



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de ingeniería de métodos en la empresa FLP del Perú
para aumentar la productividad en el proceso de producción de
mango. Sullana 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero industrial

AUTORES:

Benites Rivas, Diana Mercedes (orcid.org/0000-0002-1790-2911)

Gonza Godos, Ronie Alonso (orcid.org/0000-0002-3464-8476)

ASESORA:

MBA. Torres Ludeña, Luciana Mercedes (orcid.org/0000-0001-8778-1521)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA — PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado para nuestras familias, que en todo el proceso de estudios universitarios siempre estuvieron con nosotros, a nuestras madres, padres y hermanos en agradecimiento por todo el apoyo brindado.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por habernos permitido llegar hasta este punto de nuestra carrera, a nuestros profesores, compañeros y amigos que con su apoyo hemos llegado lejos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2 Variables y operacionalización.....	10
3.3 Población, muestra y muestreo.....	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5 Procedimientos.....	14
3.6 Método de análisis de datos.....	15
3.7 Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	41
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	11
Tabla 2: Técnicas e instrumentos.....	13
Tabla 3: Resultados de los cuestionarios aplicados a trabajadores.....	16
Tabla 4: Índice de eficiencia actual.....	21
Tabla 5: Índice de eficacia.....	22
Tabla 6: Índice de productividad.....	23
Tabla 7: Índice de eficiencia propuesta.....	29
Tabla 8: Índice de eficacia propuesta.....	30
Tabla 9: Índice de productividad.....	31
Tabla 10: Variación de eficiencia, eficacia y productividad.....	31
Tabla 11: Costos de mano de obra.....	32
Tabla 12: Materiales directos de la propuesta.....	33
Tabla 13: Costos de EPP para la propuesta.....	33
Tabla 14: Costos directos totales.....	33
Tabla 15: Gastos indirectos.....	34
Tabla 16: Gastos indirectos totales.....	34
Tabla 17: Costos totales.....	35
Tabla 18: Calculo de la relacion beneficio / costo de la propuesta.....	35

Índice de gráficos y figuras

Ilustración 1: Diagrama Causa y efecto.....	17
Ilustración 2: Diagrama de Pareto	18
Ilustración 3: Diagrama de actividades del proceso actual	19
Ilustración 4: Diagrama de actividades del proceso propuesta.....	24
Ilustración 5: Cuchillo propuesto.....	25
Ilustración 6: Pasos para implementar capacitación.....	26
Ilustración 7: Plan de capacitación.....	27

RESUMEN

El presente informe tiene como finalidad aplicar la ingeniería de métodos en la empresa FLP del Perú para aumentar la productividad en el proceso de producción de mango. Sullana 2021

En las empresas se dan situaciones o problemas en su línea de producción donde sufren cambios en el proceso productivos y una forma de salir airoso ante esta problemática generada en el área de producción es innovar en las actividades, esto es un factor que permita diferenciarse de su competencia. Uno de los problemas que tienen las empresas agroexportadoras es la escasez de agua, deficientes modelos de gestión de la calidad y una baja productividad.

Se realizó una investigación cuantitativa de tipo pre experimental, donde las variables fueron manipuladas. Asimismo, es descriptiva- transversal, pues las variables en estudio se describen de acuerdo a la realidad y se analizaron en un periodo corto de tiempo. Para lograr el objetivo, se utilizó la ingeniería de métodos y tiempos que ayudaron a conocer de forma detallada y minuciosa la etapa del proceso de producción.

Tras la investigación se concluye que después de aplicar el nuevo método de trabajo, se identificó tres actividades que generaban mucho tiempo: corte, despepitado y pelado, razón por la cual se propuso implementar el uso de cuchillo para pelar Bird's Beak es un maestro en cortes intrincado,

Palabras clave: Ingeniería de Métodos, productividad, estudio de tiempo, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The purpose of this report is to apply methods engineering in the company FLP del Perú to increase productivity in the mango production process. Sullana 2021

In the companies there are situations or problems in their production line where they suffer changes in the production process and a way to overcome these problems generated in the production area is to innovate in the activities, this is a factor that allows them to differentiate themselves from their competition. One of the problems faced by agroexport companies is water scarcity, deficient quality management models and low productivity.

A pre-experimental quantitative research was carried out, where the variables were manipulated. It is also explanatory - longitudinal, since the variables under study were explained according to reality and analyzed in a short period of time. To achieve the objective, methods and time engineering were used, which helped to know in a detailed and meticulous way the stage of the production process.

After the investigation it is concluded that after applying the new work method, three activities were identified that generated a lot of time: cutting, dehulling and peeling, which is why it was proposed to implement the use of knife for peeling Bird's Beak is a master in intricate cuts.

Keywords: Method engineering, productivity, time study, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la economía a nivel región en los países latinoamericanos hasta una mejor economía más desarrollada o avanzada implica que esta debe mostrar ciertos cambios en el proceso de producción de el 100% las empresas y ser innovadora en la forma de realizar todas de sus actividades, es un factor que le permite destacarse de sus competidores. Uno de los problemas que sufren las empresas que son agroexportadoras es la falta de agua, la mala calidad de los modelos de gestión, la baja producción y la falta de información de gestión. Por ello, se desarrollan estrategias para superar los retos y mejorar su productividad. (Estrategia de Digitalización del Sector Agroexportador Ica, 2020).

Dan Andrews, especialista en finanzas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y considerado uno de los principales investigadores sobre la brecha de eficiencia, dijo: "Algo sucedió que creó una brecha de productividad entre las empresas en la cima de la productividad global, la mayoría de ellas", señala. La pregunta importante es qué instrumentos hay encontramos y qué estrategias podría tomar la política para reaccionar ante ella (EL FINANCIERO, 2016).

En la última década, el producto mango congelado peruano IQF ha ganado un gran apoyo en el mercado mundial, en la campaña 2015 - 2016 alcanzó un volumen de 32.000 toneladas, mostrando una tasa de desarrollo de casi el 28% en el último año.

Según informó la Asociación Peruana de Exportadores de Mango en la misión 2019-2020, ha aumentado un 15% con respecto a las 181.000 toneladas de la temporada anterior, sus principales rivales son Brasil y México. Perú ocupó el tercer lugar a nivel mundial con una superficie cultivada de 350.000 toneladas de mango, y solo se comercializaron 207.000, 60% fruta fresca, 20% congelada, 5% jugo y pulpa, los exportó mango fresco son exportación 68%. En cuanto a los sectores económicos de Europa, el 25% para Estados Unidos y el 7% para empresas de América Latina y Asia. (5)

Actualmente se encuentra en crecimiento en el campo de las agroexportaciones, nuestro país se encuentra entre los 15 primeros exportadores de frutas y el cuarto de América Latina. En 2020, las actividades regulares se compensaron con menos personal que otros años debido a las regulaciones gubernamentales para no detener la producción agrícola y no cerrar el campo. (ROSALES, 2020)

FLP del Perú se introdujo a nivel mundial en 2001. Hoy, nuestro producto estrella Kent Mango ha llegado a las tiendas más exigentes en países como Suiza, Alemania, Holanda, España, Bélgica y Francia, entre otros. Gracias a cooperaciones comerciales con importadores especializados, nuestro artículo se sirve prácticamente al 100% en la línea "Ready to Eat". En Perú cuenta con un manipulador propio con un límite de envasado de 7 compartimentos por día. Hemos creado puestos de trabajo para unas 2.500 personas entre personal administrativo, trabajadores de cosecha y empacadores.

Los problemas identificados en el área de producción son causados por la insuficiente selección de materias primas y los métodos que utilizan los empleados para realizar su trabajo, los cuales no son los adecuados Área de corte debido a que la organización contrata solo personas 8 a 9 trabajadores para cortar el mango, Se contratará poca gente porque a estos trabajadores se les paga una mayor cantidad y la empresa no quiere correr con estos costos.

El cuello de botella es que en el área de pelado hay 12 personas trabajando en la línea y cuando el producto va al área de corte se estanca porque solo hay 8 personas trabajando allí y nuevamente este proceso toma un poco más de tiempo. Debido a esto, el tiempo de inactividad se produce porque los que están en el área de pelado dejan de trabajar para dejar de enviar el producto más Al área de corte y continúa estancado en espera de quienes lo dan.

El presente trabajo de investigación se desarrolla entonces en una pregunta general: ¿En qué medida los métodos de ingeniería pueden contribuir a incrementar la producción de mangos de la empresa FLP de Sullana en Perú? Formulando las siguientes preguntas específicas que responden a preguntas

generales como: B.: ¿Cuál es la producción actual en el proceso de producción de mango de la empresa FLP en Perú?; ¿Cuál es el valor de la productividad antes de la implementación? ¿Qué cambios se introducirán como consecuencia de la aplicación de nuestra propuesta? ¿Aumentará la productividad si la propuesta se aplica al área de producción de mango de la empresa? ¿Cuál es la relación costo/beneficio de implementar la productividad empresarial?

La justificación teórica del presente trabajo es utilizar herramientas de ingeniería de métodos en cada uno de los pasos y herramientas con el único propósito de incrementar la productividad en el proceso; Se justifica metodológicamente aplicando el método científico de obtención de los datos y su proceso sistemático. Cuenta con una justificación práctica ya que ofrece una propuesta de aumento de la productividad en el procesamiento de mangos congelados y su justificación social por los beneficios que se derivan de la finca para realizar su trabajo de manera efectiva.

El siguiente proyecto de investigación tiene como objetivo principal: Aplicación de métodos de ingeniería para incrementar la productividad en el proceso productivo de alimentos balanceados en la empresa FLP Perú. Para lograr esta meta propuesta se han desarrollado cuatro objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual del área de producción de mango de la empresa. Calcular la productividad antes de la implementación en el área de producción de mango de la empresa. Acompañar los cambios que vienen tras el desarrollo de los métodos que permitan la mejora de la productividad. Estimar las fluctuaciones de la productividad con la propuesta de investigación en el área de producción de la empresa. Calcular la relación costo-beneficio del método propuesto para mejorar la productividad en la empresa.

Nuestra hipótesis general del estudio mostramos: La aplicación de la ingeniería de métodos aumentara la productividad del área de producción de mango de la empresa. Los supuestos específicos del proyecto son los siguientes: es factible diagnosticar la producción actual de mango en la empresa, serán factibles los cambios presentados de acuerdo al desarrollo de los métodos para incrementar la

productividad, la relación costo-beneficio estará fuera del métodos -Propuesta de ingeniería viable para incrementar la productividad en la empresa.

II. MARCO TEÓRICO.

El siguiente trabajo de investigación ha considerado varios trabajos previos relacionados con el estudio de este trabajo, entre ellos:

CASTILLO (2019) realiza una propuesta para mejorar el proceso en una planta empacadora de uva de mesa. Este estudio desarrolla una metodología experimental-cuantitativa. Se aplican herramientas al estudio de tiempos y métodos, las teorías de las limitaciones. Para analizar toda la información, utilice el DAP, DOP y las hojas de tiempo. Se concluyó que los instrumentos utilizados mejoraron el equilibrio en las líneas, tales como B. mano de obra adecuada, tiempos de espera reducidos en un 31%, estos instrumentos hacen viable económicamente la propuesta.

Livaque y Peña (2019), en su trabajo aplicó el estudio de tiempo y movimiento, concluyeron que la productividad promedio de MO es de 693.06 bolsas de forraje balanceado por trabajador. Los resultados que se pueden obtener al implementar el tiempo estándar logrado y su modo de producción mejorarían su productividad en un 55,87%. Además, por cada sol invertido se obtenía una ganancia de más del 50%, lo que traería utilidades a la empresa.

Quevedo (2018) orienta su trabajo a desarrollar un plan de crecimiento del proceso que pueda incrementar su productividad en la elaboración del producto mango enlatado. La investigación de la empresa identificó varias causas, como la falta de materias primas y cierres de planta erróneos. Luego se ejecuta el Método Deming para mejorar el proceso de producción y también se implementaron los 5 los cuales mejorarían la limpieza y orden de todo El proceso. Se ha optimizado la productividad del proceso y aumentado su rentabilidad.

Paniagua (2018) orientó su investigación a desarrollar el estudio del tiempo de incremento de la producción en la etapa de empaque de pimiento. Se encontró que la productividad aumentó de 56 a 68 latas de pimientos envasados en 60 minutos de trabajo por hombre; de 62 a 76 latas de pimientos envasados por hora máquina. Se concluyó que con una mejora en la productividad y una reducción del tiempo perdido de 89,76 segundos por cajón, la eficiencia aumentó de 35,23% a 68,12% y se redujeron los costos.

Minaya (2017) en su investigación trata de adaptar el ciclo PDCA con un enfoque de mejora continua, se aplicó esta metodología y se llegó a las siguientes conclusiones: Equiparar condiciones agrícolas con procesos modificados conduce a un aumento del 51% en la productividad, mientras que su rendimiento físico descendió al 29%, se estimó un aumento del 25%.

Vásquez (2017), en su investigación sobre el estudio de tiempos, concluyó que implementar el estudio de tiempos mejoraría los niveles de producción en un 189.55% o 266.74% y luego aumentaría su productividad en un 452.77% o 553.42%, esta implementación generaría ahorros de 71.809,14 soles mensuales, que es un 47,78% mensual, y la relación costo-beneficio fue de 2,41.

Castañeda Huaman - Juárez Suyon (2016) a desarrollado una investigación con el objetivo de incrementar la productividad de los procesos de producción de mango congelado, para cuyo desarrollo se aplicó la metodología Lean Manufacturing. Por lo cual se puede afirmar que la aplicación de la propuesta incrementó su productividad en un 5%.

Los fundamentos que sustentan nuestro proyecto de investigación se relacionan con la ingeniería de procesos como solución al problema.

Frente a los métodos de ingeniería variable, es una técnica cuyo fin es aumentar su productividad; Eliminar trabajos, horas muertas y esfuerzos que no agregan valor a los procesos para aumentar la calidad de los productos y llegar a un mayor número de consumidores. (Palacios, 2015).

Niebel y Freivalds (2015) argumentan que la ingeniería de métodos es una

herramienta que involucra el estudio de un trabajo significativo y se basa en la valoración y evaluación crítica y sistemática de la metodología utilizada para una tarea específica. (pág. 78).

Palacios (2015) señala a la Ingeniería de Métodos como algo importante para identificar el buen desempeño que los trabajadores deben desempeñar en un determinado puesto de trabajo dado el costo de realizar esta contratación, capacitación y educación. (pág. 86).

El estudio de tiempos es el estudio de los tiempos utilizados para lograr la normalización de un tiempo destinado a la ejecución de una determinada tarea, teniendo en cuenta las indemnizaciones denominadas cesantías por exceso de fatiga o la impuntualidad de los empleados, motivos que pueden solucionar estos problemas que se encuentran en los procesos de fabricación. (Valera, 2017).

La OIT señala que el estudio de tiempos es un método que permite medir el trabajo utilizado para anotar los tiempos según el avance de ejecución de las tareas realizadas, en condiciones establecidas con el fin de determinar el tiempo que se requiere para la realización de las mismas. Realización de una actividad. (Orozco, 2016)

El propósito del estudio de tiempos es mejorar la capacidad laboral y proporcionar un tiempo estándar que se utilizará como guía para determinar los costos asociados con la fabricación, la planificación y el control de la fabricación. (Valera, 2017)

La segunda dimensión es el estudio de los movimientos, es este estudio de los desplazamientos, especifica todos los movimientos que realiza el trabajador mientras realiza una tarea que se le ha encomendado. El objetivo es eliminar estos movimientos innecesarios para acelerar cada paso del proceso, reuniendo el conocimiento de la investigación de desplazamiento y los principios de la economía para rediseñar el proceso para aumentar su eficiencia. Este estudio generalmente incluye encuestas visuales e investigaciones instrumentales. Las cámaras de película se utilizan actualmente debido a la facilidad con la que capturan los detalles del proceso y permiten un estudio detallado del proceso.

En comparación con la segunda variable productividad. Según (GARCÍA, 2005), la razón general para realizar encuestas de producción en las empresas es encontrar las causas del deterioro y, una vez identificadas, determinar medidas de mejora. Para que la empresa pueda ejecutarlo y llevar a cabo su actividad propuesta, primero debe organizar y priorizar las tareas de acuerdo a su tiempo.

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), este establece que la productividad es el valor del bien o servicio dividido por los valores del recurso; tales como el costo del equipo y los salarios utilizados como insumos. $\text{Productividad} = \frac{\text{productos}}{\text{insumos}} = \frac{\text{producción}}{\text{suma de recursos}}$. Los tipos de productividad se dividen en el producto de la materia prima.

Para la fabricación de los productos, los componentes principales se toman de la naturaleza.

El trabajo es el segundo producto, la capacidad del trabajador para crear su trabajo y conocimiento utilizando materias primas, utilizando tecnología y capital que impulsan la fabricación y la producción.

El tercer producto es el capital, el cual indica el aumento que se producirá por la suma de los productos que se podrán aumentar en una unidad del capital que se ha invertido en la producción, los hechos es el principal elemento para instalar y el desarrollo de la industria. $\text{Productividad del capital} = \frac{\text{producción lograda}}{\text{capital empleado}}$.

La mejora de producción en la empresa según Ogayar & Galante (2013) recopila la información obtenida de la medición de los procesos analizados con el objetivo de conocer su variabilidad, sus características y su evolución de las fases del proceso. Si el proceso no puede alcanzar su meta, la empresa u organización analiza las causas y determina las acciones correctivas necesarias que pueden asegurar un buen proceso e iniciar la mejor.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Nuestra investigación será de carácter aplicado, según Gómez (2015) “Su finalidad es aplicar los la ingeniería de metodos, sacando conclusiones y conocimientos básicos de trabajo para la resolución de problemas” (p. 15). Se aplica porque tiene sustento teórico y su principal objetivo es poner en práctica las herramientas y estudios existentes. Además, según la hipótesis de la Ingeniería de Métodos y los métodos de investigación científica se aplican al desarrollo de alimentos.

El marco temporal es transversal ya que el control se realiza en dos momentos precisos en un tiempo muy breve, lo que permite derivaciones según la evolución y resultados de un control en torno a una variable. (Valderrama, 2015, p. 72).

Como su profundidad lo sugiere, el siguiente proyecto es descriptivo en el sentido de que presenta más que fenómenos o teorías y se enfoca en la respuesta a la razón que provocó el evento y cuál fue la condición para que sucediera, por lo que tuvo una relación con lo dicho. Valderrama (2015).

El carácter de la medición, enfoque y metodología del presente estudio es cuantitativo, debido a que la información desarrollada es válida y cuenta para sustentar la hipótesis planteada, utilizando las mediciones y el análisis estadístico como ayuda para desarrollar y contrastar estándares de conducta Supuestos basados en Hernández, Baptista y Fernández (2013, p. 5).

Por otro lado, el diseño de investigación es pre - experimental. Desarrolla planes grupales, representa un bajo nivel de control, en su mayoría esto se relaciona con (Hernández, 2014), con un bajo nivel de control sin especificar una tarea arbitraria de los participantes en el estudio, tampoco existe un grupo de referencia. Se llama así porque su nivel de control es mínimo, por lo que no se requiere una fiesta. Se realiza un post-test y un pre-test, los cuales se aplican con el objetivo de encontrar la relación entre ambos factores.

El diseño de investigación se esquematiza de la siguiente manera:

Dónde:

G: O1 x O2

G: G. de investigación

O1: D. productividad inicial de la variable dependiente

O2: D. productividad final de la variable dependiente

X: Aplicación de ingeniería de métodos: Variable independiente

3.2 Variables y operacionalización:

Este proyecto se desarrollará con dos variables: La metodología será la variable independiente y la productividad será la variable dependiente. La matriz de operacionalización se encuentra en el Anexo 01.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población es la colaboración de todos los casos que suelen presentar una escala de características a valorar (Valderrama, 2013, p. 165). Por ello, la población ha sido atendida por la productividad de la región productora para el desarrollo de la empresa de mango congelado de FLP en Perú.

Muestra:

En cualquier caso, según Valderrama (2013, p. 173), el ejemplo es un subgrupo que tiene un lugar y que es representativo de una población. Por lo tanto, se tomó como ejemplo del trabajo que constará de actividad, proceso y tiempos de desarrollo en términos de 15 días.

Muestreo:

En otro sentido, el muestreo no probabilístico es aquel en el que el investigador elige qué oportunidades analizar (Valderrama, 2013, p. 178). Por esta razón, la muestra en su estudio actual no era probable en aras de la simplicidad.

Unidad de Análisis

Finalmente, se consideró como unidad de análisis el área de procesos de la empresa FLP en Perú.

Tabla N° 1: Población, Muestra, Muestreo y unidad de análisis.

INDICADORES	Población	Muestra	Muestreo	Unidad de análisis
Numero de oportunidades de mejora	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Numero de causas raíces	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Numero de problemas más frecuentes	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Número de operaciones actuales	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Número de Operaciones propuesta	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Tiempo estándar	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Tiempo normal	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Tiempo promedio	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Proceso de producción
Porcentaje de	Reporte de			Producción

eficiencia	Producción realizados los primeros días de junio 2022	-	-	
Porcentaje eficacia		-	-	Producción
Beneficios	Procesos realizados los primeros 15 días de junio 2022	-	-	Producción
Costos		-	-	Producción

Fuente: elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 2: Técnica e instrumento de recolección de datos

INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
N° de oportunidades de mejora	Encuesta	Formato de encuesta jefe de área y operarios (Anexo 02 y 03)
N° de causasraíces	Observación directa	Diagrama de Ishikawa (Anexo 04)
N° de problemas más frecuentes	Observación directa	Diagrama de Pareto (Anexo 05)
N° de operaciones actuales	Observación directa	DOP (Anexo 06)
N° de operaciones propuestas	Observación directa	DAP (Anexo 07)
Tiempo estándar	Cronometraje	Ficha de Toma de Tiempos por etapa (Anexo 08)
Tiempo normal	Cronometraje	
Tiempo promedio	Cronometraje	
Porcentaje de eficiencia	Análisis documental	Ficha de reporte producción. (Anexo 10)
Porcentaje eficacia	Análisis documental	Ficha de reporte producción. (Anexo 10)
Beneficios	Análisis documental	Formato Beneficio/costo (Anexo 09)
Costos	Análisis documental	Formato Beneficio/costo (Anexo 09)
Productividad	Análisis documental	

Fuente: elaboración propia

3.5 Procedimientos

Para analizar un registro se inició con una reunión por zoom con los supervisores de producción quienes realizaron una encuesta al encargado de cada actividad y a los trabajadores que realizan las diferentes actividades de la empresa que tuvo un tiempo de 30 minutos y se pudo tener una opinión sobre la situación actual de la empresa de acuerdo a los procesos de su producción. Luego, para identificar actividades innecesarias, se realizó una revisión, abarcando una percepción del proceso de producción para comprender mejor cómo se realizan los ejercicios y ordenarlos a través de un diagrama de investigación del proceso. Los tiempos (Normal, Estándar y Promedio) se registran con un cronómetro; Estas muestras permitieron determinar los minutos que dedica un especialista a ejecutar un movimiento, que luego es registrado y gestionado con un formato en el que se registran las coordenadas. Recientemente, para estimar la productividad y sus índices de eficacia y eficiencia, realizaron un estudio sobre el tiempo general empleado en un día para detectar el tiempo medio de su producción.

Luego procesaremos los resultados de las encuestas para identificar las causas que generan el problema, se utilizará la hoja de autoevaluación a través del diagrama de causa y efecto; Identificamos los problemas existentes y los jerarquizamos según el grado que tienen en el proceso, utilizamos el diagrama de Pareto. Para analizar e identificar todas las actividades innecesarias, utilizaremos dos herramientas: el DOP y el Cuadro de Análisis de Procesos, que nos ayudarán a comprender mejor la evolución de las actividades.

Para medir el tiempo normal, medio y estándar empleado en la ejecución de las actividades se utiliza una hoja de tiempo que se cronometra, donde estructuramos de manera ordenada para calcular y obtener los tiempos correspondientes, también utilizaremos la medida de eficiencia y efectividad de cada paso del proceso y se registran en un formulario de evaluación de los cuadros de análisis de las operaciones.

Con base en la ingeniería de procesos, se elaborará una propuesta encaminada a incrementar la productividad en las diversas etapas de producción y se ejecutará en marzo de 2022.

Finalmente, se calcula la relación entre la utilidad y el costo de la propuesta de mejora productiva en la empresa FLP - Sullana, Piura. Los beneficios y costos que provocan cambios a lo largo del proceso están determinados por formas en relación a sus costos que los llevan a mejorar su productividad.

3.6 Método de análisis de datos

El método de análisis fue descriptivo; utilizar la estadística descriptiva como herramienta; porque, según Hernández (2012), “estos ayudaron a elaborar las medidas que permitieron conocer la forma de continuidad de dichas variables” (p. exacta, 23). Para la elaboración del análisis descriptivo del estudio se utilizaron elementos gráficos, por ejemplo el 6M, el diagrama de Ishikawa, Holmes y Pareto, que permitieron distinguir y analizar los factores de estudio, encontrando así la causa raíz de los mismos el problema.

Así mismo se utilizaron herramientas como gráficos modelo, proporciones de tendencia central: media aritmética, medidas de dispersión relativa y absoluta: fluctuación y desviación estándar para analizar el tamaño y comportamiento de las variables, se utilizó el programa MS Excel para evaluar y desarrollar el análisis descriptivo.

3.7 Aspectos éticos

Este estudio se diseñará de acuerdo con una estricta ética de investigación según lo exigen los estándares internacionales y de acuerdo con las reglamentaciones nacionales aplicables. Además, se respetan los siguientes principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Cesar Vallejo:

- Caridad, justicia, no maleficencia, integridad y consentimiento informado.

IV. RESULTADOS

4.1 Examinar la producción de mango de la empresa FLP - Sullana, Piura. Con el objetivo de conocer la situación actual del área de producción de mango de la empresa FLP – Sullana, Piura, se aplicó un cuestionario en el que los colaboradores marcaron las probables causas de la baja productividad al momento de aplicar la encuesta, había 30 trabajadores postales que fueron evaluados, donde se observó el resultado.

Tabla N° 3: Resultados de los cuestionarios aplicados a trabajadores

Código	Problema	Frecuencia
P01	Falla continua en los equipos	27
P02	No hay mantenimiento preventivo.	24
P03	Desconocimiento de procedimiento.	30
P04	Tiempos no estandarizados	29
P05	Trabajo empírico	29
P06	No cuenta con método definido	29
P07	Contratación de personal no calificado	27
P08	Carencia de balanza	24
P09	Selección y clasificación inadecuada	28
P10	Maduración Inadecuada	26
P11	Fruto de calibre menores	28
P12	Tamaño inadecuado de mango	24
P13	Estaciones de trabajo mal organizadas	26
P14	Espacios muy reducidos	25
P15	Inadecuada distribución del área	27
P16	Falta de personal calificado	26
P17	Ausencia de compromiso	21
P18	Alta rotación de personal	25
P19	Falta de entrenamiento	27
P20	Ritmo deficiente de trabajo	24

Fuente: elaboración propia

Con los resultados de esta encuesta, los trabajadores han creado el diagrama de Ishikawa adjunto, que muestra las principales causas del apoyo insuficiente del cliente.

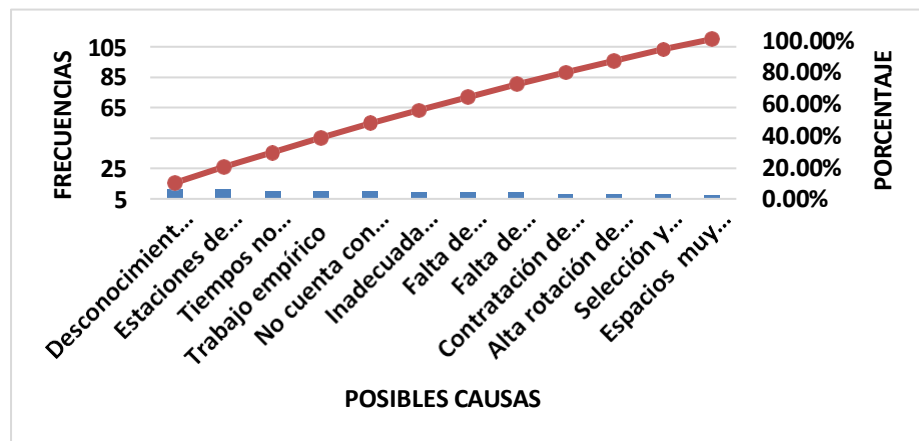
Figura N° 01: Diagrama Causa y efecto



Fuente: elaboración propia

Se realizó un análisis de la problemática del área de estudio con el fin de abordar la problemática actual en el área de producción. En este diagrama se podrían obtener un total de 20 causas. Luego en esta fase se elaboró la tabla de matriz relacional (ver Anexo: Matriz Relacional) en la cual se puntúa cada una de las causas según su grado de afectación, posteriormente se puntúan en la tabla de Pareto (ver Anexo: Porcentaje de Causas). Y trazada gráficamente a partir del diagrama de Pareto Ver figura.

Figura N° 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que 8 de las 12 causas reconocidas conducen a una baja productividad y abordan el 80 %. Estos incluyen: desconocimiento del proceso, lugares de trabajo mal organizados, horarios de trabajo anormales, trabajo empírico, método no definido, distribución superficial insuficiente, falta de capacitación, falta de personal calificado.

“El diagrama de análisis operativo representa gráficamente la secuencia de cada operación, transporte, inspección y almacenamiento que ocurre a lo largo del proceso”.

Fig. N° 03.- Diagrama de actividades del proceso actual

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL									
		Resumen							
Objetivo: Analizar el método actual		Actividad		Actual					
		Operación	○	7					
Elaborado por:	Fecha: 25/04/2022		Transporte	⇒	5				
			Espera	D	2				
	Actual	Propuesto	Inspección	□	1				
			Almacenamiento	▽	1				
Localización: Área de producción.		Distancia (mts)							
		Tiempo (min)							
Descripción		Cantidad: und	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo				
					○	⇒	D	□	▽
Lavado				28	x				
Selección y clasificación				25	x				
Desinfección				28	x				
Maduración				25	x				
Desinfección				24	x				
Enjuague				21	x				
Corte y despepitado				125	x				
Pelado				121	x				
Cubeteo				60	x				
Desinfección				35	x				
Selección y embandejado				25	x				
Congelado				45	x				
Descarga				21	x				
Calibración				28	x				
Inspección				15				xx	
Empacado				41	x				
Detección de metales				21	x				

Almacenamiento			21					x
TOTAL			709					

Fuente: elaboración propia

Observamos en la figura 3 las operaciones que realizan los operadores para producir mango troceado, consideran un total de 709 minutos u 11 horas con 48 minutos de una materia prima de 12 toneladas. Tenga en cuenta que en el gráfico, el corte y la siembra toman la mayor parte del tiempo con 125 minutos y el descascarillado con 121 minutos.

4.2. Calcular la productividad antes de la implementación en el área de producción de mango de la empresa.

Rendimiento actual:

En este análisis se afirma que hay 1 turno por día de 8 horas o 480 minutos por día; Sin embargo, los tiempos de descanso parallas comidas y los descansos deben restarse de 80 minutos (60 minutos para comer y 20 minutos para descansar). La diferencia entre el momento ideal del día y el tiempo de descanso corresponde a 400 minutos de tiempo total del día; pero como hay 30 trabajadores en el área, el tiempo total de esta área es de 12000 minutos, en un turno ingresan 12 toneladas de materia prima y se elabora un producto de 8800 kg de mango, listo para envasar. Otra variable importante para el cálculo del rendimiento es el tiempo de uso, que resulta del producto entre la producción diaria (especificada en la hoja de rendimiento) y el tiempo estándar (anexo).

$$IEf = \frac{Tu}{Tt} \times 100\%$$

IEf: Índice de eficiencia

Tu: Tiempo útil (minutos)

Tt: Tiempo total (minutos)

$$Tu(n) = Pl(n) \times TE$$

Dónde: Tu(n): Tiempo útil en día "n". Pl(n): Producción lograda en día "n" TE:

Tiempo estándar = 709 minutos

Tabla N° 04: Índice de eficiencia actual

Fecha	Producción (toneladas)	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos)	Índice de Eficiencia
1	8.8	6239.2	12 000	51.9
2	8.4	5955.6	12 000	49.63
3	8.9	6310.1	12 000	52.58
4	7.7	5459.3	12 000	45.49
5	7.9	5601.1	12 000	46.67
6	8.9	6310.1	12 000	52.58
7	8.3	5884.7	12 000	49.03
8	8.9	6310.1	12 000	52.58
9	9.3	6593.7	12 000	54.94
10	9	6381	12 000	53.17
11	9.1	6451.9	12 000	53.76
12	8.9	6310.1	12 000	52.58
13	9	6381	12 000	53.17
14	8.7	6168.3	12 000	51.4
15	8.8	6239.2	12 000	51.99
Promedio				51.43

Fuente: elaboración propia

Esta tabla muestra el valor del índice de eficiencia de 51.43 %, el cual se obtiene de la relación entre tiempo útil y el tiempo total diaria.

Eficacia actual:

Producción programada = 12 toneladas diarias.

Producción programada =

$$IEc = \frac{PI}{Pp} \times 100\%$$

IEc: Índice de Eficacia

PI: Producción lograda

Pp: Producción programada

Tabla N° 05: Índice de eficacia

Fecha	Producción lograda (tonel)	Producción programada. (tonel)	Índice de Eficacia
1	8.8	12	73.33
2	8.4	12	70.00
3	8.9	12	74.17
4	7.7	12	64.17
5	7.9	12	65.83
6	8.9	12	74.17
7	8.3	12	69.17
8	8.9	12	74.17
9	9.3	12	77.50
10	9	12	75.00
11	9.1	12	75.83
12	8.9	12	74.17
13	9	12	75.00
14	8.7	12	72.50
15	8.8	12	73.33
Promedio			72.55

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra el valor del índice de eficacia del 72,55%, resultante de la relación entre la producción realizada y la producción diaria planificada.

Tabla N° 06: Índice de productividad

Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	51.9	73.33	38.06
2	49.63	70	34.74
3	52.58	74.17	39.00
4	45.49	64.17	29.19
5	46.67	65.83	30.72
6	52.58	74.17	39.00
7	49.03	69.17	33.91
8	52.58	74.17	39.00
9	54.94	77.5	42.58
10	53.17	75	39.88
11	53.76	75.83	40.77
12	52.58	74.17	39.00
13	53.17	75	39.88
14	51.4	72.5	37.27
15	51.99	73.33	38.12
Promedio			37.41

Fuente: elaboración propia

Esta tabla muestra que el valor del índice de productividad es del 37.41%, resultante de la relación entre la eficiencia alcanzada y la producción diaria esperada.

Finalmente, el valor de la productividad (variable dependiente) es el producto de la eficiencia y la eficacia; como se indica en la tabla de la hoja de productividad.

Fig. N° 04.- Diagrama de actividades del proceso propuesta

Una de las etapas importantes del proceso es la etapa de corte, despepitado y pelado, son generadoras de mucho tiempo de ejecución, por lo que se propuso

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL									
		Resumen							
Objetivo: Analizar el método actual		Actividad		Actual					
		Operación	○	7					
Elaborado por:	Fecha: 25/04/2022	Transporte		5					
		Espera	⤵	2					
	Actual	Propuesto	Inspección	□	1				
			Almacenamiento	▽	1				
Localización:		Distancia (mts.)							
		Tiempo (min)							
Descripción		Cantidad: und	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo				
					○	⤵	⤶	□	▽
Lavado				28	x				
Selección y clasificación				25	x				
Desinfección				28	x				
Maduración				25	x				
Desinfección				24	x				
Enjuague				21	x				
Corte y despepitado				75	x				
Pelado				71	x				
Cubeteo				60	x				
Desinfección				35	x				
Selección y embandejado				25	x				
Congelado				45	x				
Descarga				21	x				
Calibración				28	x				
Inspección				15				xx	
Empacado				41	x				

Detección de metales			21	x				
Almacenamiento			21					x
TOTAL			609					

Fuente: Elaboración propia

Una de las etapas importantes del proceso es la etapa de corte, despepitado y pelado, son generadoras de mucho tiempo de ejecución, por lo que se propuso el implemento Cuchillo para pelar Bird's Beack eso un maestro de los cortes enrevesados. Su muy pequeña hoja y su buena curva hacen más fácil cortar frutas esféricas o pelar verduras redondas. Aunque diminuto, este cuchillo afilado agrega demasiado a la tabla de rebanar. Va a hacer que el tiempo al prepararlo sea muy fácil. Muy aparte de lo que requiera su receta de mango, el cuchillo para pelar Bird's Beak está ahí para obtener los mejores resultados. Cuando prepare frutas y verduras, se alegrará de tener esto en su soporte para cuchillos.

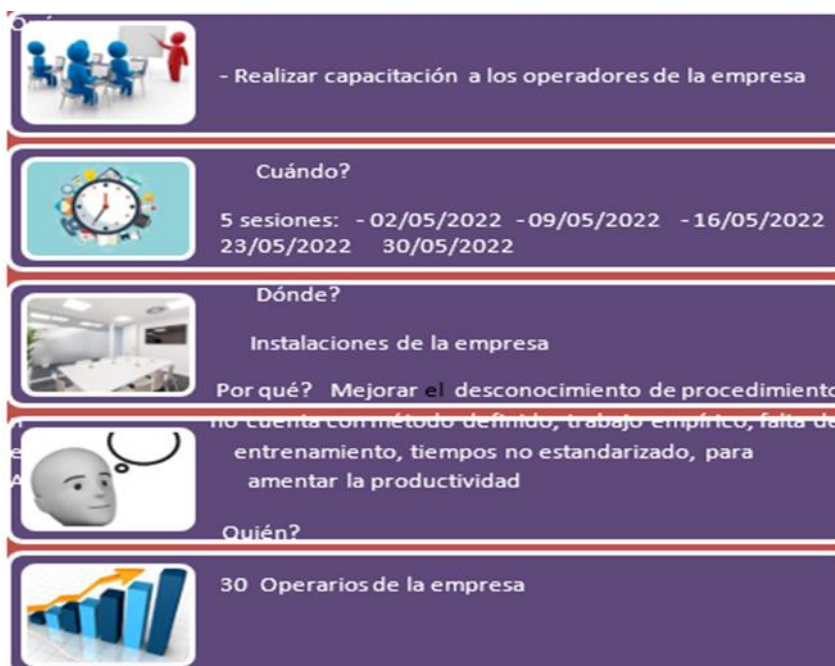
“Así es que con la propuesta se logró reducir en 100 minutos la ejecución de las tres etapas.

Fig. N° 05.- Cuchillo propuesto



En relación a las causas prioritarias de atención que conducen a la baja productividad, se realiza capacitación con el fin de mejorar: desconocimiento del procedimiento, método no definido, trabajo empírico, falta de capacitación, jornada atípica. La metodología 5S utilizando las 3S: clasificar, organizar y limpiar supondría una mejora en la cadena productiva por las siguientes causas: lugares de trabajo mal organizados, mala distribución de la superficie.

Fig. N° 06.- Pasos para implementar capacitación



Fuente: elaboración propia

Fig. N° 07.- Plan de capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN		
a. Oficina	Área producción de la empresa	
b. responsable	Supervisor de Operaciones	
	Administración de la empresa	
c. Tipo de capacitación	Taller de operaciones en producción	
d. Objetivos:	Realizar una capacitación al personal operativo	
	Mejorar desconocimiento de procedimiento	
	Establecer método definido	
	Capacitar a los operarios, evitar el trabajo empírico y mejorar su falta de entrenamiento	
	Capacitar en la estandarización de tiempos	
	Mejorar la organización y la distribución de las estaciones de trabajo	
e. Temas principales	Procedimiento de proceso	
	Operaciones principales que se realizan	
	Definir claramente el proceso	
	Estandarización de tiempos de las actividades del proceso	
f. Materiales	Organización y distribución de estaciones de trabajo	
	Se les brindara información digital alojada en el GoogleDrive	
g. Fechas y horarios (12 horas)	Días: 02/05/2022 – 09/05/2022 – 16/05/2022 – 23/05/2022 y 30/05/2022	
	Horarios: 4 a 7 pm	
h. Perfil del ponente	Desarrollo mínimo de 3 años en empresa de rubro	
	Experiencia en capacitación 2 años	
	Ingeniero industrial o carreras afines	
i. Metodología	Práctica	
	Presentación de casos de éxito	
	Evaluaciones	
j. Certificación	Especialista en operaciones de planta	
Plan de capacitación		
k. Cantidad de participantes	30 personas	
l. Lugar	Ambientes de la empresa	
m. Presupuesto:	Break	750 soles
	Certificado	120 soles
	Ponente	600 soles

Fuente: Elaboración propia

4.4. Evaluar las fluctuaciones de la productividad con la propuesta de investigación en el área de producción de la empresa.

“Otra variable importante para el cálculo de la rentabilidad es el tiempo de uso, que resulta del producto entre la producción diaria (especificada en el cuadro de rentabilidad) y el tiempo estándar (Anexo)

$$IEf = \frac{Tu}{Tt} \times 100\%$$

IEf: Índice de eficiencia

Tu: Tiempo útil (minutos)

Tt: Tiempo total (minutos)

$$“Tu(n) = PI(n) \times TE”$$

Dónde: Tu(n): Tiempo útil en día “n”

PI(n): Producción lograda en día “n”

TE: Tiempo estándar = 609 minutos

Tabla N° 07: Índice de eficiencia propuesta

Fecha	Producción (toneladas)	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos)	Índice de Eficiencia
1	11.3	6881.7	12 000	57.34
2	11.6	7064.4	12 000	58.87
3	11.3	6881.7	12 000	57.34
4	11.2	6820.8	12 000	56.84
5	10.9	6638.1	12 000	55.32
6	11.5	7003.5	12 000	58.36
7	11.6	7064.4	12 000	58.87
8	11.4	6942.6	12 000	57.85
9	11.5	7003.5	12 000	58.36
10	11.3	6881.7	12 000	57.34
11	11.6	7064.4	12 000	58.87
12	11.3	6881.7	12 000	57.34
13	11.4	6942.6	12 000	57.85
14	11.3	6881.7	12 000	57.34
15	11.6	7064.4	12 000	58.87
Promedio				57.78

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra un valor del índice de eficiencia del 57.8 %, que se deriva de la relación entre el tiempo de uso y el tiempo diario total.

Eficacia actual”:

“Producción programada = 10 toneladas diarias.”

“Producción programada” =

$$IEC = \frac{PI}{PP} \times 100\%$$

IEC: índice de salida

PI: resultado obtenido.

PP: Construcción Planificada

Tabla N° 08: Índice de eficacia propuesta

Fecha	Producción lograda (tonel)	Producción programada. (tonel)	Índice de Eficacia
1	11.3	12	94.17
2	11.6	12	96.67
3	11.3	12	94.17
4	11.2	12	93.33
5	10.9	12	90.83
6	11.5	12	95.83
7	11.6	12	96.67
8	11.4	12	95.00
9	11.5	12	95.83
10	11.3	12	94.17
11	11.6	12	96.67
12	11.3	12	94.17
13	11.4	12	95.00
14	11.3	12	94.17
15	11.6	12	96.67
Promedio			94.88

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra el valor del índice de eficiencia del 94,88%, que se obtiene de la relación entre la producción alcanzada y la producción diaria planificada.

Finalmente, el valor del desempeño (variable dependiente) se obtiene a través del producto de la eficiencia y la eficacia; como se muestra en el gráfico de desempeño de 15 días.

Tabla N° 09: Índice de productividad

Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	57.34	94.17	54.00
2	58.87	96.67	56.91
3	57.34	94.17	54.00
4	56.84	93.33	53.05
5	55.32	90.83	50.25
6	58.36	95.83	55.93
7	58.87	96.67	56.91
8	57.85	95	54.96
9	58.36	95.83	55.93
10	57.34	94.17	54.00
11	58.87	96.67	56.91
12	57.34	94.17	54.00
13	57.85	95	54.96
14	57.34	94.17	54.00
15	58.87	96.67	56.91
Promedio			54.85

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se muestra el valor de la variable independiente eficiencia, la cual tiene un valor de 54.9%, la cual se obtiene del producto de eficiencia por eficiencia.

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 10: Variación de eficacia, eficiencia y productividad

	ACTUAL	PROPUESTO	VARIACIÓN
EFICIENCIA	51.43	57.78	6.35
EFICACIA	72.55	94.88	22.33
PRODUCTIVIDAD	37.41	54.85	17.44

4.5. Calcular la relación costo-beneficio de rediseñar el proceso de Algarrobina para mejorar la productividad.

“El ciclo comienza todos los días, para mano de obra,, las horas de trabajo de 30 personas que trabajan en el proceso (solo trabajo directo) haciendo 240 horas de trabajo diarias, y para máquinas, las horas máquina de los equipos utilizados. La línea de producción aumenta 8 máquinas horas por día, sumando los días con descanso. Para calcular el beneficio de aumentar la productividad de la máquina, se espera que el valor de los 100 minutos por día disminuya.

“La duración del proceso es de 609 minutos y la producción diaria es de 11,4 toneladas diarias en promedio.

Pre Tiempo ganado = 100 min x 24 días = 40 horas”

Beneficio = 40 horas x 47.5 kg / hora-máquina = 1 900 kg x S/ 20.00 = S/ 38 000

S/ 38 000 x 12 meses = S/ 456 000

Para el cálculo del beneficio por incremento de productividad de la materia prima se estima un incremento del 2% en la producción

Beneficio = 11 400 kg x 0.02 = 228 kg x S/ 20 x 12 meses =S/ 54 720

Precio de oferta directa

a) Costes laborales

Estos costes están representados por el trabajo de 4 operadores encargados de la gestión del tráfico.

Tabla N° 11.- Costos de Mano de Obra

ÁREA	Numero Trabajadores	Costo Mensual Con H.E.S/.	Costo mensual	Costo Anual S/.
PRODUCCIÓN	30	1235	37 050	444,600
TOTAL				444 600

Elaboración propia, 2022.

b) Material directo para la propuesta

En el cuadro adjunto se muestran los costos de construcción y las estructuras que producen dichos costos en base al presupuesto propuesto por la constructora, equipos y accesorios, cotizados en el mercado.

Tabla N° 12: Materiales directos para la propuesta”

Descripción		Costo (soles)
Equipos	12 cuchillos	720.00
Accesorios	EPP	5100.00
Capacitación	30 operarios	1470.00
Total		7 290.00

Elaboración propia, 2022.

Tabla N° 13: Costos de EPP para la propuesta

MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL, INVERSIÓN
Guantes	30	Unidad	S/. 10.00	S/. 300.00
Vestimenta de Trabajo	30	unidad	S/. 60.00	S/. 1800.00
Mascarillas	30	Unidad	S/. 10.00	S/. 300.00
Zapatos de Seguridad	30	Unidad	S/. 90.00	S/. 2700.00
TOTAL, INVERSION				S/. 5 100.00

Fuente: Elaboración propia

c) Costos directos totales

Tabla N° 14: Costos Directos Totales

Año	Mano de obra directa (soles)	Materiales directos (soles)	Costo directo total (soles)
1	444 600	7 290.00	451 890
2	444 600	7 290.00	451 890
3	444 600	7 290.00	451 890

Elaboración propia, 2022.

Costos indirectos de diseño

a) Costos indirectos

Estos costos incluyen la depreciación de los bienes adquiridos durante el proyecto, se muestran en el Cuadro No. 5.

Tabla N° 15: Gastos indirectos

IT	Rubros	Monto anual
1	Depreciaciones	500
2	Servicios básicos	4800
3	Mantenimiento	1000
4	Gastos varios 5%	500
TOTAL		6800

Elaboración propia, 2022.

a) Todos los costos directos

Todos los costos directos de las medidas de distribución se muestran en la Tabla N° 06

Tabla N° 16: Gastos indirectos totales

AÑO	MATERIAL INDIRECTO (s/)	GASTOS INDIRECTOS (s/)	MANO OBRA INDIRECTA (S/)	COSTO INDIRECTO TOTAL
1	0	6800	0	6800
2	0	6800	0	6800
3	0	6800	0	6800

Elaboración propia, 2022.

Costos totales

Tabla N°17: Costos Totales

AÑO	COSTO DIRECTO TOTAL (SOLES)	COSTO INDIRECTO TOTAL (SOLES)	COSTO TOTAL (SOLES)
1	451 890	6800	458 690
2	451 890	6800	458 690
3	451 890	6800	458 690

Elaboración propia, 2022.

Tabla N° 18: Cálculo de la relación beneficio / costo de la propuesta

BENEFICIOS	
Productividad de maquinaria	S/ 456 000
Productividad de materia prima	S/ 54 720
TOTAL	S/ 510 720
COSTOS	
Costo directo total	S/ 451 890
Costo indirecto total	S/ 6 800
Gastos administrativos (10%)	S/ 1000
COSTOS	
RELACIÓN B/C	1.12

Fuente: elaboración propia

V. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue utilizar la ingeniería de procesos en una empresa de fip en Perú para incrementar la productividad del proceso de producción de mango. Sullana 2021.

Al realizar un diagnóstico en el área de producción de mango de la organización, el uso del diagrama de Ishikawa nos permitió conocer las 17 causas que llevan a la baja productividad en la producción, para luego analizar cuáles de ellas son las más recurrentes. Y cuáles tienen los mejores efectos. problema, este estudio se realizó utilizando el diagrama de Pareto, se identificaron las siguientes causas, entre otras: desconocimiento del procedimiento, puestos de trabajo mal organizados, horarios atípicos, trabajo empírico, método no definido, distribución insuficiente del espacio, falta de diagrama de actividades (DAP) a la capacitación, resultando que los trabajadores completaron todo el proceso en 709 minutos, siendo la actividad de mayor tiempo cortar y sembrar con 125 minutos y pelar con 121 minutos. También coincidiendo con nuestra investigación, CASTILLO (2019). Para lograr su objetivo, el especialista aplica herramientas y métodos de estudio de tiempos; Los registros de tiempo y los DOP y DAP también son compatibles con el análisis del estado actual. Finalmente, el especialista explica que las herramientas le permitieron proponer un mejor balance de líneas, dando como resultado una adecuada mano de obra, reduciendo los tiempos de espera al 31% y además haciendo económicamente viable la propuesta.

En cuanto al cálculo de la eficiencia y eficacia antes de la implementación en el área de producción de la empresa, se obtuvieron mediante un formato de hoja de cálculo y a partir de ellos se determinó la productividad. Como resultado se obtuvo un porcentaje de rendimiento del 51,43% y un rendimiento del 72,55% para el área de producción, lo que corresponde a una productividad del 37,41%. Esto tiene relación con el estudio realizado por Paniagua (2018) que concluyó que la productividad aumentó de 56 a 68 cajas de pimiento empacado en una hora de labor por hombre; de 62 a 76 cajas de pimientos envasados por hora máquina y se redujo el tiempo perdido en 89,76 segundos por caja, se incrementó la eficiencia del 35,23% al 68,12% y se redujeron los costos.

Siguiendo con los cambios presentados de acuerdo al desarrollo de métodos

que dejarán espacio para una mayor productividad, una de las fases importantes del proceso es el corte, siembra y pelado, generan mucho tiempo de ejecución, por lo que el uso del cuchillo para verdura Bird's Beak Tool es un maestro en cortes complicados, logrando reducir en 100 minutos y obtener 609 minutos de duración en el tratamiento del mango. Se pensó en capacitar a los 30 operadores para mejorar la causa de los generadores de baja productividad, mostrando un aumento notable en la productividad. Esta investigación, que coincide con la de Castañeda Huaman - Juárez Suyon (2016), tiene como objetivo aumentar la productividad en los procesos de producción de mango congelado utilizando la metodología Lean Manufacturing. Se concluyó que con la aplicación de la propuesta la productividad incrementó su productividad en un 5%. Como se mencionó anteriormente,, se resume que el estudio de tiempos y el análisis de los procesos productivos nos ayudarán a eliminar actividades innecesarias, disminuir tiempos de proceso y aumentar la producción de la empresa, así como validar los resultados.

Al estimar las fluctuaciones de productividad en nuestro trabajo de investigación en el área de producción de la empresa, obtuvimos a través de una hoja de cálculo y de ella el conocimiento de la productividad. Como resultado se obtuvo un 57,78% de eficiencia y un 94,88% de eficiencia para el área de producción, dando como resultado una productividad del 54,85%. Esto tiene relación con la investigación de Livaque y Peña (2019) quienes concluyeron que los resultados que se pueden obtener al implementar el tiempo estándar obtenido y su método de producción mejorarían su productividad en un 55,87%. Además, se obtuvo una ventaja de más del 50% por cada sol invertible, lo que beneficiaría a la empresa. De manera similar, Minaya (2017) concluyó en su investigación que mejorar su productividad al 51 % mientras que su productividad física se redujo al 29 % era un aumento estimado del 25 %. Vásquez (2017) concluyó que la implementación del estudio de tiempos mejorará la productividad en un 452,77% o 553,42%, esta implementación se traducirá en un ahorro de 71.809,14 soles mensuales, que es un 47,78% mensual, y la relación costo-efectividad fue de 2,41. Por lo tanto, muy bien se puede concluir que las actualizaciones realizadas tuvieron un resultado positivo.

Cuando se trabaja en la rentabilidad de ejecución para mejorar la productividad de la organización, es importante determinar la rentabilidad y viabilidad de

ejecución. Por lo tanto, en el análisis de la relación costo-efectividad de este estudio, se confirmó que nuestro índice de esta relación es mejor que 1, habiendo alcanzado un valor de 1.12, resultado que nos muestra que la organización, si utiliza nuestra voluntad aplicar la investigación obtendrá un buen resultado en términos de costo. Este resultado se vincula con el estudio realizado por Vásquez (2017) el cual concluyó que la implementación del estudio de tiempos mejorará la productividad en un 452.77% o 553.42%, esta implementación generará ahorros en 71,809.14 soles por generación mensual lo que equivale a 47.78% por mes y la relación costo-beneficio fue de 2.41. Posteriormente, se completa la implementación de una propuesta de método de ingeniería para el mayor desarrollo de la productividad, dando como resultado una rentabilidad positiva para la organización.

VI. CONCLUSIONES

1. Se encontró en el diagnóstico actual de la empresa que la gráfica de Ishikawa presentó 20 causas probables del problema, 8 causas principales presentaron la gráfica de Pareto que representó el 80%, DAP dio a conocer que la duración del proceso fue de 709 minutos. Ser la actividad que más tiempo lleve: cortar, despepitar y pelar.
2. Se concluyó que al calcular la productividad antes de la implementación, la eficiencia fue de 51,43% y la efectividad de 72,55%, resultando una productividad de 37,41%.
3. Se notó que durante la implementación del nuevo método se identificaron tres actividades que consumían mucho tiempo: cortar, sembrar y pelar, por lo que se propuso implementar el uso de cuchillo para verdura. Bird's Beak es un maestro de los cortes intrincados. Logró reducir 100 minutos y lograr 609 minutos de tiempo de procesamiento de mango. Se preveía capacitar a los 30 operarios para corregir las causas que conducen a la baja productividad, demostrando un aumento notable de la productividad.
4. Se concluye que luego de la aplicación de la nueva técnica de trabajo los marcadores de eficiencia fueron de 57.78% y la eficiencia fue de 94.88% generando una nueva productividad de 54.85%.
5. Se concluyó que el estudio es factible ya que la relación costo beneficio es de 1.12, por lo tanto se consideraron como beneficios los nuevos ingresos de la empresa y el costo de fabricación de la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Mantener a los empleados constantemente informados sobre las habilidades y técnicas de mejora continua de los procesos. Añade también soft skills, por ejemplo: gestión del estrés, comunicación, trabajo en equipo, etc.

Capacitar a todos los empleados sobre las actividades que se realizan en el proceso del mango y hacerles una presentación de 5 minutos antes de iniciar labores para que la jornada laboral inicie motivados.

Realizar un estudio ergonómico para identificar las enfermedades profesionales a las que están expuestos los trabajadores.

Revisar los manuales de instrucciones cada seis meses para adaptarse al crecimiento del negocio. También recomendamos la creación de folletos de manipulación y manipulación de herramientas.

Realizar revisiones semestrales e involucrar a un experto en cada área para la mejora continua.

Mejorar la comunicación entre los departamentos de pre acondicionamiento y empaque para mantener la fruta en condiciones ideales y cumplir con las especificaciones de tolerancia a fallas requeridas por el cliente.

Integrar alertas que brinden notificaciones oportunas de operaciones críticas que impactan directamente en la productividad.

REFERENCIAS

ANDRADE & DEL RIO. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado.2019

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083

CAMPOS, C. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa creaciones Bihaone E.I.R.L. - San Martín de Porres, 2018. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

CARRO, Roberto Y GONZÁLEZ, Daniel., 2012. Productividad y Competitividad. [En línea]. Mar de Plata - Argentina: [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>.

CASTAÑO, Raúl y HAYEK, Carlos... Estudio del Trabajo. [En línea]. Argentina: [Consulta: 7 octubre 2020]. Disponible en: <https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/estudio-del-trabajo-rev1-solo-lectura-modo-de-compatibilidad.pdf>

CASTILLO, José., Análisis Sectorial de la Industria de Pota y Perico Congelados en el Perú 2016 [en línea]. S.I.: Universidad de Piura. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2940/MDE_1615.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

CASTILLO, Yimer... Incremento de la productividad en el proceso de reparación de motores aplicando ingeniería de métodos en la empresa Ferreyros S.A. Piura 2018 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 18 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36509>.

CORTINA, Julio. Estudio e implementación para mejorar la productividad en una planta de fibrocemento | Dimensión Empresarial. Dimensión Empresarial [en línea], vol. 11, pp. 89-97. 2016 [Consulta: 21 septiembre 2020]. DOI <https://doi.org/10.15665/rde.v11i2.84>. Disponible en: <http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-mpresarial/article/view/84>

DIAZ, Jair... Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de envasado de lavavajillas en pasta aplicada en una empresa de productos de limpieza en la localidad de Chorrillos 2019 [en línea]. S.I.: Universidad Privada

del Norte. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/21738>

Dr. M. P. Singh, HEMANT Yadav Improvement in process industries by using work study methods: a case study Vol. 7 [En línea] Jun. 2016 [Fecha de consulta: 05/03/21]

DURANA, Cengiz, CETINDEREB, Aysel y AKSU, Yunus Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company Vol. 26 [En línea] 2015 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115008874> Doi: 10.1016/S2212-5671 en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/1765>

ESPINOZA, Ada. Y HUAMÁN, Diana... Diagnóstico de seguridad y salud ocupacional en una planta de papa (*Dioscorea esculenta*) congelada en la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A. 2015 [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Agraria.

FAO, 2010. VISIÓN GENERAL DEL SECTOR PESQUERO NACIONAL PERÚ. [En línea].

GARCÍA, Giancarlo... Plan de Negocio para Exportar Papa Congelada a Emiratos Árabes Unidos [en línea]. Piura: Universidad Nacional de Piura. 2016 Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/257>

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo [en línea]. Segunda ed. Madrid, España: s.n.1998 1998[Consulta: 8 octubre 2020]. Disponible en:https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf

GÓMEZ, Ofelia. La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga. Tecnura 2012 [en línea], vol. 16, no. 0123-921X, pp. 102-113.

GUJAR, Shantideo y MOROLIYA, Manish R Increasing the productivity by using work study in a manufacturing industry-literature review Vol. 8 [En línea] Abr. 2018 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en: https://www.academia.edu/37089992/increasing_the_productivity_by_using_work_study_in_a_manufacturing_industry_literature_review issn: 2249-6890

GUTIERREZ, Humberto... Calidad Total y Productividad [en línea]. Tercera. México:

s.n. 2010[Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1392>

HERNANDEZ, Roberto. FERNANDEZ, Carlos. & BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. Quinta edición. México: McGRAW-HILL, 2010. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2333> ISSN: 2414-8199

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2059/ING_520.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://www.academia.edu/27194085/IMPROVEMENT_IN_PROCESS_INDUSTRIES_BY_USING_WORK_STUDY_METHODS_A_CASE_STUDY ISSN: 0976-6340

Improvement by Time Study and Motion Study Vol. 7 [En línea] Mar. 2020 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en:

https://www.academia.edu/44187599/IRJET_Productivity_Improvement_by_Time_Study_and_Motion_Study ISSN: 2395-0056 improvement through lean deployment & work study methods. Volume: 03 Issue: 02 [En línea] Feb-2014 [Fecha

de consulta: 01/03/21] <https://ijret.org/volumes/2014v03/i02/IJRET20140302076.pdf> ISSN: 2319-1163 ISBN: 978-607-15-0291-9.

KANAWATY, George., Introducción al estudio del trabajo [en línea]. 4ta Edición. Ginebra:

s.n. 1996 [Consulta: 7 octubre 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/37437864/Introducción_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edición_George_Kanawaty_FREELIBROS_ORG.

KONG, Fansen. Proposal for Work study 2.0: Accounting for Information Load. [En línea].

Enero 2021, [Fecha de consulta: 01/03/2021] Disponible en: <https://assets.researchsquare.com/files/rs-151962/v1/13da7650-3a22-4736-aff5-3a6873ea161b.pdf> DOI: 10.21203/rs-151962

KULKARNI, Vinayak Productivity Improvement using Work Study Techniques at Assembly Work Station Vol. 3 [En línea] Nov. 2014 [Fecha de consulta: 05/03/21] https://www.researchgate.net/publication/271966482_Productivity_Improvement_using_Work_Study_Techniques_at_Assembly_Work_Station ISSN: 2319-300X

KULKARNI, Prathamesh, KSHIRE, Sagar, CHANDRATRE, Kailas. Productivity

MAYOURSHIKHA, Pancholi Productivity improvement in chassis assembly line of automotive industry by using work study methods Vol. 3 [En línea] Jun. 2018 [Fecha

de consulta: 05/03/21] Disponible en:

https://www.academia.edu/36934504/PRODUCTIVITY_IMPROVEMENT_IN_C_HASSIS_ASSEMBLY_LINE_OF_AUTOMATIVE_INDUSTRY_BY_USING_WORK_STUDY_METHODS ISSN: 2277-9655

MEYERS, Fred., 2000. Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil [en línea]. Segunda ed. México: s.n. ISBN 9684444680. Disponible en: https://www.academia.edu/28556729/Meyers_Estudio_de_Tiempos_y_Movimientos_para_la_Manufactura_Agil_2_ed.

Molina. [Consulta: 23 septiembre 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2198/T10-E86-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MORENO, Rodrigo., MORENO, Simón. Y MORENO, Mario. Mejoramiento de la productividad a través de un estudio de tiempos del trabajo. N° 9, pp. 114 – 124 [En línea] Junio 2017 [Fecha de consulta: 01/03/21] http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9794/1/mkt_n9_13.pdf ISSN - 1390 - 7352

Mr. SUJAY Biswas, Dr. ABHIJIT Chakraborty y Mrs. NABANITA Bhowmik Improving NAYAKAPPA, Amol y PRABHAKARAN M Labour productivity improvement by workstudy tools of fiber composite company Vol. 5 [En línea] Sep. 2016

[Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en:

https://www.academia.edu/30437715/LABOUR_PRODUCTIVITY_IMPROVEMENT_BY_WORK_STUDY_TOOLS_OF_FIBER_COMPOSITE_COMPANY_docx ISSN: 2319-1163

NITIN S. Sawarkar, PANKAJ Dubey, CHANDRESH Patle, AKHILESH Gawande. Time Study Approach for Productivity Improvement of Furniture Industry. Vol. 2, No 3 [En línea]. 2017 [Fecha de consulta: 01/03/2021] https://issuu.com/ijies/docs/time_study_approach_for_productivity_improvement_of_furniture_industry e-ISSN: 2456-

NOVOA VARGAS, F. J. (2017). Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC Cía. Ltda. Para el mejoramiento de la productividad

PATANGE Vidyut Chandra An effort to apply work and time study techniques in a manufacturing unit for enhancing productivity Vol. 1 [En línea] 2015 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1059.1514&rep=rep1&type=pdf> ISSN: 2319-8753

PRANJALI, Chandurkar, MADHURI, Kakde y ABHISHEK, Bhadane Improve the Productivity with help of Industrial Engineering Techniques Vol. 1 [En línea] Oct.2015 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en: [https:// with-help-of-Industrial-Engineering-Techniques.pdf](https://with-help-of-Industrial-Engineering-Techniques.pdf) ISSN: 2395-3578

PRIETO, Kiara... Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad del área de fraccionamiento en un laboratorio farmacéutico, Ate, 2017 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible

Productivity Using Work Study Technique Vol. 6 [En línea] Nov. 2016 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en: https://www.academia.edu/30455795/Improving_Productivity_Using_Work_Study_Technique ISSN: 2249-3905

PROKOPENKO, Joseph., La Gestión de la Productividad - Manual práctico.1998 [En línea]. Ginebra -Suiza: [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en:https://kupdf.net/download/libro-productividad-prokopenko_59f2f68de2b6f5b5561539aa_pdf#

QUEREVALÚ, Willy... Implementación de mejora de métodos de trabajo en el equipo del proyecto Vaca Mecánica de la Municipalidad Provincial de Paita para aumentar su productividad - Paita 2018 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 18

Octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32279>.

RAMOS, Carmen., 2018. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de servicio de mantenimiento de esmeriles angulares de la empresa Technical Services C&T SAC, Los Olivos 2018 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35047>.

RAVIKUMAR Kamble, VINAYAK Kulkarni Productivity improvement at assembly station using work study techniques Vol. 3 [En línea] Sep. 2014 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en: https://www.academia.edu/21026136/PRODUCTIVITY_IMPROVEMENT_AT_ASS

EMBLY_STATION_USING_WORK_STUDY_TECHNIQUES ISSN: 2319- 1163

SALVO, Cesar., 2018. Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Incrementar La Productividad En El Área De Clasificación De Espárragos De Una Agroindustria, 2018 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 21 septiembre, 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25284>

SEYTUQUE MILLONES, Y. J. (2018). Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba-producción, de la Empresa Agroindustria ABANOR S.A.C., para incrementar la productividad. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú

SHAH Dhruv y Mr. PATEL Pritesh Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry Vol. 5 [En línea] Mar. 2018[Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible En: https://www.academia.edu/36842462/Productivity_Improvement_by_Implementin_g

TEJERO-GREEN, Jorge., 2013. Aplicación de Productividad en una Empresa de Servicios [en línea]. S.I.: Universidad de Piura. [Consulta: 1 octubre 2020].

VALDIVIESO, Briggitte., MEZA, Heidy. Y GUTIERREZ, Elías. Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. Vol. 5 Núm. 2 [En línea] 2019 [Fecha de consulta: 01/03/21]

VALENTÍN, Juan., 2018. Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso de envasado de harinas [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1716>

VATSAL Singh, SHARWARI Nalawade, ASHISH Dhongde y SAUMDEEP Bera Productivity Improvement by Time Study Analysis Moderate Scale Industry – Manufacturing of Cutting Tools Vol. 6 [En línea] Abr. 2019 [Fecha de consulta: 05/03/21] Disponible en: https://www.academia.edu/39650627/IRJET_Productivity_Improvement_by_Time_Study_Analysis_Moderate_Scale_Industry_Manufacturing_of_Cutting_Tools ISSN: 2395-0056

YUQUI CASCO, J. A. (2016). Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Mega buss. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

ZURITA, Mauricio y LOPEZ, Jessica, 2019. Propuesta de mejora en la productividad de la empresa de lavado de prendas de vestir PROLAVTEX [en línea]. S.I.: Universidad

Técnica de Ambato. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: <http>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensión	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente	Niebel y Freivalds (2015) afirmaron “La ingeniería de métodos es una técnica concerniente al estudio del trabajo altamente importante y está basada en el registro y evaluación crítica sistemática concerniente a la	Será medido a través de la revisión y análisis documental de información de formatos de control empleados de la organización.	Estudio de método.	Numero de oportunidades de	razón
				Numero de causas raíces	
				Numero de problemas más frecuentes	razón
				Número de operaciones actuales	
			Número de actividades propuestas	razón	
			$TS = TN * (1 + S)$ TS= tiempo estándar		
$TN = Te (Valoracion \%)$ TN= tiempo normal	razón				
$TP = \frac{\sum de T. Observados}{Tot. Observaciones}$ TP = Tiempo Promedio					
Variable Dependiente : Productividad	Según (VELÁSQUEZ) menciona que la productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para	$EFICIENCIA = \left(\frac{TIEMPO UTIL}{TIEMPO TOTAL} \right) \times 100$	EFICIENCIA	Porcentaje de eficiencia	razón
		$EFICACIA = \left(\frac{DOCUMENTOS ENVIADOS}{CARGOS ENVIADOS} \right) \times 100$	EFICACIA	Porcentaje eficacia	
		<i>Beneficios de la propuesta</i>	BENEFIC	Beneficios	

	obtener dicha producción	<i>Costos de la propuesta</i>	IO / COSTO	Costos	
--	--------------------------	-------------------------------	---------------	--------	--

Cuestionario de matriz de priorización

Empr

esa:

Área:

Nomb

re:

Marca con un aspa (x) según su criterio de significancia del problema.

Valorización	Puntaje
Alto	5
Regular	3
Bajo	1

En las siguientes causas considere el nivel de prioridad que afecten directamente al área de producción.

N	Causa raíz	Calificación		
		A	R	B
1	Falla continua en los equipos			
2	No hay mantenimiento preventivo.			
3	Desconocimiento de procedimiento.			
4	Tiempos no estandarizados			
5	Trabajo empírico			
6	No cuenta con método definido			
7	Contratación de personal no calificado			
8	Carencia de balanza			
9	Selección y clasificación inadecuada			
10	Maduración Inadecuada			
11	Fruto de calibre menores			
12	Tamaño inadecuado de mango			
13	Estaciones de trabajo mal organizadas			
14	Espacios muy reducidos			
15	Inadecuada distribución del área			
17	Falta de personal calificado			
18	Ausencia de compromiso			
19	Alta rotación de personal			
20	Falta de entrenamiento			
21	Ritmo deficiente de trabajo			

22			
23			
24			

Elemento	Posibles causas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	FREC	ubic
P1	Tiempos no estandarizados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	3
P2	Falta de personal calificado	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9	8
P3	Trabajo empírico	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	4
P4	Falta de entrenamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	7
P5	Estaciones de trabajo mal organizadas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	2
P6	Espacios muy reducidos	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7	12
P7	Desconocimiento De procedimiento.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1
P8	Selección y clasificación inadecuada	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	11
P9	Inadecuada distribución del área	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	6
P10	Alta rotación de personal	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	8	10
P11	No cuenta con método definido	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	5
P12	Contratación de personal no calificado	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	8	9

Elemento	Posibles causas	FREC	ubic
P7	Desconocimiento de procedimiento.	11	1
P5	Estaciones de trabajo mal organizadas	11	2

P1	Tiempos no estandarizados	10	3
P3	Trabajo empírico	10	4
P11	No cuenta con método definido	10	5
P9	Inadecuada distribución del área	9	6
P4	Falta de entrenamiento	9	7
P2	Falta de personal calificado	9	8
P12	Contratación de personal no calificado	8	9
P10	Alta rotación de personal	8	10
P8	Selección y clasificación inadecuada	8	11
P6	Espacios muy reducidos	7	12

Anexo

Empresa FLP del Perú															TIEMPO ESTANDAR ACTUAL					
Operación	cha/ Tiempo observado (minutos)															observado promedio	Valoración 91 %	Tiempo Normal	Suplemento 14%	Tiempo estándar
	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	11d	12d	13d	14d	15d					
Lavado	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	26.7	26.8	25.8	27.6	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	0.91	24.5	0.14	28
Selección y clasificación	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	23.8	24.3	24.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	24.1	0.91	21.9	0.14	25
Desinfección	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	26.7	26.8	25.8	27.6	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	0.91	24.5	0.14	28
Maduración	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	23.8	24.3	24.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	24.1	0.91	21.9	0.14	25
Desinfección	23.0	23.6	23.8	24.3	23.3	24.8	23.8	24.3	23.3	24.0	23.6	23.8	23.3	24.3	24.3	23.1	0.91	21.1	0.14	24
Enjuague	19.8	20.3	19.7	20.5	20.8	19.8	19.5	21.1	20.1	19.8	20.3	19.7	20.5	20.8	19.8	20.2	0.91	18.4	0.14	21
Corte y despepitado	122.1	119.8	120.7	120.9	121.3	119.9	121.2	120.6	121.4	122.1	119.8	120.7	120.9	121.3	119.9	120.5	0.91	109.6	0.14	125
Pelado	118.5	115.9	116.8	116.9	117.1	115.8	116.7	116.6	118.5	115.9	116.8	116.9	117.1	116.8	116.7	116.6	0.91	106.1	0.14	121
Cubeteo	56.8	57.4	58.3	57.9	58.4	58.2	57.3	57.6	57.9	58.4	58.2	57.3	57.6	57.4	58.3	57.8	0.91	52.6	0.14	60

Empresa FLP del Perú											TIEMPO ESTANDAR PROPUESTO									
Operación	cha/ Tiempo observado (minutos)															observado promedio	Valoración 91 %	Tiempo Normal	Suplemento 14%	Tiempo estándar
	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	11d	12d	13d	14d	15d					
Lavado	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	26.7	26.8	25.8	27.6	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	0.91	24.5	0.14	28
Selección y clasificación	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	23.8	24.3	24.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	24.1	0.91	21.9	0.14	25
Desinfección	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	26.7	26.8	25.8	27.6	27.1	26.8	25.9	26.4	26.8	26.7	0.91	24.5	0.14	28
Maduración	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	23.8	24.3	24.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	24.1	0.91	21.9	0.14	25
Desinfección	23.0	23.6	23.8	24.3	23.3	24.8	23.8	24.3	23.3	24.0	23.6	23.8	23.3	24.3	24.3	23.1	0.91	21.1	0.14	24
Enjuague	19.8	20.3	19.7	20.5	20.8	19.8	19.5	21.1	20.1	19.8	20.3	19.7	20.5	20.8	19.8	20.2	0.91	18.4	0.14	21
Corte y despepitado	71.9	72.7	72.6	71.8	72.5	72.6	72.3	72.6	71.8	71.9	72.7	72.6	71.8	72.5	72.6	72.3	0.91	65.8	0.14	75
Pelado	68.7	68.6	67.9	68.5	68.9	68.7	67.9	68.5	68.9	68.7	68.6	68.9	68.5	68.9	68.7	68.4	0.91	62.3	0.14	71
Cubeteo	56.8	57.4	58.3	57.9	58.4	58.2	57.3	57.6	57.9	58.4	58.2	57.3	57.6	57.9	58.3	57.8	0.91	52.6	0.14	60
Desinfección	34.0	33.6	33.8	34.3	34.3	34.8	33.8	34.3	34.3	34.0	33.6	33.8	34.3	34.3	34.8	33.7	0.91	30.7	0.14	35
Selección y embandejado	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	23.8	24.3	24.3	24.0	23.6	23.8	24.3	24.3	24.8	24.1	0.91	21.9	0.14	25
Congelado	44.0	43.6	43.8	44.3	44.3	44.8	43.8	44.3	44.3	44.0	43.6	43.8	44.3	44.3	44.8	43.4	0.91	39.4	0.14	45



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA, 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 titulada: "Aplicación de ingeniería de métodos en la empresa FLP del Perú para aumentar la productividad en el proceso de producción de mango. Sullana 2021", cuyos autores son BENITES RIVAS DIANA MERCEDES, GONZA GODOS RONIE ALONSO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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 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, 29 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA DNI: 02854952 ORCID: 0000-0001-8778-1521	Firmado electrónicamente por: LMTORRESL el 01- 07-2022 12:08:36

Código documento Trilce: TRI - 0313873