de la producción de placas de gránulos era del 0,81%

Según Rodríguez (1999) la productividad es el vínculo entre la producción y el uso inteligente de los recursos humanos, materiales y financieros para mejorar la calidad del producto y el servicio al cliente.

Asimismo, para Kanawaty (1996) el estudio del trabajo se define como la revisión sistemática de los métodos de realización de actividades con el fin de mejorar el uso efectivo de los recursos y el desarrollo de estándares de desempeño en relación con las actividades realizadas, incluyendo dos métodos.

Por su parte, Kanawaty (1996) menciona que el estudio de métodos hace referencia al registro regular y el examen crítico de las formas en que se llevan a cabo las actividades para realizar mejoras. En otras palabras, simplifica la tarea e idea formas más económicas de hacerlo

Además, Westreicher (2020). Define un proceso es la secuencia de pasos o actividades que se realizan para lograr un objetivo específico, generalmente una serie de actividades.

Según Bustos (2009) el proceso artesanal transforma las materias primas habituales básicas, mediante unos procesos de producción no industriales que comprenden máquinas y herramientas.

Wikipedia (2022) define la Cancha serrana también conocida tradicionalmente como maíz tostado en el Perú es una guarnición típica de las gastronomías andinas, son de color medio anaranjados algo alargados que se usan de acompañamiento en platos peruanos.

Arias (2008) sustenta que una actividad es un conjunto de tareas generalmente agrupadas para facilitar su gestión, el orden de las actividades brinda como resultado subprocesos o procesos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

De acuerdo a la descripción del proyecto, la investigación que se realizó fue de tipo aplicada.

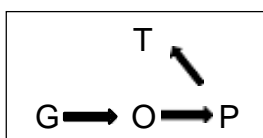
Sánchez, Reyes y Mejía (2018) nos dice que la investigación aplicada es cuando usa los saberes que han desarrollado las investigaciones teóricas ya existentes como el estudio de métodos para ser aplicados y dar soluciones a problemas inmediatos.

Según su finalidad la investigación fue aplicativo porque busco encontrar y dar respuesta acerca del problema que presentan las microempresas al no contar con un estudio de método claro que mejore su producción es decir solo trabajan con conocimiento empírico por lo tanto los procesos para la elaboración no son uniformes varia en muchas cosas.

Enfoque: Cuantitativo por su finalidad que son las distintas actividades que fueron mejoradas en el proceso artesanal a través del estudio de métodos.

Diseño: Hernández, Fernández y Batista (2006) nos indican que el estudio no experimental es sistemático, en donde las variables no se manipulan debido a los acontecimientos que se suscitan en su contexto real y en un tiempo establecido para posteriormente analizarlos.

El diseño no experimental de la investigación estuvo representado:



G: Población que se evaluara.

O: Observaciones que se harán a los indicadores la variable

T: Teoría en base al Estudio de Métodos

P: Propuesta que se elaborara

### **3.2 Variables operacionales**

#### **3.2.1 Variable dependiente (VD): Productividad**

Es la capacidad de lograr resultados utilizando ciertos recursos. Incrementa maximizando resultados y optimizando recursos. (Humberto, Roman,2009)

#### **3.2.2 Variable Independiente (VI): Propuesta de mejora de las actividades aplicando el Estudio de métodos**

Salazar (2019) Nos dice que el estudio de métodos es una de las más importantes técnicas de investigación en acción, basada en el registro y examen periódico de metodologías existentes y planificadas que se utilizan para realizar un trabajo y/o actividad.

### 3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Tabla 1: Población, muestra y muestreo

INDICADORES	U.A	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO
Número de actividades eliminadas	Actividades del proceso	Las actividades que se llevan a cabo en el proceso de producción de maíz tostado	Las actividades del proceso de producción entre los meses (julio a octubre) del presente año.	Por conveniencia
Número de áreas modificadas	Áreas de proceso			Por conveniencia
Número de actividades modificadas por secuencia	Actividades del proceso			Por conveniencia
Número de actividades modificadas por persona	Actividades del proceso			Por conveniencia
Número de equipos y utensilios mejorados	Equipo			Por conveniencia
$MO = \frac{kg \text{ de maíz tostado}}{\text{horas hombre}}$	Operarios			Por conveniencia
$MP = \frac{kg \text{ de maíz tostado}}{Kg \text{ de maíz fresco}}$	kg de maíz			Por conveniencia
INDICADOR	U.A	POBLACIÓN		
Costos de mejora	Actividades mejoradas	Actividades mejoradas		

Elaboración propia

#### 3.3.1 Población:

Conjunto de casos que están definidos, limitado y son accesibles, esta es la unidad para la muestra. También hace referencia que la población no solo son los seres humanos, sino que también pueden ser herramientas, procesos y muestras biológicas (Arias, Miranda y Villasis 2016).

La población de estudio fueron todas actividades que se llevaron a cabo en el proceso de producción de maíz tostado y para el indicador de costos de mejora su población fue las actividades mejoradas

#### 3.3.2 Muestra:

En resumen, es un subconjunto de la población. Dicho en otras palabras, este

subconjunto de elementos pertenece a un conjunto que está ya determinado en este caso la población de estudio (Sampieri, Baptista y Collado2014)

En este estudio se tomó como muestra a las actividades del proceso de producción entre los meses de julio a octubre del presente año.

### **3.3.3 Muestreo:**

La selección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las circunstancias que permiten hacer el muestreo. (Scharager 2001)

Por eso el muestreo fue el no probabilístico por conveniencia. Ya que de esta manera se pudo visualizar las actividades y determinar las condiciones para ejecutar el estudio.

### **3.3.4 Unidad de análisis:**

Se consideró como unidad de análisis el proceso artesanal, ya que en este proceso se desarrollará la investigación.

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

### **3.4.1 Técnica**

Valderrama (2013) nos dice que las técnicas son un conjunto de formas para guiar, conservar y recolectar la información.

Holmes A (2013) define que la observación directa, es un método de recopilación de información que se utiliza para evaluar un proceso, evento o situación de comportamiento en curso.

Solis (2007) el análisis documental consiste en seleccionar la información relevante de algún documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades.

Se utilizó la técnica de la observación directa y el análisis documental esto nos permitió recopilar la información del proceso artesanal.

### **3.4.2 Instrumento**

Se menciona que los instrumentos nos van a permitir tener información de las

variables que se van a estudiar además este es un recurso que los investigadores deben manejar.

**Tabla 2: Técnica e Instrumentos para la recolección de datos**

TECNICA E INSTRUMENTO			
INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ANEXO
Número de actividades eliminadas	Observación directa	Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado	Anexo N°15
Número de áreas modificadas	Observación directa	Layout	Anexo N°16
Número de actividades modificadas por secuencia	Observación directa	Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado	Anexo N°15
Número de actividades modificadas por persona	Observación directa	Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado	Anexo N°15
Número de equipos y utensilios mejorados	Análisis documental	Hoja de equipos y utensilios	Anexo N°17
Costos de mejora	Análisis documental	Hoja de costos	Anexo N°18
$MO = \frac{\text{kg de maíz tostado}}{\text{horas hombre}}$	Observación directa	Ficha de registro de horas hombre en el proceso	Anexo N°19
$MP = \frac{\text{kg de maíz tostado}}{\text{kg de maíz fresco}}$	Observación directa	Ficha de registro de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso	Anexo N°20

Elaboración propia

### 3.4.3 Materiales

- ❖ **Papel y lápiz:** servirá para tomar apuntes de las observaciones y aspectos generales que se presentaran en el proceso
- ❖ **Cámara fotográfica:** servirá para grabar y tomar capturas del proceso, para analizar aspectos que a primera vista no se pueden captar.
- ❖ **Termómetro:** servirá para calcular la temperatura de las
- ❖ **Cronómetro:** servirá para calcular el tiempo de las actividades y duración del proceso.

### 3.5 Procedimiento

Diagrama 1: Propuesta de mejora



Elaboración propia



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

El análisis de datos es la ejecución de actividades con la finalidad de que el investigador logre sus objetivos de estudio. (Sarduy, 2007)

Para la obtención de la información en el presente trabajo se usó la investigación teórica utilizando la técnica de la observación y análisis documental en el proceso artesanal del maíz tostado (Zea Mays).

Así mismo para el desarrollo de los de los indicadores se utilizaron instrumentos como ficha de registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado, Layout, hoja de equipos, hoja de costos, hoja de registro de horas hombre en el proceso, hoja de registro de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso

### **3.7 Aspectos Éticos**

Las investigaciones científicas y el uso del conocimiento requieren de valores éticos en el investigador. La conducta no ética no tiene lugar en los trabajos de investigación científica. (Acevedo, 2002).

En esta investigación se usaron las distintas técnicas e instrumentos con el propósito de cumplir los objetivos propuestos. Se señala que se ha respetado la autoría intelectual a través de las normas ISO 690 cuyos aportes nos han servido para el desarrollo de esta investigación, así mismo se recalca que la persona que realiza el proceso artesanal de la zona de la Unión-Piura fue informada de la investigación que se va a realizar.

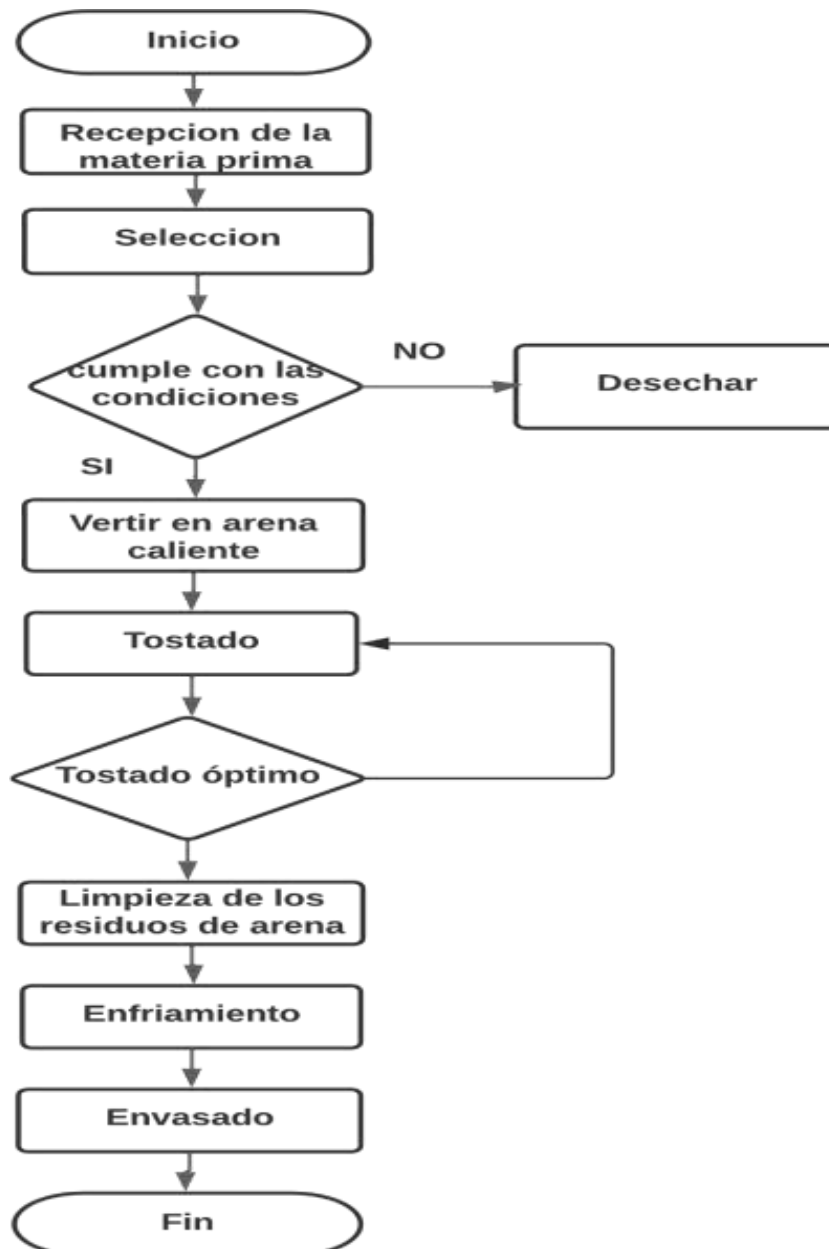
En esta investigación se ha respetado lo estipulado por la Universidad, referente al grado de similitud menor a 25%. El informe de esta investigación obtuvo un porcentaje de 14% dejando constancia en el anexo N°14.

#### IV. RESULTADOS

La investigación tuvo como propósito proponer un plan de mejora en el proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos, para ello se plantearon cuatro objetivos específicos que se detallaran a continuación:

**OE1:** Describir el proceso de producción de maíz tostado mediante un diagrama de flujo.

**Diagrama 2 Diagrama de flujo del proceso**



Elaboración propia

El inicio del proceso se requiere cumplir adecuadamente con las tareas previas, es decir contar con los materiales que se van a requerir esto es importante para que haya fluidez en el proceso.

Descripción de las distintas actividades del proceso:

### **Recepción de la materia prima**

La materia prima hace su ingreso en sacos como se observa en la imagen N°01, se pesa con la finalidad de verificar que ha llegado lo solicitado para su posterior proceso, es de suma importancia que presente dos condiciones:

#### **Ilustración 1: Recepción de materia prima**



- El maíz tiene que estar seco
- La variedad debe ser maíz serrano o cancha serrana

### **Selección**

En esta fase del proceso se hace una selección rápida y manual tal como lo muestra en la imagen N°02 en el cual la materia prima es depositada en fuentes para ser escogida los granos de maíz que estén en mal estado son separados, así mismo si se encuentra algún material extraño que altere el proceso es desechado.

## Ilustración 2: Seleccionado



## Tostado

El proceso consiste en primer lugar calentar la arena por unos minutos como se puede observar en la imagen N°03, el tiempo de demora en calentar la arena va a depender que tan intenso este el fuego. Una vez que alcanza una temperatura entre 100°C y 150°C se vierte el maíz con la arena. Luego se empieza a mover con una vara de madera uniformemente para que los granos de maíz no se quemen es decir el movimiento debe ser constante para que el tostado sea parejo.

## Ilustración 3: Tostado



### **Limpieza de residuos de arena**

Una vez que el maíz se encuentra tostado es depositado en una canasta para empezar a cernirlo con la finalidad de que los residuos de arena desaparezcan. Al mismo tiempo se van escogiendo los granos de maíz que estén quemados dejando todos los granos que presenten buen estado. Se observa en la imagen N°04

**Ilustración 4: Limpieza del maíz tostado**



### **Enfriamiento:**

El maíz tostado luego de haberse cernido en la canasta es llevado a un ambiente fresco para que se empiece a enfriar, una vez que ya está oreado es colocado en un perol para su envasado. Es necesario saber que el ambiente tiene que estar limpio ya que el maíz está expuesto al ambiente. Se observa en la imagen N°05

**Ilustración 5: Enfriado**



## Envasado

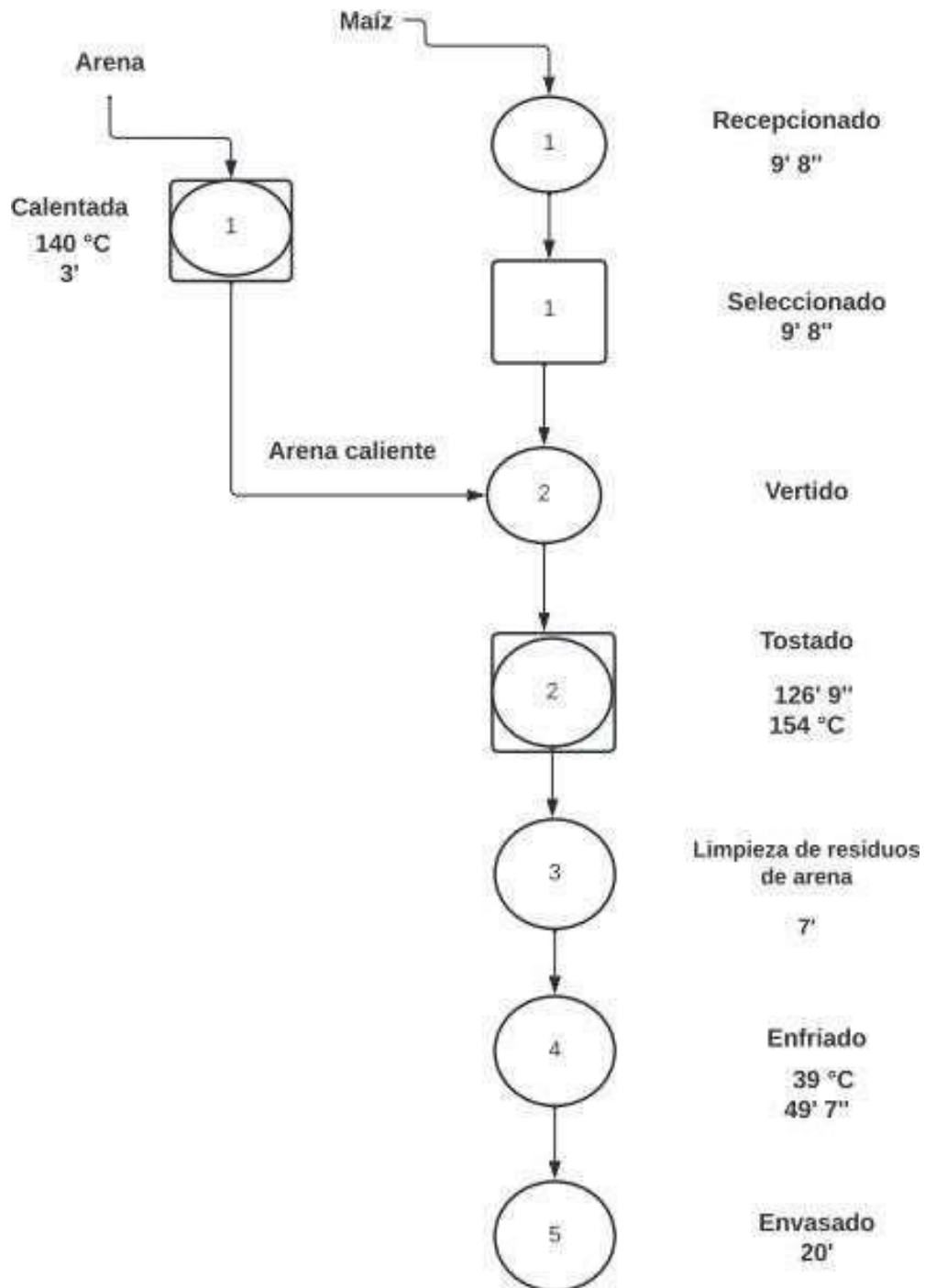
El maíz ya tostado y enfriado a temperatura ambiente es finalmente envasado, esto es realizado manualmente en bolsas de 3x8 para su consumo final tal como se muestra en la imagen N°06

**Ilustración 6: Envasado**



**OE2:** Determinar las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción del maíz tostado (zea mays) mediante un diagrama de operaciones (DOP).

**Diagrama 3: Diagrama de operaciones**



Elaboración propia

**Tabla 3: Resumen de actividades**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>NUMERO</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
Operación	5	86.5
Operación combinada	2	129.9
Inspección	1	9.8
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>226.2</b>

### **Elaboración Propia**

El diagrama cuenta con un total de 8 actividades y un tiempo de 226.2 min, el proceso inicia desde la recepción que se lleva a cabo en un tiempo de 9.8 minutos, luego es derivado al proceso de seleccionado esto dura 9.8 min para luego ser vertido con la arena ya caliente y empezar el proceso de tostado, La temperatura promedio que debe estar calentada la arena es de 140 °C para poder agregar el maíz, es normal que haya un descenso de temperatura al momento que se vierte el maíz, ya que este como se encuentra fresco provoca un enfriamiento en la arena, luego al cabo de unos minuto la temperatura empieza ascender llegando a un máximo de 154 °C.

Una vez tostado el maíz se deposita en canastas con la finalidad de eliminar todos los restos de arena, una vez limpio el maíz tostado se deja enfriar a temperatura ambiente, el tiempo promedio de enfriado es de 49.7 min, una vez transcurrido el tiempo y el maíz ya se encuentra frio se empieza envasar en bolsitas de 3x8 para su distribución.

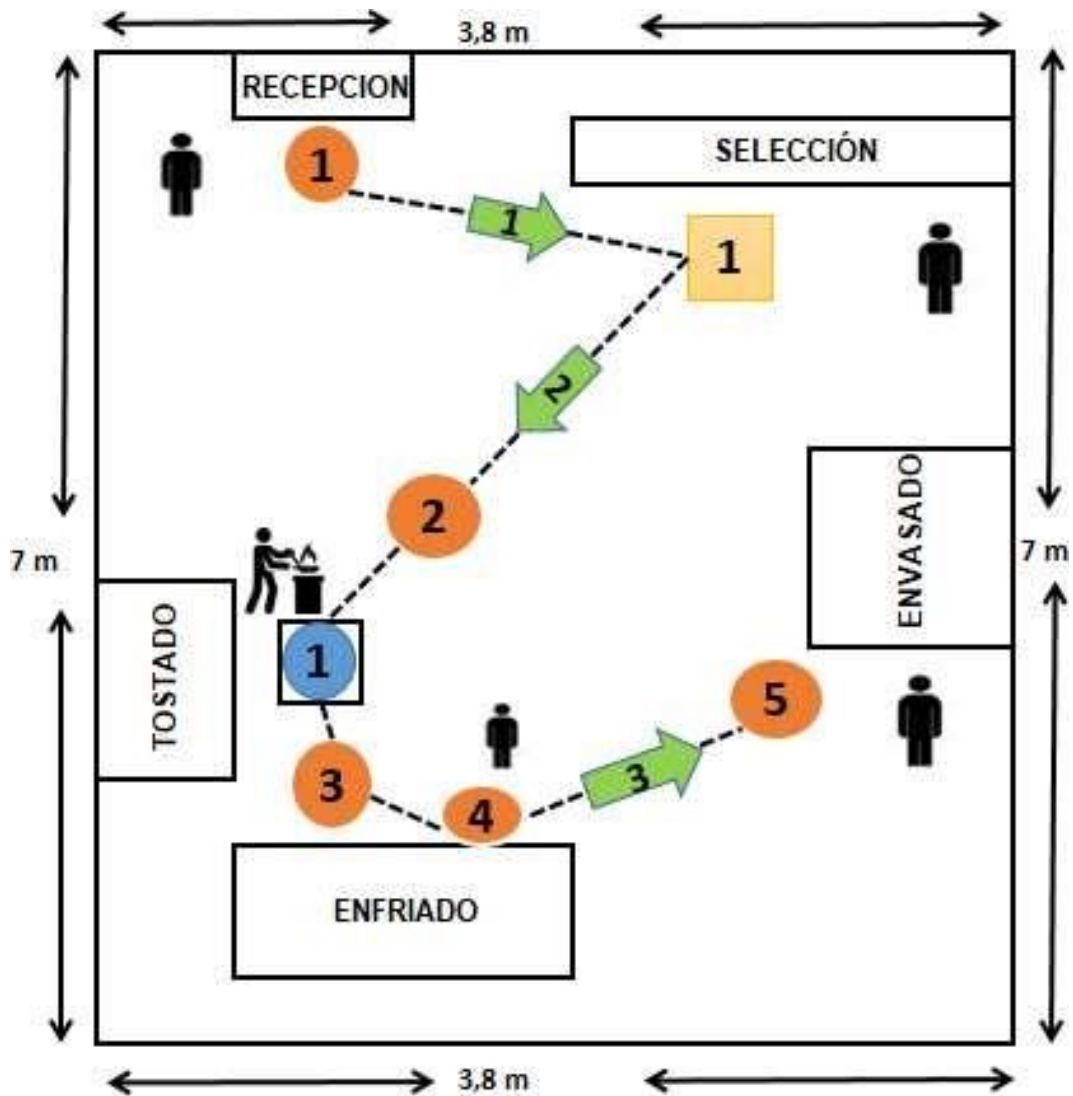


**Tabla 4: Áreas del proceso**

N°	Proceso Artesanal	Espacio (m)
1	Recepción	0,00
2	Selección	1,80
3	Tostado	4,30
4	Enfriado	2,50
5	Envasado	1,20

Elaboración propia

**Diagrama 4: Diagrama de recorrido**



Elaboración propia

Para poder identificar cuáles fueron las actividades que se eliminaran o se modificaran se realizaron varias visitas de las cuales se tomaron todos los tiempos posibles, temperaturas y observar muy a detalle el proceso. Para luego establecer mejoras mediante el método del interrogatorio y un cursograma analítico. Para poder determinar el tiempo observado, tiempo normal y tiempo estándar nos basamos en la tabla de calificación de actuación en el trabajo según Westinghouse, así mismo utilizamos el sistema de suplementos por descanso de los tiempos básicos para poder determinar el factor de tolerancia, los resultados de uso se observan en tabla N°04 y 05

### **CÁLCULO DEL FACTOR DE CALIFICACIÓN**

$$(FCW)FCW= 1+ C$$

C: es el porcentaje de actuación del trabajador

Porcentaje de actuación en base al sistema Westinghouse

**Tabla 5: factor de calificación**

<b>FACTOR</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
HABILIDAD	A1	0,15
ESFUERZO	C1	0,05
CONDICIONES	C	0,02
CONSISTENCIA	C	0,01
<b>TOTAL</b>		<b>0,23</b>

**Elaboración propia**

$$FCW = 1 + 0,23 = 1.23$$

## CÁLCULO DEL FACTOR DE TOLERANCIA (FTO)

FTO= 1+ %suplementos

Suplemento por descanso (tiempo suplementario)







**Tabla 6: factor de tolerancia**

SUPLEMENTOS CONSTANTES		%	VALOR
A	SUPLEMENTO POR NECESIDADES	7	0,07
B	SUPLEMENTO POR FÁTIGA	4	0,04
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>			
A	SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE	4	0,04
B	SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	1	0,01
C	USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR	1	0,01
<b>% DE SUPLEMENTOS</b>			<b>0,17</b>

**Elaboración propia**

$$FTO = 1 + 0,17 = 1.17$$

**Tabla 7: ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado**

N° DE ORDEN	ACTIVIDAD							TIEMPOS (min)						TIEMPO OBSERVADO (TO) (min)	TIEMPO NORMAL (TN) TN = FCW* TO	TIEMPO ESTANDAR (TE) TE = FTO*TN
								t1	t2	t3	t4	t5	t6			
1	Recepción	X						8,0	6,0	7,0	5,0	5,0	10,0	6,8	8,4	9,8
2	Selecccionado		X					10,0	5,0	5,0	8,0	5,0	8,0	6,8	8,4	9,8
3	Calentamiento de la arena			X				1,2	2,5	2,0	1,5	4,0	1,3	2,1	2,6	3,0
4	Vertido	X						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Tostado			X				95,0	98,0	81,0	80,0	85,0	90,0	88,2	108,5	126,9
6	Limpieza de residuos de arena	X						5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	4,0	4,8	5,9	7,0
7	Enfriado	X						30,0	25,0	30,0	41,0	40,0	41,0	34,5	42,4	49,7
8	Envasado	X						15,0	12,0	15,0	15,0	13,0	15,0	14,2	17,4	20,4

**Elaboración propia**

**Tiempo estándar promedio: 226.5**

**Tabla 8: Hoja de registro de horas hombre en el proceso**

Día	Actividad	Número de obreros	Horas trabajadas	Horas hombre	Producto terminado (kg)	Productividad mano de obra kg/Hr-H
1	Proceso artesanal del maíz tostado	2	3,78	7,55	5,00	0,662
2		2	3,78	7,55	4,60	0,609
3		2	3,78	7,55	5,00	0,662
4		2	3,78	7,55	4,60	0,609
5		2	3,78	7,55	4,60	0,609
6		2	3,78	7,55	4,60	0,609

**Elaboración propia**

- Promedio de productividad mano de obra kg/Hr-h= 0.627

**Tabla 9: Hoja de registro de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso**

Día	MP utilizada (kg)	MP Útil (kg)	Tiempo (min)	Productividad (kg/min)	Eficiencia física %
1	6,00	5,00	226,5	0,022	83,3
2	6,00	4,60	226,5	0,020	76,7
3	6,00	5,00	226,5	0,022	83,3
4	6,00	4,60	226,5	0,020	76,7
5	6,00	4,60	226,5	0,020	76,7
6	6,00	4,60	226,5	0,020	76,7

**Elaboración propia**

- Promedio productividad kg/min= 0.021
- Promedio de la Eficiencia física (%)= 78.9

**OE3:** Identificar las actividades a mejorar en la producción del maíz tostado (zea mays) mediante la técnica del interrogatorio.

Para poder identificar las mejoras en el proceso artesanal se realizó el método del interrogatorio para ello se registró la información a través de la herramienta muy utilizada conocida como DAP y encontrar mejores formas de llevar a cabo el proceso.

**Diagrama 5: DAP (diagrama analítico del proceso) actual**

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ TOSTADO							
UBICACIÓN	La Union-Piura		ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL	
ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN DE MAÍZ TOSTADO		OPERACIÓN	●		5	
			TRANSPORTE	→		3	
FECHA			INSPECCIÓN	□		1	
			COMBINADA	◻		1	
OPERADOR	2	ANALISTA	DEMORA	◐		0	
			ALMACÉN	▼		0	
COMENTARIOS:			TIEMPO (min)			223,6	
			DISTANCIA (m)			9,80	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			SÍMBOLOS			TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
			●	→	□		
MAÍZ RECEPCIONADO			●			9,8	0,00
MAÍZ TRASLADADO AL SELECCIONADO			●	→		0,0	1,80
SELECCIONADO DEL MAÍZ			●			9,8	0,00
MAÍZ TRASLADADO HASTA ARENA CALIENTE			●	→		0,0	4,30
VERTIDO DEL MAÍZ A LA ARENA CALIENTE			●			0,0	0,00
TOSTADO			●			126,9	0,00
LIMPIEZA DE RESIDUOS DE ARENA Y SEPARACION DEL MAIZ QUE ESTA QUEMADO			●			7,0	0,00
ENFRIADO			●			49,7	2,50
MAÍZ TRASLADADO HASTA EL ENVASADO			●	→		0,0	1,20
ENVASADO DE MAÍZ TOSTADO			●			20,4	0,00

Elaboración propia

**Tabla 10: Técnica del Interrogatorio para la actividad seleccionado**

SELECCIONADO			
Tipo	Pregunta	Respuesta	
<b>Proceso artesanal del maíz tostado</b>			
Pregunta preliminar	Propósito	¿Qué se hace en realidad?	Seleccionar el maíz
		¿Por qué hay que hacerlo?	Esto se realiza porque la materia prima usualmente tiene granos que están en mal estado y algún otro material que altera el proceso
	Lugar	¿Dónde se hace?	El maíz es recogido del área de recepción y llevado a una mesa donde es depositado en fuentes para escogerlo rápidamente
		¿Por qué se hace allí?	Se realiza en ese espacio ya que se encuentra más cerca de la cocina donde se realiza el tostado
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Se realiza cada vez que se va a tostar el Maíz
		¿Por qué se hace en ese momento?	Porque el maíz antes de ser tostado se debe seleccionar para que llegue limpio y seco
	Persona	¿Quién lo hace?	La persona operaria
		¿Por qué lo hace esa Persona?	Porque es la encargada de hacer la Selección
	Medios	¿Cómo se hace?	Se hace una selección rápida manual con la finalidad de eliminar cualquier objeto extraño que pueda alterar el proceso asimismo los granos que estén en mal estado son eliminados
		¿Por qué se hace de ese modo?	Se utiliza revisión visual
Preguntas de fondo	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse?	seleccionar el maíz ya no manual sino mediante un tamiz anexo N°01
		¿Qué debería llevarse a cabo?	Se debería llevar a cabo lo que se mencionó anteriormente
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se redistribuirá el área de tal manera que se encuentre en orden y cerca de la cocina para hacerlo más rápido disminuyendo el tiempo de recorrido. Tabla N°14 y diagrama N°05
		¿Dónde debería realizarse?	Lo más cerca al área de la cocina
	Sucesión	¿Cuándo podría realizarse?	Como ya se ha venido haciendo
		¿Cuándo debería hacerse?	antes de empezar el tostado
	Persona	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	No se ha pensado cambiar el operario que lo realiza
¿Quién debería hacerlo?		El mismo operario	

	Medios	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se va a implementar un tamiz con el tamaño de malla adecuado, la finalidad será reducir el tiempo de esta operación así mismo industrializarlo ya que actualmente se hace en forma manual. Anexo N°02
		¿Cómo debería realizarse?	Depositar el maíz en el tamiz

**Elaboración propia**



**Tabla 11: Técnica del interrogatorio para la actividad del tostado**

TOSTADO			
Tipo	Pregunta		Respuesta
<b>Proceso artesanal del maíz tostado</b>			
Pregunta preliminar	Propósito	¿Qué se hace en realidad?	Tostar el maíz con arena
		¿Por qué hay que hacerlo?	Para que llegue a una cocción uniforme
	Lugar	¿Dónde se hace?	En una cocina de leña
		¿Por qué se hace allí?	Porque consideran que es más practico realizarlo de ese modo
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Se hace cuando la arena está caliente Anexo N° 03
		¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es el punto en el cual la arena ya está lista para mezclarse con el maíz.
	Persona	¿Quién lo hace?	Lo realizan 2 personas operarios
		¿Por qué lo hace esa persona?	Lo hace porque son las encargadas del tostado
	Medios	¿Cómo se hace?	El proceso consiste en primer lugar calentar la arena por unos minutos en una olla no poca capacidad, luego que la arena ya está lista se agrega el maíz para empezar el tostado, se empieza a mover uniformemente con una vara de madera, el movimiento es constante ya que si se deja de mover los granos se queman.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es un proceso artesanal, en cual las personas que lo realizan han optado su propia manera de hacerlo
Preguntas de fondo	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Tostar el maíz
		¿ Que debería llevarse a cabo?	Se debería llevar acabo lo que se ha mencionado anteriormente
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Se ha pensado en redistribuir ciertas áreas con la finalidad de que estén más cercas y así poder disminuir su recorrido. TablaN°14 y diagrama N°05

		¿Dónde debería realizarse?	En una zona cerca a la selección
	Sucesión	¿Cuándo podría realizarse?	El tostado se hace después del seleccionado
		¿Cuándo debería Hacerse?	Como ya se ha mencionado
	Persona	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Lo realizan 2 personas operarias
		¿Quién debería hacerlo?	Deberían hacerlos 2 hombres operarios
	Medios	¿De qué otra forma podría realizarse?	En la operación del tostado se va implementar uso de una paleta, Anexo N° 04 en reemplazo de una vara de madera y esto para lograr un mayor contacto con el maíz y mejor movimiento en esta operación esto implicaría un menor tiempo y un tostado más uniforme. Así mismo se ha pensado en hacer una cambiar la olla de aluminio de mayor capacidad Anexo N° 05 con la finalidad de hacer el tostado más rápido. Por otro lado, se propone cambiar la cocina de leña ya que esta produce mucho humo, por unas cocinasmejoradas EnDev-GIZ modelos Inkawasi Pichqa, Inkawasi Sujta e Inkawasi 3 Hornillas. Anexo N° 11
¿Cómo debería realizarse?		Se debería hacer en una olla que tenga mayor capacidad o en una maquina tostadora	

**Elaboración propia**

**Tabla 12: Técnica del interrogatorio para la actividad limpieza de residuos**

LIMPIEZA DE RESIDUOS DE ARENA			
Tipo	Pregunta		Respuesta
<b>Proceso artesanal del maíz tostado</b>			
Pregunta preliminar	Propósito	¿Qué se hace en realidad?	El maíz ya tostado es depositado en canastas, se empieza a sacudir de tal manera que se elimine restos de arena
		¿Por qué hay que hacerlo?	Porque el maíz tostado se encuentra con arena y es necesario limpiarlo
	Lugar	¿Dónde se hace?	Se hace en una canasta
		¿Por qué se hace allí?	Porque la canasta tiene pequeñas aberturas entonces los trabajadores han optado por usarla para eliminar los restos de arena al momento de sacudirla ligeramente
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Después de haber tostado el maíz
		¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es necesario realizarlo después del tostado para que el maíz quede limpio
	Persona	¿Quién lo hace?	Participa la persona operaria
		¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada de hacerlo
	Medios	¿Cómo se hace?	Para la limpieza de la arena utilizan una canasta, el maíz ya tostado es depositado para sacudirlo y eliminar la arena
		¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es necesario limpiar el maíz de la arena
Pregunta de fondo	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Limpiar el maíz tostado mediante el uso de un tamiz
		¿Qué debería llevarse a cabo?	Limpiar el maíz de la arena utilizada
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse?	El área será redistribuida y será más cerca de la cocina
		¿Dónde debería realizarse?	Como ya se mencionó anteriormente en un lugar más cerca de la cocina
	Sucesión	¿Cuándo podría realizarse?	Después del tostado es necesario
		¿Cuándo debería hacerse?	Después del tostado
	Persona	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	La otra persona operaria
		¿Quién debería hacerlo?	Lo debería realizar un hombre

	Medios	¿ De qué otra forma podría realizarse?	Se implementara un tamiz para eliminar los restos de arena que se utilizó en el tostado, este tamiz tiene la finalidad de hacer la limpieza más rápida
		¿Cómo debería realizarse?	Depositar el maíz en el tamiz y empezar a sacudir ligeramente Anexo N°06

**Elaboración propia**

**Tabla 13: Técnica del interrogatorio para la actividad de enfriado**

ENFRIADO			
Tipo	Pregunta		Respuesta
<b>Proceso artesanal del maíz tostado</b>			
Pregunta preliminar	Propósito	¿Qué se hace en realidad?	Enfriar el maíz
		¿Por qué hay que hacerlo?	Para que se pueda envasar
	Lugar	¿Dónde se hace?	Se deja en una mesa
		¿Por qué se hace allí?	Porque está en altura y llega mayor viento
	Sucesion	¿Cuándo se hace?	Después de haberse limpiado el maíz de la arena
		¿Por qué se hace en ese momento?	Porque el maíz tiene que estar fresco y es necesario dejarlo orear
	Persona	¿Quién lo hace?	La persona operaria
		¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es la encargada de hacer el proceso
	Medios	¿Como se hace?	La actividad consiste en colocar el maíz que está en una canasta en una mesa para que se enfríe a temperatura ambiente. El enfriado es muy lento toma mucho tiempo ya que se enfria solo con el aire que hay en área.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así lo han considerado
Preguntas de fondo	Propósito	¿ Qué otra cosa podría hacerse?	Enfriar el maíz tostado hasta que llegue a temperatura ambiente para poderlo envasar
		¿ Que debería llevarse a cabo?	Dejar que enfrie
	Lugar	¿ En qué otro lugar podría hacerse?	En lugar cerca del área de limpieza del maíz
		¿Dónde debería realizarse?	En una mesa
	Sucesion	¿ Cuándo podría realizarse?	La actividad tiene que hacerse después de que maíz quede limpio de la arena
		¿ Cuándo debería hacerse	Como ya se ha mencionado anteriormente
	Persona	¿ Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Para esta actividad solo es necesario 1 persona para depositar el maíz lo demás lo hace el ventilador
		¿ Quién debería hacerlo?	1 persona operaria

	Medios	¿ De qué otra forma podría realizarse?	Para actividad del enfriamiento se va implementar un ventilador con la finalidad de que el enfriamiento del producto final se realice en menos tiempo y pueda ser envasado, así mismo el maíz ya no depositara en una canasta sino en un cartón fino para que el enfriamiento sea parejo
		¿ Cómo debería realizarse?	Depositar el maíz en las mantas y encender el ventilador para que enfrie Anexo N° 07

**Elaboración propia**

## Resultados de las pruebas realizadas

Diagrama 6: DAP (diagrama analítico del proceso) modificado

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ TOSTADO							
UBICACIÓN	La Union-Piura		ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL		
ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN DE MAÍZ TOSTADO		OPERACIÓN	●	5		
			TRANSPORTE	➔	3		
FECHA			INSPECCIÓN	■	1		
			COMBINADA	■	1		
OPERADOR	2	ANALISTA	DEMORA	⌒	0		
			ALMACÉN	▼	0		
COMENTARIOS:			TIEMPO (min)		126,9		
			DISTANCIA (m)		4,35 m		
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			SÍMBOLOS			TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
			●	➔	■		
MAÍZ RECEPCIONADO			●			9,70	0,00
MAÍZ TRASLADADO AL SELECCIONADO			●	➔		0,00	1,45
SELECCIONADO DEL MAÍZ			●			6,20	0,00
MAÍZ TRASLADADO HASTA ARENA CALIENTE			●	➔		0,00	1,70
VERTIDO DEL MAÍZ A LA ARENA CALIENTE			●			0,00	0,00
TOSTADO			●			43,60	0,00
LIMPIEZA DE RESIDUOS DE ARENA Y SEPARACION DEL MAIZ QUE ESTA QUEMADO			●			6,50	0,00
ENFRIADO			●			40,90	1,20
MAÍZ TRASLADADO HASTA EL ENVASADO			●	➔		0,00	1,00
ENVASADO DE MAÍZ TOSTADO			●			20,00	0,00

### Elaboración propia

Se realizaron 3 pruebas de todo el proceso con ciertos equipos y materiales propuesto, logrando obtener mejoras, a través de los diagramas N°05 y diagrama N°06 se puede observar los tiempos actuales y mejorados así mismo las distancias actuales y redistribuidas

### Áreas de proceso

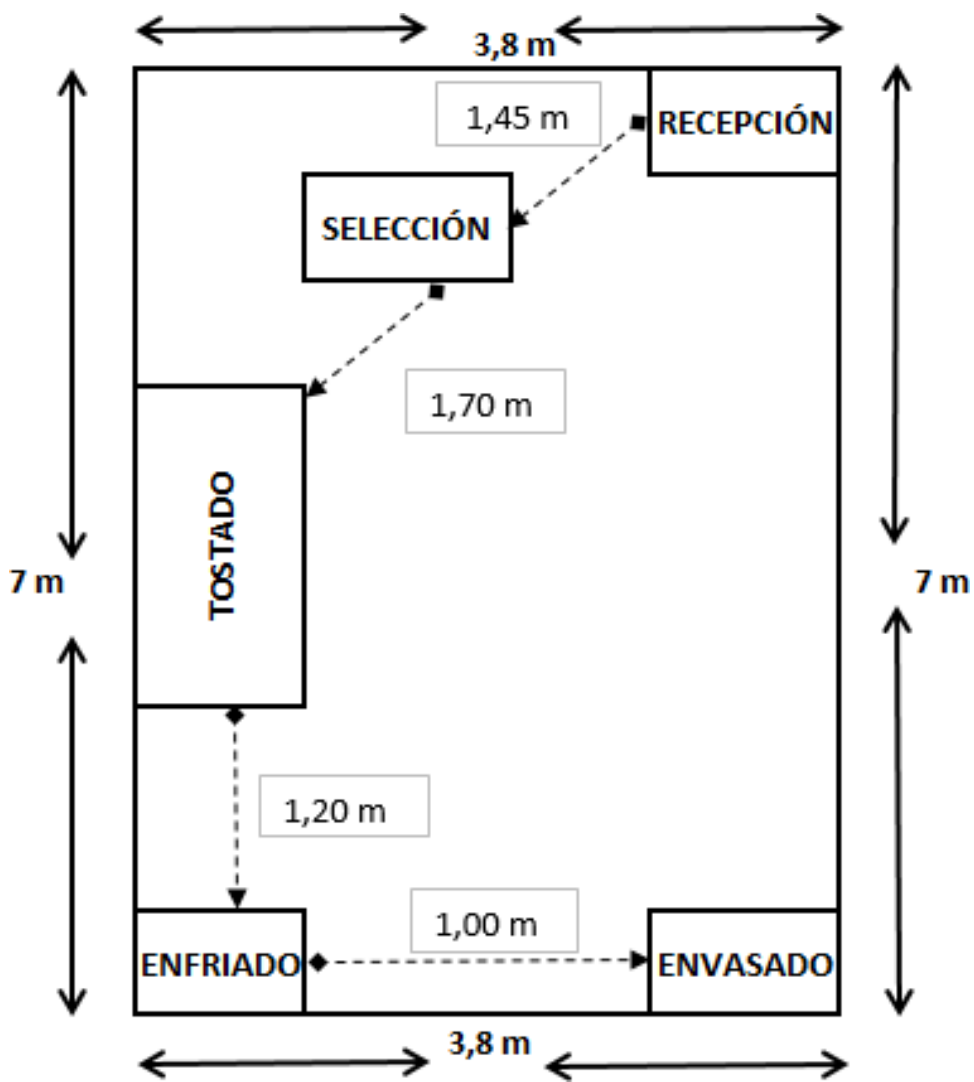
Se hizo una redistribución del área con la finalidad de disminuir el tiempo de recorrido que se realiza en las actividades, así mismo para que haya un orden de secuencia.

Tabla 14: Áreas redistribuidas

ÁREAS REEDISTRIBUIDAS		
N°	Proceso Artesanal	Espacio (m)
1	Recepción	0,00
2	Selección	1,45
3	Tostado	1,70
4	Enfriado	1,20
5	Envasado	1,00

Elaboración propia

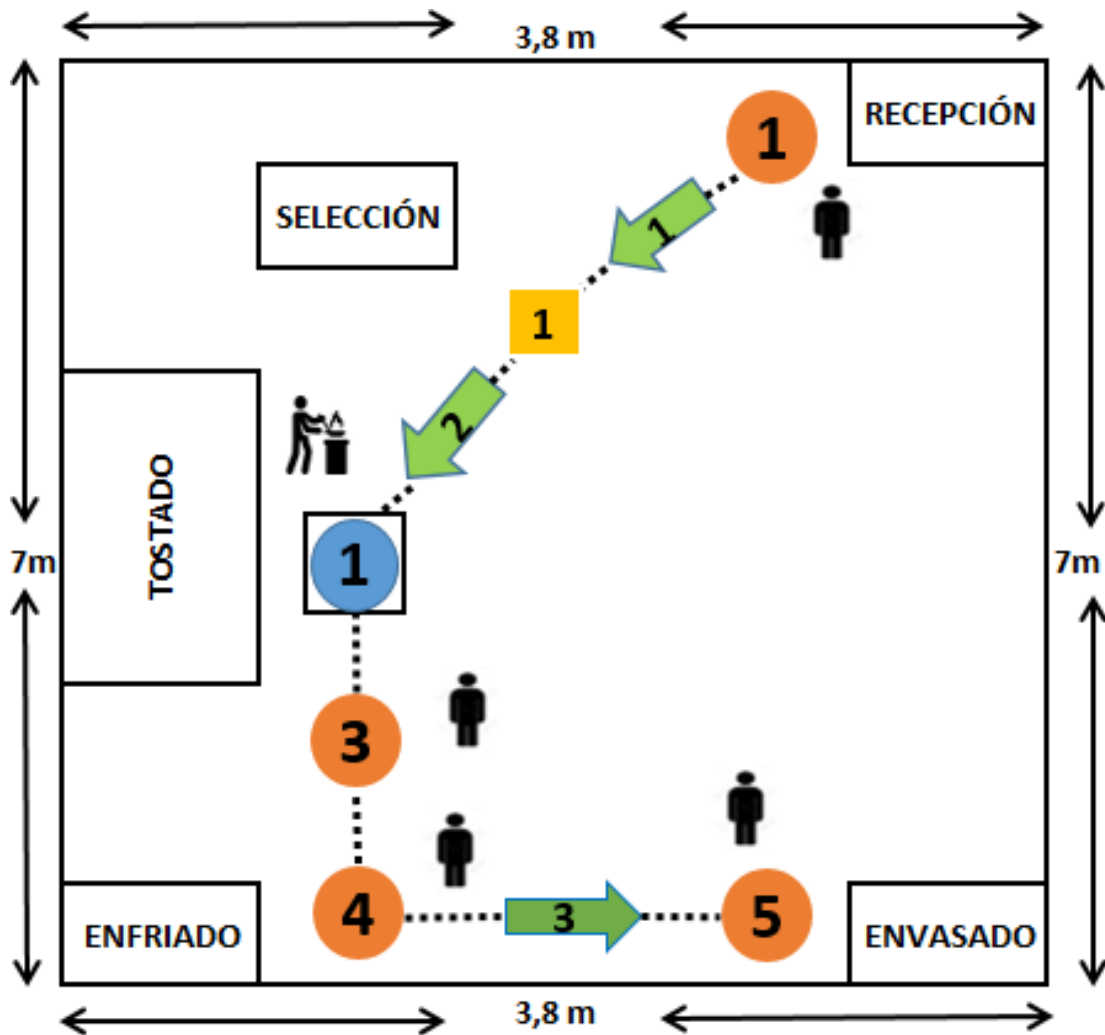
Diagrama 7: Diagrama de áreas redistribuidas



Elaboración propia



Diagrama 8: Diagrama de recorrido modificado



Elaboración propia

Tabla 15: Porcentaje de actuación en base al Sistema Westinghouse

FACTOR	CLASIFICACIÓN	VALOR
HABILIDAD	A1	0,15
ESFUERZO	B1	0,05
CONDICIONES	C	0,02
CONSISTENCIA	C	0,01
TOTAL		0,23

Elaboración propia

$$FCW = 1 + 0,23 = 1.23$$

**Tabla 16: Suplemento por descanso (tiempo suplementario)**







<b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		<b>%</b>	<b>VALOR</b>
A	SUPLEMENTO POR NECESIDADES	7	0,07
B	SUPLEMENTO POR FÁTIGA	4	0,04
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>			
A	SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE	4	0,04
B	SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	1	0,01
C	USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR	1	0,01
<b>% DE SUPLEMENTOS</b>			<b>0,20</b>

**Elaboración propia**

$$FTO = 1 + 0,20 = 1.20$$

Se hicieron 3 pruebas con el fin de determinar si la propuesta lograba obtener los objetivos planteados; dichos resultados se observan en las siguientes tablas.

**Tabla 17: Ficha registro de tiempos mejorados de las actividades del proceso de producción del maíz tostado**

N° DE ORDEN	ACTIVIDAD							TIEMPOS (min)			TIEMPO OBSERVADO (TO) (min)	TIEMPO NORMAL (TN) TN = FCW*TO	TIEMPO ESTANDAR (TE) TE = FTO*TN
								t1	t2	t3			
1	Recepción	X						7,00	6,25	6,50	6,6	8,1	9,7
2	Seleccionado		X					5,00	3,55	4,10	4,2	5,2	6,2
3	Calentamiento de la arena			X				3,17	3,32	3,25	3,3	4,0	4,8
4	Vertido	X						0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
5	Tostado			X				31,63	27,42	29,51	29,5	36,3	43,6
6	Limpieza de residuos de arena	X						4,40	4,30	4,47	4,4	5,4	6,5
7	enfriado	X						28,35	28,35	26,35	27,7	34,1	40,9
8	Envasado	X						13,15	13,10	14,50	13,6	16,7	20,0

**Elaboración propia**

**Promedio del tiempo estándar= 131.7**

**Tabla 18: Hoja de registro mejorado de horas hombre en el proceso**

Día	Actividad	Número de obreros	Horas trabajadas	Horas hombre	Producto terminado (kg)	Productividad mano de obra kg/Hr-H
1	Proceso artesanal del maíz tostado	2	2,20	4,39	5,03	1,146
2		2	2,20	4,39	5,07	1,154
3		2	2,20	4,39	5,08	1,157

**Elaboración propia**

**Promedio de productividad mano de obra kg/Hr-h= 1.152**

Determinamos el % de incremento de la productividad de mano de obra kg/Hr-H

$$\%PMO = (1.152 - 0.627 / 0.627) * 100 = 83.9$$

**Tabla 19: Hoja de registro mejorado de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso**

Día	MP utilizada (kg)	MP Útil (kg)	Tiempo (min)	Productividad (kg/min)	Eficiencia física %
1	6,00	5,03	131,7	0,038	83,9
2	6,00	5,07	131,7	0,038	84,4
3	6,00	5,08	131,7	0,039	84,7

**Elaboración propia**

- Promedio productividad kg/min= 0.038
- Promedio de la eficiencia física (%)= 84.3

**Incremento de la productividad (%)=  $(0.038 - 0.021) / 0.021 * 100 = 83.8$**

**Incremento de la eficiencia (%)=  $(84.3 - 78.9) / 78.9 * 100 = 6.9$**

**OE4:** Determinar el costo de las mejoras del proceso artesanal.

**Tabla 20: Equipos a utilizar**

Item	Actividad	Descripción	Anexos
1	Selección y limpieza de residuos	Tamiz de 60x40 hecho con una malla zaranda y un marco de madera	Anexo N°02
2	Tostado	Olla de aluminio con una capacidad de 3 kg a mas	Anexo N°03
3	Tostado	Paleta de madera para mover los granos de maíz en el tostado.	Anexo N°04
4	Tostado	Lentes de humo	Anexo N°8
5	Enfriado	Ventilador para que el tiempo de enfriado sea más rápido	Anexo N°07
6	Envasado	Máquina selladora	Anexo N°9
7	Envasado	Cucharón pequeño para evitar el contacto y de las manos con el producto	Anexo N°10

**Elaboración propia**

**Tabla 21: Presupuesto de materiales**

<b>Materia prima y Materiales</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio x Unid S/</b>	<b>Precio total S/</b>
Maíz	kg	6,0	9,0	54,0
Tamiz de 60x40 hecho con una malla zaranda y un marco de madera	unid	1,0	110,0	110,0
Olla de aluminio con una capacidad de 3 kg a mas	unid	1,0	100,0	100,0
Paleta de madera para mover los granos de maíz en el tostado.	unid	1,0	20,00	20,00
Lentes de humo	unid	2,0	20,00	40,00
Ventilador para que el tiempo de enfriado sea más rápido	unid	1,0	95,00	95,00
Máquina selladora	unid	1,0	170,0	170,00
Cucharon pequeño para evitar el contacto y de las manos con el producto	unid	1,0	5,00	5,00
<b>Total</b>				<b>594,00</b>

Elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación titulada “Propuesta de mejora en las actividades del proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos para aumentar la productividad, La Unión- Piura, 2022” la cual tiene como objetivo general proponer un plan de mejora en el proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos, se obtuvo como resultado una mejora de la productividad del 0.038 un porcentaje de incremento de productividad del 83.8% y una eficiencia física del 6.9% . Por otro lado, Vera (2021), tiene como objetivo poder determinar en qué medida la propuesta de estudio de métodos elevara su productividad para la Cooperativa Bananera APBOSMAN-Sullana-Piura. Obteniendo la propuesta de estudio de método, si es viable con respecto a lo económico para la empresa, en base a 06 actividades, reducir tiempo y capacitar al personal de la cooperativa para mejorar la productividad de la cooperativa bananera APBOSMAN. Br. Romeros Br. Rujel Br. Seminario (2020); también afirman y concluyen en su trabajo de investigación donde una reducción del tiempo del proceso del 56.72% en comparación a lo anterior, permite que la productividad se incremente de 86.1% a 106%, es decir lograron un aumento de 23.11%, por último podemos argumentar también que Delgado (2018); logró determinar una mejora del 70,5% en la productividad haciendo uso del estudio del trabajo. Se pudo observar y determinar que los resultados coinciden ya que las investigaciones lograron reducir tiempos así mismo se mejorar la productividad mediante el estudio de métodos.

Con respecto al primer objetivo específico de esta investigación que busca describir el proceso de producción de maíz tostado mediante un diagrama de flujo, se puede indicar que después del análisis realizado al proceso actual se pudo elaborar dicho diagrama de flujo del proceso productivo del maíz tostado utilizando como herramienta un diagrama de flujo que permite visualizar en forma sencilla, ordenada y coherente dicho proceso de producción, de igual manera utilizan esta herramienta algunos investigadores que figuran en los antecedentes de esta investigación se nombra el caso de Humiros, Mukhlisin ,

Siti (2018) donde se tiene como objetivo principal el aumentar la productividad en el proceso de preparación de pedidos a través de la reducción del tiempo del procesamiento, quienes utilizan un diseño experimental para su investigación donde utilizan al igual que en esta investigación un diagrama de flujo del proceso para analizar el proceso logrando como resultados una disminución aceptable de tiempos.

Podemos mencionar el caso de Zaharah, Che Daud (2020), en cuyo trabajo se busca integrar la metodología del estudio del trabajo en la estrategia de mejora de la productividad de la compañía de salsa de soja; para esto hace uso inicialmente del diagrama de flujo del proceso para examinar las terminales de llenado y tapado y optimizar de esta manera distancias reduciéndolas desde 17 pies hasta 12.5 pies; esto redundará en el cálculo de productividad. Cómo puede apreciarse la importancia del Diagrama de Flujo, este diagrama puede utilizarse junto a otros diagramas como lo manifiestan en su trabajo Diether, Jeson, James, Cyril (2020), cuyo objetivo fue identificar y minimizar las actividades que no agregan valor y que causan procesos prolongados utilizando, como instrumento el diagrama flujo de proceso, así como también el diagrama de Pareto, así pudieron mostrar significativamente que el tiempo del ciclo se redujo de 247,30 segundos a 105,99 segundos esto permitió que la producción aumentase en un 25% por día, la eficiencia en un 12%, lo que llevaría a un llevaría finalmente al incremento de la productividad.

El segundo objetivo de esta investigación indica que se desea: “Determinar las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción de maíz tostado”; para verificar el cumplimiento de este objetivo se utilizó un Diagrama de Operaciones del Proceso a mejorar (DOP) para el proceso actual donde se analizaron las condiciones de cada operación involucrada en el proceso; este diagrama es una herramienta de mucha utilidad para describir este proceso y determinar las mejoras, asimismo Pérez(2019) en la investigación que realiza donde propone como objetivo determinar cuánto progresa la productividad del proceso de fabricación de argollas soporta vientos utilizando el estudio del trabajo en la empresa de servicios RMF Perú, donde logró finalmente un incremento en la productividad del 23.24% donde al igual que en esta



investigación creyó conveniente hacer uso de un diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) para establecer las mejoras y lograr incrementar la productividad.

En la investigación realizada por Br. Fernández Br. Oliveira (2020), cuyo objetivo fue mejorar la productividad de la mano de obra usando como base la herramienta del estudio de trabajo hizo uso de diagramas auxiliares al estudio de trabajo donde consideró entre otras el Diagrama de Operaciones (DOP) acompañada con diagrama de Pareto, cuestionario(Pre-test), layout, muy útiles para el análisis del proceso actual y realizar las mejoras para lograr finalmente un incremento de productividad del 72%.

Rojas (2020), logra un incremento de 15% en la productividad en el proceso de revisión visual de casco exterior en la empresa SIMA S.A. para lo cual hizo un análisis para implementar mejoras haciendo uso algunos diagramas auxiliares entre los que figura como uno de los principales el DOP y el DAP entre otros. Esto permite evidenciar la importancia del uso del DOP.

Los resultados referidos al cumplimiento del tercer objetivo: “Identificar las actividades a mejorar en la producción del maíz tostado utilizando la técnica del interrogatorio” fueron de mucha utilidad para la propuesta de la investigación; pues con esta técnica de interrogatorio se pudo analizar cada una de las actividades, condiciones y recursos a utilizar en este proceso de una manera ordenada y eficiente y determinar de esta manera como estas condiciones podrían mejorarse para ayudar en el cumplimiento del objetivo general de la investigación; esta técnica del interrogatorio fue fundamental su uso en la investigación de Pérez (2019) donde logra haciendo uso de esta técnica mejorar el proceso de producción lo que lleva a una mejora significativa de la productividad.

Finalmente se pudo “Determinar el costo de las mejoras del proceso artesanal para la producción de maíz tostado”; pues para esto se realizaron modificaciones en el proceso actual a manera piloto o prueba, obteniendo un proceso que logró la disminución notable del tiempo de proceso, sin que el proceso deje de ser artesanal. Esto implicó hacer uso de algún equipamiento

básico que se implementó para las pruebas realizadas y cuyo costo se ha calculado y presenta en la tabla N°21. El costo de una propuesta como la que se presenta en esta investigación es necesaria para realizar un análisis de costo beneficio e invertir en estos cambios que permitan alcanzar el objetivo: incrementar la productividad; de igual forma Calle (2020) en la investigación donde busca plantear un estudio de métodos para elevar su productividad en el área de producción de la cooperativa AEO APPAGROP en Ayabaca - Piura, en el proceso de producción de Panela granulada, donde realiza una estimación del costo del proceso antes y después y así justificar la inversión a realizar cotejándola con los beneficios que se lograrían.

## VI. CONCLUSIONES

Tras el diagnóstico realizado se logró determinar que la propuesta elaborada utilizando el estudio de métodos fue factible con buenos resultados ya que nos ayudó a mejorar los tiempos y productividad, en el proceso actual se registró un tiempo promedio estándar de 226.5 min con la propuesta de mejora se logró disminuir a 131.7 min, así mismo la productividad promedio registrada fue 0.021, con la propuesta y las pruebas realizadas se logró un incremento de la productividad del 0.038 porcentualmente el 83.8% y una eficiencia del 6.9%.

Se determinó mediante el diagrama de flujo del proceso de producción del maíz tostado las diferentes actividades que se encuentran presentes en el proceso artesana tales como recepción de la materia prima, la selección, tostado, limpieza de residuos de la arena, enfriamiento y envasado. Este diagrama nos ayudó a observar de manera más clara y secuencial las actividades.

Se identificaron las condiciones actuales del proceso utilizando como una herramienta importante como el diagrama de operaciones (DOP). Este nos permitió establecer los tiempos actuales, temperaturas y poder realizar un análisis para identificar que actividades debían ser mejoradas, las cuales fueron la selección de la materia prima, el tostado, la limpieza de residuos de arena y el enfriado.

Se logró identificar las actividades a mejorar, esto fue posible mediante la técnica del interrogatorio, dicha técnica se realizó detalladamente por cada actividad a mejorar. Para la actividad de selección se hicieron pruebas con un tamiz con el fin de reducir el tiempo de esta operación, inicialmente se tenía un tiempo estándar inicial del 9.8 min con las pruebas realizadas se logró disminuir el tiempo a 6.2 min.

En el tostado se utilizó una olla y con mayor capacidad, en vista de que el tostado lo hacían por partes. Por otro lado, se reemplazó la vara de que utilizaban por una paleta de madera con la finalidad de lograr un mayor contacto con el maíz y mejorar el tiempo teniendo un tostado uniforme. Finalmente, para la actividad de enfriado se utilizó un ventilador con la finalidad de disminuir el tiempo.

Se determinó que la propuesta planteada tiene un costo accesible de S/594. Para poder determinar dichos costos se cotizaron en diversos puestos comerciales. El costo planteado involucra la materia prima y el equipamiento necesario materiales para la mejora del proceso artesanal del maíz tostado

## VII. RECOMENDACIONES

Tras el estudio realizado se pudo observar que el proceso tostado se realiza en una cocina de leña esto genera humo y los trabajadores no utilizan al menos unos lentes para disminuir el malestar en las vistas de los operarios, por lo tanto, deberían considerar dos opciones: una de ellas son cocinas artesanales modelos Inkawasi Pichqa, Inkawasi Sujta e Inkawasi 3 Hornillas, por otro lado, cambiar la cocina por una máquina tostadora que ayudara mucho ahorrar tiempos y/o esfuerzos.

Por otro lado, se observó que los operarios realizan el tostado con su ropa diaria y muchas veces terminan dañando su ropa, es por ello que se les recomienda utilizar un mandil durante todo el proceso ya que esta es una prenda protectora y por razones higiénicas se creyó conveniente recomendar así mismo para evitar algún daño en su ropa. Este debe ser cómodo y ajustarse fácilmente al cuerpo de preferencia que sea largo y que cubra las zonas desde el pecho hasta encima de las rodillas.

Las personas que realizan el proceso del maíz tostado deberían considerar en utilizar el equipamiento de la propuesta planteada ya que tuvo resultados positivos logrando los objetivos planteados inicialmente. Además, el costo no es elevado se considera un costo accesible.

Se debe considerar utilizar el estudio de métodos en cualquier empresa que desee mejorar sus procesos y aumentar su productividad, ya que se ha demostrado y evidenciado que el estudio de métodos permite examinar de manera crítica las actividades que resultan innecesarias, así mismo disminuir los tiempos y costos en los procesos.

## REFERENCIAS

**ACEVEDO, Irene.** Aspectos Éticos en la Investigación científica. Ciencia y enfermería Vol.8, (1): 15-18, 2002. ISSN: 0717-9553

**ANDRADE, Adrián; DEL RIO, César y ALVEAR, Daissy.** Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Inf. tecnol. vol.30, (3): 83-94, 2019. ISSN: 0718- 0764

**AGUIRRE, Marg.** Propuesta de Estandarización de Actividades para la Conservación de Pota en Embarcaciones de Valmont Fish SAC Puerto Rico-Bayóvar -Sechura Según DS N° 040-2001-PE. Tesis (Ingeniería Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2021.114pp.

**ARIAS, Alicia.** La gestión de los procesos. [En línea].2008. [Citado 23 de junio 2022]

**AMIEL, José.** Las variables en el método científico. Rev. Soc. Quím. Perú [online]. 2007, vol.73, n.3 [citado 2022-05-28], pp.171-177. ISSN 1810-634X.

634X2007000300007&lng=es&nrm=iso>.

**BURGOS, Ángel; VÁSQUEZ, Daniel y NAVARRETE, Danny.** Aplicaciones de la industria 4.0 en la estandarización del proceso productivo de las mermeladas. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, vol. 21 (1): 39- 46, 2021.

**BARNES, Sookdeo.** Using method analysis to improve productivity: case of a tap manufacturer". International Journal of Productivity and Performance Management, vol.70, (6): 14700-1486, 2021. ISSN: 1741-0401

**BARZOLA, Víctor [et al.].** Production Model to Increase Productivity and Delivery Compliance in the Peruvian Textile Sector By Applying Value Stream Mapping, 5s and Flexible Production Systems. 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-55307-4\_91

**BERNUY, Victor; RUIZ, Rosa y VELASQUEZ, Karola.** Mejora de la productividad en la fabricación de paneles de poliestireno expandido mediante la

estandarización del proceso en la empresa Coprefa s.a.c. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Nacional de Piura. Facultad de Ingeniería Industrial 2021. 111pp.

**BUSTOS, Carlos.** La producción artesanal. Visión Gerencial [en línea]. 2009, (1), 37- 52 [fecha de Consulta 28 de junio de 2022]. ISSN: 1317-8822. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545880009>

**CASTRO, Claryze [et al.].** Productivity Improvement: Application of Work- Study in Andrei Garments Company. SSRN (social science research network). 2022. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4030401>

**CARDENAS, Paul.** Estandarización de los procesos productivos de pieles de ganado vacuno en la empresa de curtiembre artesanal “pieles puma” de la ciudad de Ambato. Tesis (Ingeniero Industrial) Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la información y la comunicación, 2021. 105pp.

**CAYCHO, Junior; MENDOZA, Cristhian.** Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma.

**Colaboradores de Wikipedia.** Cancha serrana [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2022 [fecha de consulta: 29 de junio del 2022]. Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Cancha\\_serrana](https://es.wikipedia.org/wiki/Cancha_serrana),

**CALLE, Dante.** Propuesta de estudio de métodos para mejorar la productividad (3650) en el área de producción de la Cooperativa AEOAPPAGROP San Marcos Huamarata - Ayabaca - Piura 2020. Tesis (Ingeniera Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y arquitectura, 2020. 76pp.

**DELGADO, Joseling.** Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad laboral en el área de recursos humanos en la empresa Sanihold s.a.c., Surquillo, 2018. Tesis (Ingeniería Empresarial). Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Facultad de Ingeniería, 2018. 200pp.

**DIETHER, Jhon [et al].** Productivity Improvement in Final Visual Inspection Process at Gunma Gohkin Philippines Corporation using Kaizen Technique. LPU-Laguna Journal of Engineering and Computer Studies. Vol.4; (3): 1- 8.2020.

**FIALLOS, Samy.** Estandarización del proceso productivo de la empresa Vidpetrol cia. Ltda., de la ciudad Francisco de Orellana en el período 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la información y la comunicación, 2019.101pp.

**FERNÁNDEZ, Joaquín; PIERA, Beatriz.** Análisis, estandarización de procesos y mejora continua de la logística de transporte para una empresa internacional líder del sector tabaco. Universidad Politécnica de Catalunya Departamento de Ingeniería Gráfica y de Diseño, 2021.

**FERNANDEZ, Leonardo; OLIVEIRA, Claudia.** Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad de mano de obra en ARY Servicios Generales S.A.C, 2020. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y arquitectura,2020.133pp

**GARCIA, Junior; OLIVARES, Anderson.** Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad de mano de obra en el área de producción de la Curtiembre Inversiones Harod S.A.C, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería,2019.104pp

**HUMIRAS; MUKHLISIN y SITI.** Productivity improvement picking order by appropriate method, value stream mapping analysis, and storage design: a case study in automotive part center. Management and Production Engineering Review, vol.9, (1): 71-81, 2018. DOI: 10.24425/119402

**HERRERA, Luis.** Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la empresa miel de abeja Mi Cautivo, Piura, 2019. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2019.169pp

**HOLMES A.** Direct Observation.In: Volkmar F.R.(eds) Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders. Springer, New York, NY.2013. <https://doi.org/10.1007/978->



1- 4419-1698-3\_175

**IWAN, Roswandi.** Analysis of productivity improvement using line balancing method (study case assembling line in PT XYZ)". Magazine IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1-9, 2018. DOI:10.1088/1757-899X/453/1/012055

**JAYACHITRA; RAJESH y VISWANATHAN.** Productivity Improvement of Filter Drier Manufacturing Using Time Study. Department of Mechanical Engineering.2021 DOI 10.4108/eai.7-12-2021.2314961

**KANAWATY, George.** Introducción al Estudio del Trabajo [en línea]. 4.ta ed. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Inc., 1996 [fecha de consulta: 17demayo 2022]. ISBN:92-2-307108-9

**MELKAMU, Moti.** Productivity improvement by using work measurement method case of Ethiopian lasting and finishing section of shoe factory. Engineering Sciences, vol.2, (3): 281-294, 2020. DOI: 10.24874/PES02.03.007

**NOÉ, Gian.** Propuesta de estudio del trabajo para mejora de la productividad parcial en las operaciones de fabricación de bloquetas de concreto en la empresa Sheccid E.I.R.L- Piura 2019. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2020. 79pp.

**ORLOVA, Ekaterina.** Innovation in Company Labor Productivity Management: Data Science Methods Application. Applied System Innovation,vol.4,(3):68.2021

**PRAWIRA, Atma [et al.].** A case study: how 5s implementation improves productivity of heavy equipment in mining industry. Independent Journal of Management & Production, Oct, vol. 9; (4): 1184-120.2018. ISSN 2236269X.

**PIYACHAT, Burawat.** Productivity Improvement of Carton Manufacturing Industry by Implementation of Lean Six Sigma, ECRS, Work Study, and 5S: A Case Study of ABC Co., Ltd. Journal of Environmental Treatment Techniques. Vol.7;(4): 785- 793.2019. ISSN: 2309-1185

**PEREZ, Hendrick.** Mejora de la productividad del proceso de fabricación de

argollas soporta vientos aplicando el estudio del trabajo en la empresa RMF

**PAUCAR, Katerine; ROLDAN, Norma.** Estandarización de un proceso productivo para la elaboración de vinos a base de desechos frutales. Tesis (Ingeniero Industrial) Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas,2019.100pp.

**RAMÍREZ, José; DELGADO, David.** Estandarización de procesos para reducir el tiempo de producción en una empresa de Artes Gráficas. Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Javeriana,2021.

**ROJAS, Percy.** Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el proceso de inspección visual de casco exterior en la empresa Sima s.a. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Facultad de Ingeniería, 2020.177pp.

**R. Edwin Joseph; N. Kanya, K. Bhaskar et al.,** Analysis on productivity improvement, using lean manufacturing concept, Materials.

**RIVAS, Fredy.** Aplicación del estudio de métodos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Ingisor E.I.R.L-Piura. Tesis (Ingeniería Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y arquitectura, 2020.99pp.

**ROMERO, Angie; RUJEL, Wlalmir y SEMINARIO, Edwin.** Estudio de tiempos y movimientos del proceso de despacho en un almacén extraportuario de contenedores en Paita. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Nacional de Piura. Facultad de Ingeniería Industrial ,2020.95pp

**SARDUY, Yanetsys.** El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. Revista Cubana de Salud Pública [online]. Vol.33, (3).2007 ISSN: 1561- 3127

**SANDOVAL, Roberth.** Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de codificado de camarón para incrementar la productividad en el área decodificado de la empresa SEAFROST S.A.C. Paita, 2020. Tesis (Ingeniero Industrial).

**SUBHASHINI; NIRMALA.** Methods of Improving Productivity in Apparel Industry. Magazine International Journal of Research in Engineering, Science and Management, vol.4, (4): 1-12, 2021. ISSN: 2581-5792

**SERDAR, Durdyev, SYUHADA, Ismail.** Offsite Manufacturing in the Construction Industry for Productivity Improvement”. Engineering Management Journa.2019. ISSN: 1042-9247

**SHANTIDEO, DR. ACHAL.** Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry Magazine International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol.5: 1982-1991, 2018. ISSN: 2395- 0056

**SOLIS, Isabel.** Guia para el analisis documental. Red de bibliotecas virtuales de ciencias sociales en America Latina y en Caribe de la Red de Centros miembros ( CLACSO). [ en linea ].2007 [ citado el 23 de junio 2022]

**TAFOLLA, Humberto.** Estandarización y Globalización, Segmento,(1): 1-4,2000

**VERA, Gypsy.** Propuesta de estudio de métodos para mejorar la productividad en el proceso de empaque de banano orgánico para la Cooperativa Bananera APBOSMAN - Sullana - Piura, 2020. Tesis (Ingeniera Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y arquitectura,2021.106pp.

**YUNEZ, Paula.** Propuesta de mejora para la optimización de la productividad del taller STK POWER, mediante estudio de métodos y tiempos en la presentación del servicio de cambio de aceite cada 5000 kmen un automóvil. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2020.

**ZAPATA, Jhon.** Estandarización procesos para influir en la productividad en la preparación de pedidos en una droguería del estado peruano, Lima –2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2018.91pp

**ZAHARAH, Wahid; CHE DAUD, Mohd.** “Study on productivity improvement of manual operations in soya sauce factor”. IIUM Engineering Journal, vol.21,

(1):202- 211, 2020. ISSN: 1511-788.

## ANEXOS

### ANEXO N°01 Seleccionado de maíz



**ANEXO N°02 Tamiz seleccionado.**



**ANEXO N°03 Calentamiento de arena.**



**ANEXO N°04 Paleta seleccionada.**





**ANEXO N°05 Olla con mayor capacidad.**



**ANEXO N°06 Cernir la arena en el tamiz.**



**ANEXO N°07 Ventilación propuesta.**



**ANEXO N°8: lentes de humo**



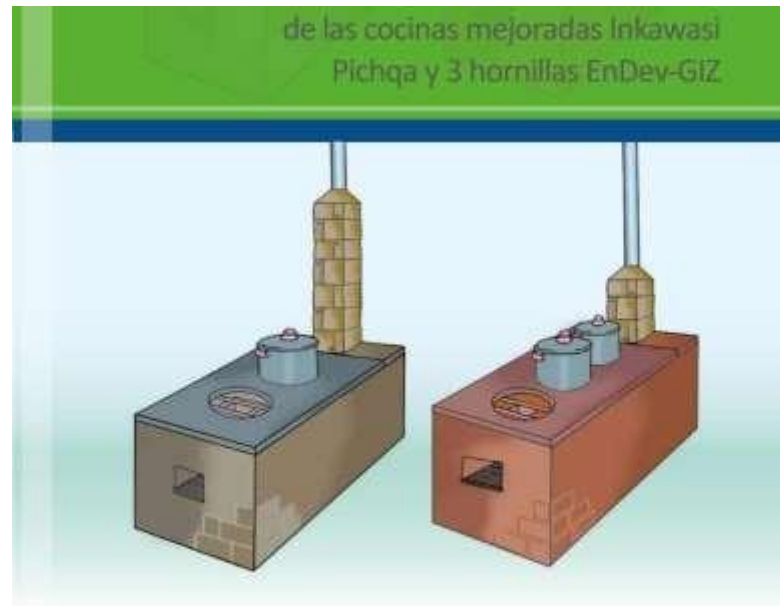
**ANEXO N°9: Máquina selladora**



**ANEXO N°10: Cucharon de granos**



**ANEXO N°11: Cocinas mejoradas endev-giz modelos inkawasi pichqa, inkawasi sujta e inkawasi 3hornillas**



## ANEXO N°12 Matriz operacional







VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICION
Variable Independiente Propuesta de mejora en las actividades aplicando el Estudio de Métodos	Salazar (2019) Nos dice que el estudio de métodos es una de las más importantes técnicas de investigación en acción, basada en el registro y examen periódico de metodologías existentes y planificadas que se utilizan para realizar un trabajo y/o actividad	Se determinarán las actividades actuales a través del diagrama de operaciones de proceso y se analizaran para identificar las mejoras mediante un diagrama de análisis de proceso	Propósito	Número de actividades eliminadas	Nominal
			Lugar	Número de áreas modificadas	Nominal
			Secuencia	Número de actividades modificadas por secuencia	Nominal
			Persona	Número de actividades modificadas por persona	Nominal
			Medios	Número de equipos y utensilios mejorados	Nominal
Variable dependiente Productividad	Es la capacidad de lograr resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y optimizando recursos. (Humberto, Roman,2009)	La productividad es la capacidad de generar resultados mediante el uso de ciertos recursos. La productividad suele dividirse en dos componentes: Mano de obra y materia prima	Costos	Costos de mejora	Razon
			Mano de obra	$MO = \frac{\text{kg de maiz tostado}}{\text{Horas hombre}}$	Razon
			Materia prima	$MP = \frac{\text{kg de maiz tostado}}{\text{kg de maiz fresco}}$	Razon

## ANEXO N°13 Matriz de consistencia

TITULO: Propuesta de mejora en las actividades del proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos para aumentar la productividad, La unión-Piura,2022.								
	PREGUNTAS	OBJETIVOS	INDICADORES	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO	TÉCNICAS	INTRUMENTOS
GENERAL	¿Qué mejoras se pueden proponer en el proceso de maíz tostado (zea mays) utilizando el estudio de métodos?	Proponer un plan de mejora en el proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos.	Número de actividades eliminadas					Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado
			Número de áreas modificadas					Layout
ESPECIFICAS	PE1: ¿Cómo es el proceso de producción de maíz tostado (zea maíz)?	OE1: : Describir el proceso de producción de maíz tostado mediante un diagrama de flujo.	Número de actividades modificadas por secuencia	Todas actividades que se llevan a cabo en el proceso de producción de maíz tostado y para el indicador de costos de mejora su población serán las actividades mejoradas	Las actividades dentro de un mes (julio-octubre)	no probabilístico por conveniencia	Observación directa y análisis documental	Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado
			Número de actividades modificadas por persona					Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado
	PE2: ¿Cuáles son las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción de maíz tostado (zea mays)?	OE2: Determinar las condiciones actuales de trabajo en el proceso de producción del maíz tostado (zea mays) mediante un diagrama de operaciones (DOP)	Número de equipos y utensilios mejorados					Hoja de equipos y utensilios
			Costos de mejora					Hoja de costos
	PE3: ¿Qué actividades pueden ser mejoradas en la producción de maíz tostado (zea mays)?	OE3: Identificar las actividades a mejorar en la producción del maíz tostado (zea mays) mediante un análisis del proceso (DAP)	$Mo = \frac{\text{kg de maíz tostado}}{\text{Horas hombre}}$					Ficha de registro de horas hombre en el proceso
			$Mp = \frac{\text{kg de maíz tostado}}{\text{kg de maíz fresco}}$					Ficha de registro de la materia prima utilizada y obtenida en el proceso
PE4: ¿Cuáles son los costos de la mejora en las actividades de producción de maíz tostado?	OE4: Determinar el costo de las mejoras del proceso artesanal.							



ANEXO N°15 Ficha registro de tiempos de las actividades del proceso de producción del maíz tostado

N° DE ORDEN	ACTIVIDAD							TIEMPOS (min)					MEDIA	OBSERVACIONES
								t1	t2	t3	t4	t5		

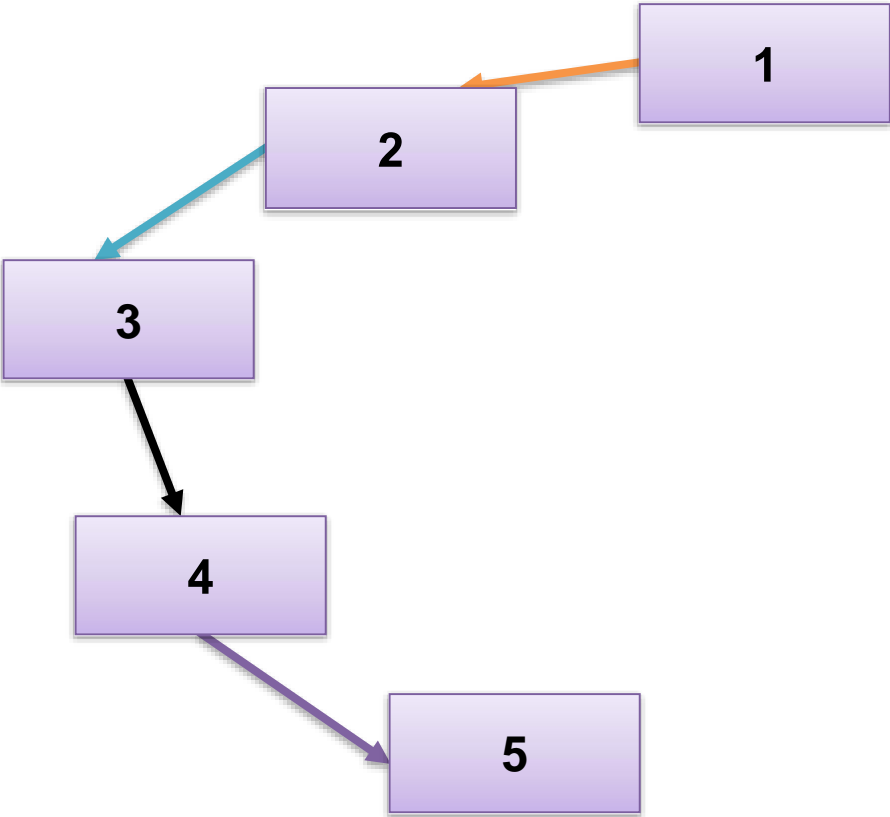
 Proceso  
  Inspección  
  Combinada  
  Transporte  
  Espera  
  Almacenaje

**ANEXO N°16**

Diagrama relacional de espacio (áreas)

N. º	Proceso Artesanal	Espacio (m)
1	Recepción	
2	Selección	
3	Tostado	
4	Enfriado	
5	Envasado	

**LAYOUT**



**ANEXO N°17**

**HOJA DE EQUIPOS**

<b>Item</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Anexos</b>

**ANEXO N°18**

**HOJA DE COSTOS**

<b>Materia prima/ Materiales</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cant</b>	<b>Precio x Unid</b>	<b>Precio total</b>

**ANEXO 19****HOJA DE REGISTRO DE HORAS HOMBRE EN EL PROCESO**

<b>Día</b>	<b>Actividad</b>	<b>Número de obreros</b>	<b>Horas trabajadas</b>	<b>Horas hombre</b>	<b>Producto terminado (kg)</b>	<b>Productividad ad mano de obra kg/Hr-H</b>

**ANEXO N°20****HOJA DE REGISTRO DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA Y OBTENIDA EN EL PROCESO**

<b>Día</b>	<b>MP utilizada (kg)</b>	<b>MP Útil (kg)</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Productividad (kg/min)</b>	<b>Eficiencia física %</b>

## ANEXO N°21

### FICHA DE VALIDACION DE DATOS



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ACTIVIDADES

APLICANDO EL ESTUDIO DE MÉTODOS

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Propósito</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número de actividades eliminadas (Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Lugar</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Numero de áreas modificadas ( Anexo N°05)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 3: Secuencia</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número de actividades modificadas por secuencia ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 4: Persona</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Número de actividades modificadas por persona ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 5: Medios</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Números de equipos y utensilios mejorados (Anexo N°06)	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./ Mg: **Roberto Alex Ramos Paico**

DNI: .....43577688.....

Especialidad del validador: .....Ingeniero Industrial.....

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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.

...26... de Junio del 2022

Firma del Experto Informante.

Número CIP: 150346

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1 : Costos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costos de mejora (anexo N°07)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 1: Mano de obra</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$MO = \frac{Kg \text{ de maiz tostado}}{\text{horas hombre}}$ (Anexo N°08)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Materia prima</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$MP = \frac{kg \text{ de maiz tostado}}{kg \text{ de maiz fresco}}$ ( Anexo N°09)	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Roberto Alex Ramos Paico

DNI: .....43577688.....

Especialidad del validador: .....Ingeniero Industrial.....

- 1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
**3Claridad:** 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



...26... de Junio del 2022

-----  
 Firma del Experto Informante.

Número CIP: 150346

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ACTIVIDADES**
**APLICANDO EL ESTUDIO DE MÉTODOS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Propósito</b>							
1	Número de actividades eliminadas (Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Lugar</b>							
1	Numero de áreas modificadas ( Anexo N°05)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 3: Secuencia</b>							
1	Número de actividades modificadas por secuencia ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 4: Persona</b>							
1	Número de actividades modificadas por persona ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 5: Medios</b>							
1	Números de equipos y utensilios mejorados (Anexo N°06)	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Si hay suficiencia
**Opinión de aplicabilidad:** **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg:** Bernardo Saba Flores
**DNI:** .....03825706.....
**Especialidad del validador:** .....Ingeniero Industrial.....

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

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

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

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


...22... de Junio del 2022

**Firma del Experto Informante.**
**Número CIP: 90294**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1 : Costos</b>							
	Costos de mejora (anexo N°07)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 1: Mano de obra</b>							
1	$MO = \frac{\text{Kg de maiz tostado}}{\text{horas hombre}}$ (Anexo N°08)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Materia prima</b>							
1	$MP = \frac{\text{kg de maiz tostado}}{\text{kg de maiz fresco}}$ (Anexo N°09)	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Bernardo Saba Flores

DNI: .....03825706.....

Especialidad del validador: .....Ingeniero Industrial.....

- 1**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 2**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 3**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



...22... de Junio del 2022

Firma del Experto Informante.

Número CIP: 90294



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ACTIVIDADES**
**APLICANDO EL ESTUDIO DE MÉTODOS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: Propósito</b>							
1	Numero de actividades eliminadas (Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Lugar</b>							
1	Numero de áreas modificadas ( Anexo N°05)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 3: Secuencia</b>							
1	Número de actividades modificadas por secuencia ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 4: Persona</b>							
1	Número de actividades modificadas por persona ( Anexo N°04)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 5: Medios</b>							
1	Números de equipos y utensilios mejorados (Anexo N°06)	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg:   Dr. Carlos Ignacio Gallo Aguila

DNI: .....02792526.....

Especialidad del validador: .....Ingeniero Industrial.....

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

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

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

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...23... de Junio del 2022


  
 Carlos Ignacio Gallo Aguila  
 Ingeniero Industrial  
 Registro CIP. N° 101978

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1 : Costos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Costos de mejora (anexo N°07)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 1: Mano de obra</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$MO = \frac{\text{Kg de maiz tostado}}{\text{horas hombre}}$ (Anexo N°08)	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: Materia prima</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$MP = \frac{\text{kg de maiz tostado}}{\text{kg de maiz fresco}}$ ( Anexo N°09)	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: Dr. Carlos Ignacio Gallo Aguila

DNI: .....02792526.....

Especialidad del validador: .....Ingeniero Industrial.....

**1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

**3Claridad:** 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.

...23... de Junio del 2022



Carlos Ignacio Gallo Aguila  
Ingeniero Industrial  
Registro CIP, N° 101978



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, RIVERA CALLE OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Propuesta de mejora en las actividades del proceso artesanal del maíz tostado (zea mays) aplicando el estudio de métodos para aumentar la productividad, La Unión- Piura, 2022", cuyos autores son FLORES MARQUEZ ROSALVA ANABEL, GUTIERREZ DELGADO KEYLA ABIGAIL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 21 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RIVERA CALLE OMAR <b>DNI:</b> 02884211 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1199-7526	Firmado electrónicamente por: ORIVERAC el 23-11- 2022 18:21:39

Código documento Trilce: TRI - 0449038