



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad
en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORA:

Herrera Mayz, Rayza Milagros (ORCID: 0000-0003-1114-7756)

ASESORA:

Mg. Egúsqiza Rodríguez, Margarita Jesús (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Se lo dedico de forma afectuosa a mi familia, en especial a mi madre y hermana por acompañarme, apoyarme durante este largo trayecto importante en mi vida profesional. También a mis padrinos por brindarme siempre sus consejos y sabiduría.

Agradecimiento

Primeramente agradezco a Dios por permitir finalizar una de las etapas más importantes en mi vida, y a mi familia por la fortaleza que me brindó desde el inicio de esta linda experiencia. A mi asesora, la Mg. Margarita Jesús Egúsquiza Rodríguez, a quien admiro profesionalmente, gracias por compartir sus conocimientos, por su apoyo y compromiso durante este último ciclo universitario.

Índice de contenido

| | |
|---|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas..... | v |
| Índice de figuras | vii |
| Resumen | viii |
| Abstract | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 14 |
| 3.1 Tipo y diseño de la investigación | 14 |
| 3.2 Operacionalización de variables..... | 15 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo | 17 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 18 |
| 3.5 Procedimientos | 20 |
| 3.6 Métodos de análisis de datos | 92 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 92 |
| IV.RESULTADOS..... | 93 |
| V. DISCUSIÓN | 97 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 101 |
| VII.RECOMENDACIONES | 102 |
| REFERENCIAS | 103 |
| ANEXOS..... | 110 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Tipo alcance y diseño de investigación..... | 15 |
| Tabla 2: Diagrama de análisis del proceso de kekon | 29 |
| Tabla 3: Diagrama bimanual – Operación 4: Dosificado (Julio 2020 Pre-test)..... | 32 |
| Tabla 4: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Segundos | 35 |
| Tabla 5: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Minutos | 36 |
| Tabla 6: Cálculo del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)..... | 37 |
| Tabla 7: Cálculo promedio del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)..... | 38 |
| Tabla 8: Cálculo del tiempo estándar (Julio 2020 Pre-test) | 39 |
| Tabla 9: Cálculo de la capacidad instalada (Julio 2020 Pre-test)..... | 40 |
| Tabla 10: Cálculo del factor valoración | 40 |
| Tabla 11: Cálculo de las unidades programadas (Julio 2020 Pre-test)..... | 40 |
| Tabla 12: Cálculo de horas hombre programadas (Julio 2020 Pre-test) | 41 |
| Tabla 13: Cálculo de horas hombre reales (Julio 2020 Pre-test) | 41 |
| Tabla 14: Registro de productividad pre-test..... | 42 |
| Tabla 15: Productos no conformes..... | 44 |
| Tabla 16: Producto no conforme por defecto | 44 |
| Tabla 17: Alternativas de solución de las principales causas..... | 45 |
| | 45 |
| Tabla 18: Cronograma de actividades del proyecto..... | 46 |
| Tabla 19: Presupuesto del proyecto..... | 47 |
| Tabla 20: Etapa seleccionar..... | 49 |
| Tabla 21: DAP – Proceso productivo de kekon (Julio 2020 Pre-test) | 50 |
| Tabla 22: Actividades que no agregan valor al proceso productivo de kekon - Etapa Registrar..... | 53 |
| Tabla 23: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar) | 54 |
| Tabla 24: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar) | 57 |
| Tabla 25: Costo de producción (Pre-test)..... | 60 |
| Tabla 26: Costo del Producto (Julio 2020 - Pre-test)..... | 61 |
| Tabla 27: Beneficios sociales (Maestro y almacenero) | 62 |
| Tabla 28: Beneficios sociales (Coordinadora de producción y administración) | 62 |
| Tabla 29: Beneficios sociales (Ayudante)..... | 62 |
| Tabla 30: Beneficios sociales (Gerente) | 63 |
| Tabla 31: Diagrama de Actividades del Proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)..... | 66 |
| Tabla 32: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test) | 68 |
| Tabla 33: Diagrama bimanual – Operación 6: Dosificado (Setiembre 2020 Post-test) | 69 |
| Tabla 34: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Segundos | 74 |

| | |
|---|----|
| Tabla 35: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Minutos..... | 75 |
| Tabla 36: Cálculo de número de muestras (Setiembre 2020 Post-test) | 76 |
| Tabla 37: Cálculo del promedio del tiempo observado (Setiembre 2020 Post-test)..... | 76 |
| Tabla 38: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)..... | 77 |
| Tabla 39: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)..... | 78 |
| Tabla 40: Cálculo de la capacidad instalada (Setiembre 2020 Post-test) | 79 |
| Tabla 41: Cálculo del factor valoración (Setiembre 2020 Post-test) | 79 |
| Tabla 42: Cálculo de las unidades planificadas (Setiembre 2020 Post-test)..... | 79 |
| Tabla 43: Cálculo de horas hombre Programadas (Setiembre 2020 Post-test)..... | 80 |
| Tabla 44: Cálculo de horas hombre reales (Setiembre 2020 Post-test) | 80 |
| Tabla 45: Cálculo de eficiencia, eficacia y productividad (Setiembre 2020 Post-test)..... | 81 |
| Tabla 46: Cálculo de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test) | 82 |
| Tabla 47: Cálculo de productos por defectos (Setiembre 2020 Post-test) | 82 |
| Tabla 48: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test) | 84 |
| Tabla 49: Costo de producción (Setiembre 2020 Post-test) | 85 |
| Tabla 50: Costo del Producto (Setiembre 2020 - Post-test)..... | 85 |
| Tabla 51: Costo unitario inicial y actual..... | 86 |
| Tabla 52: Costos tangibles de la implementación..... | 87 |
| Tabla 53: Costos intangibles de la implementación..... | 88 |
| Tabla 54: Costo de capacitación | 88 |
| Tabla 55: Costo del investigador | 89 |
| Tabla 56: Flujo de caja económico de la mejora..... | 90 |
| Tabla 57: Estadísticos descriptivos de productividad | 94 |
| Tabla 58: Estadísticos descriptivos de eficiencia | 95 |
| Tabla 59: Estadísticos descriptivos de eficacia | 96 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)..... | 25 |
| Figura 2: Diagrama de Recorrido del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)..... | 33 |
| Figura 3: Estadística de productos no conformes..... | 44 |
| Figura 4: Diagrama de Operaciones del proceso (Setiembre 2020- Post –Test) | 65 |
| Figura 5: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test)..... | 68 |
| Figura 6: Diagrama de distribución de planta actual (Post-test) | 72 |
| Figura 7: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)..... | 78 |
| Figura 8: Estadística de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test) | 82 |
| Figura 9: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test)..... | 84 |
| Figura 10: Costo unitario inicial y actual | 86 |

Resumen

El presente proyecto de investigación titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C, Lima, 2020”, el cual tiene como objetivo principal, determinar como la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques.

La investigación es de tipo aplicada y tiene un diseño cuasi-experimental. La población está constituida por la producción de queques diarios en la línea de queques, la cuales serán evaluadas antes y después de la aplicación, por lo que fue evaluado en un período de 25 días. La muestra es igual a la población, se empleó como técnica, la observación y los instrumentos que han sido utilizados fueron: Formato de cálculo de número de muestras, formato de toma de tiempos, medición de Tiempo Estándar, ficha de registro de Diagrama de Actividades de Proceso, Ficha de Diagrama Bimanual, la ficha de estimación de eficiencia, eficacia, productividad y el cronómetro. Los instrumentos de recolección de datos fueron validados por tres jueces expertos en el tema. Así mismo, se logró después de la aplicación un incremento en su productividad de 14,49% en la línea de kekon.

Palabras Clave: Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

Abstract

This research project entitled "Application of the Work Study to improve productivity in the line of cakes of the Panificadora Jayo SAC, Lima, 2020", which has as its main objective, to determine how the application of the Work Study improves productivity on the cake line.

The research is of an applied type and has a quasi-experimental design. The population is made up of the production of daily cakes in the cake line, which will be evaluated before and after application, so it will be evaluated in a period of 25 days. The sample is equal to the population, it was used as a technique, observation and the instruments that have been used were: Calculation format for number of samples, time-taking format, Standard Time measurement, Activity Diagram registration form Process, Bimanual Diagram Sheet, the efficiency, effectiveness and productivity estimation sheet and the timer. The data collection instruments were validated by three expert judges on the subject. Likewise, after the application, an increase in productivity of 14.49% was achieved in the kekon line.

Keywords: Work Study, efficiency, effectiveness, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el sector panificador, se concentra en la demanda y consumo, esto se debe a que existió y van sumándose a la lista, grandes productores de pan y otros productos de la línea es por ello, que el mercado mundial de pre mezclas de panadería estimó que el tamaño del mercado estuvo valorado en \$298 millones de dólares para el año 2019 ,se previó que creció en una tasa anual del 5,6%, desde el año 2019 para alcanzar un valor proyectado de \$413 millones de dólares para el año 2025. Brasil se convirtió en el país más grande del continente sudamericano en consumo debido que, se estuvo impulsando más las ventas de productos en panadería. Por otro lado se proyectó a Rusia, como el país de mayor crecimiento durante el periodo de pronóstico donde creará nuevas oportunidades para los empresarios de panadería. (Markets and Markets,). (Ver anexo 4).

El crecimiento en la industria de productos del sector de panificación fue mayor desde el año 2019, hasta el año 2024 se espera que los ingresos aumenten a una tasa promedio anual de 4.8% a más de \$741.6 mil millones de dólares en el intervalo de los cinco años hasta el 2024. Según (IBISWorld), se muestra el desglose de los ingresos en la industria mundial de la panificación. Cabe mencionar, se expandió este mercado por su alta demanda, conllevando a que adquirieran nuevas plantas de producción en más países; como en Europa con 24%, Asia con 21% y Sudamérica con 19%; pues sus productos se han encontrado muy posicionados en el mercado nacional e internacional. (Ver anexo 5). Por el lado nacional, la industria panificadora se proyectó a un crecimiento ligero del 3% en la producción de trigo en el año 2019, se tomó como referencia el año 2018, el cual ha sido el más alto con la producción de 1.24 millones de toneladas según, el diario gestión. (Ver anexo 6). Por la parte local, la panificadora Jayo S.A.C es una empresa de rubro panificador enfocada en la elaboración de productos de panadería y pastelería, el cual se detectó que el personal en sus condiciones de trabajo no ejecutaba adecuadamente las actividades durante la jornada laboral y realizaba desplazamientos repetitivos hacia otras áreas por una mala distribución de maquinaria afectando así, el rendimiento en las actividades

del proceso de elaboración de queques, ya que dichas actividades tienen inferencia directa en el proceso de producción, el cual generaba tiempos improductivos, donde recae en una baja productividad en la línea de queques a causa de la ejecución de tareas ineficientes que se realiza manualmente el proceso productivo, se representó datos históricos de los 3 últimos meses (Ver anexo 7 y 8). Dada la problemática, se mencionaron las principales causas y se analizaron debido a que alteraron la productividad en la empresa. (Ver anexo 9), Por el cual, en el diagrama de Ishikawa se puede observar las posibles causas por las que no se llega a la productividad deseada en la empresa. (Ver anexo 10); para ello, en la matriz de correlación, se analizó los diferentes tipos de problemas que son a causa de otro según el criterio que se tomó, se le asignó la puntuación de: No influye = 0 e influye = 1 (Ver anexo 11), luego se elaboró el análisis de Pareto donde se observó que la frecuencia de cada causa se consideró los de mayor resultado las que acogen el mayor problema para la empresa (Ver anexo 12). Para ello se realizó el diagrama de Pareto con la finalidad de poder identificar el 80 % de las causas que son las más relevantes que afecta el área de producción en la empresa que conforman las causas de la baja productividad de la empresa (Ver anexo 13). Se procedió a realizar la estratificación de las causas agrupando las causas por área y saber cuáles son las que afectaron con mayor intensidad para cada una de ellas se consideró tres áreas para este caso que son el área de procesos, gestión y mantenimiento. (Ver anexo 14). Se observa que el resultado de la estratificación total que las causas fueron seleccionadas por área, se puede ver que los resultados alcanzados por el área de procesos fue la más representativa respecto a sus causas con un 77% (Ver anexo 15). Para poder determinar la alternativa adecuada, se planteó calificativos en cada alternativa de solución (Ver anexo 16). Nos mostró 5 criterios para tomar alternativas de solución y poder escoger la correcta. En el caso de la mejora de procesos no se discute que sea efectiva, para esta ocasión no estuvo en relación respecto al problema de la empresa, por ese motivo se consideró que la herramienta del estudio de trabajo fue la mejor alternativa y se obtuvo una valoración de 22 puntos, considerando que es más factible para su aplicación. (Ver anexo 17). Donde se formuló, el

problema general: ¿De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020?, del mismo modo se formularon los problemas específicos:¿ De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020? y ¿De qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejorará la Eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020?.Seguidamente se hizo la justificación del estudio. Para la parte económica según, Bernal (2010, p.107), la aplicación del estudio de trabajo permitirá incrementar la productividad del producto kekon generando mayor utilidad para la empresa. Asimismo, permitirá a la empresa reducir costos de sus recursos utilizados y ahorrar en ellos, por ende el costo de producción de una unidad de kekon a producir. En la parte Teórica, para Bernal (2010, p.106), se enfocará en extender la base de la investigación para obtener conocimiento sobre el estudio del trabajo y la productividad, donde quedará como antecedente para estudiantes de ingeniería industrial, investigadores, les servirá para aclarar dudas, será de fácil entendimiento para poder solucionar diferentes problemas que se puedan presentar en una empresa y por último; la parte Metodológica, para Bernal (2010, p.107), de igual manera se propone la herramienta del estudio de trabajo con la finalidad de instaurar una nueva metodología siendo así, único en su investigación en el proceso productivo de queques, favoreciendo con material académico con el fin de indagar el método actual o nuevos métodos de trabajo, de esta forma al aplicar el estudio de trabajo se logrará como establecer el tiempo estándar en la línea de queques de la panificadora. Se planteó el objetivo general: Determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020, del mismo modo se plantearon los objetivos específicos: Determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020 y determinar de qué manera la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la Eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020. Seguidamente se tuvo la hipótesis general: La Aplicación del Estudio

de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020. Así también las hipótesis específicas: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020 y la Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes internacionales que respaldan son: BURAWAT P. Mejora de la productividad de la industria de fabricación de cartón mediante la implementación de estudio de trabajo. Artículo científico, 2019. El objetivo de este estudio fue mejorar la productividad mediante estudio de trabajo, se encontró que los problemas de producción se produjeron por un proceso retrasado en el departamento de corte y troquelado, teniendo en cuenta el proceso de medición, el método de medición cambio al usar un patrón, el tiempo estándar se redujo de 21,17 minutos por 100 piezas a 18,10 minutos por 100 piezas y representó un 14,50 % de mejora. Se concluyó que el tiempo de corte perdido fue causado por el movimiento excesivo del trabajador mientras estaba trabajando sentado, por el cual cambiaron de método de trabajo y comenzó hacerlo de pie, puesto que el trabajador se sintió menos exhausto y pudo reducir el tiempo estándar de 19,32 minutos por 100 piezas a 15,05 minutos por 100 piezas, lo que representa un 22,10 % de mejora, por ello se tomó esta investigación por la estandarización que mejoró el proceso en los tiempos de espera contribuyendo a la reducción de tiempos en el proceso. Así mismo para el autor, RAVIKUMAR kamble y VINAYAK kulkarni. Mejora de la productividad en la estación de montaje mediante técnicas de estudio del trabajo. Artículo científico, 2014. Los movimientos que fueron involucrados en la operación de montaje, se redujo al diseñar la mesa de montaje, bandeja de sujetadores y diseño de la distribución adecuada del lugar de trabajo, se proporcionó un método a los operadores para obtener los materiales, el tiempo ineficaz asociado con la operación de montaje, se redujo sugiriendo una secuencia adecuada de operaciones que reducen el tiempo de montaje de 10 pulgadas actuador el método existente tomó un tiempo de 45,49 minutos para el montaje del

alternador, el método propuesto el montaje del actuador de 10 pulgadas tarda 30,94 minutos donde ahorro un tiempo de 14,55 minutos.

YEMANE, A. y HAILEMICHEAL, M. Productivity improvement through line balancing by using simulation modeling (case study almeda garment factory). Artículo científico. 2020, el objetivo fue minimizar el flujo de trabajo entre los operarios, reduciendo el tiempo de producción así como el trabajo en curso y aumentando así la productividad. La división del trabajo debe equilibrarse por igual asegurando que el tiempo que se pasa en cada estación sea aproximadamente el mismo. Cada paso individual en el ensamblaje del producto debe analizarse cuidadosamente, y asignados a las estaciones de forma equilibrada sobre las estaciones de trabajo disponibles. Para cada operación se tomaron 15 observaciones de muestreo usando un cronómetro y registraron el resultado, también se calculó las operaciones se utilicen para el balance de línea manual. La utilización promedio de los sistemas existentes es de 0,53 con una eficiencia de línea del 42%. Este estudio desarrolló un nuevo modelo de línea de montaje de costura que aumentó la utilización del sistema a 0,69 con una eficiencia de línea de 58,42% sin incurrir en costos adicionales. Los investigadores desarrollan y ejecutan un modelo de simulación de sistemas existente para 160 repeticiones para medir el rendimiento actual del sistema en términos de utilización de recursos y tiempo de espera. Según para SHANTIDEO y MANISH (2018) dice que, el empleo de nuevas herramientas y técnicas asociadas con el estudio del trabajo y el estudio de métodos reducirá el tiempo de inactividad de la máquina, aumentar la productividad y reducir la fatiga de los trabajadores.

Por su parte, el autor SEPÚLVEDA, Harry. En su tesis diseño de un plan de producción con enfoque en minimización de mermas en el área de panadería de un supermercado, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Austral de Chile. Chile, el objetivo fue diseñar un plan de mejora a los procedimientos de planificación para la sección de panadería. Enfoque: cuantitativo, tipo: aplicada, nivel: descriptivo - explicativo, diseño: cuasi - experimental, su población fue la línea de pan hamburguesa evaluado en 52 días, utilizó como instrumento las fichas técnicas de los productos, la técnica la observación, entrevista, se logró

diseñar para la producción un plan agregado para la planificación del abastecimiento de insumos. Se concluyó que para el abastecimiento semanal de insumos se debe tener en promedio la cantidad de harina de 5.142,65 kg y levadura con 101,84 kg, respecto a la mano de obra semanal y se necesitó contar con 26 colaboradores en el área de panadería del supermercado Jumbo. Se tomó por el alcance de un diseño de un plan de producción que estandarizó sus tiempos en cada actividad. Del mismo modo, para PRASHAD, Bamne. Asignando el estudio de trabajo para reducir el tiempo de producción y mejorar la planificación para aumentar la productividad. Artículo científico, 2016. El objetivo fue mejorar La productividad, aprovechar el uso óptimo de los recursos, a fin de proporcionar la máxima satisfacción, se logró mejorar la productividad y reducir el tiempo de espera a través del estudio de trabajo, ya que el trabajo de laminación requirió mucho trabajo y depende en gran medida del diseño de la planta partiendo del estudio del diseño de la planta de NCRM (división de laminación en frío estrecho) de Ruchi steel Ltd. Ghatta villod basada en la planificación del diseño para aumentar la productividad. En este proyecto hay cambios importantes en el diseño de la planta, pero también un potencial de mejoras, se demostró estar en condiciones de enfrentar cambios futuros sin ninguna adaptación seria. El aporte a esta investigación se da en el uso óptimo de los recursos mejorará la productividad en un futuro. VÁZQUEZ, Lesly en su tesis Mejora de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) de la Escuela politécnica nacional. Ecuador, el objetivo fue mejorar el proceso del área de producción a través el estudio de tiempos y movimientos para incrementar la productividad perfeccionando el talento humano. El enfoque: cuantitativo, tipo: aplicada, nivel: descriptivo – explicativo, diseño: cuasi – experimental, la población fue la producción de pan popular evaluado en 27 días, se utilizó como instrumento el formato de cálculo de tiempo estándar y formato de cálculo de productividad ,se determinó en las etapas del proceso con un tiempo estándar para saber cuántas personas emplear en cada orden de producción ,se le asignó a cada trabajador un rol específico para evitar los tiempos muertos, aumentando así la producción de

259 a 289 unidades de pan por hora. Al final se concluyó que después de disminuir a 2 trabajadores del turno noche hubo un incremento de un 12% en su productividad, tomando como aporte el alcance del estudio de tiempos y movimientos del trabajo en una panificadora para estandarizar sus procesos. Para MOKTADIR, Ahmed y SULTANA, Razia. Mejora de la Productividad por trabajo por la Técnica de estudio en la industria de productos de cuero de Bangladesh, Artículo científico, 2017, tuvo como objetivo mejorar la productividad mediante el estudio del trabajo en la línea de producción - Surma para el bolso de mujer, tipo: aplicada el cual ayudó a identificar el cuello de botella con el estudio de trabajo, se llevó a cabo a través del concepto de aplicación de técnicas de cuestionamiento, donde se registró y analizó toda la información relacionada y como resultado se redujo la cantidad considerable de contenido de trabajo en el proceso. Se usó el cronómetro para la toma de tiempos y se determinó el tiempo básico para todas las secuencias de operación, se calculó la capacidad de cada estación de trabajo por día, en conclusión la productividad alcanzó una mejora de 12.71%. Este artículo se tomó por la mejorar de la productividad mediante la aplicación estudio del trabajo. Así como también los trabajos previos que respaldan el trabajo de investigación son los antecedentes nacionales, para el autor HERRERA, Levi. En su tesis la Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de galletas en una empresa manufacturera, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, donde el objetivo fue incrementar la productividad en la fabricación de galletas implementando la herramienta del estudio del trabajo, diseño: cuasi experimental, tipo: aplicada, nivel: explicativo, enfoque: cuantitativo, la población fue la línea de galleta evaluado en 28 días, se utilizó como instrumento el Dap , Dop y el formato de cálculo de tiempo estándar ,se logró con la redistribución de planta la reducción del tiempo de entrega de materiales con el estudio de métodos respecto a la disminución de distancias para los procesos programados, la eficiencia pre-test fue de 77.58% y post-test de 89.61%, la eficacia pre-test fue de 99.28% y post-test de 99.77%, se concluyó que el uso de esta herramienta incrementó la productividad de 0.23%,se tomó por los resultados que dio la aplicación

herramienta el estudio del trabajo. Como también, para LUDEÑA, Elisa en su tesis aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, el objetivo de esta tesis fue mejorar la productividad en el área de envasado de galletas en la línea 2, tipo : aplicada, enfoque : cuantitativo, nivel: descriptivo-explicativo, diseño: cuasi-experimental, el cual tomó como población a la línea 2 de galletas evaluado en 30 días, para la confiabilidad de datos se utilizó el programa SPSS 22 que accedió al procesamiento de información de datos, se utilizó como instrumento el diagrama de análisis de operaciones, formato de toma de tiempo y cálculo de tiempo estándar , se determinó que al aplicar el estudio de trabajo la eficiencia incrementó en 18% y la eficacia aumentó en 21%, se concluyó que la aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad en la mano de obra en 73%, se tomó esta tesis por los resultados que dieron con la herramienta del estudio de trabajo, el cual incrementó la mano de obra y mejoró la productividad de la empresa.

Según el autor ROSALES, Pedro en su tesis aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la Panificadora Rosales E.I.R.L. Chorrillos, 2019. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo. Perú, el objetivo fue incrementar la productividad en el proceso de elaboración del pan francés mediante la aplicación del estudio de trabajo, enfoque : cuantitativo, tipo aplicada, nivel: descriptivo – explicativo, diseño: cuasi-experimental, la población fue la producción diaria de pan francés durante un periodo 30 días, la muestra es igual a su población por lo cual, no se consideró muestreo, se utilizó como instrumento el diagrama de análisis del proceso, ficha de toma de tiempos y el cronometro. Se utilizó el programa SPSS 22, con el fin de contrastar las hipótesis de la investigación, así como el comportamiento de los datos. Por último se concluyó que la implementación del estudio de trabajo incrementó de 58%, como 74% post-test en su productividad, su eficiencia inicial fue de 67%, después de la aplicación incrementó un 20%, con un resultado final de 81%, así mismo reduciendo el tiempo estándar de 59,25 minutos; por último la eficacia inicial de 69%, incrementó un 32%, se obtuvo como post-test de resultado un 92%, respecto

a las unidades producidas. El aporte de esta investigación se tomó por la implementación de la herramienta, el cual dio como mejoras en la productividad del proceso y logró contribuir en su costo - beneficio en un 3,32.

La autora TAYPE, Roxana. En su tesis Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería "Aurelio's", San Juan de Lurigancho, 2018. Tesis (Título de Ingeniero industrial). Universidad César Vallejo, Perú, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la línea de pan francés, tipo: aplicada, diseño: cuasi-experimental, la población fue la línea de pan francés en un periodo de 30 días, se utilizó SPSS 22 para el análisis inferencial, se usó como técnica la observación, los instrumentos que se utilizaron fueron: toma de tiempos, formatos para el cálculo del tiempo estándar, registro de diagrama de actividades del proceso, formatos de control de producción, formatos para el cálculo de la eficiencia, eficacia y productividad, se determinó que la eficiencia mejoró de 78.52% a una eficiencia de 89.87%, incrementó un 14.45%, en la eficacia 97.62% ,después de la aplicación se observó una eficacia de 99.62%,obteniendo así una mejora del 2.04%,se concluyó que la productividad era de 76.70% y después de su aplicación se obtuvo una mejora del 16.59% obteniendo así una productividad de 89.43%, se tomó por la implementación del estudio del trabajo el cual disminuyó la cantidad de tiempos muertos y aumentó la capacidad. Como también para el autor, VALENTIN, Juan. En su tesis Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad tecnológica del Perú. Perú. El objetivo de esta tesis fue incrementar sus indicadores y reducir el tiempo estándar, tipo: aplicada ,diseño: cuasi-experimental, la población fue el área de envasado evaluado en 30 días , utilizó como instrumento el diagrama de análisis de operaciones ,formato de cálculo de productividad y cálculo de tiempo estándar, se aminoró el tiempo estándar de 1.58 horas a 1.17 horas, obtuvo un ahorro de 0.41 horas, se logró eliminar los sobretiempos empleados en el área de trabajo así como la reducción de las paradas de planta de 12% a 5% logrando un ahorro de 60%,se concluyó que incrementaron los indicadores de eficacia en un 15% ,eficiencia en un 8% y

productividad en un 36%, que representa de 105 a 143 sacos de harina por hora hombre, el aporte de esta investigación se tomó por los resultados que dio la aplicación del estudio del trabajo el cual mejoró la productividad. Por otro lado la teoría que respaldan a la variable independiente del estudio de trabajo donde para Kanawaty (1996), asevera que es un análisis cuantitativo y sistemático para identificar operaciones que no aporten valor dentro un proceso definido, ya que en su mayoría se sobrepone la identificación de mejoras en relación al rendimiento que engloba la consecución de actividades.

Por otro lado, Hernández (2018), menciona que las empresas que contribuyen con el capital humano tienen un desarrollo productivo que las diferencias de sus competidores, por lo general es recomendable que sede en pequeñas y medianas empresas. La cual consiste en capacitar o adiestrar al trabajador con su labor respectiva. Para ello, Según Kanawaty (1996), afirma que existen dos jerarquías relacionadas al estudio del trabajo, el estudio de métodos y la medición de trabajo. (Ver anexo 18). El estudio de métodos, se utiliza principalmente para mejorar el método de trabajo cuando se aplica a productos existentes, tiene como objetivo asignar mejores métodos de fabricación de trabajos que sean seguros, eficaces y económicos, requieren un esfuerzo humano mitigado, y necesitan menos tiempo de preparación Prathamesh y Chandratre (2014). Donde afirma que existen 8 fases que conforman la aplicación de estudio del trabajo, entre las cuales se puede mencionar: Seleccionar: la actividad que será sometida a un análisis exhaustivo; Registrar: los datos recopilados mediante la ficha de recolección de datos ;Examinar: los factores que convergen en la aparición de la problemática, considerando tiempo, lugar, distancia, entre otros; Establecer: técnicas sistematizadas para cuantificar la incidencia de cada actividad en el proceso determinado; Evaluar: los resultados obtenidos por medio de un método aplicado a la ingeniería, tomando en consideración las circunstancias que proveen la generación de la problemática; Definir: el uso de una técnica adecuada, para mejorar y analizar el tiempo de la actividad y tener en consideración el factor humano; Implantar: la aplicación de un método y capacitar al personal involucrado

dentro de la organización; Controlar: verificar los resultados obtenidos comparándolos con la situación actual. Kanawaty (1996) (Ver anexo 20, 21).

Los autores Canales, Valdivia y Matus (2017). Mencionan que “La estandarización de los tiempos y movimientos consiste en analizar la posición actual de una empresa de su proceso de producción y factores que interviene en ella: personas, horas de trabajo y condiciones del ambiente, es preferible la combinación adecuada de los factores para lograr una mayor productividad” (p.2). Según CORREA, GOMEZ Y BOTERO (2014). “considera que la ingeniería de movimientos y tiempos en su aplicación es clave fundamental para el aumento de la productividad y mejora de sus procesos productivos” (p.54). Se puede decir que es la parte cuantitativa del estudio del trabajo ya que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica, siguiendo un ritmo normal un método predeterminado. Munyai , Mbonyane y Mbohwa (2018), el estudio del trabajo lo definen como una disciplina que asesora a la gerencia en la gestión de las operaciones de fabricación mediante el uso adecuado de recursos como el capital físico, compromiso tecnológico, de capital y de gestión para mejorar la productividad en las pymes manufactureras (p.12) el cual, se utiliza diversos símbolos utilizados para dibujar el diagrama de proceso de flujo que son básicamente cinco símbolos de operación, almacenamiento, demora, transporte e inspección. Fuera de los cinco símbolos de operación agrega valor al proceso. El resto de las actividades son sin valor agregado para los autores Kachwala y Mukherjee (2018, p. 202) (Ver anexo 22), donde el “El diagrama de operaciones que es una representación gráfica que toma en cuenta la consecución de actividades de forma jerarquizada y ordenada en un proceso de flujo continuo, además está representado por la simbología que define cada actividad, tales como operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento” Quesada (2015). (Ver anexo 23,24 y 25). Este diagrama representa los movimientos de las dos manos por lo tanto se requiere una mayor observación al operario debido que todo el proceso tiene que ser detallado en dicho diagrama Kanawaty (1996) “El diagrama bimanual se utiliza especialmente para actividades repetitivas, se

elabora de una forma más detallada del proceso a comparación de otros diagramas, los símbolos que se utilizan en el diagrama bimanual son los mismos que se utiliza en los demás diagramas. (Ver anexo 26). Para Peralta (2018), menciona que: Un proceso industrial está formado por un conjunto de operaciones diseñadas especialmente para conseguir un producto o servicio determinado. La cual debe aprovechar al máximo los recursos para realizar la mejora continua y tener como resultado un producto de calidad” (p.5). La dimensión de la medición de trabajo tiene como finalidad reducir y aminorar la aparición de tiempos de ocio, para lograr resultados óptimos en cuanto a los niveles de productividad, además de cuantificar el tiempo que toma realizar cada operación Kanawaty (1996).

La segunda dimensión de la variable independiente, la medición de tiempos es la técnica principal del estudio del trabajo el cual se registran los ritmos del trabajo de una determinada tarea en determinadas condiciones, analizando los datos con el fin de estimar el tiempo requerido según Kanawaty (1996) y es fundamental contar con los siguientes materiales: Cronómetro; formatos de estudio de tiempos y tablero en el estudio de tiempos. (Ver anexo 27) para determinar el tiempo estándar se le adiciona el suplemento que es el tiempo que se le suministra al trabajador con el objetivo de amortizar retrasos, demoras y los elementos contingentes de acuerdo a las condiciones de trabajo que forman parte de una determinada tarea que ha ejecutado. García (2005), existen suplementos constantes o fijos que son aquellos referidos a las necesidades personales y a la recuperación de la fatiga, (Ver anexo 28). MEYERS (2000) dice que, para determinar el tiempo estándar se necesita tres condiciones como, un operario calificado, capacitado y que tenga una velocidad a ritmo normal en una tarea específica, requerido para elaborar un producto. Según CASO (2010). El tiempo normal es el tiempo que se obtuvo al medir con un cronometro a un trabajador capacitado, el cual es conocedor de la tarea y disolviéndose en su ritmo normal, invierte en poder realizar una actividad o tarea y el tiempo estándar es el tiempo utilizado de un trabajador adiestrado y experimentado en su actividad que realiza a un ritmo común, agregar los suplementos correspondientes por fatiga y por atenciones personales. (p. 94).

“El Tiempo observado es aquel que se tarda en ejecutar un elemento o combinación de elemento según lo indica una medición directa” (Kanawaty, 1996, p.490)

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{Suplementos})$$

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de desempeño}$$

Para determinar el tiempo estándar de producción se requiere el sistema de valoración Westinghouse califica a través de cuatro factores como: habilidades, consistencia, esfuerzo y condiciones. Niebel y Freivalds, (2009) (Anexo 29, 30, 31, 32). La variable dependiente por parte de Cruelles: “La productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor por ende aumentará la competitividad dentro del mercado” (2013, p.10). Así mismo Tello (2017), Dice que la innovación en un determinado proceso productivo en las empresas manufactureras y servicios. Tiene por lo general resultados en el incremento de su productividad.

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

Para Capell (2018), Menciona que para lograr una productividad en una empresa manufacturera es fundamental adiestrar al trabajador con actividades que no sean peligrosos para su salud, que les cause incomodidad al realizarlos, mientras la empresa genere más comodidad en su labor al operario este tendrá un efecto productivo en sus actividades. La dimensión de la eficiencia: “Es la capacidad útil en horas - hombre para alcanzar la productividad y se adquiere según los turnos que laboraron en el tiempo indicado”. (García, 2005, p.19).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre real}}{\text{Horas hombre programado}}$$

García, A. (2011, p.17) define a la eficacia como: “Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijada. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Es

obtener resultados.” También para Ramírez (2019), Menciona que la innovación en fundamental si una empresa manufacturera desea tener un impacto positivo en su productividad, se refiere que la empresa puede innovar un nuevo producto, un nuevo proceso de producción o alguna herramienta que sea utilizado para poder minimizar al máximo el tiempo de elaboración de un producto o servicio determinado.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producto logrado}}{\text{Metas}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación: Es aplicada, por tener propósitos prácticos en el cual, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad, según Carrasco (2008, p. 43). En esta investigación se dio la solución a la problemática mediante el soporte de las teorías científicas ya existentes, dando así soluciones a los problemas encontrados a la empresa panificadora Jayo S.A.C.

Enfoque de investigación: Es cuantitativo, al medir las variables utilizadas en la investigación puede manifestarse como valores numéricos y en diferentes categorías según, (Carrasco, 2019, p. 222). En esta investigación se utilizó la recolección de datos numéricos los cuales tienen la finalidad comprobar las hipótesis y el comportamiento de las variables.

Nivel de investigación: Es descriptiva, según Sampieri, pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, objetos que se someta a un análisis (2018, p.108), en esta investigación se buscó precisar las características de las variables del estudio, para recolectar datos y medir los diversos conceptos, variables, dimensiones o componentes del problema en la investigación, a su vez también es explicativa por lo que, indicó su efecto en la variable independiente (estudio de trabajo) en relación a la variable dependiente (productividad) el que demostró su efecto sobre este en el proceso productivo de queques.

Diseño de investigación: Es experimental, Sampieri explica, manipula al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes (2018, p. 173). Por lo tanto, esta investigación tiene como diseño cuasi – experimental ya que, deriva de los estudios experimentales por el factor de exposición que es manipulado por el investigador debido que se aplicará el estudio de trabajo en la línea de queques específicamente para su investigación. “Se denominan diseños cuasi experimentales, a aquellos que no asignan al azar los sujetos que forman parte del grupo de control y experimental, ni son emparejados, puesto que los grupos de trabajo ya están formados” (Carrasco, 2019, p. 70).

Tabla 1: Tipo alcance y diseño de investigación

| SEGÚN | TIPO | ALCANCE | DISEÑO |
|-----------|----------|---------------|--|
| FINALIDAD | BÁSICA | EXPLORATORIO | NO EXPERIMENTAL - TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL |
| | | DESCRIPTIVO | |
| | | CORRELACIONAL | |
| | APLICADA | EXPLICATIVO | EXPERIMENTAL - LONGITUDINAL |

Fuente: José Áreas Proyecto de tesis (2020)

3.2 Operacionalización de variables

Definición conceptual:

Variable independiente: Estudio del Trabajo

Son los exámenes sistemáticos de métodos para poder ejecutar actividades con la determinación de mejorar su utilización de manera competente a través de sus recursos, implantando normas para mejorar los niveles rendimiento en las actividades que se estén ejecutando, son examinadas para poder ser simplificadas y modificadas con el fin de reducir o eliminar el trabajo innecesario (Kanawaty, 1996, p.9).

Definición Operacional:

El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos.

Indicadores de la variable independiente:**Estudio de método:****Fórmula: Índice de Actividades que Agregan Valor**

$$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

Escala de medición: Razón

Estudio de tiempos:**Fórmula: Tiempo Estándar**

$$\text{Tiempo estándar} = TN \times (1 + \text{suplementos})$$

Escala de medición: Razón

Definición conceptual:**Variable dependiente: Productividad**

“La productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor de por ende aumentará la competitividad dentro del mercado” (Cruelles, 2013, p.10).

Definición Operacional:

Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso.

Indicadores de la variable dependiente:

Eficiencia:

Fórmula: Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Reales}}{\text{Horas Hombre Programadas}}$$

Escala de medición: Razón

Eficacia:

Fórmula: Eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$$

Escala de medición: Razón

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Según Carrasco (2019), define a “la población como todas las unidades que se analizarán y tienen lugar en un ámbito espacial que se realiza la investigación”. (p. 236). Por lo cual, en esta investigación la población estuvo conformada por la producción diaria de kekon de la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.

Criterio de inclusión: Fue evaluado en un periodo de 25 días del mes de Julio para recolectar datos pre-test, se consideró el turno día, en el horario de 07:00 am – 5:00 pm de lunes a sábado, 25 días del mes de Setiembre para la toma de datos post-test del año 2020.

Criterio exclusión: No se consideró la producción de alfajores, tartaletas y panetones, ni el turno de la noche.

Muestra: Según Hernández Sampieri “La muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan datos y que debe ser representativo de esta, para poder generalizar resultados” (2018, p.196). Por ello, que en esta investigación, se tomó a la muestra igual que la población, se refiere que es una muestra de tipo censo,

es decir, no se aplicó al muestreo ya que se enfocó en la línea de queques por un periodo de 25 días en el mes de Julio y 25 días en el mes de Setiembre.

Muestreo: Hernández, Fernández & Batista (2010). “El muestreo es el procedimiento, por el cual se selecciona la muestra de una población determinada” (p. 183). Por ello, la presente investigación no tiene ningún tipo de muestreo; por lo tanto, la muestra fue igual a la población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: Según BERNAL (2010). “La técnica se refiere al modo de cómo obtener los datos para la investigación” (p. 285).

✓ La observación

Según Bernal César A. (2010), “la observación permite obtener información directa y confiables, siempre y cuando se haga mediante un proceso sistematizado y muy controlado”. (p. 194). Se realizará como técnica en esta investigación, la observación en el proceso productivo de la línea de queques que nos permitirá visualizar de forma directa las operaciones del proceso para la toma de tiempos y obtener información confiable.

Instrumentos de recolección de datos

Hernández Sampieri refiere, “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con propósitos específicos” (2018, p.226).

Instrumentos: Según Valderrama “Son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escalas de actitudes” (2015, p.195) .Los instrumentos fueron fichas de registro y el cronómetro para obtener datos con exactitud del proceso productivo de la elaboración de kekon. (Ver anexo 33)

✓ Cronómetro

Para este caso se utilizó como instrumento principal un cronometro calibrado para la toma de tiempos, el cual nos dará datos precisos y confiables.

- ✓ Fichas de registro de producción
Se realizó formatos para medir los indicadores de eficacia, eficiencia y productividad.
- ✓ Fichas de toma de tiempos
Se realizó formatos para el cálculo de tiempo estándar del proceso productivo de kekon, tiempos observados, tiempo normal y factor de valoración para cada operación.
- ✓ Formato de diagramas
Se realizó formatos para analizar el método de trabajo en cada actividad del proceso.
- ✓ Formato para cálculo de muestra
Se realizó el formato para determinar el número de muestras y medir el tiempo a cada operación.

Validez: Para Carrasco (2019), “la validez mide con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de las variables”. (p. 336). La validez se realizó a través del juicio de expertos, se manifestó por tres docentes, especialistas miembros de la escuela de Ingeniería Industrial, quienes validaron las variables de esta investigación. (Ver anexo 34)

Confiabilidad: Según Carrasco (2019), “la confiabilidad del instrumento nos permitirá obtener los mismos resultados al aplicarse una o más veces a la misma persona o grupo de personas en distintos periodos de tiempo”. (p. 339). Cabe mencionar, que para la medición del trabajo se tomó datos de los tiempos de las actividades, se utilizó como instrumento confiable y de precisión un cronómetro marca Casio HS-3V, que mide con exactitud, fue utilizado en la etapa de recolección de datos durante la investigación, además de contar con el certificado de calibración. (Ver anexo 35,36). Además de hizo la confiabilidad de los datos a través de la prueba del Test-retest, el procedimiento para determinar su confiabilidad fue a través de la correlación de Pearson analizados con el programa estadístico SPSS 25. (Ver anexo 37).

3.5 Procedimientos

Reseña Histórica

La panificadora Jayo S.A.C se encuentra constituida por el Señor Víctor Jayo y su esposa, comenzó como un negocio familiar desde el año 2004 desde que comenzó a emprender en este negocio hace más de 16 años en el mercado local.

Descripción de la empresa

Es una industria dedicada a la elaboración de productos de panadería y pastelería perteneciendo al sector panificador, cuenta con una variedad de productos como: queques, panetones, alfajores, turrone, pan de molde, bizcochos, piononos, tartaletas, tostadas, empanadas, kekiño y kekon.

La panificadora Jayo se encarga de la elaboración, ventas y comercialización de productos de panadería, pastelería. Tiene a clientes en el sector Lima – Norte, como panaderías, colegios, bodegas, mercado mayorista, minorista envía y hace pedidos a provincias en épocas de campañas navideñas. Es una de las panificadoras con mayor demanda en Lima Norte – Comas. (Ver anexo 38)
Localización geográfica de la empresa panificadora Jayo S.A.C)

Base Legal:

- Razón social : Panificadora Jayo S.A.C
- Actividad Económica : Fabricación de productos de panadería
- Sector : Panificador

Contacto:

- E-mail : Panificadora-jayo@hotmail.com
- Teléfono : (01) 5363082

Localización:

- País :Perú
- Provincia :Lima
- Ciudad :Lima
- Dirección :Jr. Diego Cusi Huamán N°279 - Santa Luzmila,
Comas

Plataforma estratégica

- Visión: Hacer un producto de calidad, innovador, agradable para satisfacer a nuestros clientes y marcar la diferencia.
- Misión: Adquirir un terreno para crear una planta industrial mucho más amplia y que nos permita ser líderes en el mercado.

Organigrama estructural de la empresa Panificadora Jayo S.A.C

(Ver anexo 39)

Organigrama funcional de la empresa Panificadora Jayo S.A.C

(Ver anexo 40)

Mapa de procesos

El proceso en donde se desarrolló el trabajo de investigación fue en la línea de quesos en el área de producción, ya que la problemática principal se genera en éste sector, de la siguiente manera (Ver anexo 41)

Proceso de dirección

Está constituido por el gerente general que pertenece al área de planificación, se encarga de la búsqueda de clientes, distribución de las ventas, logística y el mantenimiento de las maquinas industriales como: hornos, batidoras, entre otros. Por otro lado, la gerencia se encarga de administrar los ingresos y egresos de la empresa por medio de reportes de las ventas con la ayuda de la contabilidad externa está sujeto el departamento de administración que se encarga de administrar las tiendas y el manejo de caja chica.

Proceso operativo

El departamento de producción se encarga de la elaboración del producto, manejar el control de inventario para el abastecimiento de los insumos que se necesita en la elaboración de las órdenes de producción, mediante el pedido se hace coordinaciones con los proveedores para la compra de insumos.

Proceso de soporte

Por último, el departamento de producto terminado junto con la logística, se encarga de embolsar y envasar los productos, puestos en jvas para luego ser despachados hacia los clientes del sector Lima-Norte.

Objeto de estudio

El objeto de estudio fue el proceso de elaboración de kekon del cual tiene un sabor y una forma característica, el cual es el más solicitado por el mercado local entre colegios y bodegas de la zona Lima-Norte. (Ver anexo 42)

Productos de la empresa

La empresa Panificadora Jayo S.A.C cuenta con diversidad de productos en panadería y pastelería. (Ver anexo 43)

Clientes de la empresa

La panificadora Jayo tiene mayor demanda y consumo en sus productos que son el kekon y el kekiño, el cual es el que se produce y vende más. Sus principales clientes de comercialización se encuentran ubicados a nivel Lima - Norte:

- ✓ Mercado mayorista y minoritas
- ✓ Provincias
- ✓ Centros educativos
- ✓ Bodegas, panaderías y tiendas

Volumen del negocio

La producción mensual de kekon de los últimos 3 meses de Abril, Mayo, Junio del 2020. Donde el producto de mayor demanda de la empresa es el kekon. Por lo tanto será el objeto de estudio para hacer mejoras. (Ver anexo 44)

Recursos de producción

Para el proceso productivo de kekon es necesario y fundamental el recurso humano, en este caso la mano de obra directa fueron los colaboradores (maestros en panadería), ya que interviene en el proceso de forma directa, es decir, depende de ellos que se logre el cumplimiento de las metas y objetivos que se tiene en la producción. Por otro lado se tiene la mano de obra indirecta el cual interviene de forma no directa en el proceso. (Ver anexo 45 ,46)

Recursos maquinaria

Las máquinas y equipos utilizados en la línea de producción que se tiene para el proceso de productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se puede ver a continuación. (Ver anexo 47)

Recurso de tiempo

El tiempo es un recurso fundamental en cualquier empresa de producción, por ello en esta ocasión en el área de producción se trabaja 10 horas, dándoles 1 hora de refrigerio de lunes a sábado. (Ver anexo 48)

Recurso de espacio físico. (Ver anexo 49)

Esta representa las áreas que están involucradas en el proceso productivo de kekon.

Diagrama de Operaciones del Proceso

En el diagrama de operaciones del Proceso se representa cada operación que se realizó en el proceso productivo de kekon, donde se visualiza las nueve operaciones que contiene el proceso de elaboración del producto kekon, cabe recalcar que esto es antes de la mejora, de tal modo que se verificará si alguna operación es innecesaria y/o repetitiva para ser eliminada del proceso, en el cual se evidenciará un proceso de producción eficiente y eficaz. En la cual se observa a continuación:

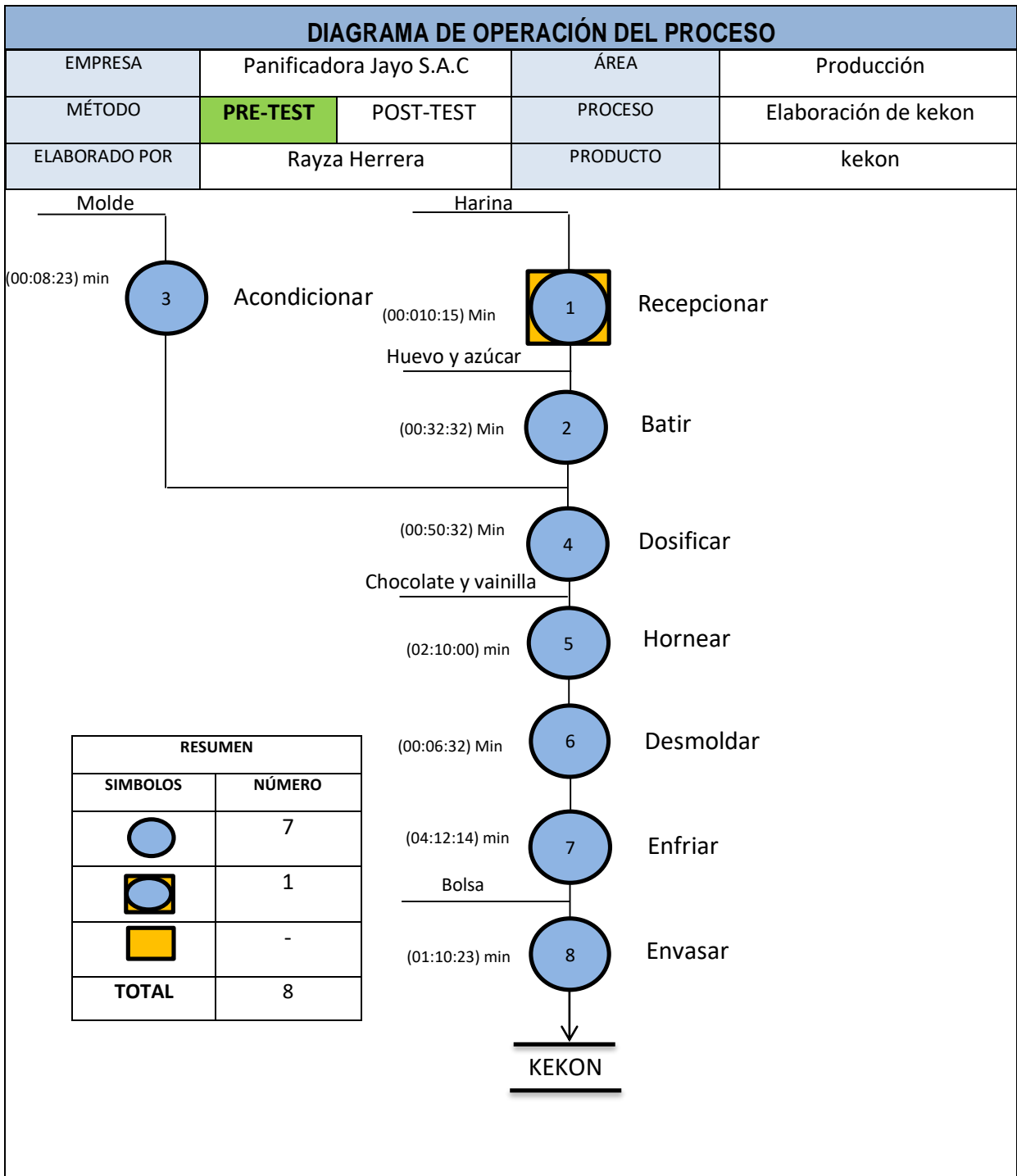


Figura 1: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)

Fuente: elaboración propia

Descripción del proceso productivo de la línea de kekon

La panificadora Jayo desarrolla 8 procesos para la elaboración de kekon como: Recepcionar, Batir, Acondicionar molde, Dosificar, Hornear, Desmoldar , Enfriar , Envasar, el cual se procederá a detallar a continuación:

- **Recepcionar**

El proceso productivo de kekon inicia con la recepción de sacos de harina e insumos entregados en una jaba en el área de almacén (harina, huevo y otros) y se hace la respectiva verificación del peso correcto de la receta a producir con la materia prima. Se pesan los ingredientes, la manteca, azúcar, chocolate, vainilla, polvo de hornear, bicarbonato, suero con la ayuda de una balanza digital, se mide la cantidad de 20 kilos de huevo utilizando un balde que equivale a 20 litros de huevo, 2 sacos de harina que equivale a 100 kilos. Después de ser pesados los ingredientes serán llevados a la línea de producción de kekon en una jaba.

- **Batir**

En esta etapa del proceso una vez obtenidos todos los ingredientes pesados son trasladados hacia la batidora industrial para ser mezclados, se programa la máquina para su funcionamiento y se calcula un tiempo aproximado de 25 minutos necesario para batir todos los ingredientes y obtener una mezcla compacta; por último se vierte a una olla industrial para luego ser dosificado manualmente.

- **Acondicionar molde**

En esta etapa primero se limpia los moldes con una espátula, luego se engrasa cada molde con manteca manualmente, después se echa polvo de hornear para evitar que se pegue el queque al momento de ser desmoldado.

- Dosificar

Una vez obtenida la masa preparada con todos los ingredientes se procede a colocar el molde sobre la balanza para pesar 1 kilo 500 gramos para cada molde, el chocolate y la vainilla con la cantidad de 800 gramos de peso exacto ser almacenado en el andamio para ser llevado al horno industrial.

- Hornear

Luego teniendo los moldes listos colocados en el andamio son llevados al área de horneado, los moldes será introducidos manualmente dentro del horno industrial previamente programado para el calentamiento donde serán colocados formando una fila uno por uno, siendo programados primero a una temperatura de 160°C por una hora, luego a una temperatura de 200°C terminando el proceso de horneado.

- Desmoldar

Del área de horneado son llevados a la línea de producción en el coche para luego ser desmoldados en la mesa de trabajo y ser colocados nuevamente en el coche para ser llevados al área de enfriamiento.

- Enfriar

Terminado el proceso de elaboración de kekon son llevados al área de enfriamiento donde reposarán por lo menos durante 4 horas debido a la temperatura que se utilizó para en el proceso de horneado que fue de 160°C y 200°C grados de temperatura.

- Envasar

Una vez los queques estén sumamente fríos son llevados al área de envasado donde serán embolsados y puestos de 5 unidades en las jabas para ser llevados al departamento de producto terminado. Los productos terminados debidamente embolsados serán almacenados y permanecerán hasta ser despachados al cliente previamente verificados.

Para un análisis más amplio se comienza a realizar un Diagrama de Actividades del Proceso, presentada a continuación:

Diagrama Analítico de Procesos

En la cual, se representa detalladamente cada actividad que se realiza en cada área del proceso. Así también el tiempo que requiere y la distancia de recorrido de cada actividad. Este diagrama ayuda a analizar y detectar qué actividades productivas e improductivas.

Tabla 2: Diagrama de análisis del proceso de kekon

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---|---------------------|------------------|---------------|---------|---|---|----------|-----------|----|
| Panificadora Jayo S.A.C | | | REGISTRO | | | RESUMEN | | | | | |
| | | | MÉTODO | PRE-TEST | Actividad | | | | PRE-TEST | POST-TEST | |
| | | POST-TEST | | Operación | ● | → | ▷ | ▣ | ▽ | 39 | |
| PRODUCTO | KEKON | | | Transporte | → | | | | 17 | | |
| ÁREA | PRODUCCIÓN | | | Espera | ▷ | | | | 3 | | |
| ELABORADO POR | RAYZA HERRERA | | | Inspección | ▣ | | | | 1 | | |
| FECHA | julio-20 | | | Almacén | ▽ | | | | 1 | | |
| COLABORADOR | ELSER GUEVARA | | | Distancia (mtrs) | | | | | 108 | | |
| INICIA | Hacia el almacén | | Almacenar las jabas | | Tiempo (min.) | | | | 9:59:37 | | |
| ITEM | OPERACIONES | ACTIVIDAD | Distancia (m) | Tiempo (min) | ● | → | ▷ | ▣ | ▽ | VALOR | |
| | | | | | | | | | | SI | NO |
| 1 | Recepcionar | Hacia el almacén | 15 | 0:00:23 | ● | | | | | | x |
| 2 | | Recepcionar insumos | | 0:00:06 | ● | | | | | x | |
| 3 | | Recoger saco de harina | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 4 | | Hacia la batidora | 15 | 0:00:18 | ● | | | | | | x |
| 5 | | Hacia al almacén | 15 | 0:00:15 | ● | | | | | | x |
| 6 | | Inspeccionar insumos | | 0:00:05 | ● | | | | ● | | x |
| 7 | | Hacia la balanza | 0,5 | 0:00:08 | ● | | | | | | x |
| 8 | | Pesar insumos | | 0:05:00 | ● | | | | | x | |
| 9 | | Diluir huevos en un balde | | 0:04:05 | ● | | | | | x | |
| 10 | Batir | Hacia la máquina batidora | 15 | 0:00:35 | ● | | | | | | x |
| 11 | | Vierte el saco de harina a la batidora | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 12 | | Colocar todos los insumos a la batidora | | 0:00:18 | ● | | | | | x | |
| 13 | | Hacia la reserva de agua | 2 | 0:00:25 | ● | | | | | | x |
| 14 | | Hacia la máquina batidora | 2 | 0:00:30 | ● | | | | | | x |
| 15 | | Vierte agua a la máquina batidora | | 0:00:35 | ● | | | | | x | |
| 16 | | Mezclar ingredientes | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 17 | | Batir la mezcla | | 0:25:00 | ● | | | | ● | | x |
| 18 | | Limpiar los bordes de la batidora | | 0:00:42 | ● | | | | | | x |
| 19 | Colocar mezcla a otro recipiente | | 0:02:00 | ● | | | | | x | | |
| 20 | Acondicionar molde | Hacia el andamio | 1 | 0:00:32 | ● | | | | | | x |
| 21 | | Retirar moldes del andamio | | 0:02:22 | ● | | | | | x | |
| 22 | | Hacia la mesa | 0,5 | 0:00:10 | ● | | | | | | x |
| 23 | | Colocar moldes sobre mesa | | 0:00:46 | ● | | | | | x | |
| 24 | | Raspar los moldes | | 0:03:22 | ● | | | | | x | |
| 25 | | Limpiar los moldes | | 0:03:14 | ● | | | | | x | |
| 26 | | Colocar manteca a moldes | | 0:03:34 | ● | | | | | x | |
| 27 | | Colocar harina a moldes | | 0:02:20 | ● | | | | | x | |
| 28 | | Ordenar los moldes | | 0:00:30 | ● | | | | | | x |
| 29 | Limpiar la mesa | | 0:00:21 | ● | | | | | | x | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|----|---|---|---|--|--|--|----|----|---|
| 30 | Dosificar | Hacia la balanza | 0,5 | 0:00:10 | | ● | | | | | | | | x | |
| 31 | | Preparar el chocolate | | 0:02:33 | ● | | | | | | | | | x | |
| 32 | | Colocar moldes sobre la balanza | | 0:04:23 | ● | | | | | | | | | x | |
| 33 | | Pesar masa mezclada | | 0:16:00 | ● | | | | | | | | | x | |
| 34 | | Colocar mezcla al moldes | | 0:15:12 | ● | | | | | | | | | x | |
| 35 | | Pesar el chocolate | | 0:03:15 | ● | | | | | | | | | x | |
| 36 | | Colocar chocolate al moldes | | 0:02:30 | ● | | | | | | | | | x | |
| 37 | | Pesar la vainilla | | 0:02:12 | ● | | | | | | | | | x | |
| 38 | | Colocar vainilla a los moldes | | 0:02:21 | ● | | | | | | | | | x | |
| 39 | | Mover la mezcla | | 0:01:25 | ● | | | | | | | | | x | |
| 40 | | Ordenar moldes sobre mesa | | 0:00:35 | ● | | | | | | | | | x | |
| 41 | | Hacia el andamio | 0,5 | 0:00:07 | | ● | | | | | | | | x | |
| 42 | | Colocar moldes preparado en andamio | | 0:01:23 | ● | | | | | | | | | x | |
| 43 | | Hornear | Hacia la máquina horno | 10 | 0:00:48 | | ● | | | | | | | | x |
| 44 | | | Colocar moldes en el horno | | 0:02:10 | ● | | | | | | | | | x |
| 45 | Ordenar moldes en el horno | | | 0:00:36 | ● | | | | | | | | | x | |
| 46 | Hornear | | | 2:05:24 | | | | | | | | | | x | |
| 47 | Retirar moldes del horno | | | 0:02:54 | ● | | | | | | | | | x | |
| 48 | Colocar moldes al andamio | | | 0:01:30 | ● | | | | | | | | | x | |
| 49 | Desmoldar | Hacia el área de desmoldado | 10 | 0:00:46 | | ● | | | | | | | | x | |
| 50 | | Retirar moldes del andamio | | 0:01:43 | ● | | | | | | | | | x | |
| 51 | | Hacia la mesa | 0,5 | 0:00:07 | | ● | | | | | | | | x | |
| 52 | | Colocar moldes sobre la mesa | | 0:00:54 | ● | | | | | | | | | x | |
| 53 | | Retirar moldes del queque | | 0:06:12 | ● | | | | | | | | | x | |
| 54 | Desmoldar | Hacia el andamio | 0,5 | 0:00:06 | | ● | | | | | | | | x | |
| 55 | | Colocar queque en el andamio | | 0:01:22 | ● | | | | | | | | | x | |
| 56 | | Enfriar | Hacia el área de enfriamiento | 10 | 0:00:57 | | ● | | | | | | | | x |
| 57 | Enfriar | | | 4:12:33 | | | | | | | | | | x | |
| 58 | Envasar | Hacia el área de producto terminado | 10 | 0:00:48 | | ● | | | | | | | | x | |
| 59 | | Colocar bolsas al queque | | 1:15:00 | ● | | | | | | | | | x | |
| 60 | | Colocar producto a las jabas | | 0:04:37 | ● | | | | | | | | | x | |
| 61 | | Almacenar las jabas | | 0:10:43 | | | | | | | | | | | x |
| | | | 108 | 9:59:37 | 39 | 17 | 3 | 1 | 1 | | | | 34 | 27 | |

Fuente: Elaboración propia

En la anterior tabla 1 se observa que el diagrama de actividades, el proceso de productivo del kekon que contiene 61 actividades en total en el cual 39 son operaciones, 17 son de transporte, 3 de espera, 1 de inspección y 1 de almacenamiento. Asimismo se tiene en la distancia efectuada en metros para toda las actividades tiene un total de 108 metros.

De tal modo, se han asignado condiciones de actividades, donde algunas son que agregan valor al proceso y las que no agregan valor. El efecto de las 61 actividades, 34 agregan valor y 27 no agregan valor en el proceso de productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Seguidamente, se procede a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso de producción de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 57\%$$

Se obtuvo el 43% de actividades improductivas que no agregan valor, indicando que hay tiempos improductivos que se están ejecutando durante el proceso productivo del kekon, es por ello que se hace la propuesta para mejorar el índice de actividades productivas haciéndose uso de la herramienta de estudio de trabajo para poder eliminar las actividades ineficientes, tiempos y movimientos innecesarios.

Luego de haber analizado y observado las operaciones con sus actividades, se procede a realizar el diagrama bimanual del proceso que genera cuello de botella en el proceso productivo de kekon en la empresa panificadora Jayo S.A.C. La presentación del diagrama bimanual está relacionado con el diagrama de operaciones, el cual se puede apreciar la operación que genera demora en el proceso y se evidencia en el siguiente tabla.

Tabla 3: Diagrama bimanual – Operación 4: Dosificado (Julio 2020 Pre-test)

| DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | | | |
|---|-------------------------|-------------|--------------------------------------|---------|
| MÉTODO: | PRE - TEST | POST - TEST | Trabajo | |
| EMPRESA: | PANIFICADORA JAYO S.A.C | | | Balanza |
| PROCESO: | Productivo de kekon | | | Molde |
| OPERACIÓN: | Dosificado | | | |
| LUGAR: | Área de producción | | | |
| Descripción Mano izquierda | Símbolo | | Descripción Mano derecha | |
| | M.I | M.D | | |
| Se dirige hacia la mesa | → | → | Se dirige hacia la mesa | |
| Coge la jaba de insumos | ● | ● | Coge la jaba de insumos | |
| Coge el chocolate | ● | ● | Coge el chocolate | |
| Coloca en un recipiente el chocolate | ● | ● | Coloca en un recipiente el chocolate | |
| Prepara el chocolate | ● | ● | Prepara el chocolate | |
| Hacia la balanza | → | → | Hacia la balanza | |
| Coge molde vacío | ● | ● | Coge molde vacío | |
| Coloca molde sobre la balanza | ● | ● | Coloca molde sobre la balanza | |
| Espera | ⏸ | ● | Coge masa mezclada | |
| Coloca mezcla sobre el molde | ● | ● | Coloca mezcla sobre el molde | |
| Pesa 1.500 kilos de masa mezclada | ● | ● | Pesa 1.500 kilos de masa mezclada | |
| Coge el chocolate preparado | ● | ● | Coge el chocolate preparado | |
| Pesa 800 gramos de chocolate | ● | ● | Pesa 800 gramos de chocolate | |
| Coge la vainilla | ● | ⏸ | Espera | |
| Pesa la vainilla | ● | ● | Pesa la vainilla | |
| Coloca vainilla al molde | ● | ● | Coloca vainilla al molde | |
| coge el molde preparado | ● | ● | coge el molde preparado | |
| coloca el molde a la mesa | ● | ● | coloca el molde a la mesa | |
| Coge molde lleno | ● | ● | Coge molde lleno | |
| Lleva molde al andamio | → | → | Lleva molde al andamio | |
| RESUMEN | | | | |
| MÉTODO | ACTUAL | | PROPUESTO | |
| | M.I | M.D | MI | MD |
| ● | 16 | 16 | | |
| → | 3 | 3 | | |
| ⏸ | 1 | 1 | | |
| ▽ | 0 | 0 | | |
| TOTAL | 20 | 20 | | |

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 2 se puede visualizar los movimientos del trabajo realizados por cada una de las manos del colaborador, al realizar la operación de dosificado, en la cual se observa un total 20 movimientos realizados por ambas manos.

DIAGRAMA DE RECORRIDO (ACTUAL)

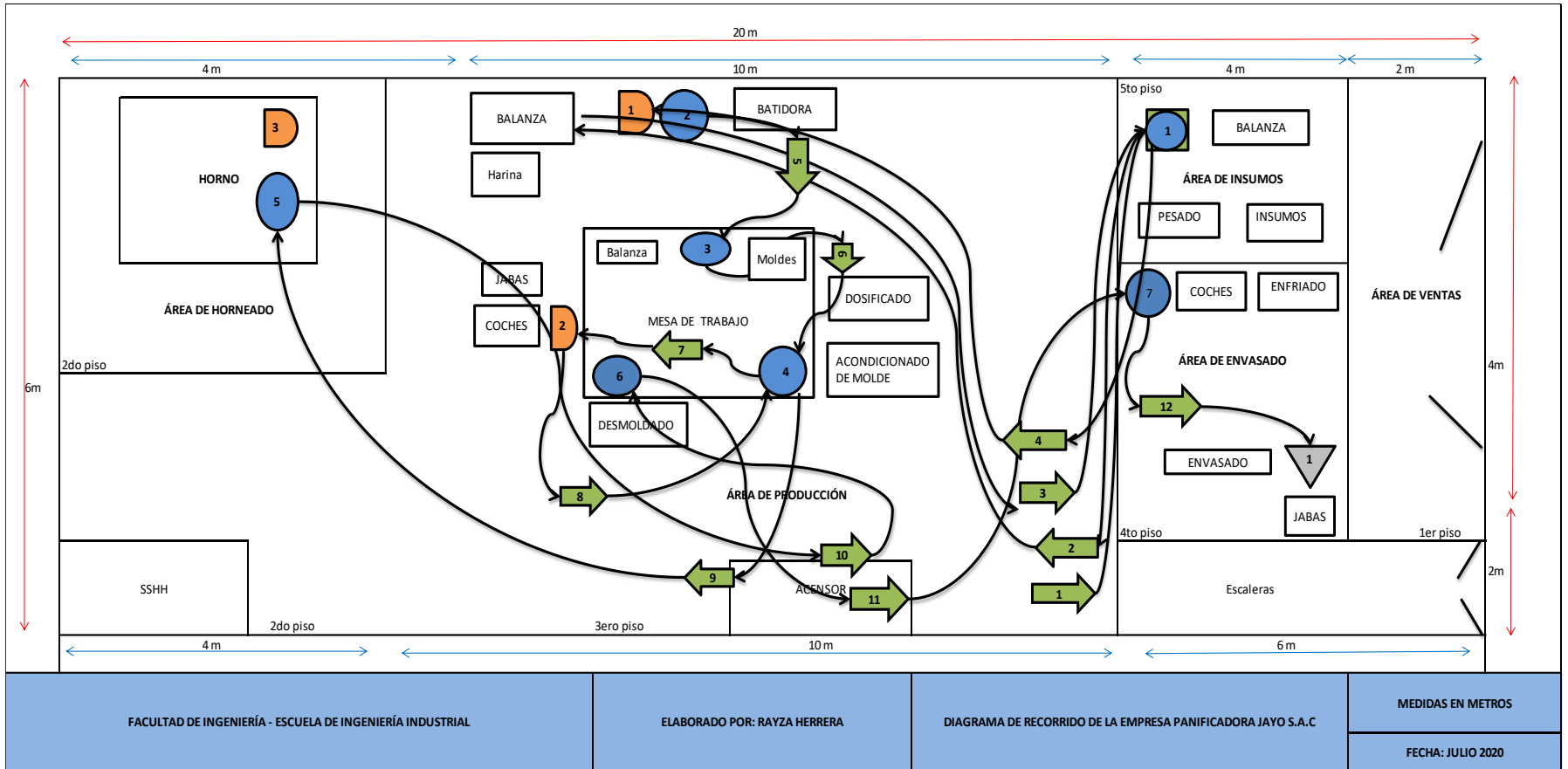


Figura 2: Diagrama de Recorrido del proceso de elaboración de kekon (Julio 2020 Pre-test)

Fuente: Elaboración propia

Datos antes de la implementación (PRE-TEST)

Se procede a desarrollar la toma de tiempos de 30 tiempos observables del mes de Julio 2020, para determinar el número de muestras que se presenta para hallar el tiempo estándar del proceso de elaboración de kekon en la empresa de Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 4: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Segundos

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | EMPRESA | | | | | | | | | | Panificadora Jayo S.A.C | | | | | | | | | | ÁREA | | Producción | | | | | | | | |
| | | MÉTODO | | | | | | | | | | PRE - TEST | | | | | POST - TEST | | | | | PROCESO | | Productivo de kekon | | | | | | | | |
| | | ELABORADO POR | | | | | | | | | | Rayza Herrera | | | | | | | | | | PRODUCTO | | kekon | | | | | | | | |
| ITEM | OPERACIÓN | TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | promedio |
| | | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg |
| 1 | Recepcionar | 547 | 614 | 541 | 628 | 607 | 619 | 610 | 604 | 560 | 620 | 570 | 621 | 610 | 624 | 619 | 560 | 627 | 565 | 630 | 620 | 614 | 569 | 621 | 625 | 625 | 610 | 616 | 602 | 545 | 550 | 599,10 |
| 2 | Batir | 1996 | 1868 | 2059 | 2126 | 2059 | 2129 | 2075 | 2069 | 2005 | 2060 | 2047 | 2067 | 2045 | 2066 | 2063 | 1911 | 2007 | 2123 | 2062 | 2060 | 2115 | 2088 | 2080 | 2042 | 2040 | 2165 | 1980 | 2054 | 1991 | 2043 | 2049,83 |
| 3 | Acondicionar molde | 1081 | 1041 | 1097 | 1034 | 1107 | 1219 | 1081 | 1083 | 1052 | 1202 | 968 | 1035 | 1098 | 1039 | 992 | 1043 | 1037 | 1109 | 1081 | 1161 | 1139 | 1078 | 1044 | 1037 | 994 | 968 | 1036 | 1100 | 1097 | 1081 | 1071,13 |
| 4 | Dosificar | 3209 | 3149 | 3200 | 3175 | 3054 | 2962 | 2998 | 3067 | 3239 | 3018 | 3010 | 3068 | 3095 | 3160 | 3034 | 3171 | 2836 | 3083 | 3195 | 2947 | 2941 | 3049 | 2983 | 2874 | 3031 | 3026 | 2935 | 2873 | 2879 | 2993 | 3041,80 |
| 5 | Hornear | 7946 | 7954 | 8086 | 7916 | 7748 | 7548 | 8286 | 7952 | 7937 | 7889 | 7733 | 7715 | 7946 | 7851 | 7520 | 7937 | 8036 | 7818 | 7946 | 7989 | 8060 | 7913 | 7784 | 7659 | 7838 | 7733 | 7997 | 7970 | 8026 | 8273 | 7900,20 |
| 6 | Desmoldar | 540 | 551 | 551 | 512 | 540 | 540 | 448 | 515 | 512 | 506 | 510 | 500 | 540 | 501 | 502 | 446 | 501 | 510 | 503 | 446 | 504 | 499 | 505 | 493 | 486 | 509 | 491 | 510 | 490 | 447 | 503,60 |
| 7 | Enfriar | 15060 | 14940 | 14700 | 14880 | 14613 | 15120 | 15000 | 13980 | 14760 | 15012 | 14892 | 14958 | 14612 | 14820 | 15007 | 14880 | 14947 | 14886 | 15072 | 14844 | 14958 | 14970 | 14550 | 14720 | 14550 | 14670 | 14292 | 14184 | 14579 | 14490 | 14764,88 |
| 8 | Envasar | 4260 | 4542 | 4373 | 4365 | 4545 | 4375 | 4435 | 4435 | 4309 | 4555 | 4409 | 4376 | 4354 | 4409 | 4409 | 4249 | 4605 | 4243 | 4435 | 4349 | 4529 | 4294 | 4309 | 4375 | 4480 | 4669 | 4309 | 4255 | 4373 | 4315 | 4398,00 |
| | Tiempo Total (seg) | 34639 | 34659 | 34607 | 34636 | 34273 | 34512 | 34933 | 33705 | 34374 | 34862 | 34139 | 34340 | 34300 | 34470 | 34146 | 34197 | 34596 | 34337 | 34924 | 34416 | 34860 | 34460 | 33876 | 33825 | 34044 | 34350 | 33656 | 33548 | 33980 | 34192 | 34328,55 |
| | Tiempo Total (min) | 577 | 578 | 577 | 577 | 571 | 575 | 582 | 562 | 573 | 581 | 569 | 572 | 572 | 575 | 569 | 570 | 577 | 572 | 582 | 574 | 581 | 574 | 565 | 564 | 567 | 573 | 561 | 559 | 566 | 570 | 572,14 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Registro de toma de tiempos (Julio 2020 Pre-test) – Minutos

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| ITEM | | EMPRESA | | Panificadora Jayo S.A.C | | | | | | | | | | ÁREA | | Producción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MÉTODO | | PRE - TEST | | | | | POST - TEST | | | | | PROCESO | | Productivo de kekon | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ELABORADO POR | | Rayza Herrera | | | | | | | | | | PRODUCTO | | kekon | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN | | TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | promedio |
| | | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min |
| 1 | Recepcionar | 9,1 | 10,2 | 9,0 | 10,5 | 10,1 | 10,3 | 10,2 | 10,1 | 9,3 | 10,3 | 9,5 | 10,4 | 10,2 | 10,4 | 10,3 | 9,3 | 10,5 | 9,4 | 10,5 | 10,3 | 10,2 | 9,5 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,2 | 10,3 | 10,0 | 9,1 | 9,2 | 9,99 |
| 2 | Batir | 33,3 | 31,1 | 34,3 | 35,4 | 34,3 | 35,5 | 34,6 | 34,5 | 33,4 | 34,3 | 34,1 | 34,5 | 34,1 | 34,4 | 34,4 | 31,9 | 33,5 | 35,4 | 34,4 | 34,3 | 35,3 | 34,8 | 34,7 | 34,0 | 34,0 | 36,1 | 33,0 | 34,2 | 33,2 | 34,1 | 34,16 |
| 3 | Acondicionar molde | 18,0 | 17,4 | 18,3 | 17,2 | 18,5 | 20,3 | 18,0 | 18,1 | 17,5 | 20,0 | 16,1 | 17,3 | 18,3 | 17,3 | 16,5 | 17,4 | 17,3 | 18,5 | 18,0 | 19,4 | 19,0 | 18,0 | 17,4 | 17,3 | 16,6 | 16,1 | 17,3 | 18,3 | 18,3 | 18,0 | 17,85 |
| 4 | Dosificar | 53,5 | 52,5 | 53,3 | 52,9 | 50,9 | 49,4 | 50,0 | 51,1 | 54,0 | 50,3 | 50,2 | 51,1 | 51,6 | 52,7 | 50,6 | 52,9 | 47,3 | 51,4 | 53,3 | 49,1 | 49,0 | 50,8 | 49,7 | 47,9 | 50,5 | 50,4 | 48,9 | 47,9 | 48,0 | 49,9 | 50,70 |
| 5 | Hornear | 132,4 | 132,6 | 134,8 | 131,9 | 129,1 | 125,8 | 138,1 | 132,5 | 132,3 | 131,5 | 128,9 | 128,6 | 132,4 | 130,9 | 125,3 | 132,3 | 133,9 | 130,3 | 132,4 | 133,2 | 134,3 | 131,9 | 129,7 | 127,7 | 130,6 | 128,9 | 133,3 | 132,8 | 133,8 | 137,9 | 131,67 |
| 6 | Desmoldar | 9,0 | 9,2 | 9,2 | 8,5 | 9,0 | 9,0 | 7,5 | 8,6 | 8,5 | 8,4 | 8,5 | 8,3 | 9,0 | 8,4 | 8,4 | 7,4 | 8,4 | 8,5 | 8,4 | 7,4 | 8,4 | 8,3 | 8,4 | 8,2 | 8,1 | 8,5 | 8,2 | 8,5 | 8,2 | 7,5 | 8,39 |
| 7 | Enfriar | 251,0 | 249,0 | 245,0 | 248,0 | 243,6 | 252,0 | 250,0 | 233,0 | 246,0 | 250,2 | 248,2 | 249,3 | 243,5 | 247,0 | 250,1 | 248,0 | 249,1 | 248,1 | 251,2 | 247,4 | 249,3 | 249,5 | 242,5 | 245,3 | 242,5 | 244,5 | 238,2 | 236,4 | 243,0 | 241,5 | 246,08 |
| 8 | Envasar | 71,0 | 75,7 | 72,9 | 72,8 | 75,8 | 72,9 | 73,9 | 73,9 | 71,8 | 75,9 | 73,5 | 72,9 | 72,6 | 73,5 | 73,5 | 70,8 | 76,8 | 70,7 | 73,9 | 72,5 | 75,5 | 71,6 | 71,8 | 72,9 | 74,7 | 77,8 | 71,8 | 70,9 | 72,9 | 71,9 | 73,30 |
| | Tiempo total (min) | 577,3 | 577,7 | 576,8 | 577,3 | 571,2 | 575,2 | 582,2 | 561,8 | 572,9 | 581,0 | 569,0 | 572,3 | 571,7 | 574,5 | 569,1 | 570,0 | 576,6 | 572,3 | 582,1 | 573,6 | 581,0 | 574,3 | 564,6 | 563,7 | 567,4 | 572,5 | 560,9 | 559,1 | 566,3 | 569,9 | 572,14 |
| | Tiempo total (horas) | 9,6 | 9,6 | 9,6 | 9,6 | 9,5 | 9,6 | 9,7 | 9,4 | 9,5 | 9,7 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,7 | 9,6 | 9,7 | 9,6 | 9,4 | 9,4 | 9,5 | 9,5 | 9,3 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,54 |

Fuente: Elaboración propia

Se observa los tiempos registrados y obtenidos en segundos, para calcular el tiempo estándar se hará la conversión de las toma de tiempos en minutos, por ejemplo:

$$\text{Recepcionar: } 630 \text{ segundos} = 630/60 = 10.5 \text{ minutos}$$

Después, se presenta los tiempos iniciales de cada operación del proceso de producción de la empresa Panificadora Jayo S.A.C. en el mes de Julio del 2020, convertidos en minutos.

Donde se puede observar que el mayor tiempo se tiene en el día 7 con 582.2 minutos, por otro lado, se tiene el menor tiempo en el día 8 con 561.8 minutos.

Al contrastar entre ambos días, se evidencia la diferencia de 20.4 minutos, por lo que sería ideal realizar un estudio de métodos en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 6: Cálculo del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|--------------|--|---------------------|
| EMPRESA | | Panificadora Jayo S.A.C | | ÁREA | Producción |
| MÉTODO | | PRE-TEST | POST-TEST | PROCESO | Productivo de kekon |
| ELABORADO POR | | Rayza Herrera | | PRODUCTO | kekon |
| ITEM | OPERACIÓN | Σx | Σx^2 | $n = \left(\frac{4n \left(\frac{\Sigma x^2}{n} - \left(\frac{\Sigma x}{n} \right)^2 \right)}{\Sigma x} \right)$ | |
| 1 | Recepcionar | 299,55 | 2998,16 | 4 | |
| 2 | Batir | 1024,92 | 35044,92 | 1 | |
| 3 | Acondicionar molde | 535,57 | 9589,23 | 5 | |
| 4 | Dosificar | 1520,90 | 77202,75 | 2 | |
| 5 | Hornear | 3950,10 | 520355,80 | 1 | |
| 6 | Desmoldar | 251,80 | 2120,10 | 5 | |
| 7 | Enfriar | 7382,44 | 1817283,72 | 1 | |
| 8 | Envasar | 2199,00 | 161283,10 | 1 | |
| Total: | | | | | 20 |

Fuente: Elaboración propia

Se desarrolló la fórmula de Kanawaty para establecer las muestras requeridas, demostrando ello, se obtiene el tiempo estándar del proceso de producción de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Las muestras obtenidas son de los tiempos iniciales del mes de Julio 2020, teniendo en cuenta el número correspondiente a cada operación del proceso iniciado desde el día uno.

Tabla 7: Cálculo promedio del número de muestras (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-------|----------|---------------------|
| | | EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | ÁREA | Producción |
| | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | | PROCESO | Productivo de kekon |
| | | ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | PRODUCTO | kekon |
| ITEM | OPERACIÓN | NÚMERO DE MUESTRAS | | | | | PROMEDIO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Recepcionado | 10,17 | 10,23 | 9,02 | 10,47 | | 9,97 |
| 2 | Batido | 35,48 | | | | | 35,48 |
| 3 | Acondicionado de molde | 18,02 | 17,35 | 18,28 | 17,23 | 18,45 | 17,87 |
| 4 | Dosificado | 53,48 | 52,48 | | | | 52,98 |
| 5 | Horneado | 132,53 | | | | | 132,53 |
| 6 | Desmoldado | 9,00 | 9,18 | 9,18 | 8,53 | 9,00 | 8,98 |
| 7 | Enfriamiento | 251,00 | | | | | 251,00 |
| 8 | Envasado | 73,48 | | | | | 73,48 |
| Total: | | | | | | | 508,82 |

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el cálculo promedio del número de muestras, donde cada una se evaluó con la fórmula de Kanawaty, se evidencia que el mayor número de muestras requeridas fue de 5 y el menor 1. Cabe recalcar que los tiempos obtenidos fueron de la tabla 5.

Por último, con los promedios de los tiempos observados de cada una de las operaciones, se procede a desarrollar el tiempo estándar, teniendo en cuenta las tablas de Westinghouse y los tiempos de suplementos.

El cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de kekon (Pre-Test) se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 8: Cálculo del tiempo estándar (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------|---------------------|-------------|------|---------------------|-----------------|
| | | | EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | | ÁREA | Producción | | | | |
| | | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | | | PROCESO | Productivo de kekon | | | | |
| | | | ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | | PRODUCTO | kekon | | | | |
| ITEM | OPERACIÓN | TIPO DE OPERACIÓN | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO | WESTINGHOUSE | | | | 1+ FACTOR DE VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | 1+ SUPLEMENTOS | TIEMPO ESTÁNDAR |
| | | | | H | E | CD | CS | | | C | V | | |
| 1 | Recepcionar | Manual | 9,97 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 9,07 | 0,09 | 0,10 | 1,19 | 10,80 |
| 2 | Batir | Manual - Máquina | 35,48 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 32,29 | 0,05 | 0,10 | 1,15 | 37,13 |
| 3 | Acondicionar molde | Manual | 17,87 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 16,26 | 0,09 | 0,09 | 1,18 | 19,19 |
| 4 | Dosificar | Manual - Máquina | 52,98 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 48,21 | 0,09 | 0,10 | 1,19 | 57,38 |
| 5 | Hornear | Manual - Máquina | 132,53 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 120,61 | 0,05 | 0,09 | 1,14 | 137,49 |
| 6 | Desmoldar | Manual | 8,98 | -0,05 | -0,04 | -0,03 | 0,00 | 0,88 | 7,90 | 0,09 | 0,10 | 1,19 | 9,40 |
| 7 | Enfriar | Manual | 251,00 | 0,00 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,96 | 240,96 | 0,05 | 0,09 | 1,14 | 274,69 |
| 8 | Envasar | Manual | 73,48 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 66,87 | 0,09 | 0,09 | 1,18 | 78,91 |
| | | | 582,30 | | | | | | 542,17 | | | Total tiempo (min): | 624,99 |

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó el cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., resultando el tiempo que se requiere es de 624,99 minutos

Evaluación de la productividad actual (PRE-TEST)

Luego de obtener el tiempo estándar, se procedió con el cálculo de unidades programadas del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., donde se tomó en cuenta la mano de obra directa, es decir, los colaboradores (maestros) para evaluar la capacidad instalada.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laborable c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 9: Cálculo de la capacidad instalada (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|
| NÚMERO DE TRABAJADORES | TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (min) | TIEMPO ESTÁNDAR (min) | CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA |
| 2 | 540 | 3,12 | 346 |

Fuente: Elaboración propia

Se refiere que teóricamente se produzcan 346 unidades de kekon, teniendo en cuenta la capacidad instalada, luego se calcularon las unidades que realmente producen por día.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Para el factor valoración se tomó en consideración los siguientes datos:

Tabla 10: Cálculo del factor valoración

| MOTIVO | VALOR |
|--------------------------|--------|
| % Tardanzas | -5,00% |
| % Productos no conformes | -1,00% |
| Factor Valoración | 94% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Cálculo de las unidades programadas (Julio 2020 Pre-test)

| CANTIDAD PROGRAMADA KEKON POR DÍA | | |
|---|-------------------|----------------------|
| CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA | FACTOR VALORACIÓN | UNIDADES PROGRAMADAS |
| 346 | 94% | 324 |

Fuente: Elaboración propia

Las unidades programadas fueron 324 unidades de kekon al día.

Sabiendo las unidades programadas y el tiempo estándar se comenzó a efectuar el cálculo de las horas programadas que es una de las fórmulas para calcular la eficiencia, para realizar ello, realizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Aquí se procedió a evaluar el tiempo de trabajo de cada operario, el cual consta de 9 horas, se convierte en minutos y se multiplica por el número de colaboradores (maestros) que en este caso son 2 trabajadores.

Tabla 12: Cálculo de horas hombre programadas (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| NÚMERO DE TRABAJADORES | TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (min) | HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS (min) |
| 2 | 540 | 1080 |

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se procedió hallar las horas hombre reales, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar}$$

Tabla 13: Cálculo de horas hombre reales (Julio 2020 Pre-test)

| CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE REALES | | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| PRODUCCIÓN DIARIA | TIEMPO ESTÁNDAR (min) | HORAS - HOMBRE REALES (min) |
| 324 | 3,12 | 1010 |

Fuente: Elaboración propia

Por último, se propició a la obtención de datos a través de fichas de recolección de datos sumamente relevante, para la evaluación de la productividad y se tomó como referencia los reportes del mes de Julio del 2020 de manera diaria del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., las cuales se pueden observar en la siguiente tabla

Tabla 14: Registro de productividad pre-test

| CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - JULIO | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|--|---------------|
| EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | |
| ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | PROCESO | Productivo de kekon | | |
| INDICADOR | LEYENDA | | TÉCNICA | INSTRUMENTO | | FÓRMULA | |
| EFICIENCIA | IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR: Horas Hombre Reales (min) HHP: Horas Hombre Programadas (min) | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | $IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ | |
| EFICACIA | IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid) | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | $IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ | |
| PRODUCTIVIDAD | Eficiencia y eficacia | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | $Productividad = Eficiencia \times Eficacia$ | |
| DÍAS TRABAJADOS | A | B | C | D | E=B/A | F=D/C | G=E x F |
| | HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min) | HORAS HOMBRE REALES (min) | QUEQUES PROGRAMADOS (UNIDS./D) | QUEQUES PRODUCIDOS (UNIDS./D) | EFICIENCIA | EFICACIA | PRODUCTIVIDAD |
| 02/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 03/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 04/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 06/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 07/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 08/07/2020 | 1080 | 889 | 324 | 285 | 82% | 88% | 72% |
| 09/07/2020 | 1080 | 867 | 324 | 278 | 80% | 86% | 69% |
| 10/07/2020 | 1080 | 864 | 324 | 277 | 80% | 85% | 68% |
| 11/07/2020 | 1080 | 861 | 324 | 276 | 80% | 85% | 68% |
| 13/07/2020 | 1080 | 861 | 324 | 276 | 80% | 85% | 68% |
| 14/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 15/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 16/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 17/07/2020 | 1080 | 867 | 324 | 278 | 80% | 86% | 69% |
| 18/07/2020 | 1080 | 889 | 324 | 285 | 82% | 88% | 72% |
| 20/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 21/07/2020 | 1080 | 864 | 324 | 277 | 80% | 85% | 68% |
| 22/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 23/07/2020 | 1080 | 849 | 324 | 272 | 79% | 84% | 66% |
| 24/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 25/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 27/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 29/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| 30/07/2020 | 1080 | 874 | 324 | 280 | 81% | 86% | 70% |
| 31/07/2020 | 1080 | 858 | 324 | 275 | 79% | 85% | 67% |
| TOTAL | 27000 | 21650 | 8100 | 6939 | 80% | 86% | 69% |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 del registro de productividad se puede observar el dimensionamiento de la variable dependiente; con un 69% en su productividad en relación a la meta establecida por la organización. Se observa la cantidad de horas laboradas en un periodo mensual de 25 días, aplicadas como pre-test, en donde el indicador de eficiencia dentro de la línea de producción de kekon obtuvo

un resultado de 80 %, respecto a la eficacia se obtuvo un resultado de 86%, es por ello que la propuesta estipulada se manifiesta por la eliminación de actividades improductivas y reducir tiempos innecesarios.

Análisis de las causas (PRE-TEST)

Se presentan las principales causas en el diagrama de Pareto.

Causa 1: Método de trabajo no estandarizado

El trabajo no estandarizado genera tiempos improductivos, la cual produce una deficiencia en los métodos del proceso productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C. Esto se debe a que no se estuvo cumpliendo con el seguimiento necesario a todas las operaciones y no ejecutaron debidamente las actividades del proceso.

Causa 2: Tiempos improductivos

En el diagrama de actividades del proceso se identificaron operaciones que registran diversas actividades las cuales algunas no agregan valor al proceso ya que generan tiempos tardíos, estos tienen un porcentaje en movimientos innecesarios del 43% del total de actividades del proceso de productivo de kekon de tal modo que esto resulta la baja productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Causa 3: Mala distribución de máquinas

Se tiene un diagrama de recorrido del proceso donde se observa la inadecuada distribución de máquinas, por ende esto genera excesivo transporte del personal y demoras en las operaciones en este caso la mala distribución de áreas (almacén de insumos) se encuentra a largas distancias de la línea de producción.

Causa 4: Productos no conformes

Los productos no conformes que se originaron por defectos como: quemado, aplastado, quebrado y deformado, durante el proceso productivo de kekon de acuerdo a las actividades mal realizadas, por lo mismo que los productos tienen un índice de 1% durante el mes de Julio 2020 respecto al total de kekones producidos.

Tabla 15: Productos no conformes

| PRODUCTOS NO CONFORME- JULIO 2020 | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Meses | Producto conforme | Unidades producidas | Producto no conforme | % Producto no conforme |
| Abril | 5623 | 5680 | 57 | 1,00% |
| Mayo | 5150 | 5203 | 53 | 1,02% |
| Junio | 6341 | 6403 | 62 | 0,97% |
| Julio | 6870 | 6939 | 69 | 0,99% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Producto no conforme por defecto

| RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO - JULIO | | |
|---|----------------|---------------|
| DEFECTO | CANTIDAD TOTAL | % DE DEFECTOS |
| Aplastado | 18 | 26% |
| Deformado | 15 | 22% |
| Quebrado | 16 | 23% |
| Quemado | 20 | 29% |
| Total | 69 | 100% |

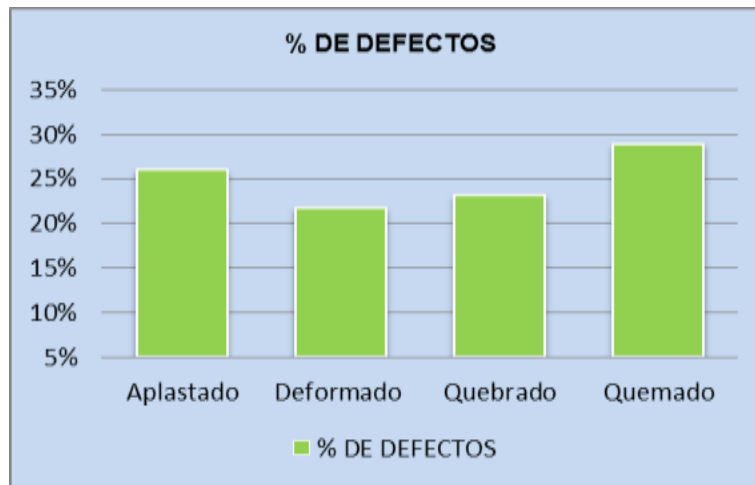


Figura 3: Estadística de productos no conformes









Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora

El trabajo de investigación propondrá la eliminación de actividades que no aumenten los niveles de productividad, ya que es necesario tener en cuenta las operaciones innecesarias, además de promover un nuevo diagrama de análisis del proceso de producción de kekon, reduciendo así de forma considerable, los tiempos innecesarios y actividades repetitivas.

Para poder escoger la herramienta idónea en cuanto a la absolución de la problemática es imprescindible tener en consideración los factores que determinan la reducción de los niveles de productividad de la línea de kekon. Puesto que, es ahí donde será instaurada la mejora propuesta por el trabajo de investigación, mediante las técnicas de la ingeniería, posibilitando acrecentar los índices de satisfacción respecto a la adquisición de los productos de la panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 17: Alternativas de solución de las principales causas

| ESTUDIO DEL TRABAJO | | |
|------------------------------------|---|---|
| CAUSA | | ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN |
| Método de trabajo no estandarizado |  | Estudio de métodos  |
| Mala distribución de máquinas |  | Diagrama de recorrido  |
| Tiempos improductivos |  | Estudio de tiempos  |
| Productos defectuosos |  | Estudio de métodos  |

Fuente: Elaboración propia

Propuesta del costo de implementación

Se elaboró el presupuesto del costo de implementación al emplear una metodología con la herramienta estudio de trabajo para el proyecto de investigación que se realizará a la empresa panificadora Jayo S.A.C en el área de producción – línea de kekon que tiene un estimado de un total de S/.12,649.00 soles (Ver anexo 50).

Tabla 19: Presupuesto del proyecto

| Recursos Humanos | |
|----------------------------|-------------------|
| Descripción | Costo |
| Costo Horas - Hombre | S/. 1.406 |
| Costo del investigador | S/. 10.984 |
| Total | S/. 12.390 |
| Recursos Materiales | |
| Descripción | Costo |
| Cronómetro Casio | S/. 120,00 |
| Tablero de registro | S/. 20,00 |
| Plumones | S/. 10,00 |
| Impresión de manuales | S/. 50,00 |
| Cartulina | S/. 4,00 |
| Folder | S/. 3,00 |
| Copias | S/. 1,00 |
| Lapiceros | S/. 1,00 |
| Manual de operaciones | S/. 50,00 |
| Total | S/. 259,00 |
| Presupuesto Total | |
| Recursos Humanos | S/. 12.390 |
| Recursos Materiales | S/. 259 |
| Total | S/. 12.649 |

Fuente: Elaboración propia

IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La finalidad de este estudio fue registrar los datos de antes y después de aplicar el estudio de trabajo. Además, se realizó un cronograma con las actividades necesarias a realizar para el estudio de trabajo, como las etapas de la implementación. Por último, se realizó el presupuesto que se requiere para dicha implementación.

Implementación del estudio de métodos

Para poder implementar el Estudio de Métodos se tiene que tener en cuenta todas las áreas de la empresa, para así reconocer todas las operaciones y actividades que se generan en el proceso productivo de kekon.

Contar con método de trabajo inadecuado en la panificadora, generaba tiempos improductivos; estos procesos o métodos inadecuados en la panificadora Jayo son causantes principales de una baja productividad y el tiempo no estandarizado, debido a que se desconoce el tiempo estándar del proceso. Para estudiar los tiempos que no están estandarizados es necesario medir y registrar los tiempos de producción. De tal modo para tener una óptima implementación se desarrolló en las 8 etapas correspondientes de este método.

1) SELECCIONAR

Las operaciones designadas del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C., el cual se encuentra en una situación de mejorar el proceso productivo que suma un total de 624,99 minutos.

Tabla 20: Etapa seleccionar











| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|
| Nº | Operación | Tiempo (min) |
| 1 | Recepcionar | 10,80 |
| 2 | Batir | 37,13 |
| 3 | Acondicionar molde | 19,19 |
| 4 | Dosificar | 57,38 |
| 5 | Hornear | 137,49 |
| 6 | Desmoldar | 9,40 |
| 7 | Enfriar | 274,69 |
| 8 | Envasar | 78,91 |
| Total: | | 624,99 |

Fuente: Elaboración propia

2) REGISTRAR

Se registró las actividades del método actual que se ejecutaron en la empresa, de esta manera se observa el siguiente Diagrama de Actividades del Proceso, donde se detalla las actividades que agregan y no agregan valor al proceso, como también las distancias recorridas y el tiempo.

Tabla 21: DAP – Proceso productivo de kekon (Julio 2020 Pre-test)

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---|------------------|---------------------|---|---|--|---|---|-------|----|
| Panificadora Jayo S.A.C | | | REGISTRO | | RESUMEN | | | | | | |
| | | | MÉTODO | PRE-TEST | Actividad | | | PRE-TEST | POST-TEST | | |
| PRODUCTO | | | KEKON | | Operación |  | 39 | | | | |
| ÁREA | | | PRODUCCIÓN | | Transporte |  | 17 | | | | |
| ELABORADO POR | | | RAYZA HERRERA | | Espera |  | 3 | | | | |
| FECHA | | | julio-20 | | Inspección |  | 1 | | | | |
| COLABORADOR | | | ELSER GUEVARA | | Almacén |  | 1 | | | | |
| INICIA | | | Hacia el almacén | Almacenar las jabas | Distancia (mtrs) | | | 108 | | | |
| | | | | | Tiempo (min.) | | | 9:59:37 | | | |
| ITEM | OPERACIONES | ACTIVIDAD | Distancia (m) | Tiempo (min) |  |  |  |  |  | VALOR | |
| | | | | | | | | | | SI | NO |
| 1 | Recepcionar | Hacia el almacén | 15 | 0:00:23 | ● | | | | | | x |
| 2 | | Recepcionar insumos | | 0:00:06 | ● | | | | | | x |
| 3 | | Recoger saco de harina | | 0:00:15 | ● | | | | | | x |
| 4 | | Hacia la batidora | 15 | 0:00:18 | ● | | | | | | x |
| 5 | | Hacia al almacén | 15 | 0:00:15 | ● | | | | | | x |
| 6 | | Inspeccionar insumos | | 0:00:05 | ● | | | | | | x |
| 7 | | Hacia la balanza | 0,5 | 0:00:08 | ● | | | | | | x |
| 8 | | Pesar insumos | | 0:05:00 | ● | | | | | | x |
| 9 | | Diluir huevos en un balde | | 0:04:05 | ● | | | | | | x |
| 10 | Batir | Hacia la máquina batidora | 15 | 0:00:35 | ● | | | | | | x |
| 11 | | Vierte el saco de harina a la batidora | | 0:00:15 | ● | | | | | | x |
| 12 | | Colocar todos los insumos a la batidora | | 0:00:18 | ● | | | | | | x |
| 13 | | Hacia la reserva de agua | 2 | 0:00:25 | ● | | | | | | x |
| 14 | | Hacia la máquina batidora | 2 | 0:00:30 | ● | | | | | | x |
| 15 | | Vierte agua a la máquina batidora | | 0:00:35 | ● | | | | | | x |
| 16 | | Mezclar ingredientes | | 0:00:15 | ● | | | | | | x |
| 17 | | Batir la mezcla | | 0:25:00 | ● | | | | | | x |
| 18 | | Limpiar los bordes de la batidora | | 0:00:42 | ● | | | | | | x |
| 19 | | Colocar mezcla a otro recipiente | | 0:02:00 | ● | | | | | | x |
| 20 | Acondicionar molde | Hacia el andamio | 1 | 0:00:32 | ● | | | | | | x |
| 21 | | Retirar moldes del andamio | | 0:02:22 | ● | | | | | | x |
| 22 | | Hacia la mesa | 0,5 | 0:00:10 | ● | | | | | | x |
| 23 | | Colocar moldes sobre mesa | | 0:00:46 | ● | | | | | | x |
| 24 | | Raspar los moldes | | 0:03:22 | ● | | | | | | x |
| 25 | | Limpiar los moldes | | 0:03:14 | ● | | | | | | x |
| 26 | | Colocar manteca a moldes | | 0:03:34 | ● | | | | | | x |
| 27 | | Colocar harina a moldes | | 0:02:20 | ● | | | | | | x |
| 28 | | Ordenar los moldes | | 0:00:30 | ● | | | | | | x |
| 29 | | Limpiar la mesa | | 0:00:21 | ● | | | | | | x |



De tal modo, se han asignado condiciones de actividades, donde algunas son que agregan valor al proceso y las que no agregan valor. El efecto de las 62 actividades, 34 agregan valor y 27 no agregan valor en el proceso de producción de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso de producción de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 56\%$$

Se obtuvo el 44% de actividades improductivas que no agregan valor, indicando que hay tiempos improductivos que se ejecutan durante el proceso productivo del kekon.

Tabla 22: Actividades que no agregan valor al proceso productivo de kekon - Etapa Registrar

| ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------|---------------|---|
| N° | ACTIVIDAD | TIEMPO (min) | DISTANCIA (m) | SÍMBOLO |
| 1 | Hacia el almacén | 0:00:23 | 15 |  |
| 2 | Hacia la batidora | 0:00:18 | 15 |  |
| 3 | Hacia al almacén | 0:00:15 | 15 |  |
| 4 | Verifica la receta | 0:00:05 | |  |
| 5 | Hacia la balanza | 0:00:08 | 0,5 |  |
| 6 | Hacia la máquina batidora | 0:00:35 | 15 |  |
| 7 | Hacia la reserva de agua | 0:00:25 | 2 |  |
| 8 | Hacia la máquina batidora | 0:00:30 | 2 |  |
| 9 | Hacia el andamio | 0:00:32 | 1 |  |
| 10 | Hacia la mesa | 0:00:10 | 0.5 |  |
| 11 | Ordena los moldes | 0:00:30 | |  |
| 12 | Limpia la mesa | 0:00:21 | |  |
| 13 | Hacia la balanza | 0:00:10 | 0.5 |  |
| 14 | Hacia la mesa | 0:00:15 | 0.5 |  |
| 15 | Hacia la balanza | 0:00:26 | 0.5 |  |
| 16 | Hacia el andamio | 0:00:07 | 0.5 |  |
| 17 | Hacia la máquina horno | 0:00:48 | 10 |  |
| 18 | Hacia la mesa de desmoldado | 0:00:46 | 10 |  |
| 19 | Hacia la mesa | 0:00:07 | 0.5 |  |
| 20 | Hacia el andamio | 0:00:06 | 0.5 |  |
| 21 | Hacia el área de enfriamiento | 0:00:57 | 10 |  |
| 22 | Hacia el área de producto terminado | 0:00:48 | 10 |  |
| 23 | Coloca producto a las jabas | 0:04:37 | |  |
| 24 | Almacena las jabas | 0:10:43 | |  |

Fuente: Elaboración propia

3) EXAMINAR

Luego de registrar, en esta etapa se procedió a examinar, el cual consiste en describir a detalle en cada una de todas las actividades del proceso productivo de kekon, para ello se hizo la técnica de interrogatorio sistemático para tener un análisis del método existente que ejecuta la empresa.

Tabla 23: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)

| ETAPA EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO | | | |
|---|---|--|--|
| OPERACIÓN | ACTIVIDAD | ¿QUÉ SE HACE? | ¿POR QUÉ SE HACE? |
| RECEPCIONAR | Hacia el almacén | Se dirige hacia el almacén | Porque la harina y los insumos se encuentra en el almacén |
| | Recepcionar insumos | Se recoge los insumos | Porque tiene que traer los insumos al area de producción |
| | Recoger saco de harina | Carga un saco de 50 kg | Porque tiene que transportar el saco de harina |
| | Hacia la batidora | Lleva el saco de 50kg de harina hacia la batidora | Porque para la mezcla se necesita de harina |
| | Hacia el almacén | Se dirige hacia el almacén | Porque requiere de los insumos y huevo |
| | Inspeccionar la receta | Se verifica los insumos | Porque tiene que ser las medidas correctas |
| | Hacia la balanza | Se dirige a pesar los insumos | Porque es donde se requiere pesar los insumos |
| | Pesar insumos en la balanza | Pesa los insumos de sal,suero,bicarbonato,azúcar y chocolate | Porque las medidas deben ser exactas |
| | Diluir huevos en un balde | Prepara 20 litros de huevo | Porque las medidas deben ser exactas |
| BATIR | Va hacia la máquina batidora | Se dirige hacia la batidora para mezclar los ingredientes | Porque es donde se prepara la mezcla |
| | Vierte el saco de harina a la batidora | Echa toda la harina a la máquina batidora | Se requiere para mezclar con los demás ingredientes |
| | Colocar todos los insumos a la batidora | Echa los insumos y el aceite a la máquina batidora | Se requiere para mezclar con los demás ingredientes |
| | Hacia la reserva de agua | En un balde llena agua | Porque la mezcla requiere de agua |
| | Hacia la máquina batidora | Se dirige hacia la mezcladora llevando el agua | Porque para la mezcla se necesita de agua |
| | Vierte agua a la máquina batidora | Echa el agua a la máquina batidora | se requiere para mezclar con los demás ingredientes |
| | Mezclar los ingredientes | Se mezclan los ingredientes para obtener la masa | Por que es una de las operacion principal para la elaboración de Kekon |
| | Batir la mezcla | La maquina bate la mezcla | Para obtener la mezcla y dosificar en los moldes |
| | Limpiar los bordes de la batidora | Limpia la masa que se pega al borde de la batidora | Para no desperdiciar masa |
| | Retirar la masa | Retira la masa de la batidora | Porque se tiene que pesar en la balanza |
| | Colocar mezcla a otro recipiente | Se separa la mezcla a otro recipiente | Para dosificar 1.500 kilos de masa |

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| ACONDICIONAR MOLDE | Hacia el andamio | Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla | Porque la mezcla se necesita pesar |
| | Sacar moldes del andamio | Retira los moldes del andamio | Se hace para llevarlos a la mesa |
| | Hacia la mesa | Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla | Porque para la mezcla se necesita pesar |
| | Colocar moldes sobre mesa | coloca y ordena los para ser llenados con mezcla | Para medir en los moldes ordenadamente |
| | Raspar los moldes | Raspa con una espátula los residuos del molde | Para que no se peguen los residuos con la nueva mezcla |
| | Limpiar los moldes | Limpia los moldes con una esponja | Para que no se contamine la nueva mezcla |
| | Colocar manteca a moldes | Embardurna la manteca en el molde | Para que no se pegue el queque |
| | Colocar harina a moldes | Embardurna de harina los moldes | Para que no se pegue el queque |
| | Ordenar los moldes | Coloca los coches en el área de producción | Porque requieren de espacio para la elaboración de kekon |
| | Limpiar la mesa | Se limpia la mesa de los residuos | Porque están sucias y evitar contaminación |
| DOSIFICAR | Hacia la balanza | Se dirige hacia la balanza llevando la mezcla | Porque para la mezcla se necesita pesar |
| | Preparar el chocolate | Alista el chocolate para colocar en el molde | Para pesar y añadir a la mezcla |
| | Colocar moldes sobre la balanza | Pone el molde sobre la balanza para pesar la masa de 1.500 kilos | Para tener la medida exacta de la masa |
| | Pesar masa mezclada | Pesa la mezcla para agregar el ingrediente de la receta al molde | Para ser medido con el peso correcto |
| | Colocar mezcla al moldes | Llena la mezcla al molde | Para agregar ingrediente que parte de la receta |
| | Pesar el chocolate | Pesa el chocolate para agregar el ingrediente de la receta al molde | Para tener la medida exacta de la masa |
| | Colocar chocolate a los moldes | Añade chocolate a los moldes | Para agregar ingrediente que parte de la receta |
| | Pesar la vainilla | Pesa la vainilla para agregar el ingrediente de la receta al molde | Para tener la medida exacta de la masa |
| | Colocar vainilla al moldes | Añade vainilla los moldes | Para agregar ingrediente que parte de la receta |
| | Mover la mezcla | Mezcla manualmente los insumos añadidos | Para tener la masa preparada |
| | Ordenar moldes sobre mesa | Ordena los moldes sobre la mesa | Porque requieren ser contados |
| | Hacia el andamio | Se dirige hacia el andamio | Para trae los andamios |
| | Colocar moldes preparado en andamio | Se alistan los moldes preparados en el andamio | Para ser llevados al área de homeado |

| | | | |
|------------------|-------------------------------|---|---|
| HORNEAR | Hacia la máquina horno | Se traslada hacia el horno | Para llevar los moldes a hornear |
| | Colocar moldes en el horno | Se coloca moldes en el horno | Para que se cocinen a dos temperaturas |
| | Ordenar moldes en el horno | Se ordena los moldes dentro horno | Para tener más espacio |
| | Hornear | Se hornea en una hora a 160°C grados y una hora mas a 200 °C grados | Por que en esta máquina donde se formará el producto |
| | Retirar moldes del horno | Se retira los moldes calientes del horno | Porque ya está cocido |
| | Colocar moldes al andamio | Se coloca los moldes en el andamio | Porque se necesita desmoldar |
| DESMOLDAR | Hacia el área de desmoldado | Se traslada hacia el área de desmoldado | Porque termino el proceso de homeado |
| | Retirar moldes del andamio | Se retira los moldes calientes del andamio | Para ser llevados a la mesa de desmolde |
| | Hacia la mesa | Se traslada hacia la mesa de desmoldado | Porque se necesita desmoldar sobre una mesa |
| | Colocar moldes en la mesa | Se coloca los moldes sobre la mesa de trabajo | Porque se necesita una mesa para trabajar |
| | Retirar moldes del queque | Se retira los moldes del queque | Para obtener el producto |
| | Hacia el andamio | Se traslada hacia el andamio | Para que llevar los moldes a hornear |
| | Colocar queque en el andamio | Se coloca los queques en los andamios | Para ser llevados al área de enfriamiento |
| ENFRIAR | Hacia el área de enfriamiento | Se traslada hacia el area de enfiamiento | Para que los queques se enfrien de las temperaturas altas |
| | Enfriar | Se deja reposar los queques en el andamio | Para que enfrien y no se desagan |
| EMVASAR | Hacia el área de envasado | Se traslada hacia el áre de envasdo | Porque termino el proceso productivo |
| | Colocar bolsas al queque | Se embolsa el queque con su emboltura | Para evitar la contaminación |
| | Colocar producto a las jabas | Se coloca 5 queques en cada jaba | Para apilar las jabas |
| | Almacena las jabas | Se almacenan en el área de producto terminado | Para ser llevados a despacho |

Fuente: Elaboración propia

4) CREAR

Esta es la etapa donde se desarrolló el método ideal para el proceso y se considera la etapa anterior el cual, se realizó la técnica del interrogatorio sistemático de las actividades que no generan valor al proceso productivo de kekon, se observó que hay recorridos que se redujeron, algunas actividades que están mal ubicadas, deficiente orden en el área de trabajo, así como también se observó actividades que pueden mejorarse, en el cual se realizaron movimientos innecesarios. De tal modo, esta etapa se buscó crear un método para eliminar, reducir, combinar actividades que están fuera de lugar, para así proponer algunas mejoras en el trabajo actual, teniendo como resultado aumentar la productividad en el proceso productivo de kekon.

Tabla 24: Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)

| ETAPA EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO | | | |
|---|---|---|--|
| OPERACIÓN | ACTIVIDAD | ¿CÓMO DEBERÍA HACERSE? | ¿QUÉ DEBERÍA HACER? |
| RECEPCIONAR | Hacia el almacén | La insumos debería estar junto al almacén | Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad |
| | Recepcionar insumos | Ser eficiente por parte del personal del almacén | Aplicar la propuesta sugerida |
| | Recoger saco de harina | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia la batidora | La mezcladora debería estar cerca al almacén para no perder tiempo en el traslado | Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad |
| | Hacia el almacén | El área de almacén debería estar cerca al área de producción para no perder tiempo en el traslado | Aplicar la propuesta sugerida. Eliminar la actividad |
| | Inspeccionar la receta | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia la balanza | Los insumos deberían estar cerca al área de producción | Aplicar la propuesta sugerida |
| | Pesar insumos en la balanza | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Diluir huevos en un balde | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| BATIR | Va hacia la máquina batidora | La mezcladora debería estar cerca al almacén para no perder tiempo en el traslado | Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad |
| | Vierte el saco de harina a la batidora | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar todos los insumos a la batidora | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia la reserva de agua | Debería tanques mas cerca a la máquina | Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad |
| | Hacia la máquina batidora | Debería instalarse la batidora cerca a una reserva de agua | Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad |
| | Vierte agua a la máquina batidora | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Mezclar los ingredientes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Batir la mezcla | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Limpiar los bordes de la batidora | Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente | Aplicar la propuesta. Eliminar esta actividad |
| | Retirar la masa | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar mezcla a otro recipiente | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|--|--|
| ACONDICIONAR MOLDE | Haciar el andamio | Los andamios deberían acomodarse cerca a la mesa | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Sacar moldes del andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia la mesa | Ubicar los andamios cerca a la mesa de trabajo | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Colocar moldes sobre mesa | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Raspar los moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Limpia los moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar manteca a moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar harina a moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Ordenar los moldes | Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Limpia la mesa | Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| DOSIFICAR | Hacia la balanza | Ubicar la balanza cerca a la mezcla | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Preparar el chocolate | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar moldes sobre la balanza | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Pesar masa mezclada | ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar mezcla al moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Pesar el chocolate | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar chocolate a los moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Pesar la vainilla | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar vainilla al moldes | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Mover la mezcla | Mezcla manualmente los insumos añadidos | Utilizar proceso actual |
| | Ordenar moldes sobre mesa | Ordena los moldes sobre la mesa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia el andamio | Los andamios deberían acomodarse cerca a la mesa | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Colocar moldes preparado en andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |

| | | | |
|------------------|-------------------------------------|--|--|
| HORNEAR | Hacia la máquina horno | El área de horneado debería estar cerca al área de producción para no perder tiempo en el traslado hay mucha distancia | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Colocar moldes en el horno | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Ordenar moldes en el horno | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hornear | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Retira moldes del horno | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar moldes al andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| DESMOLDAR | Hacia el área de desmoldado | Deberia estar cerca a la línea el area de horneado | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Retirar moldes del andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia la mesa | Acelerar el proceso y hacerlo mas eficiente | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Colocar moldes en la mesa | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Retira moldes del queque | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Hacia el andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar queque en el andamio | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| ENFRIAR | Hacia el área de enfriamiento | Deberia estar cerca a la línea el área de producción | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Enfriar | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| EMVASAR | Hacia el área de producto terminado | Deberia estar cerca a la línea el área de enfriamiento | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |
| | Colocar bolsas al queque | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Colocar producto a las jabas | Ninguna otra cosa | Utilizar proceso actual |
| | Almacenar las jabas | Se deberia llevar a despacho | Aplicar la propuesta.Eliminar esta actividad |

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa después de analizar el método actual mediante el interrogatorio sistemático, se realizó el nuevo método y se eliminó actividades que no agregaban valor en el proceso por lo cual, se logró aminorar los tiempos donde se adecuó un área de insumos dentro de la misma área de producción de kekon, para reducir los movimientos innecesarios.

5) EVALUAR

En esta quinta etapa se evaluó el costo del producto antes de aplicar la implementación.

Costo del producto (pre-test)

En este proyecto se desarrolló el cálculo del costo inicial del producto, se tomó en consideración el costo indirecto y directo de la materia prima a producir, mano de obra indirecta y directa, costos de los materiales indirectos; por ultimo gastos administrativos. En esta ocasión el producto es una unidad de kekon.

Tabla 25: Costo de producción (Pre-test)

| COSTOS DE PRODUCCIÓN - JULIO | | | | | | |
|---|------------------|----------|-----------------|-------|--------|--------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL | | |
| COSTOS DIRECTOS | | | | | | |
| Harina | Sacos | 70 | S/ 80.00 | S/ | 5,600 | |
| Huevo | Kilogramos | 1220 | S/ 5.10 | S/ | 6,222 | |
| Polvo de hornear | Bolsas | 3 | S/ 21.00 | S/ | 63 | |
| Escencia de chocolate | Litros | 2 | S/ 6.00 | S/ | 12 | |
| Aceite | Litros | 1200 | S/ 6.20 | S/ | 7,440 | |
| Sal | Sacos | 2 | S/ 25.50 | S/ | 51 | |
| Suero | Litros | 2 | S/ 41.00 | S/ | 82 | |
| Azucar | Sacos | 49 | S/ 95.00 | S/ | 4,655 | |
| Escencia de vainilla | Litros | 2 | S/ 6.00 | S/ | 12 | |
| Bolsas | Mil | 6939 | S/ 0.13 | S/ | 902 | |
| MANO DE OBRA DIRECTA | | | | | | |
| Maestro | Sueldo | 1 | S/ 2,092 | S/ | 2,092 | |
| Ayudante | Sueldo | 1 | S/ 2,131 | S/ | 2,131 | |
| COSTOS INDIRECTOS | | | | | | |
| MATERIALES INDIRECTOS | | | | | | |
| Gas | Metro cubico | 1 | S/ 400.00 | S/ | 400.00 | |
| MANO DE OBRA INDIRECTA | | | | | | |
| Coordinadora de producción | Sueldo | 1 | S/ 2,916 | S/ | 2,916 | |
| Personal de almacén | Sueldo | 1 | S/ 2,692 | S/ | 2,692 | |
| OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN | | | | | | |
| Luz | Servicio | 1 | S/ 500.0 | S/ | 500 | |
| Internet y Teléfono | Servicio | 1 | S/ 136 | S/ | 136 | |
| Agua | Servicio | 1 | S/ 400 | S/ | 400 | |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | | | | | | |
| Personal Administrativo | Sueldo | 1 | S/ 2,916 | S/ | 2,916 | |
| Gerente General | Sueldo | 1 | S/ 4,487 | S/ | 2,973 | |
| COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN | | | | | S/ | 42,196 |

Fuente: Elaboración propia

De este modo, se registró los datos debido a un pre-test y post-test, para ser analizados en el costo del producto dependiendo según la cantidad de producción del mes de Julio, donde cada uno acorde a la cantidad de unidades producidas de kekon.

Tabla 26: Costo del Producto (Julio 2020 - Pre-test)

| Costo del producto | | |
|-----------------------------|-----|--------|
| Costos Variables | S/. | 25.439 |
| Costos Fijos | S/. | 9.832 |
| Costos Administrativos | S/. | 5.889 |
| Otros gastos de fabricacion | S/. | 1.036 |
| Costo total de produccion | S/. | 42.196 |

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de costo unitario (Pre-test)

$$costo\ unitario = \frac{\text{Costo total de produccion}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$x = \frac{s/.42.196}{6939} = s/.6.08$$

El resultado sobre el costo por unidad de producir un kekon es de S/ 6,08, ya que se registró una producción de 6939 unidades de kekon producidas en 25 días trabajados del mes de Julio 2020.

Por otro lado, se consideró los beneficios sociales que tienen los colaboradores en la empresa panificadora Jayo S.A.C. se observa en la siguiente tabla:

Tabla 27: Beneficios sociales (Maestro y almacenero)

| BENEFICIOS SOCIALES | | |
|---------------------|------------|--------------|
| GRATIFICACIONES | 1/4 SUELDO | S/. 408,00 |
| CTS | 1/6 SUELDO | S/. 700,00 |
| ESSALUD | 9% SUELDO | S/. 108,00 |
| ONP | 13% SUELDO | S/. 156,00 |
| ASIG.FAMILIAR | 10% SUELDO | S/. 120,00 |
| TOTAL | | S/. 1.492,00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Beneficios sociales (Coordinadora de producción y administración)

| BENEFICIOS SOCIALES | | |
|---------------------|------------|--------------|
| GRATIFICACIONES | 1/4 SUELDO | S/. 442,00 |
| CTS | 1/6 SUELDO | S/. 758,33 |
| ESSALUD | 9% SUELDO | S/. 117,00 |
| ONP | 13% SUELDO | S/. 169,00 |
| ASIG.FAMILIAR | 10% SUELDO | S/. 130,00 |
| TOTAL | | S/. 1.616,33 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Beneficios sociales (Ayudante)

| BENEFICIOS SOCIALES | | |
|---------------------|------------|--------------|
| GRATIFICACIONES | 1/4 SUELDO | S/. 323,00 |
| CTS | 1/6 SUELDO | S/. 554,17 |
| ESSALUD | 9% SUELDO | S/. 85,50 |
| ONP | 13% SUELDO | S/. 123,50 |
| ASIG.FAMILIAR | 10% SUELDO | S/. 95,00 |
| TOTAL | | S/. 1.181,17 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Beneficios sociales (Gerente)

| BENEFICIOS SOCIALES | | |
|---------------------|------------|--------------|
| GRATIFICACIONES | 1/4 SUELDO | S/. 680,00 |
| CTS | 1/6 SUELDO | S/. 1.166,67 |
| ESSALUD | 9% SUELDO | S/. 180,00 |
| ONP | 13% SUELDO | S/. 260,00 |
| ASIG.FAMILIAR | 10% SUELDO | S/. 200,00 |
| TOTAL | | S/. 2.486,67 |

Fuente: Elaboración propia

Se considera beneficios sociales de los colaboradores para una MYPE, sueldo de maestro y almacenero S/. 1200 mensuales, sueldo de ayudante S/. 950 mensuales, sueldo de coordinadora de producción y administración S/. 1300 mensuales y sueldo de gerente S/. 2000 mensuales, gratificación, CTS, ESSALUD que es el 9% del sueldo, seguro de ONP que es 13% del sueldo y la asignación familiar que es 10% del sueldo básico.

6) DETERMINAR

En esta antepenúltima sexta etapa, se determinó el nuevo método de trabajo que se llevó a cabo mediante el manual de operaciones respecto al proceso productivo de kekon.

Este manual realizó un nuevo método de trabajo, incluye desde la elaboración del nuevo diagrama de operaciones del proceso (DOP), nuevo diagrama de análisis del proceso (DAP) y diagrama de recorrido del proceso; por último las capacitaciones esenciales, con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

De tal manera, en el diagrama de operaciones del proceso productivo no se eliminaron operaciones, solo se agregó y ordenó las operación combinada, se deberá agregar la operación combinada en la operación de desmoldado, antes del tiempo de espera y el final del proceso productivo de kekon, con la finalidad de simplificar actividades para el colaborador, eliminar movimientos innecesarios, tiempos improductivos.

7) IMPLANTAR

En esta penúltima etapa fue indispensable implantar la nueva metodología de estudio de métodos sobre el que han ejecutado en el proceso, ya que el personal de la línea de producción se resistió al cambiar su forma y ritmo de trabajo debido a que lo hacen por años y fue entendible.

Cabe precisar, que para mejorar el proceso productivo de kekon fue esencial el compromiso de todo el personal involucrado así como la parte administrativa y la gerencia de la empresa .Por lo cual , se realizó una reunión con los colaboradores y gerencia de la empresa, para dialogar e informar sobre el nuevo método de trabajo que se pretende seguir en el proceso productivo de kekon, por medio del Diagrama de Actividades del Proceso mejorado (Post-Test), así como las ventajas y beneficios que tendría implementar una nueva metodología.

La reunión tuvo resultados exitosos, en el cual la gerencia y los operarios entendieron el nuevo método de trabajo, que ayudará a la simplificación del tiempo en las operaciones, alzando el volumen de la producción diaria y reduciendo costos de producción, así aumentará los niveles productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Se muestra los resultados de la implementación de la propuesta de mejora para mejorar la productividad en la Panificadora Jayo S.A.C.

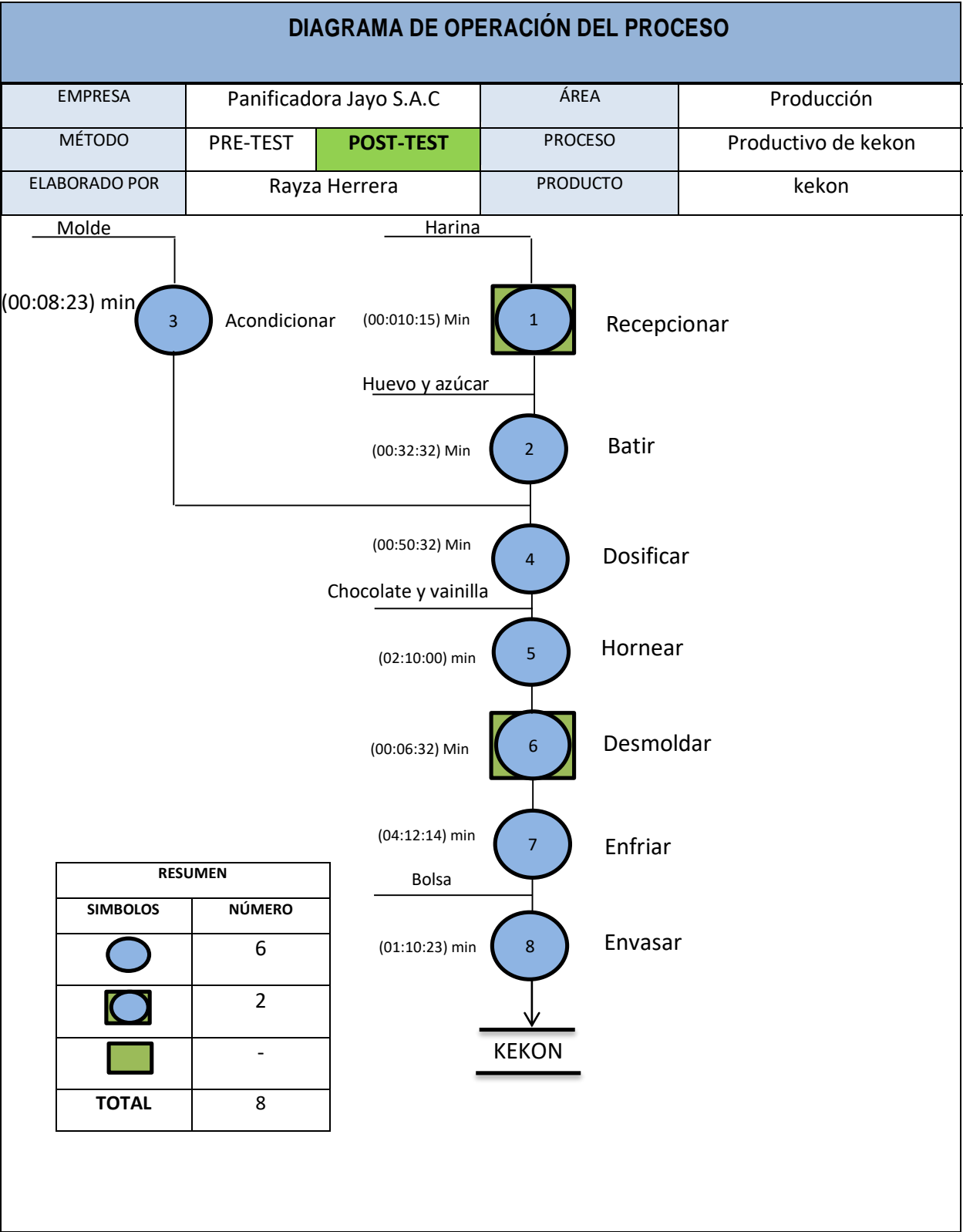


Figura 4: Diagrama de Operaciones del proceso (Setiembre 2020- Post –Test)

Tabla 31: Diagrama de Actividades del Proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|---|---------------|------------------|-----------|----------|-----------|--|--|-------|----|
| Panificadora Jayo S.A.C | | | REGISTRO | | | RESUMEN | | | | | |
| | | | MÉTODO | PRE-TEST | Actividad | PRE-TEST | POST-TEST | | | | |
| | | | | POST-TEST | Operación | 39 | 39 | | | | |
| PRODUCTO | KEKON | | | Transporte | | 16 | 8 | | | | |
| AREA | PRODUCCIÓN | | | Espera | | 3 | 3 | | | | |
| ELABORADO POR | RAYZA HERRERA | | | Inspección | | 1 | 0 | | | | |
| FECHA | septiembre-20 | | | Almacén | | 1 | 0 | | | | |
| COLABORADOR | ELSER GUEVARA | | | Distancia (mtrs) | | 108 | 23 | | | | |
| INICIA | Recoger saco de harina | Colocar productos a las jabs | | Tiempo (min.) | | 9:55:49 | 9:36:53 | | | | |
| ITEM | OPERACIONES | ACTIVIDAD | Distancia (m) | Tiempo (min) | | | | | | VALOR | |
| | | | | | | | | | | SI | NO |
| 1 | Recepcionar | Recoger saco de harina | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 2 | | Recepcionar insumos | | 0:00:06 | ● | | | | | x | |
| 3 | | Hacia la balanza | 0,5 | 0:00:08 | ● | | | | | | x |
| 4 | | Pesar insumos | | 0:05:00 | ● | | | | | | x |
| 5 | | Diluir huevos en un balde | | 0:04:05 | ● | | | | | | x |
| 6 | Batir | Vierte el saco de harina a la batidora | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 7 | | Colocar todos los insumos a la batidora | | 0:00:18 | ● | | | | | x | |
| 8 | | Vierte agua a la máquina batidora | | 0:00:35 | ● | | | | | x | |
| 9 | | Mezclar ingredientes | | 0:00:15 | ● | | | | | x | |
| 10 | | Batir la mezcla | | 0:25:00 | ● | | | | | | x |
| 11 | | Limpiar los bordes de la batidora | | 0:00:42 | ● | | | | | | x |
| 12 | | Colocar mezcla a otro recipiente | | 0:02:00 | ● | | | | | | x |
| 13 | Acondicionar molde | Retirar moldes del andamio | | 0:02:22 | ● | | | | | x | |
| 14 | | Hacia la mesa | 0,5 | 0:00:10 | ● | | | | | | x |
| 15 | | Colocar moldes sobre mesa | | 0:00:46 | ● | | | | | x | |
| 16 | | Raspar los moldes | | 0:03:22 | ● | | | | | x | |
| 17 | | Limpiar los moldes | | 0:03:14 | ● | | | | | x | |
| 18 | | Colocar manteca a moldes | | 0:03:34 | ● | | | | | x | |
| 19 | | Colocar harina a moldes | | 0:02:20 | ● | | | | | x | |
| 20 | | Ordenar los moldes | | 0:00:30 | ● | | | | | | x |
| 21 | | Limpiar la mesa | | 0:00:21 | ● | | | | | | x |

Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso productivo de kekon el resultado es:

$$IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{50} = 68\%$$

Seguidamente, se procedió a realizar el porcentaje total de las actividades que agregan valor al proceso productivo, el resultado es el siguiente:

Tabla 32: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test)

| | PRE-TEST | POST-TEST |
|------|----------|-----------|
| AAV | 56,00% | 68,00% |
| AANV | 44,00% | 32,00% |

Fuente: Elaboración propia

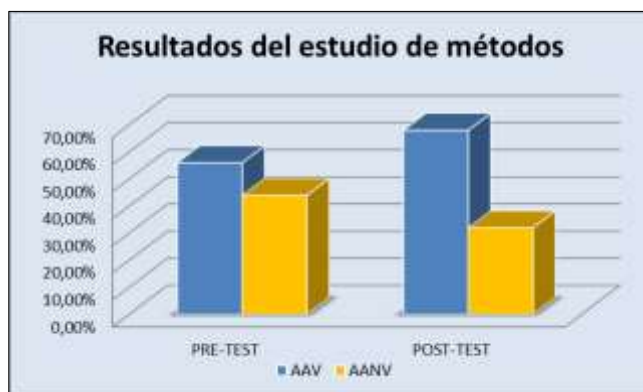


Figura 5: Resultados de estudio de métodos (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa, se evaluará a los colaboradores mientras desarrollan el nuevo método de trabajo, en caso de no haber entendido las nuevas secuencias, se procederá hacer una nueva capacitación, con el fin de que ellos se adapten a esta nueva metodología.

Asimismo, se muestra la nueva metodología de movimientos a realizar la operación que genera cuello de botella, mediante el diagrama bimanual, la cual se visualizan a continuación:

Tabla 33: Diagrama bimanual – Operación 6: Dosificado (Setiembre 2020 Post-test)

| DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | | | |
|---|-------------------------|-------------|--------------------------------------|----|
| MÉTODO: | PRE - TEST | POST - TEST | Trabajo | |
| EMPRESA: | PANIFICADORA JAYO S.A.C | | | |
| PROCESO: | Productivo de kekon | | | |
| OPERACIÓN: | Dosificado | | | |
| LUGAR: | Área de producción | | | |
| Descripción Mano izquierda | Símbolo | | Descripción Mano derecha | |
| | M.I | M.D | | |
| Coge la jaba de insumos | ● | ● | Coge la jaba de insumos | |
| Coge el chocolate | ● | ● | Coge el chocolate | |
| Coloca en un recipiente el chocolate | ● | ● | Coloca en un recipiente el chocolate | |
| Prepara el chocolate | ● | ● | Prepara el chocolate | |
| Hacia la balanza | ➡ | ➡ | Hacia la balanza | |
| Coge molde vacío | ● | ● | Coge molde vacío | |
| Coloca molde sobre la balanza | ● | ● | Coloca molde sobre la balanza | |
| Coloca mezcla sobre el molde | ● | ● | Coloca mezcla sobre el molde | |
| Pesa 1.500 kilos de masa mezclada | ● | ● | Pesa 1.500 kilos de masa mezclada | |
| Coge el chocolate preparado | ● | ● | Coge el chocolate preparado | |
| Pesa 800 gramos de chocolate | ● | ● | Pesa 800 gramos de chocolate | |
| Pesa la vainilla | ● | ● | Pesa la vainilla | |
| Coloca vainilla al molde | ● | ● | Coloca vainilla al molde | |
| coge el molde preparado | ● | ● | coge el molde preparado | |
| coloca el molde a la mesa | ● | ● | coloca el molde a la mesa | |
| Coge molde lleno | ● | ● | Coge molde lleno | |
| Lleva molde al andamio | ➡ | ➡ | Lleva molde al andamio | |
| RESUMEN | | | | |
| MÉTODO | ACTUAL | | PROPUESTO | |
| | M.I | M.D | MI | MD |
| ● | 16 | 16 | 15 | 15 |
| ➡ | 3 | 3 | 2 | 2 |
| ● | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ▼ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 20 | 20 | 17 | 17 |

Fuente: Elaboración propia

Aquí en el diagrama bimanual se aprecia los movimientos de ambas manos a ejecutar la operación, de tal modo que se tiene 34 movimientos dentro de ellas, 30 son operaciones y 4 son traslado. De tal modo se ve una diferencia con el diagrama bimanual pre-test, es notable la disminución en la demora tanto en la mano izquierda como derecha.

MANTENER

Luego de haber implementado el nuevo método de trabajo, seguimos con la siguiente etapa que es mantener y controlar el método implementado.

Por lo general, los colaboradores tienden a no sentirse cómodos respecto a los métodos previos de la implementación, debido a que no estuvieron acostumbrados con este nuevo método de trabajo, por lo cual en esta etapa se realizó el control para que los colaboradores mantengan el nuevo método de trabajo explicado en la capacitación que se dio acerca de este.

Este control se llevará a cabo por la coordinadora de producción y almacén, el cual se encuentra comprometida en mantener este nuevo método de trabajo. Además se va a realizar un control 3 veces por semana durante los 3 meses, tiempo aproximado para que los colaboradores se puedan adaptar al nuevo método de trabajo en la línea de producción.

En el caso que se puedan detectar que algunos colaboradores no sigan con el método implementado se procederá a una entrevista o encuesta, con el fin de poder conversar y conocer cuál es el motivo; por el cual, se resisten al aplicar el nuevo método de trabajo.

Distribución de Planta

Para un mejor recorrido del proceso productivo de kekon, se aplicó una propuesta de una nueva distribución de planta, teniéndose como propósito lo siguiente:

- Desarrollar la eficiencia en el flujo del productivo de kekon.
- Otorgar un ambiente limpio, organizado y cómodo para que los colaboradores realicen su trabajo.
- Mejorar la iluminación de las áreas

- Evitar movimientos innecesarios y tiempos improductivos
- Reducir el estrés y la fatiga en los colaboradores.
- Emplear mejor la estación de trabajo.
- Redistribución de maquinaria.
- Garantizar la calidad del producto

Para ello, se consideró lo siguiente:

Los colaboradores deben contar con un lugar de trabajo adaptado para el cumplimiento de sus actividades y el desarrollo de cada operación.

Asimismo, se realizó la distribución de trabajo según el proceso productivo de kekon y las operaciones que realiza cada uno de los colaboradores.

Es por ello, que a través de los cambios realizados en la línea de cada colaborador y una mejor de distribución del lugar de trabajo, se disminuyó los tiempos improductivos, los movimientos innecesarios para la línea de producción de kekon, así como el sobretiempo por dificultades de las distancias que recorre durante el proceso.

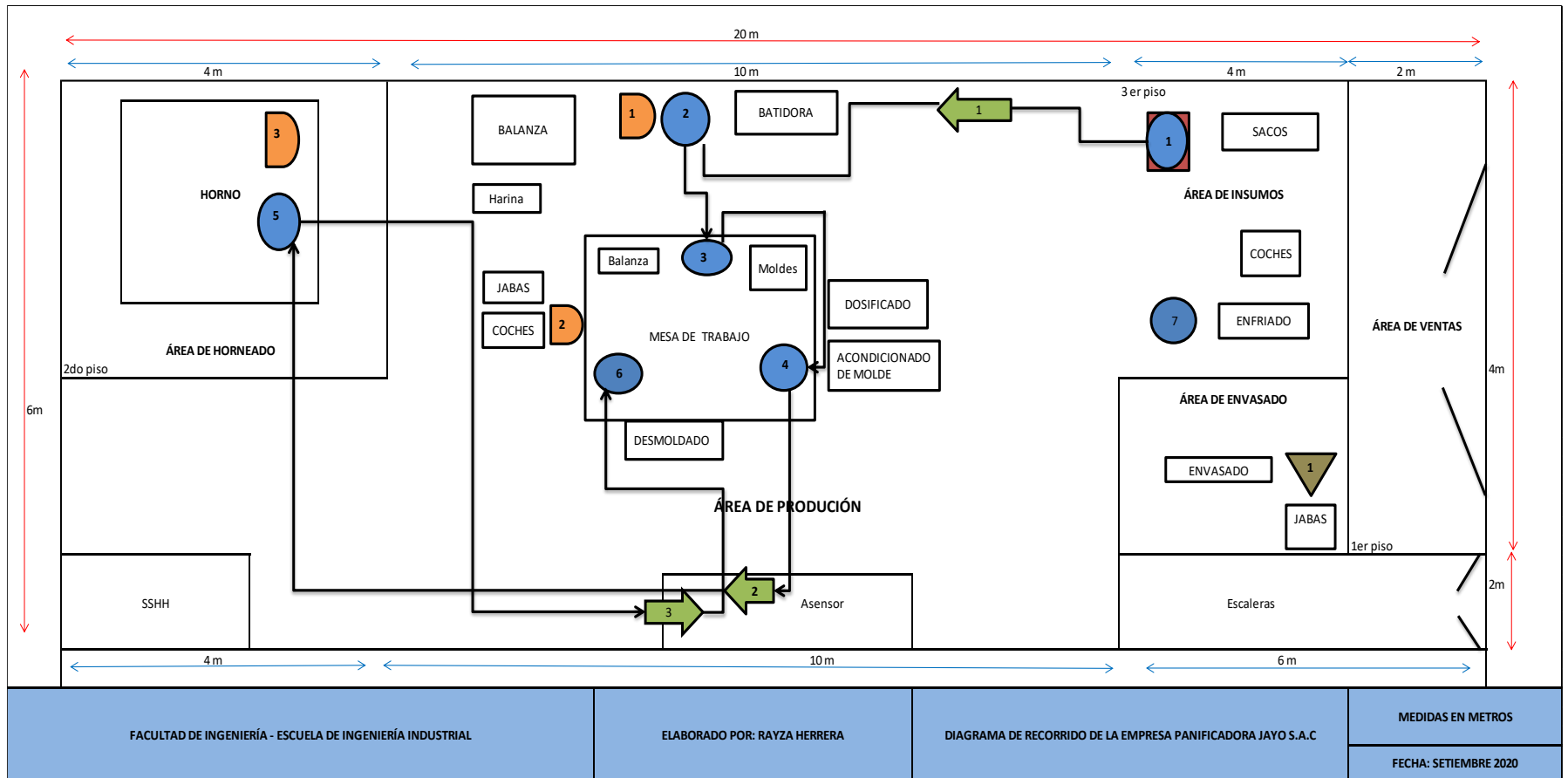


Figura 6: Diagrama de distribución de planta actual (Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Capacitación en la línea de producción

Se realizó la gestión para la capacitación al personal de la línea de kekon, que en este caso son en el maestro, el ayudante de la línea, la coordinadora y el personal de almacén de insumos; quienes se encargan de forma directa en el proceso productivo del producto. (Ver anexo 51).

✓ Objetivo y alcance

Instituir las acciones que se debe realizar en la capacitación en el proceso productivo de kekon para saber en qué operaciones se produce mayor número de productos no conforme.

Buscar la adaptación del colaborador respecto a la propuesta del nuevo método para poder reducir los productos no conformes.

Informar que operaciones tienen tiempos improductivos y no generan valor al proceso.

✓ Responsabilidades

El gerente de la empresa y la coordinadora de producción y almacén; son responsables de aprobar el nuevo método de trabajo.

La coordinadora de producción debe realizar el seguimiento de las operaciones ya que cumple funciones de supervisión y además labora en el mismo horario que los colaboradores.

✓ Documentos a consultar

Manual de operaciones (Ver anexo 52)

Secuencia de operaciones

Actividades que realizan durante la operación

✓ Definiciones

Los colaboradores tendrán que familiarizarse con la nueva secuencia de operaciones, como también en los tiempos en cada una de ellas.

RESULTADOS DIMENSIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS - TOMA DE TIEMPOS (POST-TEST)

Continuando se realizó la toma de tiempos del mes de Setiembre 2020, considerando 30 tiempos observados, se detalló el número de muestras y estableció los tiempos estándar nuevo en cada operación del proceso productivo de kekon de la empresa Panificadora Jayo S.A.C.

Tabla 34: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Segundos

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------------------|-------|-------|----------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | EMPRESA | | | | | | | | | | Panificadora Jayo S.A.C | | | | | | | | | | ÁREA | | Producción | | | | | | | | |
| | | MÉTODO | | | | | PRE - TEST | | | | | POST - TEST | | | | | PROCESO | | Producción de kekon | | | | | | | | | | | | | |
| | | ELABORADO POR | | | | | | | | | | Rayza Herrera | | | | | | | | | | PRODUCTO | | Kekon | | | | | | | | |
| ITEM | OPERACIÓN | TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | promedio |
| | | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg | seg |
| 1 | Recepcionar | 552 | 564 | 564 | 570 | 564 | 559 | 612 | 564 | 558 | 618 | 612 | 564 | 552 | 564 | 618 | 558 | 564 | 564 | 606 | 558 | 612 | 570 | 564 | 624 | 564 | 558 | 564 | 606 | 546 | 552 | 574,8 |
| 2 | Batir | 1992 | 1920 | 1944 | 2004 | 1998 | 2004 | 1992 | 2068 | 2005 | 2060 | 2047 | 2067 | 2045 | 1998 | 2062 | 2041 | 2007 | 2064 | 2061 | 2060 | 1998 | 2056 | 2061 | 2042 | 2040 | 1998 | 2004 | 2053 | 1991 | 2043 | 2024,2 |
| 3 | Acondicionar | 1080 | 1041 | 1037 | 1038 | 1038 | 1044 | 1080 | 1083 | 1050 | 1099 | 1044 | 1035 | 1098 | 1039 | 1038 | 1042 | 1037 | 1109 | 1080 | 1044 | 1041 | 1080 | 1044 | 1037 | 1050 | 1050 | 1035 | 1038 | 1038 | 1100 | 1055,6 |
| 4 | Dosificar | 3090 | 3149 | 3120 | 2970 | 3079 | 2962 | 3000 | 3066 | 3120 | 3018 | 3009 | 3067 | 3018 | 3135 | 3033 | 3129 | 2906 | 3083 | 2964 | 2947 | 2940 | 3028 | 2953 | 2964 | 3030 | 3026 | 3018 | 2952 | 2940 | 3007 | 3024,1 |
| 5 | Horneear | 7945 | 7948 | 8002 | 7885 | 7746 | 7530 | 7926 | 7951 | 7936 | 7888 | 7702 | 7708 | 7945 | 7827 | 7519 | 7936 | 7999 | 7818 | 7945 | 7989 | 8060 | 7876 | 7759 | 7647 | 7813 | 7680 | 7996 | 7999 | 8014 | 8040 | 7867,6 |
| 6 | Desmoldar | 493 | 507 | 490 | 512 | 505 | 500 | 498 | 492 | 498 | 505 | 510 | 499 | 480 | 501 | 502 | 506 | 501 | 510 | 503 | 480 | 504 | 498 | 504 | 493 | 512 | 508 | 491 | 510 | 489 | 480 | 499,4 |
| 7 | Enfriar | 14965 | 14940 | 14700 | 14880 | 14613 | 15120 | 15000 | 13580 | 14760 | 15012 | 14892 | 14958 | 14611 | 14820 | 14007 | 14880 | 14947 | 14886 | 15072 | 14844 | 14958 | 14970 | 14550 | 14719 | 14550 | 14670 | 14292 | 14184 | 14579 | 14490 | 14715,0 |
| 8 | Envasar | 4260 | 4320 | 4332 | 4365 | 4445 | 4338 | 4435 | 4435 | 4309 | 4555 | 4409 | 4376 | 4354 | 4409 | 4409 | 4249 | 4320 | 4243 | 4435 | 4349 | 4529 | 4294 | 4309 | 4360 | 4480 | 4320 | 4309 | 4255 | 4373 | 4284 | 4362,0 |
| | Tiempo Total (seg) | 34377 | 34390 | 34189 | 34224 | 33988 | 34057 | 34543 | 33239 | 34236 | 34755 | 34225 | 34274 | 34103 | 34293 | 33188 | 34341 | 34281 | 34277 | 34666 | 34271 | 34642 | 34372 | 33744 | 33886 | 34039 | 33810 | 33709 | 33597 | 33970 | 33996 | 34123 |
| | Tiempo Total (min) | 573 | 573 | 570 | 570 | 566 | 568 | 576 | 554 | 571 | 579 | 570 | 571 | 568 | 572 | 553 | 572 | 571 | 571 | 578 | 571 | 577 | 573 | 562 | 565 | 567 | 564 | 562 | 560 | 566 | 567 | 569 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Registro de toma de tiempos (Setiembre 2020 Post-test) – Minutos

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| EMPRESA | | Panificadora Jayo S.A.C | | | | | | | | | | ÁREA | | Producción | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PRE - TEST | | | | | POST - TEST | | | | | PROCESO | | | | Producción de kekon | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ELABORADO POR | | | | | | | | | | Rayza Herrera | | PRODUCTO | | | | Kekon | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | OPERACIÓN | TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | promedio |
| | | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min | min |
| 1 | Recepcionar | 9,2 | 9,4 | 9,4 | 9,5 | 9,4 | 9,3 | 10,2 | 9,4 | 9,3 | 10,3 | 10,2 | 9,4 | 9,2 | 9,4 | 10,3 | 9,3 | 9,4 | 9,4 | 10,1 | 9,3 | 10,2 | 9,5 | 9,4 | 10,4 | 9,4 | 9,3 | 9,4 | 10,1 | 9,1 | 9,2 | 9,58 |
| 2 | Batir | 33,2 | 32,0 | 32,4 | 33,4 | 33,3 | 33,4 | 33,2 | 34,5 | 33,4 | 34,3 | 34,1 | 34,5 | 34,1 | 33,3 | 34,4 | 34,0 | 33,5 | 34,4 | 34,4 | 34,3 | 33,3 | 34,3 | 34,4 | 34,0 | 34,0 | 33,3 | 33,4 | 34,2 | 33,2 | 34,1 | 33,74 |
| 3 | Acondicionar | 18,0 | 17,4 | 17,3 | 17,3 | 17,4 | 18,0 | 18,1 | 17,5 | 18,3 | 17,4 | 17,3 | 18,3 | 17,3 | 17,3 | 17,4 | 17,3 | 18,5 | 18,0 | 17,4 | 17,4 | 18,0 | 17,4 | 17,3 | 17,5 | 17,5 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 18,3 | 17,59 | |
| 4 | Dosificar | 51,5 | 52,5 | 52,0 | 49,5 | 51,3 | 49,4 | 50,0 | 51,1 | 52,0 | 50,3 | 50,2 | 51,1 | 50,3 | 52,3 | 50,6 | 52,2 | 48,4 | 51,4 | 49,4 | 49,1 | 49,0 | 50,5 | 49,2 | 49,4 | 50,5 | 50,4 | 50,3 | 49,2 | 49,0 | 50,1 | 50,40 |
| 5 | Hornear | 132,4 | 132,5 | 133,4 | 131,4 | 129,1 | 125,5 | 132,1 | 132,5 | 132,3 | 131,5 | 128,4 | 128,5 | 132,4 | 130,5 | 125,3 | 132,3 | 133,3 | 130,3 | 132,4 | 133,2 | 134,3 | 131,3 | 129,3 | 127,5 | 130,2 | 128,0 | 133,3 | 133,3 | 133,6 | 134,0 | 131,13 |
| 6 | Desmoldar | 8,2 | 8,5 | 8,2 | 8,5 | 8,4 | 8,3 | 8,3 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,3 | 8,0 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,5 | 8,4 | 8,0 | 8,4 | 8,3 | 8,4 | 8,2 | 8,5 | 8,5 | 8,2 | 8,5 | 8,2 | 8,0 | 8,32 |
| 7 | Enfriar | 249,4 | 249,0 | 245,0 | 248,0 | 243,6 | 252,0 | 250,0 | 226,3 | 246,0 | 250,2 | 248,2 | 249,3 | 243,5 | 247,0 | 233,5 | 248,0 | 249,1 | 248,1 | 251,2 | 247,4 | 249,3 | 249,5 | 242,5 | 245,3 | 242,5 | 244,5 | 238,2 | 236,4 | 243,0 | 241,5 | 245,25 |
| 8 | Envasar | 71,0 | 72,0 | 72,2 | 72,8 | 74,1 | 72,3 | 73,9 | 73,9 | 71,8 | 75,9 | 73,5 | 72,9 | 72,6 | 73,5 | 73,5 | 70,8 | 72,0 | 70,7 | 73,9 | 72,5 | 75,5 | 71,6 | 71,8 | 72,7 | 74,7 | 72,0 | 71,8 | 70,9 | 72,9 | 71,4 | 72,70 |
| | Tiempo total (min) | 573,0 | 573,2 | 569,8 | 570,4 | 566,5 | 567,6 | 575,7 | 554,0 | 570,6 | 579,3 | 570,4 | 571,2 | 568,4 | 571,6 | 553,1 | 572,4 | 571,4 | 571,3 | 577,8 | 571,2 | 577,4 | 572,9 | 562,4 | 564,8 | 567,3 | 563,5 | 561,8 | 560,0 | 566,2 | 566,6 | 568,71 |
| | Tiempo total (horas) | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,5 | 9,4 | 9,5 | 9,6 | 9,2 | 9,5 | 9,7 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,2 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,4 | 9,4 | 9,5 | 9,4 | 9,4 | 9,3 | 9,4 | 9,4 | 9,48 |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar los tiempos del mes de Setiembre 2020, donde se identifica que el mayor tiempo se tiene en el día 10 con 579,3 minutos, por otro lado, se tiene el menor tiempo en el día 15 con 553,1 minutos. Al contrastar entre la toma de tiempos actual y el anterior, la diferencia fue que se disminuyó el tiempo.

Tabla 36: Cálculo de número de muestras (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | |
|--|--------------|---------------|-------------------------|-----------------|---|---------------------|
| | | EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | ÁREA | Producción |
| | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | PROCESO | Producción de kekon |
| | | ELABORADO POR | Rayza Herrera | | PRODUCTO | kekon |
| ITEM | OPERACIÓN | Σx | | Σx ² | $n = \left(\frac{40 \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n}}}{\sum x} \right)^2$ | |
| 1 | Pesar | 287,41 | | 2758,31 | 3 | |
| 2 | Batir | 1012,08 | | 34155,18 | 1 | |
| 3 | Acondicionar | 527,82 | | 9290,96 | 1 | |
| 4 | Dosificar | 1512,06 | | 76247,03 | 1 | |
| 5 | Hornear | 3933,82 | | 516004,35 | 1 | |
| 6 | Desmoldar | 249,68 | | 2078,75 | 1 | |
| 7 | Enfriar | 7357,48 | | 1805350,12 | 1 | |
| 8 | Envasar | 2181,00 | | 158609,76 | 1 | |
| Total | | | | | 10 | |

Fuente: Elaboración propia

Se observa, para calcular el número de muestras se utilizó la fórmula de Kanawaty, para ello se tomó en cuenta los tiempos observados de la anterior tabla.

Tabla 37: Cálculo del promedio del tiempo observado (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DEL PROMEDIO DE NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | | |
|--|--------------|--------------------|-------------------------|-----------|---------|---------------------|------------|
| | | EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | ÁREA | Producción |
| | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | PROCESO | Producción de kekon | |
| | | ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | PRODUCTO | kekon |
| ITEM | OPERACIÓN | NÚMERO DE MUESTRAS | | | | | PROMEDIO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Recepcionar | 9,20 | 9,40 | 9,40 | | | 9,33 |
| 2 | Batir | 33,20 | | | | | 33,20 |
| 3 | Acondicionar | 18,00 | | | | | 18,00 |
| 4 | Dosificar | 51,50 | | | | | 51,50 |
| 5 | Hornear | 132,42 | | | | | 132,42 |
| 6 | Desmoldar | 8,22 | | | | | 8,22 |
| 7 | Enfriar | 249,4 | | | | | 249,42 |
| 8 | Envasar | 71,00 | | | | | 71,00 |
| Total | | | | | | | 573,08 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo de kekon (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------|---------------------|---------------------|------|----------------|-----------------|
| | | | EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | | ÁREA | Producción | | | | |
| | | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | | | PROCESO | Producción de kekon | | | | |
| | | | ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | | PRODUCTO | kekon | | | | |
| ITEM | OPERACIÓN | TIPO DE OPERACIÓN | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO | WESTINGHOUSE | | | | 1+ FACTOR DE VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | 1+ SUPLEMENTOS | TIEMPO ESTÁNDAR |
| | | | | H | E | CD | CS | | | C | V | | |
| 1 | Recepcionar | Manual | 9,33 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 8,49 | 0,09 | 0,09 | 1,18 | 10,02 |
| 2 | Batir | Manual - Máquina | 33,20 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 30,21 | 0,05 | 0,10 | 1,15 | 34,74 |
| 3 | Acondicionar | Manual | 18,00 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 16,38 | 0,05 | 0,10 | 1,15 | 18,84 |
| 4 | Dosificar | Manual - Máquina | 51,50 | -0,05 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,86 | 44,29 | 0,09 | 0,10 | 1,19 | 52,71 |
| 5 | Hornear | Manual - Máquina | 132,42 | 0,00 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,91 | 120,50 | 0,05 | 0,09 | 1,14 | 137,37 |
| 6 | Desmoldar | Manual | 8,22 | -0,05 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,86 | 7,07 | 0,09 | 0,10 | 1,19 | 8,41 |
| 7 | Enfriar | Manual | 249,42 | 0,03 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,94 | 234,45 | 0,05 | 0,09 | 1,14 | 267,27 |
| 8 | Envasar | Manual | 71,00 | 0,03 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | 0,94 | 66,74 | 0,05 | 0,09 | 1,14 | 76,08 |
| | | | 573,08 | | | | | | 528,13 | Total tiempo (min): | | | 605,44 |

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del tiempo estándar nuevo del proceso productivo de kekon en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., el resultado del tiempo total es de 605,44 minutos, el cual se utilizará para producir.

En la siguiente tabla y figura se hizo la comparación de los resultados del Estudio de Tiempos del Pre-test y Post-test, para el proceso de productivo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., donde se aprecia la diferencia de tiempo estándar total, disminuyó de 624,99 minutos a 605,44 minutos, como se observa a continuación:

Tabla 39: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)

| | Pre-test | Post-test |
|-----------------------|----------|-----------|
| TIEMPO ESTÁNDAR (min) | 624,99 | 605,44 |

Fuente: Elaboración propia



Figura 7: Resultados de Estudio de Tiempos (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS DE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD (POST-TEST)

Al instante de conocer el tiempo estándar total, se efectuó el cálculo de la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laborable c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 40: Cálculo de la capacidad instalada (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|
| NÚMERO DE TRABAJADORES | TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN) | TIEMPO ESTÁNDAR (MIN) | CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA |
| 2 | 540 | 3,03 | 356 |

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado la capacidad instalada o teórica es de 356 unidades para el proceso productivo de kekon, sabiendo la capacidad instalada, se procedió a calcular las unidades que se producirán al día, con la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Para el factor valoración se tomó en consideración los siguientes datos:

Tabla 41: Cálculo del factor valoración (Setiembre 2020 Post-test)

| MOTIVO | VALOR |
|--------------------------|---------------|
| % Tardanzas | -5,00% |
| % Productos no conformes | -0,50% |
| Factor Valoración | 94,50% |

Fuente. Elaboración propia

Tabla 42: Cálculo de las unidades planificadas (Setiembre 2020 Post-test)

| CANTIDAD PROGRAMADA KEKON POR DÍA | | |
|---|-------------------|----------------------|
| CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA | FACTOR VALORACIÓN | UNIDADES PROGRAMADAS |
| 356 | 94,5% | 337 |

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado las unidades programadas de 337 unidades para el proceso productivo de kekon.

Teniendo en cuenta el tiempo estándar y las unidades programadas, se procedió a evaluar el cálculo de las horas programadas, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Tabla 43: Cálculo de horas hombre Programadas (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| NÚMERO DE TRABAJADORES | TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN) | HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS (MIN) |
| 2 | 540 | 1080 |

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó el cálculo de horas hombre reales, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar}$$

Tabla 44: Cálculo de horas hombre reales (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE REALES | | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| PRODUCCIÓN DIARIA | TIEMPO ESTÁNDAR (MIN) | HORAS - HOMBRE REALES (MIN) |
| 337 | 3,03 | 1021 |

Fuente: Elaboración propia

Para un mejor análisis, se evaluó la mejora de la productividad en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se obtuvo los resultados de eficiencia, eficacia y productividad del mes de Setiembre 2020.

Tabla 45: Cálculo de eficiencia, eficacia y productividad (Setiembre 2020 Post-test)

| CÁLCULO DE LA EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTIVO DE KEKON - SETIEMBRE | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|--|---------------|
| EMPRESA | Panificadora Jayo S.A.C | | | MÉTODO | PRE-TEST | POST-TEST | |
| ELABORADO POR | Rayza Herrera | | | PROCESO | Productivo de kekon | | |
| INDICADOR | LEYENDA | | TÉCNICA | INSTRUMENTO | | FÓRMULA | |
| EFICIENCIA | IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR: Horas Hombre Reales (min) HHP: Horas Hombre Programadas (min) | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | $IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ | |
| EFICACIA | IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de la producción (%) UTP: Unidades de queques producidos (unidad) UTP: Unidades de queques programados (unidad) | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | $IECP = \frac{UTP}{UTP} \times 100\%$ | |
| PRODUCTIVIDAD | Eficiencia y eficacia | | Observación | Cronómetro/Ficha de registro | | <i>Productividad = Eficiencia x Eficacia</i> | |
| DÍAS TRABAJADOS | A | B | C | D | E=B/A | F=D/C | G=E x F |
| | HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (Min) | HORAS HOMBRE REALES (Min) | QUEQUES PROGRAMADOS (Unid) | QUEQUES PRODUCIDOS (Unid) | EFICIENCIA | EFICACIA | PRODUCTIVIDAD |
| 01/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 02/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 03/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 04/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 05/09/2020 | 1080 | 924 | 337 | 305 | 86% | 91% | 77% |
| 07/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 08/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 09/09/2020 | 1080 | 924 | 337 | 305 | 86% | 91% | 77% |
| 10/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 11/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 12/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 14/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 15/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 16/09/2020 | 1080 | 924 | 337 | 305 | 86% | 91% | 77% |
| 17/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 18/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 19/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 21/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 22/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 23/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 24/09/2020 | 1080 | 924 | 337 | 305 | 86% | 91% | 77% |
| 25/09/2020 | 1080 | 933 | 337 | 308 | 86% | 91% | 79% |
| 26/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 28/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| 29/09/2020 | 1080 | 939 | 337 | 310 | 87% | 92% | 80% |
| TOTAL | 27000 | 23379 | 8425 | 7716 | 87% | 92% | 79% |

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los productos no conformes

Los productos no conformes del proceso productivo de kekon con un total de 7716 unidades, tuvo como resultado del mes de Setiembre 2020, un índice de 0.5% después de la implementación.

Tabla 46: Cálculo de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test)

| PRODUCTOS NO CONFORME - SETIEMBRE 2020 | | | | |
|--|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| Meses | Producto conforme | Unidades producidas | Producto no conforme | % Productos defectuosos |
| Junio | 5519 | 5580 | 61 | 1,09% |
| Julio | 5053 | 5109 | 56 | 1,10% |
| Agosto | 6789 | 6860 | 71 | 1,03% |
| Setiembre | 7677 | 7716 | 39 | 0,51% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Cálculo de productos por defectos (Setiembre 2020 Post-test)

| RESUMEN DE PRODUCTOS POR CADA DEFECTO - SETIEMBRE | | |
|---|----------------|---------------|
| DEFECTO | CANTIDAD TOTAL | % DE DEFECTOS |
| Aplastado | 10 | 26% |
| Deformado | 9 | 23% |
| Quebrado | 9 | 23% |
| Quemado | 11 | 28% |
| Total | 39 | 100% |

Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Estadística de productos no conformes (Setiembre 2020 Post-test)

Fuente: Elaboración propia

Acciones correctivas para cada defecto del producto

Como se pudo observar el índice de productos no conforme respecto al mes de setiembre se redujo después de mejorar algunas operaciones en el proceso productivo el cual la falta de inspección y gestión logro dar buenos resultados.

Aplastado: Para este defecto se hizo las inspecciones de peso y medida correcta de los insumos en el área de almacén, lo que hacía que el que no suba (no llegue a su tamaño correcto).

Quemado: Durante el mes de Setiembre en el área de horneado, se realizó las inspecciones sobre el uso adecuado de la maquina respecto a la temperatura correcta para el proceso de cocimiento de 160C^o grados por el tiempo de una hora y el segundo horneado de 200C^o grados por el tiempo de una hora de los queques el cual, originó productos no conformes por la falta de capacitación en el uso de la maquinaria ya que, no estuvieron activando la alarma para el término del tiempo en esta operación, donde causaba este defecto.

Quebrado: Se realizó la inspección en la operación de batido ya que, se estuvo batiendo más de lo debido en el proceso y no cumplía el tiempo correcto. Esto hacia que al momento de desmoldarlo del molde se rompiera, no median la cantidad de exceso de agua.

Deformado: En este defecto se realizó la inspección de las cantidades de harina y agua para la mezcla correcta, pues colocar los moldes en la temperatura que aún no llegaba a la correcta en el horno producía este defecto.

EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD

Se realizó una comparación de la eficiencia, eficacia y productividad del Pre-test y Post-test, como se observa a continuación:

Tabla 48: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test)

| MESES | EFICIENCIA | EFICACIA | PRODUCTIVIDAD |
|-----------|------------|----------|---------------|
| Abril | 77% | 84% | 65% |
| Mayo | 78% | 85% | 66% |
| Junio | 75% | 81% | 61% |
| Julio | 80% | 86% | 69% |
| Setiembre | 87% | 92% | 79% |

Fuente: Elaboración propia

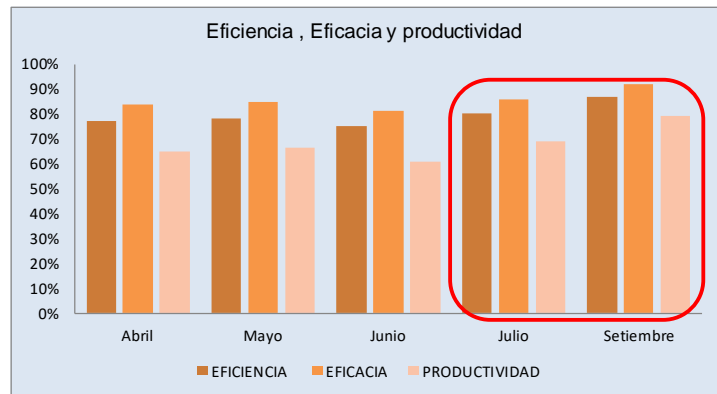


Figura 9: Resultados eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test vs. Post-test)

Fuente: Elaboración propia

COSTO DEL PRODUCTO (Post-test)

Sabiendo la cantidad actual de las unidades programadas por mes, con la implementación se tiene un nuevo costo unitario de un kekon, tal como se detalló anteriormente en el costo inicial del producto, se diferencia por la cantidad de unidades producidas de kekon.

Tabla 49: Costo de producción (Setiembre 2020 Post-test)

| COSTOS DE PRODUCCIÓN - SETIEMBRE | | | | | |
|---|------------------|----------|-----------------|-------|-------------------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL | |
| COSTOS DIRECTOS | | | | | |
| Harina | Sacos | 77 | S/ 79.32 | S/ | 6,108 |
| Huevo | Kilos | 1320 | S/ 4.40 | S/ | 5,808 |
| Polvo de hornear | Bolsas | 4 | S/ 20.33 | S/ | 81 |
| Escencia de chocolate | Litros | 3 | S/ 5.00 | S/ | 15 |
| Aceite | Litros | 1250 | S/ 4.40 | S/ | 5,500 |
| Sal | Sacos | 3 | S/ 25.00 | S/ | 75 |
| Suero | Litros | 3 | S/ 40.00 | S/ | 120 |
| Azucar | Sacos | 53 | S/ 94.00 | S/ | 4,982 |
| Escencia de vainilla | Litros | 3 | S/ 5.00 | S/ | 15 |
| Bolsas | Mil | 7716 | S/ 0.12 | S/ | 926 |
| MANO DE OBRA DIRECTA | | | | | |
| Maestro | Sueldo | 1 | S/ 2,092 | S/ | 2,092 |
| Ayudante | Sueldo | 1 | S/ 2,131 | S/ | 2,131 |
| COSTOS INDIRECTOS | | | | | |
| MATERIALES INDIRECTOS | | | | | |
| Gas | Metro cubico | 1 | S/ 400.00 | S/ | 400.00 |
| MANO DE OBRA INDIRECTA | | | | | |
| Coordinadora de producción | Sueldo | 1 | S/ 2,916 | S/ | 2,916 |
| Personal de almacén | Sueldo | 1 | S/ 2,692 | S/ | 2,692 |
| OTROS GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN | | | | | |
| Luz | Servicio | 1 | S/ 500 | S/ | 500 |
| Internet y Teléfono | Servicio | 1 | S/ 136 | S/ | 136 |
| Agua | Servicio | 1 | S/ 400 | S/ | 400 |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | | | | | |
| Personal Administrativo | Sueldo | 1 | S/ 2,916 | S/ | 2,916 |
| Gerente General | Sueldo | 1 | S/ 4,487 | S/ | 2,973 |
| COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN | | | | | S/. 40,787 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Costo del Producto (Setiembre 2020 - Post-test)

| Costo del producto | |
|-----------------------------|------------|
| Costos Variables | S/. 24.030 |
| Costos Fijos | S/. 9.832 |
| Costos Administrativos | S/. 5.889 |
| Otros gastos de fabricacion | S/. 1.036 |
| Costo total de produccion | S/. 40.787 |

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de costo unitario (Post-test)

$$\text{costo unitario} = \frac{\text{Costo total de produccion}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$x = \frac{s/.40.787}{7716} = s/.5.29$$

Resulta que el costo por unidad de un kekon producido es de S/5.29, ya que se registró una producción de 7716 unidades de kekon producidas en 25 días trabajados del mes de Setiembre 2020.

Por lo tanto, viendo los costos unitarios entre Pre-test y Post-test, después de realizar la implementación se logró reducir en un S/. 0.79, para observar más la diferencia de ambas a continuación se tiene la siguiente figura.

Tabla 51: Costo unitario inicial y actual

| | INICIAL | ACTUAL |
|-------|---------|---------|
| COSTO | S/ 6,08 | S/ 5,29 |

Fuente: Elaboración propia

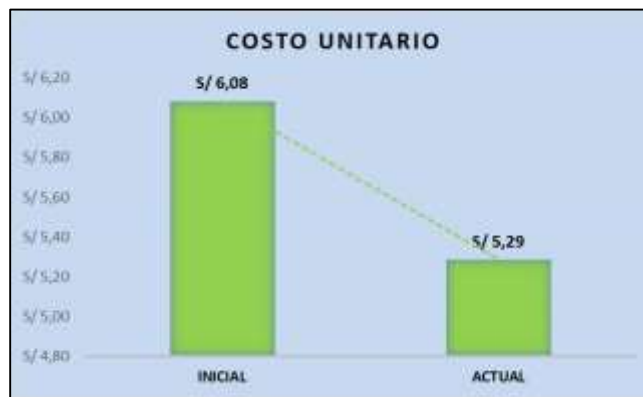


Figura 10: Costo unitario inicial y actual

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

Se procedió a realizar el análisis económico financiero, para calcular económicamente la propuesta de mejora planteada, así precisar la realidad y perspectiva de la empresa con el fin de poder tomar medidas convenientes en el momento oportuno.

En primer lugar, se efectuó a identificar y calcular los costos y beneficios que se alcanzan con la implementación de las mejoras, para luego realizar el ratio de Costo-Beneficio. Para la implementación del Estudio de Trabajo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., se tiene los siguientes gastos:

Tabla 52: Costos tangibles de la implementación

| CLASIFICACIÓN | RECURSOS | CANTIDAD | UNIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---|--------------------------|----------|--------|----------------|-------------------|
| BIENES Y SERVICIOS | Cronómetro | 1 | UNIDAD | S/. 120,00 | S/. 120,00 |
| | Tablero de Observaciones | 1 | UNIDAD | S/. 20,00 | S/. 20,00 |
| | Manual de Operaciones | 1 | UNIDAD | S/. 50,00 | S/. 50,00 |
| PAPELERA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA | Lapiceros | 2 | UNIDAD | S/. 0,50 | S/. 1,00 |
| | Cartulina | 4 | UNIDAD | S/. 1,00 | S/. 4,00 |
| | Plumones | 2 | UNIDAD | S/. 5,00 | S/. 10,00 |
| | Folder | 1 | UNIDAD | S/. 3,00 | S/. 3,00 |
| | Copias | 10 | JUEGO | S/. 0,10 | S/. 1,00 |
| | Impresión de manuales | 5 | JUEGO | S/. 10,00 | S/. 50,00 |
| TOTAL DE INVERSIÓN | | | | | S/. 259,00 |

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia la inversión total que fue para la implementación de la mejora propuesta, el cual tuvo un monto de S/.259.00.

Tabla 53: Costos intangibles de la implementación

| CLASIFICACIÓN | RECURSOS | MEDIDA | CANT. | COSTO UNITARIO (S/.) | COSTO TOTAL (S/.) |
|-----------------------------------|-------------------|---------|-------|----------------------|-------------------|
| SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA | Luz | Mensual | 9 | S/10,00 | S/90 |
| SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE | Agua | Mensual | 9 | S/5,00 | S/45 |
| VIÁTICOS Y ASIGNACIONES | Movilidad | Mensual | 9 | S/50,00 | S/450 |
| | Alimentación | Mensual | 9 | S/5,00 | S/45 |
| OTROS GASTOS | Capacitación | Total | | | S/1.406 |
| | Costo del tesista | Total | | | S/10.984 |
| | | | | Total invertido | S/13.020 |

Fuente: Elaboración propia

Los costos intangibles de la investigación son una inversión que no pueden verse, ni tocarse pero, generan valor al proyecto ya que es un gasto con retorno a futuro, en este caso los costos intangibles de la implementación fueron todos los meses que duro este proyecto, se consideró 9 meses para todo el desarrollo de este trabajo.

Lo siguiente será realizar un análisis de la mano de obra:

Tabla 54: Costo de capacitación

| Capacitación | | | | | |
|--------------|------------|------------|-------------|--------------|------------------|
| Tipo | Sueldo/mes | Sueldo/día | Sueldo / Hr | Hr de Capaci | Inversión S/. |
| Coordinador | S/. 1.300 | S/. 54,17 | S/. 6,77 | 10 | S/. 68 |
| Almacenero | S/. 1.200 | S/. 50,00 | S/. 6,25 | 10 | S/. 63 |
| Maestro | S/. 1.200 | S/. 50,00 | S/. 6,25 | 10 | S/. 63 |
| Ayudante | S/. 950 | S/. 39,58 | S/. 4,95 | 10 | S/. 193 |
| Jefe | S/. 2.000 | S/. 83,33 | S/. 10,42 | 10 | S/. 318 |
| Expositor | S/. 930 | S/. 38,75 | S/. 4,84 | 10 | S/. 703 |
| Total | | | | | S/. 1.406 |

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza el total del costo de capacitación que se realizó en el mes de agosto para los participantes de la línea de kekon de la empresa Panificadora Jayo el cual, se implementó el Estudio de Trabajo y el monto de la inversión fue de S/1,406.

Tabla 55: Costo del investigador

| Gasto del Investigador (tesista) | | | | | N° de Semanas | | Horas Total | TOTAL S/. |
|----------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------------|-----|-------------|----------------------|
| | Sueldo Mín | Sueldo/día | Sueldo/hora | Horas/seman | PI | DPI | | |
| Tesista | 930 | 46,5 | 11,63 | 17 | 16 | 16 | 544 | S/. 6.324,00 |
| Estudio UCV | Mensualidad | Cursos | por 1 curso | Meses | N° Tesistas | | | |
| PI | 500 | 2 | 250 | 9 | 1 | | | S/. 2.250,00 |
| DPI | 500 | 2 | 250 | 9 | 1 | | | S/. 2.250,00 |
| | | | S/. Semana | | PI | DPI | N° Tesista | |
| Material-Otros | | | 10 | | 0 | 16 | 1 | S/. 160,00 |
| Total | | | | | | | | S/. 10.984,00 |

Fuente: Elaboración propia

El costo por el investigador por un periodo de 9 meses, tiempo que duró el proyecto; fue incluido en los costos intangibles el cual, represento un total de S/10,984.00. Por lo tanto la inversión total del proyecto realizado fue de S/.12, 249,00 cifra que será usado para mejorar la productividad de la Panificadora Jayo S.A.C.

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

Se procedió a realizar el ratio Costo – Beneficio de la aplicación del Estudio de Trabajo, se tiene la siguiente información:

Tabla 56: Flujo de caja económico de la mejora

| Flujo de Caja económico de la Mejora | | Enfocada en la reducción de costos (materia prima) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 | | | | | | | | | | | | |
| Costos de producción Pre-test | | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | 42.196 | | | | | | | | | | | | |
| Materia prima | | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | 25.039 | | | | | | | | | | | | |
| Mano de obra | | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | | | | | | | | | | | | |
| CIF | | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | | | | | | | | | | | | |
| Costos de producción Post-test | | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | 40.787 | | | | | | | | | | | | |
| Materia prima | | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | 23.630 | | | | | | | | | | | | |
| Mano de obra | | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | 4.223 | | | | | | | | | | | | |
| CIF | | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | 12.934 | | | | | | | | | | | | |
| Beneficio | | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | | | | | | | | | | | | |
| Inversiones Tangibles | 259 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Repuestos y accesorios | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bienes y servicios | 190 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Papelera y útiles de oficina | 69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inversiones Intangibles | 13.020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de agua y desague | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de suministro de energía | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viáticos y asignaciones | 495 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros gastos | 12.390 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Imprevistos (5%) | 664 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALES NETOS | -13.943 | | | | | | | | | | | | | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | 1.409 | |
| Cálculo del VAN | S/. 1.967,55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo de Oportunidad del capital (COK) | 0,95% | | | | | | | | | | | | | Mes | 12,01% | Anual | | | | | | | | | |
| Cálculo de la TIR | 3,10% | | | | | | | | | | | | | Mes | 44,3% | Anual | | | | | | | | | |
| Cálculo del ratio Beneficio / Costo | 1,14 | S/. 15.910,76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja que se observa está en base a la reducción de costos de recursos de materia prima directa, el cual redujo costos de producción, donde se ahorró y utilizo de forma necesaria; El cok (costo de oportunidad), se obtuvo en términos prácticos de la gerencia financiera de la empresa que estableció, dentro de su política de inversiones, el cuál fue la rentabilidad mínima que aceptó la empresa del 12,00%, mediante el método CAPM (Capital Asset Price Model); establecido por la empresa. Por otro lado, la TIR que es la tasa interna de retorno, se obtuvo llevando el VAN a cero. Es decir, se iguala los flujos a cero, el cual nos dio como resultado del 44,3% y en el VAN un total de S/.1,968.00 para una proyección de 12 meses; dichos datos indicaron que la aplicación del Estudio de Trabajo en la empresa Panificadora Jayo S.A.C., fue rentable para la inversión proyectada donde se recuperó obteniendo ganancias desde el primer mes. Por lo tanto, el costo beneficio se obtuvo de dividir el valor actual de los ingresos totales netos entre el valor actual de los costos de inversión del proyecto. Se ejecutó el cálculo de costo – beneficio para poder comprobar si el proyecto fue viable:

- Si B/C >1 El proyecto es factible, por tanto, será aceptado.
- Si B/C=1 El proyecto apenas obtendrá una rentabilidad esperada, por lo cual debe ser postergado.
- Si B/C<1 El proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{\Delta}{I} = \frac{S/15,911}{S/13,943} = 1.14 > 1$$

El ratio de Costo – Beneficio después de la implementación resulta 1.14 y fue mayor que 1, el cual indicó que la ejecución del proyecto fue factible y aceptada. Se puede observar que por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto, obtendremos una ganancia de S/ 0,14.

3.6 Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivos

Según Valderrama, (2006, p.232) Se elaboró una base de datos para la variable independiente y variable dependiente, donde se empleó un software estadístico SPSS 22, con la finalidad de interpretar las medidas de tendencia central como la media, mediana y moda, con el objetivo de facilitar el estudio de la información para su posterior interpretación y un mejor análisis de su estudio al mejorar la productividad en la empresa.

Análisis inferencial

Según Valderrama, "Luego de haber obtenido los datos, el siguiente paso es realizar el análisis de los mismos para dar respuesta a la pregunta inicial y, si corresponde, poder aceptar o rechazar las hipótesis en estudio". (2015, p.229) .Para este trabajo de investigación se realizó un análisis de nivel cuantitativo para ello primero se obtuvo la base de datos que se requirió para determinar la prueba de normalidad que es necesario saber si son datos paramétricos o no paramétricos, según sus resultados y dependerá para la prueba estadística Wilcoxon o T-Student, ya que se consideró para este análisis los datos menores o igual a 30, $X < 30$, en este caso se procedió a utilizar wilconxon para precisar el análisis inferencial en cuanto a la población analizada.

3.7 Aspectos éticos

En esta investigación se siguió los criterios académicos establecidos bajo la norma ISO 690, donde se logró obtener información y se respetó la privacidad del autor, se buscó consolidar la aplicación de la metodología de estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C. Asimismo la legitimidad de los datos brindados por la empresa se dieron a través de la autorización del mismo dueño. (Ver anexo 53)

IV. RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Variable independiente: Estudio de Trabajo

Dimensión: Estudio de Métodos

Indicador: Índice de actividades que agregan valor

Se presenta el índice de actividades que agregan valor pre-test (antes) y el índice de actividades que agregan valor post- test (después). (Ver anexo 54).

Se observa la mejora progresiva del índice de actividades que agregan valor de 69% a 79%, posteriormente de la implementación, logró un incremento 14,49%, lo cual indicó que los colaboradores están realizando las operaciones de forma adecuada y empleando el tiempo necesario para cada uno de ellos, lo cual se muestra en el siguiente gráfico. (Ver anexo 55)

Dimensión: Estudio de Tiempos

Indicador: Tiempo Estándar

Se presentó el tiempo estándar pre –test (antes de la implementación) y el tiempo estándar post- test (después de la implementación). (Ver anexo 56)

Respecto a la evaluación del tiempo estándar, se observó que la disminución de este de 624,99 min a 605,44 min en el proceso productivo de kekon, luego de la implementación de la mejora, lo cual se muestra a continuación: (Ver anexo 57)

Variable Dependiente: Productividad

En base al análisis, se realizó la data correspondiente a productividad Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 58, 59, 60, 61)

Dimensión: Eficiencia

En base al análisis, se realizó a la data correspondiente a la Eficiencia Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 62, 63, 64, 65)

Dimensión: Eficacia

En base al análisis, se realizó a la data correspondiente a la Eficacia Pre-test y Post-test en el software SPSS 25 se presentan los siguientes resultados: (Ver anexo 66, 67, 68, 69)

ANÁLISIS INFERENCIAL

Se contrasto la hipótesis general, es preciso que se corroboró si la data correspondiente a sucesión de la productividad pre-test y post-test tuvo un comportamiento paramétrico, para tal resultado y se contó con una cantidad de 25 series en ambos datos, se efectuó el análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro-Wilk. (Ver anexo 70)

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un proceder (no paramétrico)

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un proceder (paramétrico)

Se puede afirmar que la significancia de las productividades, pre-test y post-test, tuvieron valores menores a 0.05, en consecuencia y en base a la regla de decisión, quedó evidenciado que tuvieron un comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es conocer si la productividad ha aumentado, se realizó el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon. (Ver anexo 71)

Contrastación de hipótesis general

Ho: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 57: Estadísticos descriptivos de productividad

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------------|------------------|-------------|-------------|
| | N | Media | Desv. Desviación | Mínimo | Máximo |
| PRODUCTIVIDAD_PRE | 25 | ,6869981070 | ,0159850718 | ,6596652949 | ,7242283951 |
| PRODUCTIVIDAD_POST | 25 | ,7930641213 | ,0094550150 | ,7744415595 | ,8000412133 |

Fuente: Elaboración propia

Quedó expuesto que la media de la productividad pre-test (0.68699) es menor que la media de la productividad post-test (0.79306), en consecuencia, no cumplió $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que no mejora la productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de ratificar que el análisis es correcto, se emano el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon en ambas productividades.

Contrastación de la hipótesis específica 1

Ho: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 58: Estadísticos descriptivos de eficiencia

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------------|------------------|-------------|-------------|
| | N | Media | Desv. Desviación | Mínimo | Máximo |
| EFICIENCIA_PRE | 25 | ,8018400000 | ,0092894737 | ,7857777778 | ,8233333333 |
| EFICIENCIA_POST | 25 | ,8659066667 | ,0051782581 | ,8556944444 | ,8697222222 |

Fuente: Elaboración propia

Quedo expuesto que la media de la eficiencia pre-test (0.80184) fue menor que la media de la eficiencia post-test (0.86590), en consecuencia, no cumplió $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que el Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de corroborar que el análisis es correcto, se emano el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias. (Ver anexo 72)

Contrastación de la hipótesis específica 2

Ho: La aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 59: Estadísticos descriptivos de eficacia

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|----------------------------------|----|-------------|---------------------|-------------|-------------|
| | N | Media | Desv. Desviación | Mínimo | Máximo |
| EFICACIA_PRE | 25 | ,8566666667 | ,0099246514 | ,8395061728 | ,8796296296 |
| EFICACIA_POST | 25 | ,9158456973 | ,0054769014 | ,9050445104 | ,9198813056 |

Fuente: Elaboración propia

Quedo expuesto que la media de la eficacia pre-test (0.85666) fue menor que la media de la eficacia post-test (0.91584), en consecuencia, no cumplió Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal juicio se rechazó la hipótesis nula de que el Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima, 2020. Con el propósito de revalidar que el análisis es correcto, se emano el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados del empleo de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias. (Ver anexo 73)

V. DISCUSIÓN

Los resultados de mayor importancia del presente estudio titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020” tuvo gran similitud con otras tesis de investigación del mismo rubro alimentario, que se encuentran situadas en los antecedentes, de las cuales son estos autores Taype (2018) y Ludeña (2017).

Luego de haber analizado la productividad, se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Productividad de la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020. Debido a que se obtuvo una data en un inicio del 69% y después de la implementación se obtuvo la productividad del 79%, de tal modo que hubo una mejora en un 14,49%, dado que se realizó un estudio de tiempos en cada una de las operaciones que abarcó el proceso indicando el tiempo, como también hizo referencia a la contratación de hipótesis general, resultando como aceptada ya que se realizó un estudio en el software SPSS y registró un número de significancia menor a 0.05, estando de acuerdo con la investigación de Taype, Roxana (2018), el cual obtuvo un incremento en su productividad de 16,59 % después de la implementación de estudio de trabajo, por otro lado la eficiencia incrementó en un 14,45%. Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad, además de tener como sustento teórico según, Cruelles (2013), la productividad es una relación cuantitativa que mide los niveles de los factores que influyen a la hora que se realiza un producto, se dice que cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, nuestros costos de producción serán menor por ende aumentará la competitividad dentro del mercado. Coincidiendo con Tello (2017), donde dice que la innovación en un determinado proceso productivo en las empresas manufactureras y servicios, tuvo por lo general resultados en el incremento de la productividad.

En esta investigación la línea de kekon aumentó su producción de queques, en el cual trabajador se adecuo a la forma de trabajo para cumplir la nueva meta programada pero con mejores condiciones el cual rindió en su eficiencia, entonces El autor Capell (2018), dice que para lograr una productividad en una empresa manufacturera es fundamental adiestrar al trabajador con actividades que no sean peligrosas para su salud, donde les cause incomodidad al realizarlos, mientras la empresa genere más comodidad en su labor al operario este tendrá un efecto productivo en sus actividades. Puesto que, la empresa panificadora Jayo debió tener mayor condescendencia hacia sus trabajadores que realizan directamente el producto en estudio ya que también influyo en su rendimiento de manera directa, el tener un buen clima laboral motivo a la eficiencia de su trabajo. De tal manera que este estudio y análisis de datos también se pueden llevar a cabo en diferentes campos de la industria, ya que todas las empresas siempre buscan tener una conveniente productividad donde refleje el buen trabajo de sus diferentes áreas de trabajo. Después de haber analizado la eficiencia se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., debido a que se obtuvo una data en un inicio del 80% y luego de la implementación alcanzó un 85% de eficiencia, es decir, existe una mejora del 8%, para ello se tomó en cuenta la población del estudio que es la producción diaria de kekones de igual manera para la muestra, en un rango de 25 días laborables, además se utilizó la técnica de la observación y en los instrumentos las tablas de recolección de datos y el cronómetro; en base a todo lo mencionado anteriormente se pudo recolectar los tiempos observados de las operaciones. Entonces coincidiendo con el trabajo de investigación de Ludeña (2017), en dicha investigación demuestra los siguientes datos equivalente al presente proyecto, teniendo incremento en la eficiencia de 18 % y en su eficacia de 21%, asimismo la población estuvo evaluada durante 30 días para las muestras de pre-test y post-test de esta manera se realizó el tratamiento para de la implementación del Estudio de Trabajo.

La muestra es seleccionada por conveniencia similar a la población. Los datos se adquirieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Versión. 22 para una mejor confiabilidad de resultados respecto a la hipótesis nula lo que dio como resultado la significancia igual a 0.00 en los análisis verificados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, consecuentemente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia además de tener como sustento teórico según, García (2005), que “Es la capacidad útil en horas - hombre para alcanzar la productividad y se adquiere según los turnos que laboraron en el tiempo indicado”.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos también pueden ser aplicables a otras situaciones o contextos de las empresas ya que la gran mayoría siempre prioriza sus recursos, donde se utilice de forma óptima.

Posteriormente de haber analizado la eficacia se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la Eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., debido que las cifras en un inicio fueron del 87% y después de la aplicación muestra una eficacia del 92%, por consiguiente se tiene una mejora del 6%, dicho esto, para evaluar un resultado en la eficacia se tuvieron varios temas a resolver, empezando por la estandarización en el proceso, los tiempos improductivos, mala distribución de máquinas y productos no conformes; quienes fueron los puntos críticos para enfocarnos netamente en ello, luego de haber analizado cada uno, se implementó la mejora logrando resultados favorables las cuales hicieron que se cumplan la producción teniendo en cuenta nuestra capacidad de planta y así cumplieron con los objetivos de la empresa, repercutiendo de la misma manera con el trabajo de investigación de Valentín (2018), El trabajo de investigación mencionado, la implementación el estudio de trabajo impactó, que incrementaron los indicadores de eficacia en un 15% y de eficiencia en un 8%.

Así como incremento en su productividad con un 36% que representa de 105 a 143 sacos de harina por hora hombre, esto conllevó que se hizo un buen diseño a los procesos de la empresa, con la finalidad de optimizar tiempos, capacitación al personal para que tenga conocimientos de los nuevos métodos de trabajos y así poder tener los productos a tiempo e inclusive obtener productos en almacén de aprovisionamiento, sin presionar al trabajador, trabajando a un ritmo normal, así mejorando y a la vez optimizando los recursos.

Con estos resultados se afirmó que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia además de tener como sustento teórico según, García (2011), define a la eficacia como: “la relación entre los productos logrados y las unidades programadas, que el resultado de la eficacia se expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido, es obtener resultados”; de modo que es alcanzar un efecto que se desea o espera.

Por lo tanto, la teoría definida por el autor sustenta a la dimensión 2 de la variable dependiente con su definición sobre la eficacia. Coincidiendo también con la autora respecto a la eficacia para Rosales (2019), en esta investigación se corroboró que el aumento en la capacidad programada, su población fue evaluado en un periodo de 30 días, el cual se utilizó como instrumento para medir los indicadores fueron: el formato de cálculo de tiempo estándar y formato de cálculo de productividad, se determinó en las operaciones del proceso un tiempo estándar incrementando la eficacia inicial de 69%, incrementando un 32%, se obtuvo como post-test de resultado un 92%, respecto a las unidades producidas, por otro lado se incrementó un 58% en su productividad teniendo como resultado pre-test un 47%.

Por lo tanto, coincide con los resultados obtenidos en esta investigación que fueron para la mejora en cuanto a la eficacia, respecto a la producción programada donde incrementó teniendo en cuenta que los resultados fueron analizados mediante el programa más confiable para fines académicos es SPSS 25, que hace un análisis inferencial estadístico, de manera que esta aplicación del estudio de trabajo, se puede realizar en empresas de diferente rubro y nos dio como resultado rentable.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al efecto que causó la herramienta, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., mejoró el nivel de la productividad inicial teniendo como resultado en pre-test de 69%. Asimismo, se mejoró los tiempos de trabajo aplicado a lo propuesto así como, se obtuvo un mejor tiempo estándar en el proceso productivo, y a su vez una mayor capacidad en la línea de kekon, con ello permitió un mejor desenvolvimiento de los colaboradores en su puesto de trabajo, lo que dio como resultado las capacitaciones que se les proporcionó en el cual, se logró de forma concisa y correcta, dando prioridad a su salud, con todo ello se obtuvo como resultado final en una productividad mejorada de 79%, demostrando un incremento de 14,49% como resultado post-test.
2. En cuanto al indicador de la eficiencia, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo para mejorar la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., se pudo saber la situación actual el cual, se realizó un mejor DOP y un DAP, que permitieron un mejor manejo de las actividades por parte los colaboradores en su trabajo, en el que mejoró el nivel de la eficiencia inicial teniendo como resultado pre-test de 80% hasta lograr un 86% como resultado post-test, demostrando un incremento del 7,5%.
3. En cuanto al indicador de la eficacia, se determinó que la aplicación de estudio de trabajo para mejorar la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., mejoró el nivel de la eficacia inicial teniendo como resultado pre-test de 87%, se aplicó el estudio de tiempos para mejorar el tiempo estándar de cada operación mejorando así su capacidad programada y en conjunto a las capacitaciones se pudo lograr una mejora de 92% como resultado post-test, demostrando un incremento del 5,74%.

VII. RECOMENDACIONES

En primera instancia se propuso seguir aplicando la metodología de estudio de trabajo para obtener mejores resultados en la línea de kekon .De modo que, la productividad dependió de la participación de todas las operaciones del área de producción de la empresa panificadora Jayo, también tener una mayor comunicación efectiva entre los colaboradores el jefe y coordinadora de producción, puesto que, puedan tener inconvenientes en la producción y afecten su ambiente laboral.

Respecto a la eficiencia se recomienda que los operarios conozcan adecuadamente el diagrama de actividades y por consiguiente seguir realizando el método actual con el fin de que se mantenga, evitando de esta manera los tiempos que no generan valor al proceso y con ello seguir capacitando al personal de acuerdo al método de trabajo planteado, pues depende su rendimiento en la productividad en la empresa. Por otro lado, se recomienda una adecuada distribución de áreas, en este caso el área de enfriamiento para evitar mayores desplazamientos y recorridos por ende, tiempos improductivos al proceso productivo.

Referente a la eficacia se recomienda cumplir con la producción programada, para ello debe mejorar el ritmo de trabajo que cuentan actualmente, se debe realizar las inspecciones de las operaciones de manera más rigurosa, con el fin de evitar productos no conformes y con ello, otorgarles incentivos que promuevan una mejor fluidez laboral.

REFERENCIAS

BURAWAT, P. Productivity Improvement of Corrugated Carton Industry by Implementation of Continuous Improvement, Work Study: A Case Study Of Xyz Co., Ltd. Artículo científico. [en línea]. Abril del 2019, 6pp. [Fecha de consulta: 2 de Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v8i5C/E10260585C19.pdf>

ISSN: 2249 – 8958

HERNANDEZ, Hugo. Human resources administration: strategic factor of productivity in SMEs in Barranquilla. Artículo científico. [en línea]. Julio del 2018, 14 pp. [Fecha de consulta: 23 de Setiembre de 2020]. Disponible en: http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5b940ea7-d82d-4f96-84ec-4cad79839559%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0Z_T1laG9zdC1_saXZI#AN=131955760&db=sih

ISSN: 1315-9984

PRATHAMESH, Kullkarni y KSHIRE, Sagar. Productivity improvement through lean deployment & work study methods. Artículo científico, [en línea]. 2 de Febrero del 2014, 6 pp. [Fecha de consulta: 14 de Noviembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i02/IJRET20140302076.pdf>

ISSN: 2319-1163

HERRERA, Levi. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de galletas en una empresa manufacturera. Tesis (Título de ingeniero industrial). Callao: Universidad César, 2016. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21901/Herrera_EL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LUDEÑA, Elisa. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de galletas en una empresa de consumo masivo. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12470/Lude%c3%b1aFEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROSALES, Pedro. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la Panificadora Rosales E.I.R.L. Chorrillos. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46147>.

SEPÚLVEDA, Harry. Diseño de un plan de producción con enfoque en minimización de mermas en el área de panadería de un supermercado. Tesis (Título de ingeniero industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2016. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcis479d/doc/bpmfcis479d.pdf>

TAYPE, Roxana. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería “Aurelio’s – san juan de Lurigancho. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://mailattachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=853342aad>

VALENTÍN, Juan. Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad tecnológica del Perú, 2018. Disponible en: http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1716/1/Juan%20Valentin_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2018.pdf

VÁZQUEZ, Lesly. Mejora de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos. Tesis (Master en ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, 2017. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17268/1/CD-7773.pdf>

CANALES Winston, VALDIVIA Adrian y MATUS Roberto. Importance of a method of standardization of time and movements of the brand (Solomon, torpedo and belligerent) selección privada de la fábrica MY FATHER`S Cigars S.A. Artículo científico, Julio del 2017, 15 pp.

ISSN: 1277-8575

CAPELL, Josep. What should we consider to improve productivity in companies? Artículo científico. [en línea]. Enero del 2018, 18 pp. [Fecha de consulta: 20 de Octubre de 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=455bc13b-377b-412890bd-3e7681dcba5e%40pdc-vsessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=129254703&db=fua>

ISSN: 1130-8117

CORREA Alexander, GOMEZ, Rodrigo. Y BOTERO Cinty. Method and time engineering as a tool in the supply chain in Medellin. Artículo científico. Julio del 2014, 89 pp.

ISSN: 1125-9684

HERNANDEZ, Hugo. Human resources administration: strategic factor of productivity in SMEs in Barranquilla. Artículo científico. [en línea]. Julio del 2018, 14 pp. [Fecha de consulta: 23 de Mayo de 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5b940ea7-d82d-4f96-84ec4cad79839559%40sessionmgr102&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=131955760&db=sih>

ISSN: 1315-9984

JIMENEZ, Sergio y SANAÚ, Jaime. Infrastructure and industrial productivity in Colombia. Artículo científico. [en línea]. Noviembre 2018, (Vol. 68). [Fecha de consulta: 1 de Agosto de 2020]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=7&docId=GALE%7CA305071058&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment

ISSN: 305071058

MOKTADIR, Ahmed y SULTANA, Razia. Productivity Improvement by Work Study Technique a Case on Leather Products Industry of Bangladesh. Artículo científico. [en línea]. Mayo del 2017,9pp. [Fecha de consulta: 2 de Octubre de 2020]. Disponible

en:https://www.researchgate.net/publication/315463070_Productivity_Improvement_byWorkStudyTechniqueACaseonLeatherProductsIndustryofBangladesh.

PERALTA, Alicia. Analysis of industrial processes for the generation of a proposal for continuous improvement through the planning and design of quality systems. Artículo científico. [en línea]. Noviembre 2018,12 pp. [Fecha de consulta: 2 de Diciembre de 2020]. Disponible

en:<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=8a58a362-6c4040da-846d-42549040c45d%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=138598752&db=bth>.

ISSN: 1870-9427

RAMIREZ, Aida. Relationship between innovation and labor productivity in the Mexican manufacturing industry. Artículo científico. [en línea]. Mayo 2019, n. ° 4. [Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2020]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=2&docId=GALE%7CA582693698&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZSPS&prodId=IFME&contentSet=GALE%7CA582693698&searchId=R3&userGroupName=univcv&inPS=true.

ISSN: 1125-9684

TELLO, Mario. Innovation and productivity in service and manufacturing companies: the case of Peru. Artículo científico. [en línea]. Marzo del 2017, n. ° 5. [Fecha de consulta: 15 de Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=cb17ea50-c1e2-4e2d-9aee-6b4db4d5fb7b%40pdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=122709483&db=bth>

ISSN: 0252-0257.

SHANTIDEO, Gujar y MANISH Moroliya. Increasing the productivity by using work study in a manufacturing industry. Artículo científico, [en línea]. 3 Abril del 2018 Volumen 8, 6pp. [Fecha de consulta: 30 de Noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.tjprc.org/publishpapers/2-67-1520578409-41.IJMPERDAPR2018_41.Pdf

ISSN: 2249-6890

RAVIKUMAR, Kamble y VINAYAK, Kullkarmi. Productivity improvement at assembly station using work study techniques. Artículo científico. [en línea]. Setiembre del 2014, Volumen 3. 8pp. [Fecha de consulta: 3 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i09/IJRET20140309075.pdf>

ISSN: 2319-1163

YEMANE, A. y HAILEMICHEAL, M. Productivity improvement through line balancing by using simulation modeling (case study almeda garment factory). Artículo científico. [en línea]. Febrero del 2020, 10pp. [Fecha de consulta: 2 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.22094/JOIE.2019.567816.1565>

ISSN: 2376-44524

PRASHAD, Bamne. Assigning work study to reduce production time and improve to improve productivity. Departamento de Ingeniería Mecánica. Artículo científico. [en línea]. Agosto del 2016, Volumen 5, 98, pp. [Fecha de consulta: 5 Diciembre de 2020]. Disponible en: <https://ijret.org/volumes/2014v03/i09/IJRET20140309075.pdf>

ISSN: 2569-1383

BERNAL, César. Metodología de la Investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. 3ª ed. Colombia, Bogotá: Prentice Hall, 2010.160 pp.

ISBN: 978-958-699-128-5

CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. 2ª ed. España, Madrid: Fc Editorial, 2006. 84 pp.

ISBN: 8496169898

CARRASCO, Santiago. Metodología de la Investigación Científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 19ª reimpresión. Lima: Editorial San Marcos, 2019. 118 pp.

ISBN: 978-9972-38-344-1

CRUELLES, José. Productividad e incentivo. México D.F: Alfa omega Grupo Editor, 2013.220pp.

ISBN: 978-607-707-578-3

GARCÍA, Alfredo. Productividad y Reducción de Costos, para la pequeña empresa. 2da edición. México D.C: Editorial Trillas, S.A. de C.V, 2011.304 pp.

ISBN: 978-607-17-0733-8

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2da edición. México D.F. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. 2005.459pp.

ISBN: 970-104-657-9, 9789701046579

HERNÁNDEZ, Roberto. Mendoza Christian. Metodología de la investigación. 5. a. Ed México: Edamsa Impresiones, 2018. 714pp.

ISBN: 978-1-4562-6096-5

SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6 TH. ed. México: Mc Graw – Hill, 2014. 174pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

KACHWALA.T, T Y Mukherjee. N, P. Operations Management and Productivity Techniques. Published by Asoke K. Ghosh, PHI learning private limited, New Delhi : India, 2009. 415pp.

ISBN: 978-81-203-3602-5

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ta edición. Organización Internacional del Trabajo. Suiza. 1996. 522pp.

ISBN: 92-2-307108-9

MEYERS, F. Time and movement studies: For agile manufacturing. 2da edition Pearson Education, Stanford, 2000.329pp.

ISBN: 968-444-468-0

MUNYAI, T. Mboniyane, B. Mbohwa, C. Productivity Improvement in Manufacturing SMEs: Application of Work Study. Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway, Boca Raton, Florida, 2018.300pp.

ISBN: 978-1-138-74711-1

NIEBEL, B y FREIVALDS A. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño de trabajo. 12va. Edición. México, D.F: McGraw-Hill/ Interamericana de editores, S.A de C.V. 2009, 586pp.

ISBN: 978-9701-069-622

QUESADA, R. Conceptualización de Estudio del trabajo. 4ed: España: OIT, 2015,174pp.

ISBN: 974-625-874-6

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación. 2.ª ed. Lima: Universidad Mayor de San Marcos. 2013,184pp.

ISBN: 978-612-878-6

Markets and markets. Bakery Premixes Market [en línea]. USA. 05 de Octubre de 2019. [Fecha de consulta: 19 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/bakery-premixes-market-126304017.html>.

IbisWorld. Global Bakery Goods Manufacturing. [en línea]. Grupo Bimbo. MEX. Enero de 2020. [Fecha de consulta: 22 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://grupobimbo.com/sites/default/files/Reporte-Anual-2019-Grupo-Bimbo-Consolidado.pdf>

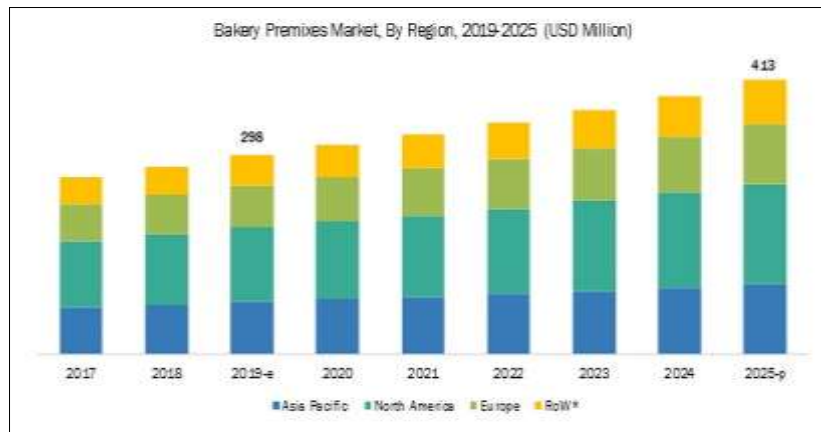
Producción de harina de trigo [en línea]. Diario Gestión. PE. 08 de Octubre de 2019. [Fecha de consulta: 23 setiembre de 2020]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/produccion-peruana-farinaceos-creceria-ligeramente-2019-266552-noticia/>

Anexo 3: Matriz de Operacionalización

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|--|--|--|--------------------|---|--------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO | "Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando." KANAWATY (1996, p. 9). | El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos | ESTUDIO DE MÉTODO | $IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ Leyenda: IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid) | Razón |
| | | | ESTUDIO DE TIEMPOS | $TS = TN \times (1 + S)$ Leyenda: TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%) | Razón |
| VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD | "La productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad." (CRUELLES, 2013, p10). | Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso | EFICIENCIA | $IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ Leyenda: IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR : Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min) | Razón |
| | | | EFICACIA | $IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ Leyenda: IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid) | Razón |

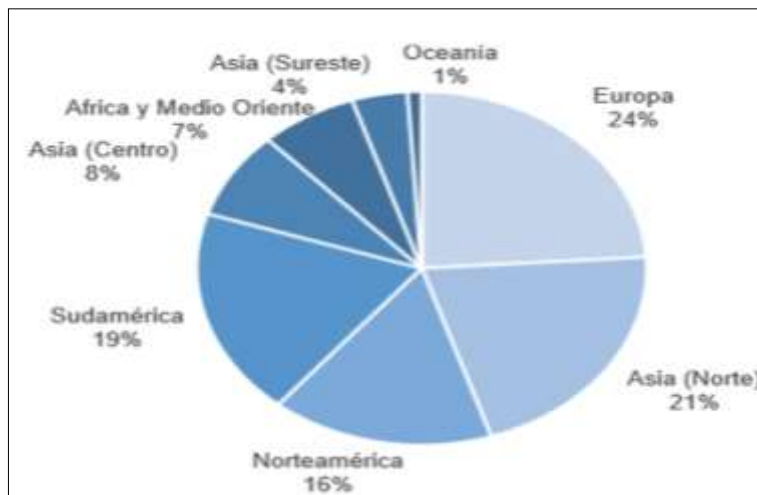
Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Estimación proyectada (2019-2025)



Fuente: Bakery Premixes Market (2019)

Anexo 5: Grafico de industria mundial de panificación



Fuente: IBISWorld "Global Bakery Goods Manufacturing" (2020)

Anexo 6: Producción de harina de trigo (2019)



Fuente: Diario Gestión (2019)

Anexo 7: Situación actual de la empresa

| INDICADORES | ABRIL | MAYO | JUNIO | PROMEDIO |
|---------------|-------|------|-------|----------|
| EFICIENCIA | 77% | 78% | 75% | 77% |
| EFICACIA | 84% | 85% | 81% | 83% |
| PRODUCTIVIDAD | 65% | 66% | 61% | 64% |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Estadística de la situación actual de la empresa



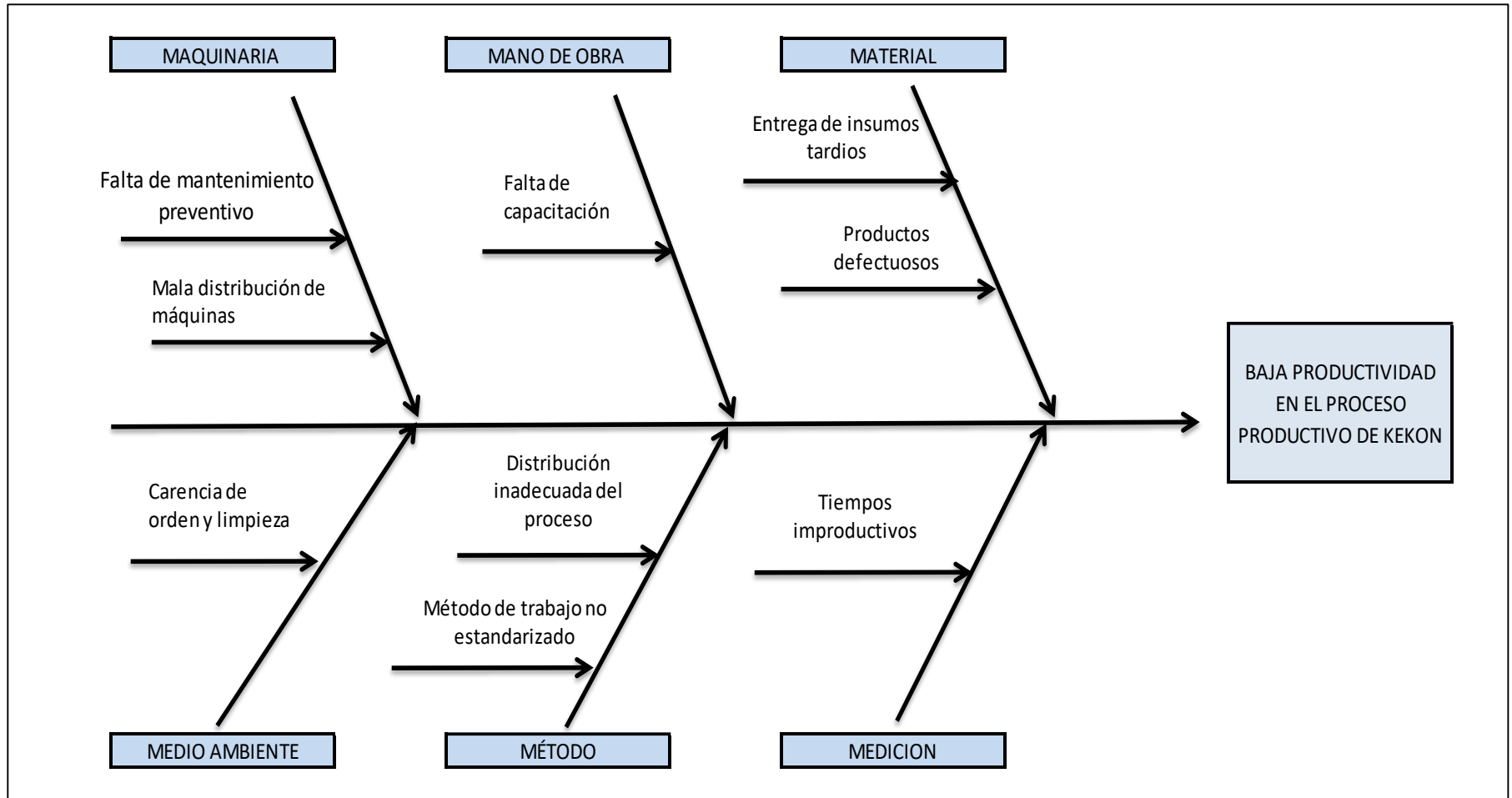
Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Causas en el proceso de producción de la empresa

| Nº | CAUSAS |
|----|-------------------------------------|
| C1 | Falta de capacitación |
| C2 | Tiempos improductivos |
| C3 | Productos no conforme |
| C4 | Falta de mantenimiento preventivo |
| C5 | Entrega de insumos tardíos |
| C6 | Distribución inadecuada del proceso |
| C7 | Método de trabajo no estandarizado |
| C8 | Mala distribución de máquinas |
| C9 | Carencia de orden y limpieza |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Matriz de Correlación

| Nº | BAJA PRODUCTIVIDAD | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | Σ | % |
|----|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| C1 | Falta de capacitación | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 11% |
| C2 | Tiempos improductivos | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | 20% |
| C3 | Productos no conforme | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 14% |
| C4 | Falta de mantenimiento preventivo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6% |
| C5 | Entrega de insumos tardíos | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3% |
| C6 | Distribución inadecuada del proceso | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3% |
| C7 | Método de trabajo no estandarizado | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 23% |
| C8 | Mala distribución de máquinas | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 6 | 17% |
| C9 | Carencia de orden y limpieza | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3% |
| | | | | | | | | | | | 35 | 100% |

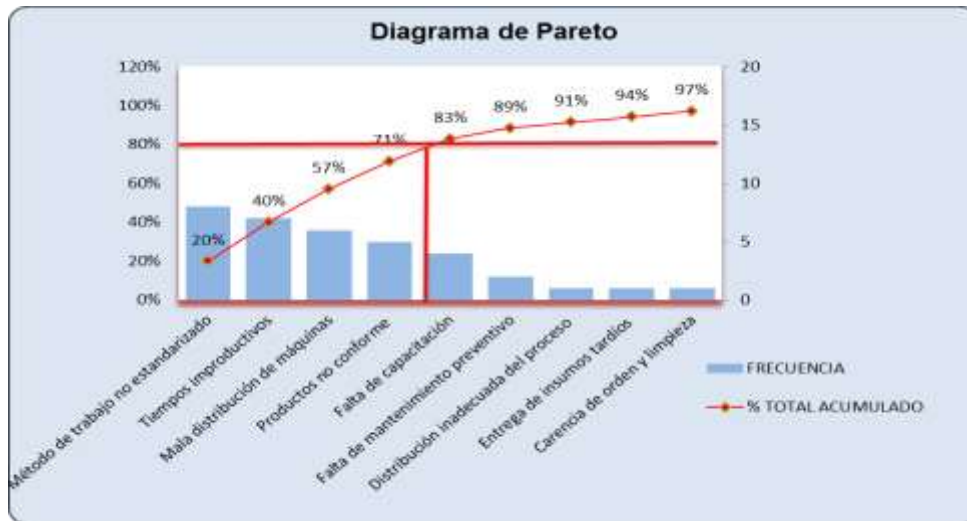
Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Análisis de Pareto

| Nº | CAUSAS | FRECUENCIA | FRECUENCIA ACUMULADA | % TOTAL | % TOTAL ACUMULADO |
|----|-------------------------------------|------------|----------------------|---------|-------------------|
| C7 | Método de trabajo no estandarizado | 8 | 7 | 23% | 20% |
| C2 | Tiempos improductivos | 7 | 14 | 20% | 40% |
| C9 | Mala distribución de máquinas | 6 | 20 | 17% | 57% |
| C3 | Productos no conforme | 5 | 25 | 14% | 71% |
| C1 | Falta de capacitación | 4 | 29 | 11% | 83% |
| C4 | Falta de mantenimiento preventivo | 2 | 31 | 6% | 89% |
| C6 | Distribución inadecuada del proceso | 1 | 32 | 3% | 91% |
| C5 | Entrega de insumos tardíos | 1 | 33 | 3% | 94% |
| C9 | Carencia de orden y limpieza | 1 | 34 | 3% | 97% |
| | | 35 | | 100% | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Diagrama de Pareto



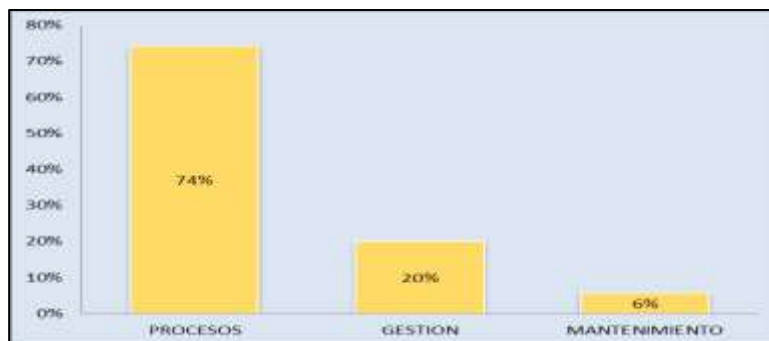
Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Estratificación de las causas por área

| CAUSAS | FRECUENCIA | AREA |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| Método de trabajo no estandarizado | 8 | PROCESOS |
| Tiempos improductivos | 7 | |
| Mala distribución de máquinas | 6 | |
| Productos no conforme | 5 | |
| Falta de capacitación | 4 | GESTIÓN |
| Entrega de insumos tardíos | 2 | |
| Distribución inadecuada del proceso | 1 | |
| Falta de mantenimiento preventivo | 1 | MANTENIMIENTO |
| Carencia de orden y limpieza | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Diagrama de estratificación



Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Alternativas de solución

| ALTERNATIVAS | CRITERIOS | | | | | Total |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------|
| | Económico | Aprendizaje | Facilidad | Durabilidad | Efectividad | |
| GESTION POR PROCESOS | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 18 |
| MEJORA DE PROCESOS | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 13 |
| ESTUDIO DE TRABAJO | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 21 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Matriz de Priorización

| | CONSOLIDADO DE ÁREAS POR CAUSAS | MEDICIÓN | MANO DE OBRA | MATERIA PRIMA | MEDIO AMBIENTE | MAQUINARIA | MÉTODO | NIVEL DE CRITICIDAD | TOTAL DE PROBLEMAS | PROCENTAJE | IMPACTO | CALIFICACION | PRIORIDAD | MEDIDAS A TOMAR |
|---------------|---------------------------------|----------|--------------|---------------|----------------|------------|--------|---------------------|--------------------|------------|---------|--------------|----------------------|-----------------|
| PROCESOS | 7 | 0 | 5 | 0 | 6 | 9 | ALTO | 27 | 82% | 10 | 270 | 1 | ESTUDIO DE TRABAJO | |
| GESTIÓN | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | MEDIO | 4 | 12% | 9 | 36 | 2 | MEJORA DE PROCESOS | |
| MANTENIMIENTO | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | BAJO | 2 | 6% | 8 | 16 | 3 | GESTIÓN POR PROCESOS | |
| TOTAL CAUSAS | 7 | 2 | 6 | 1 | 7 | 10 | | 33 | 100% | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Matriz de Coherencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS |
|---|--|---|
| GENERALES | | |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima,2020? | Determinar de qué manera la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020. |
| ESPECÍFICOS | | |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S. A.C.,Lima,2020? | Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020. |
| ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020? | Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima, 2020. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C.,Lima,2020. |

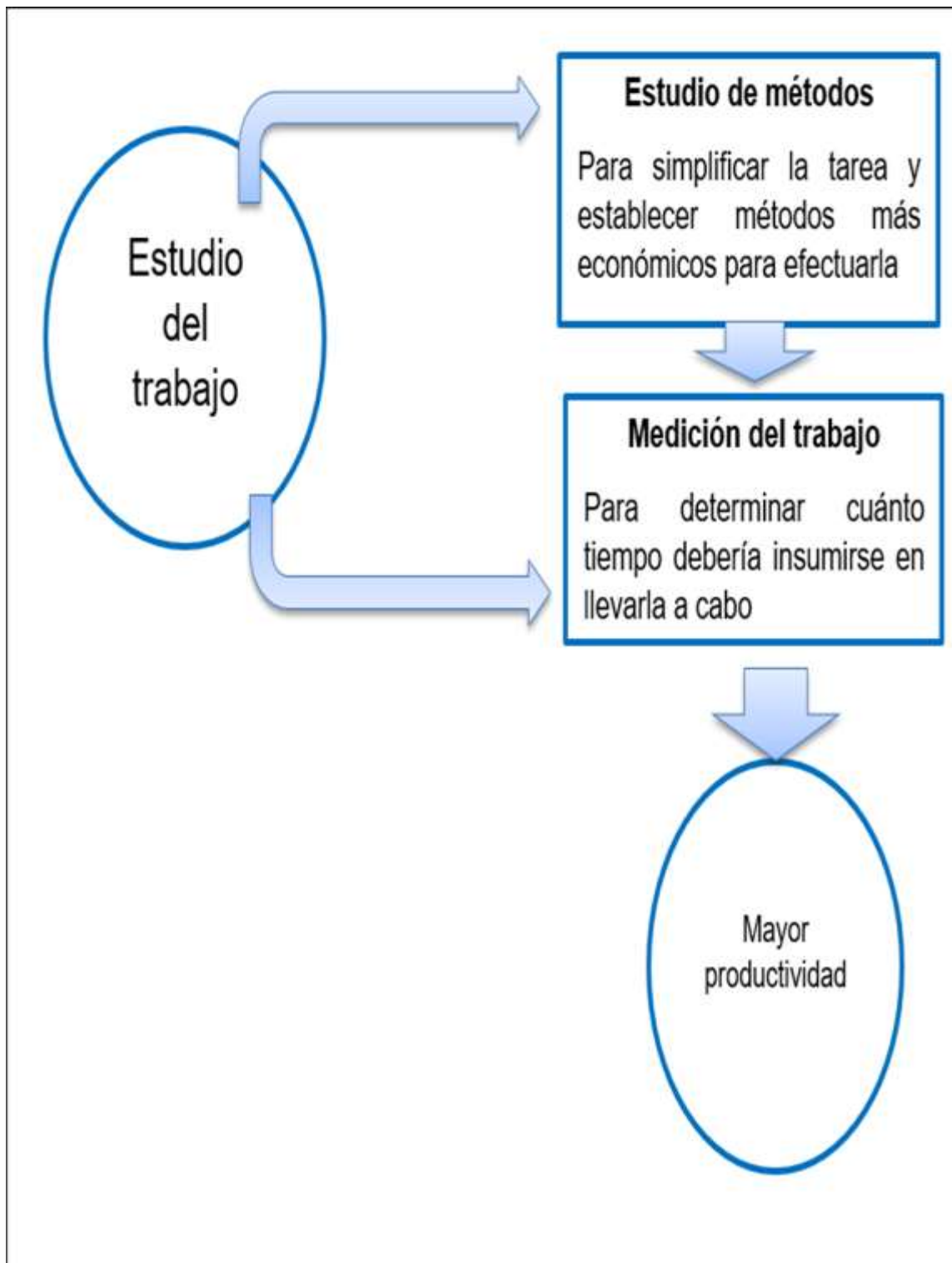
Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Matriz de Operacionalización

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|--|--|--|--------------------|---|--------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO | “Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.” KANAWATY (1996, p. 9). | El estudio de trabajo tiene como fin aumentar la productividad el cual se mide a través del estudio de métodos y el estudio de tiempos | ESTUDIO DE MÉTODO | $IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ Leyenda: IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid) | Razón |
| | | | ESTUDIO DE TIEMPOS | $TS = TN \times (1 + S)$ Leyenda: TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%) | Razón |
| VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD | “La productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad.” (CRUELLES, 2013, p10). | Es la capacidad de realizar con menos recursos, es decir, con la ayuda de la eficiencia y eficacia se tendrá buenos resultados en el proceso | EFICIENCIA | $IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ Leyenda: IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min) | Razón |
| | | | EFICACIA | $IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ Leyenda: IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid) | Razón |

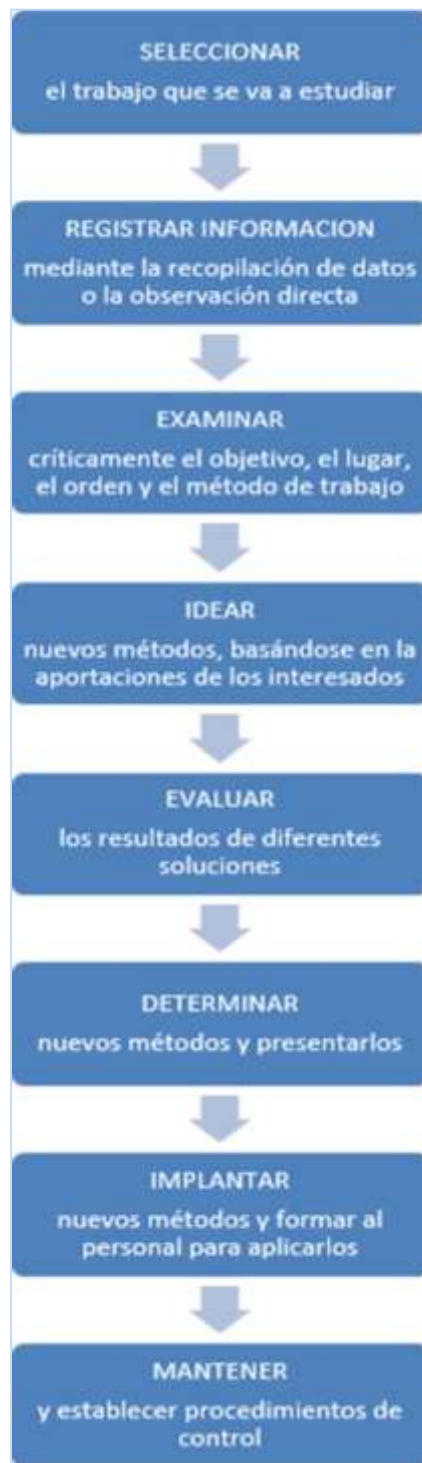
Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Estudio del trabajo




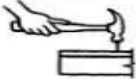


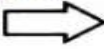




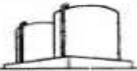
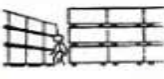









Fuente: Kanawaty (1996).

Anexo 21: Etapas del Estudio de Métodos



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 22: Conjunto de símbolos de diagrama de proceso

| | | | |
|--|---|--|---|
| Operación  Un círculo grande indica una operación, como |  Clavar |  Mezclar |  Taladrar orificio |
| Transporte  Una flecha indica transporte, como |  Mover material mediante un carro |  Mover material mediante una banda transportadora |  Mover material transportándolo (mediante un mensajero) |
| Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como |  Materia prima en algún almacenamiento masivo |  Producto terminado apilado sobre tarimas |  Archiveros para proteger documentación |
| Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como |  Esperar un elevador |  Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado |  Documentos en espera a ser archivados |
| Inspección  Un cuadrado indica inspección, como |  Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad |  Leer el medidor de vapor en el quemador |  Analizar las formas impresas para obtener información |

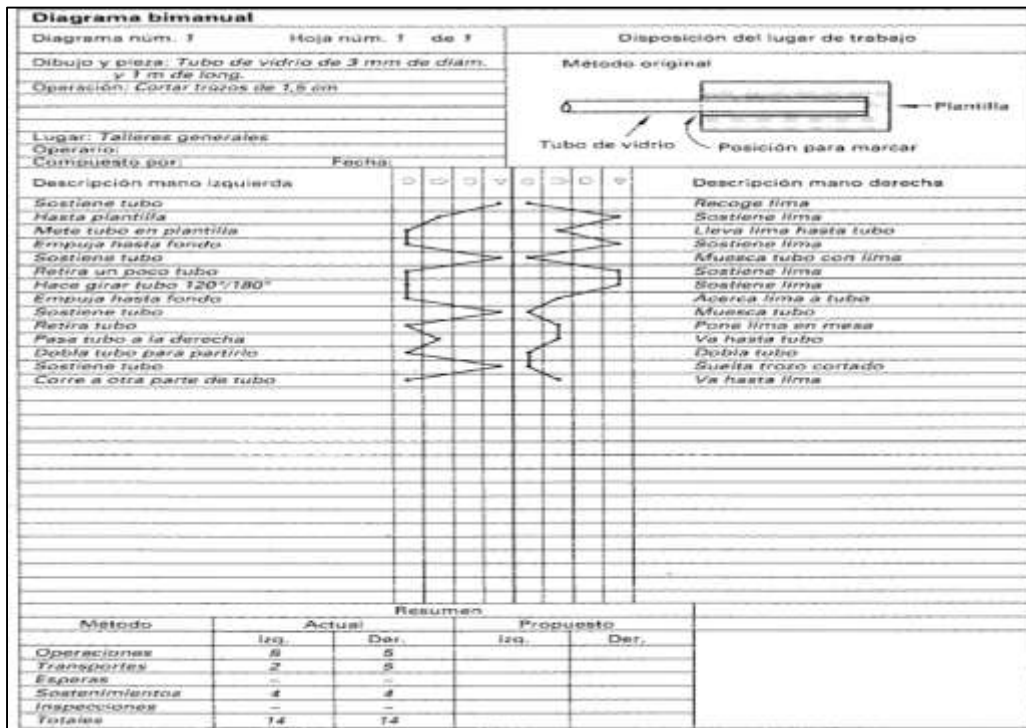
Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.28

Anexo 23: Diagrama de actividades de proceso

| DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|-----------------------------------|--------------------------|---------|------------|
| PROCESO: | | MÁQUINA <input type="checkbox"/> | | MATERIAL | | |
| MÉTODO: | Actual <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Operario <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Propuesto <input type="checkbox"/> | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | | Operación | Transporte | Inspección | Retraso | Almacenaje |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| | | ○ | → | □ | D | ▽ |
| RESUMEN | CANTIDAD | | | | | |

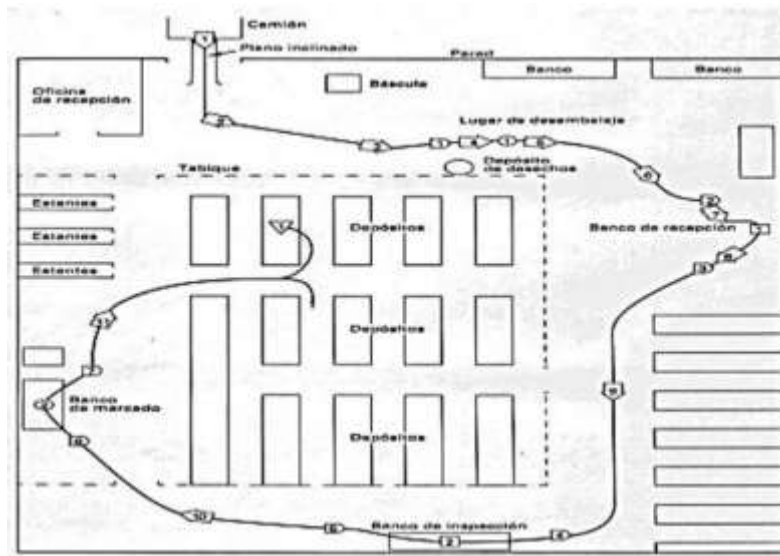
Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 24: Diagrama Bimanual



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 25: Diagrama de recorrido



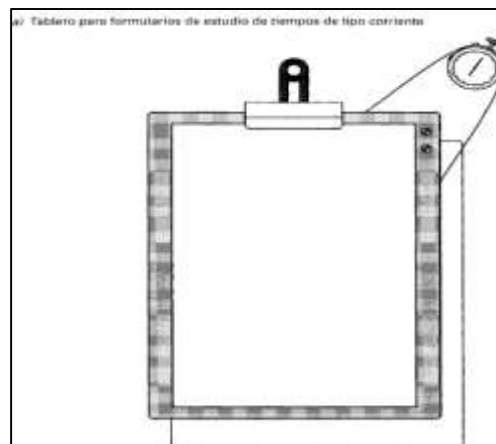
Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 26: Cronómetro electrónico



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 27: Tablero para formularios de estudio de tiempos



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo 28: Tabla de Suplementos

| | H | M | | H | M |
|--|----------|-----------|--|---|---|
| 1. Suplementos constantes | | | E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive)). | | |
| - Suplemento por necesidades personales | 5 | 7 | - Buena ventilación o al aire libre. | 0 | 0 |
| - Suplementos básicos por fatiga. | 4 | 4 | - Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas. | 5 | 5 |
| Total: | 9 | 11 | - proximidades de hornos, calderas, etc. | 5 | 5 |
| 2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga. | | | F. Tensión visual | 0 | 0 |
| A. Suplemento por trabajar de pie. | 2 | 4 | - trabajos de cierta precisión | 2 | 2 |
| B. Suplemento postura anormal | | | - Trabajos de precisión o fatigosos | 5 | 5 |
| - Ligeramente incómoda | 0 | 1 | - Trabajos de gran precisión o muy fatigosos. | | |
| - Incómoda inclinado | 2 | 3 | G. Tensión auditiva | 0 | 0 |
| - Muy incómoda (echado-estirado) | 7 | 7 | - Sonido continuo | 2 | 2 |
| C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar). | | | - Intermitente y fuerte | 3 | 3 |
| - Peso levantado o fuerza ejercida (en kg). | | | - Intermitente y muy fuerte. | 5 | 5 |
| 2,50 | 0 | 1 | - Estridente y fuerte | | |
| 5,00 | 1 | 2 | H. Tensión mental | | |
| 7,50 | 2 | 3 | - Proceso bastante complejo | 1 | 1 |
| 10,00 | 3 | 4 | - Proceso complejo o atención muy dividida. | 4 | 4 |
| 12,50 | 4 | 6 | - Muy complejo | 8 | 8 |
| 15,00 | 6 | 9 | I. Monotonía mental | | |
| 17,50 | 8 | 12 | - Trabajo algo monótono | 0 | 0 |
| 20,00 | 10 | 15 | - Trabajo bastante monótono | 1 | 1 |
| 22,50 | 12 | 18 | - Trabajo monótono | 4 | 4 |
| 25,00 | 14 | - | J. Monotonía física | | |
| 30,00 | 19 | - | - Trabajo algo aburrido | 0 | 0 |
| 40,00 | 33 | - | - Trabajo aburrido | 2 | 1 |
| 50,00 | 58 | - | - Trabajo muy aburrido. | 5 | 2 |
| D. Intensidad de luz | | | | | |
| - Ligeramente por debajo de lo recomendado. | 0 | 0 | | | |
| - Bastante por debajo | 2 | 2 | | | |
| Absolutamente insuficiente | 5 | | | | |

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Anexo 29: Sistema de calificación de habilidades de Westinghouse

| | | |
|-------|----|-----------|
| 0.15 | A1 | Superior |
| 0.13 | A2 | Superior |
| 0.11 | B1 | Excelente |
| 0.08 | B2 | Excelente |
| 0.06 | C1 | Bueno |
| 0.03 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.05 | E1 | Aceptable |
| -0.10 | E2 | Aceptable |
| -0.16 | F1 | Malo |
| -0.22 | F2 | Malo |

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 30: Sistema de calificación de esfuerzo de Westinghouse

| | | |
|-------|----|-----------|
| 0.13 | A1 | Excesivo |
| 0.12 | A2 | Excesivo |
| 0.10 | B1 | Excelente |
| 0.08 | B2 | Excelente |
| 0.05 | C1 | Bueno |
| 0.02 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.04 | E1 | Aceptable |
| -0.18 | E2 | Aceptable |
| -0.12 | F1 | Malo |
| -0.17 | F2 | Malo |

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 31: Sistema de calificación de condiciones de Westinghouse

| | | |
|-------|---|-----------|
| 0.06 | A | Ideal |
| 0.04 | B | Excelente |
| 0.02 | C | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.03 | E | Aceptable |
| -0.07 | F | Malo |

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 32: Sistema de calificación de consistencia de Westinghouse

| | | |
|-------|---|-----------|
| 0.04 | A | Perfecta |
| 0.03 | B | Excelente |
| 0.01 | C | Buena |
| 0.00 | D | Promedio |
| -0.02 | E | Aceptable |
| -0.04 | F | Mala |

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Anexo 34: Juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Mary Laura Delgado Montes

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros
D.N.I:48643581

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD.

| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO | | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|--|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| DIMENSION 1 : ESTUDIO DE MÉTODOS | | | | | | | | |
| $IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ | IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| DIMENSION 2: ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | |
| $TS = TN \times (1 + S)$ | TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD | | | | | | | | |
| DIMENSION 1: EFICIENCIA | | | | | | | | |
| $EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ | IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| DIMENSION 2: EFICACIA | | | | | | | | |
| $IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100\%$ | IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **Sí hay suficiencia**

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

Apellidos y nombres del juez validador. **MSc Delgado Montes, Mary Laura**

DNI: 42917804

Especialidad del validador: **Gestión de procesos y operaciones**

22 de Octubre del 2020

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 34: juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Jaime Molina Vilchez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima 2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros

D.N.I:46643581

Anexo 34: juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Mg. Ing. Margarita Jesús Egúsqiza Rodríguez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de queques de la panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Herrera Mayz, Rayza Milagros
D.N.I:46643581

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD.

| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO | | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|--|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| DIMENSIÓN 1 : ESTUDIO DE MÉTODOS | | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| $IAAV = \frac{\sum NNAV}{\sum NAT} \times 100\%$ | IAAV: Índice de actividades que agregan valor (%) NAAV: Número de actividades que agregan valor (unid) NAT: Número de actividades totales (unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | |
| $TS = TN \times (1 + S)$ | TS: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplemento (%) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD | | | | | | | | |
| DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA | | | | | | | | |
| $IEHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ | IEHH: Índice de eficiencia horas hombre (%) HHR :Horas hombre reales (min) HHP: Horas hombre programadas (min) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| DIMENSIÓN 2: EFICACIA | | | | | | | | |
| $IECP = \frac{UQP}{UQP} \times 100 \%$ | IECP: Índice de eficacia del cumplimiento de producción (%) UQP: Unidades de queques producidos (unid) UQP: Unidades de queques programados (unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

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. Mg. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, MARGARITA JESUS. DNI: 08474379

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

31 de Octubre del 2020

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 35: Ficha técnica del cronómetro



MODELO: HS-3V-1RET

Especificaciones

- **Cronómetro - 1/100 seg. - 10 horas**
Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. La fracción indica la unidad de medición, mientras las cifras de tiempo indican las mediciones máximas de tiempo.
- **Acryl Glass**
- **Caja de resina**
- **5 años - 1 pila**
La pila proporciona al reloj la energía necesaria durante aprox. 5 años
- **Dimensiones (A x A x P)**
62,00mm x 63,50mm x 17,00mm
- **Peso**
aprox. 40,30 g

Queda reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.
Puede contener errores. El tamaño de las imágenes no se corresponde con los tamaños originales. Los colores pueden variar ligeramente del original.

Anexo 36: certificado de calibración



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y CERTIFICACION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PM - 880 - 2020

O.T. : 1390-INP488

Fecha de emisión : 2020-04-29

Página : 1 de 2

1. SOLICITANTE : INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO S.A.C.
DIRECCIÓN : JR. CUSHUAMAN NRO. 279 URB. SANTA LUZMILA (ALT DE LA PLANTA ELECTRICA) LIMA - LIMA - COMAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CRONOMETRO
MARCA : CASIO
MODELO : HS-3
N° DE SERIE : NO INDICA
PROCEDECENCIA : CHINA
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA
ALCANCE DE ESCALA : 9h 59 min 59 s
DIVISIÓN DE ESCALA : 1 s

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.

La calibración se realizó el día 28 de Abril del 2020 en las instalaciones de LABORATORIO DE PESAS & MEDIDAS S.A.C.

4. MÉTODO.

La calibración se realizó mediante comparación directa con un cronómetro patrón, aplicando el Procedimiento PIC-TC-12 "Procedimiento de Calibración de Cronómetros Digitales". De Laboratorio De Pesas & Medidas S.A.C.

5. PATRÓN DE MEDICIÓN.

Se usó patrones trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI); calibrados por el DM-INACAL.

| INSTRUMENTO | ALCANCE DE INDICACIÓN | DIV. DE ESCALA / RESOLUCIÓN | CLASE DE EXACTITUD | CERTIFICADO Y/O INFORME | ENTIDAD |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| CRONOMETRO | 9h 59 min 59,999 s | 0,001 s | 0,0012% | LTF - C - 127 - 2018 | DM-INACAL |

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

| MAGNITUD | INICIAL | FINAL |
|------------------|---------|---------|
| TEMPERATURA | 19,9° C | 19,8° C |
| HUMEDAD RELATIVA | 69,0% | 65,1% |

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza de 95 %.
Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



Revista Puntos Miraf
Gerencia Técnica

Anexo 37: Prueba del Test-retest

| Correlaciones | | | HHR_Test | HHR_Retest |
|-----------------|------------|-----------------------------|----------|------------|
| Rho de Spearman | HHR_Test | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,736** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 25 | 25 |
| | HHR_Retest | Coefficiente de correlación | ,736** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 25 | 25 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

| Correlaciones | | | Unidades producidas_Test | Unidades producidas_Retest |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Rho de Spearman | Unidades producidas_Test | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,765** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 25 | 25 |
| | Unidades producidas_Retest | Coefficiente de correlación | ,765** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 25 | 25 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

| Correlaciones | | | Productividad_Test | Productividad_Retest |
|-----------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Rho de Spearman | Productividad_Test | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,792** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 25 | 25 |
| | Productividad_Retest | Coefficiente de correlación | ,792** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 25 | 25 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

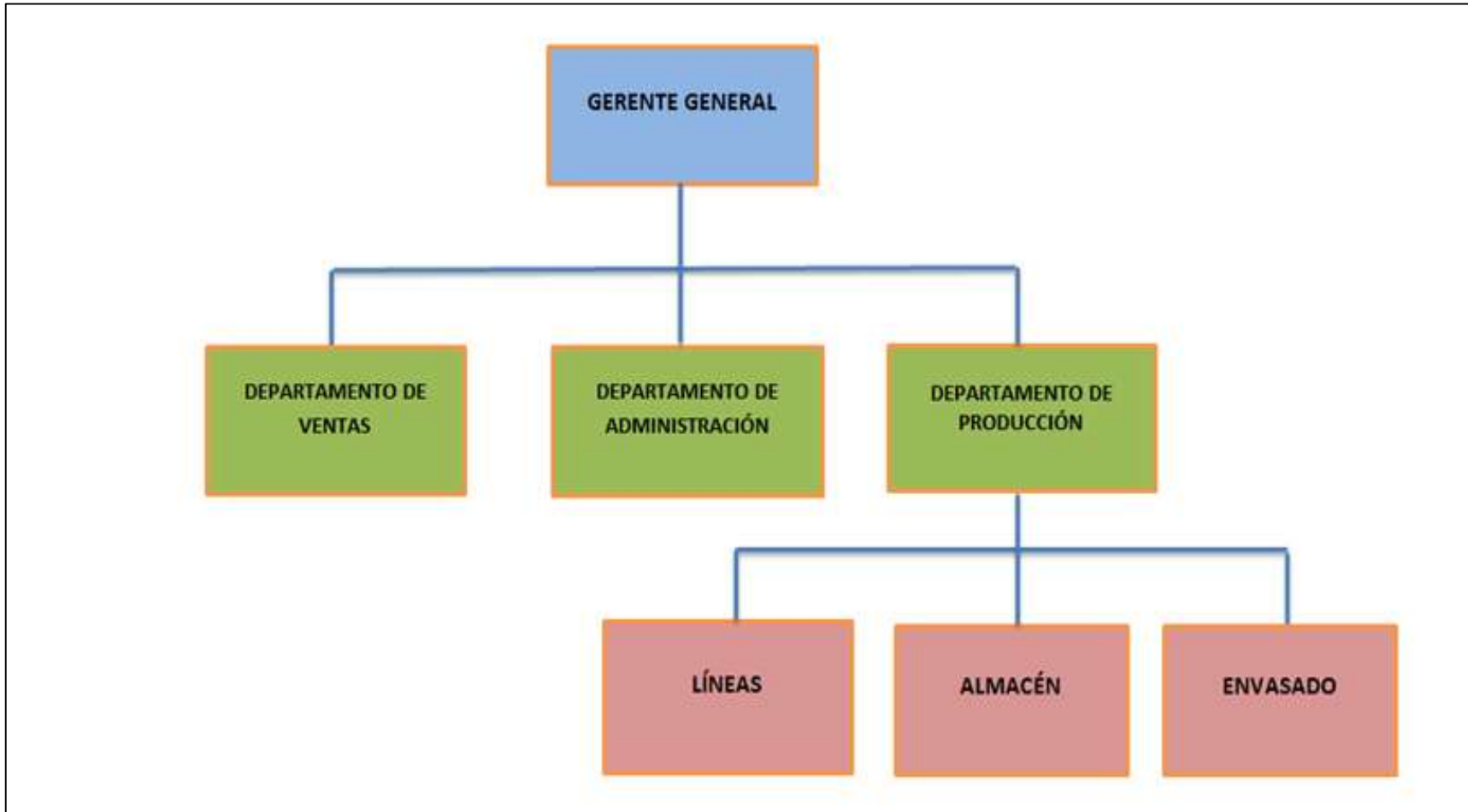
Fuente: Elaboración propia

Anexo 38: Localización geográfica de la empresa panificadora Jayo S.A.C



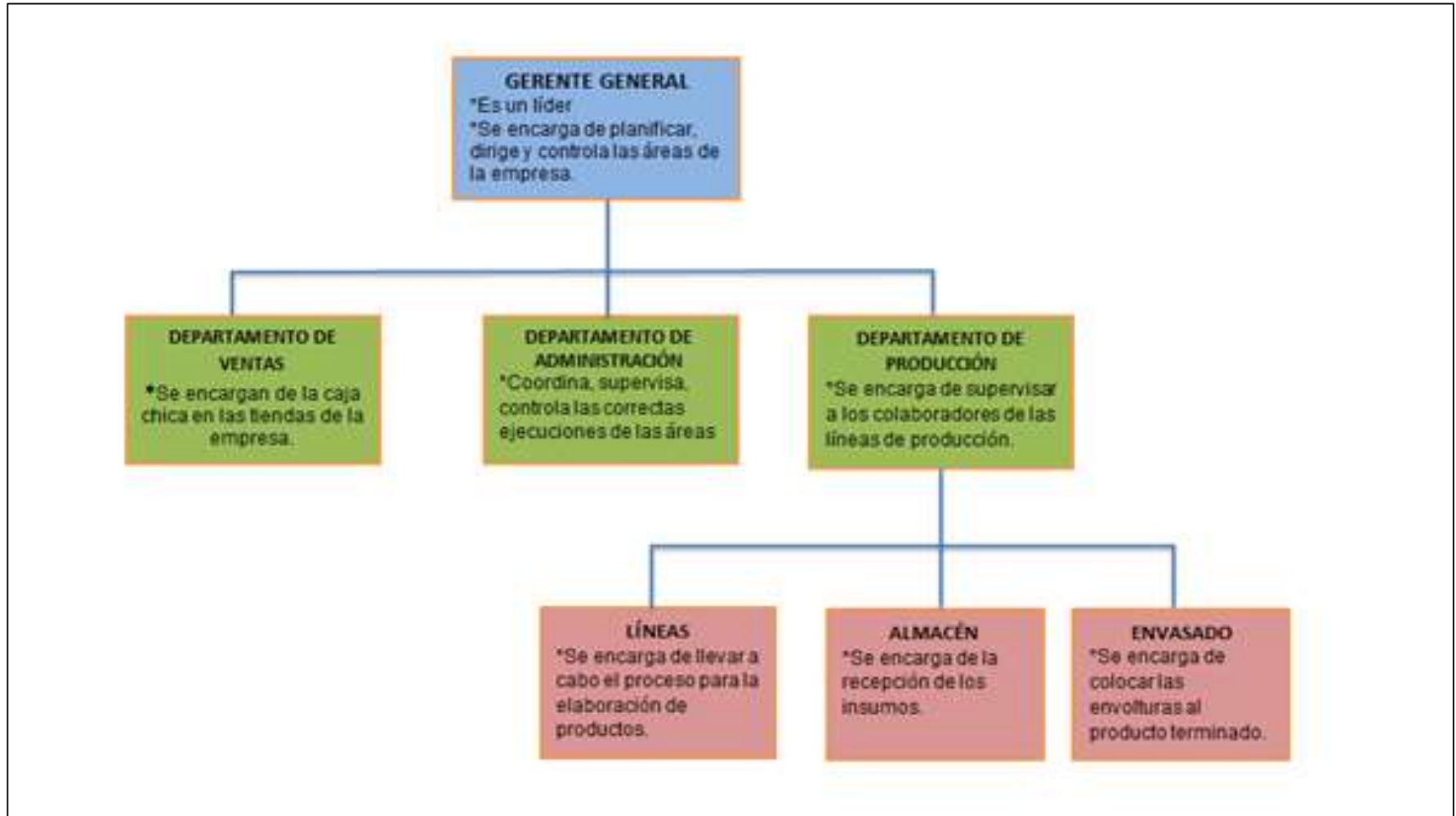
Fuente: Google Maps

Anexo 39: Organigrama estructural de la empresa Panificadora Jayo S.A.C



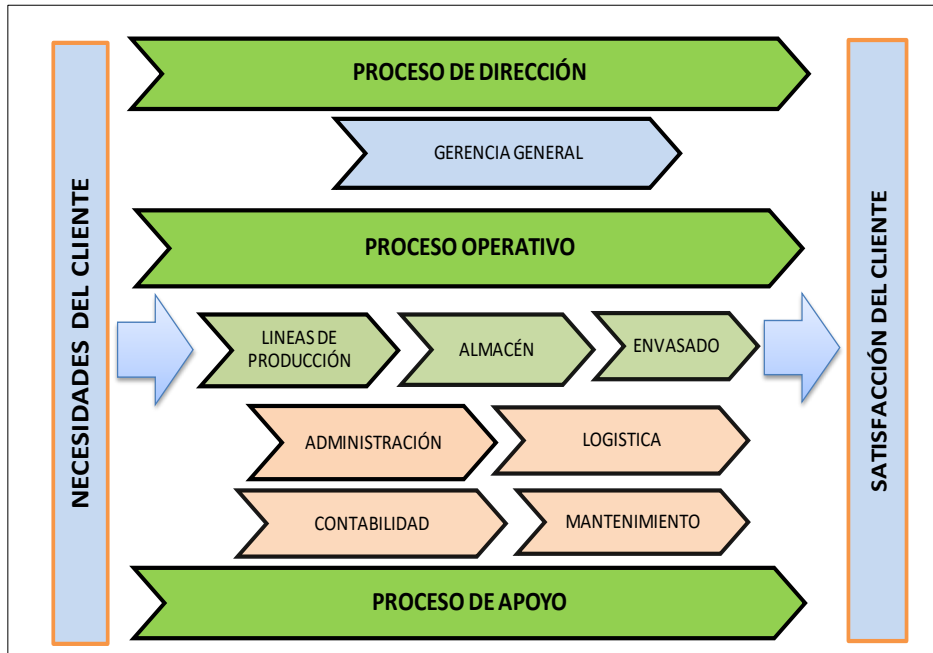
Fuente: Elaboración propia

Anexo 40: Organigrama funcional de la empresa Panificadora Jayo S.A.C



Fuente: Elaboración propia

Anexo 41: Mapa de procesos



Fuente: Elaboración propia

Anexo 42: Modelo del producto kekon



Fuente: Página web de la panificadora Jayo S.A.C

Anexo 43: catálogo de productos de la empresa Panificadora Jayo S.A.C

| PRODUCTOS | FOTOGRAFÍA | PRODUCTOS | FOTOGRAFÍA |
|--------------|---|-----------|---|
| KEKON |  | TURRONES |  |
| KEKIÑO |  | PANETONES |  |
| TOSTADAS |  | TORTAS |  |
| BIZCOCHOS |  | BROWNIES |  |
| PAN INTEGRAL |  | ALFAJORES |  |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 44: Datos históricos de producción de la panificadora Jayo S.A.C

| DATOS HISTORICOS DE PRODUCCION PANIFICADORA JAYO S.A.C (ABRIL- JUNIO) 2020 | | | | | |
|--|-----------|-------|------|-------|------------------|
| CLIENTE | PRODUCTO | ABRIL | MAYO | JUNIO | TOTAL (unidades) |
| LIMA - NORTE | KEKON | 6565 | 6774 | 5656 | 18995 |
| LIMA - NORTE | KEKIÑO | 4031 | 4433 | 4544 | 13008 |
| LIMA - NORTE | TURRONES | 1200 | 1250 | 1233 | 3683 |
| LIMA - NORTE | TOSTADAS | 3233 | 3544 | 3356 | 10133 |
| LIMA - NORTE | BIZCOCHOS | 2899 | 2344 | 2554 | 7797 |
| LIMA - NORTE | TORTAS | 233 | 256 | 245 | 734 |
| LIMA - NORTE | PANETONES | 500 | 550 | 564 | 1614 |
| LIMA - NORTE | ALFAJORES | 2122 | 2336 | 2288 | 6746 |
| | | | | | 62710 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 45: Relación de mano de obra directa

| MANO DE OBRA DIRECTA | | | |
|----------------------|---------|---------|------------|
| Nº | NOMBRES | CARGO | ÁREA |
| 1 | Elser | Maestro | Producción |
| 2 | Nestor | Maestro | Producción |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 46: Relación de mano de obra indirecta

| MANO DE OBRA INDIRECTA | | | |
|------------------------|--------------|--------------|------------|
| Nº | NOMBRES | CARGO | ÁREA |
| 1 | Vanesa Alejo | coordinadora | Producción |
| 2 | Cristhian | Almacenero | Producción |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 47: Maquinaria y equipos

| MAQUINARIAS Y EQUIPOS | FOTOGRAFÍA | CANTIDAD |
|-----------------------|--|----------|
| HORNO |  | 2 |
| BATIDORA |  | 3 |
| BALANZA |  | 3 |
| MOLDE |  | 220 |
| ANDAMIO |  | 4 |
| MESA DE TRABAJO |  | 2 |

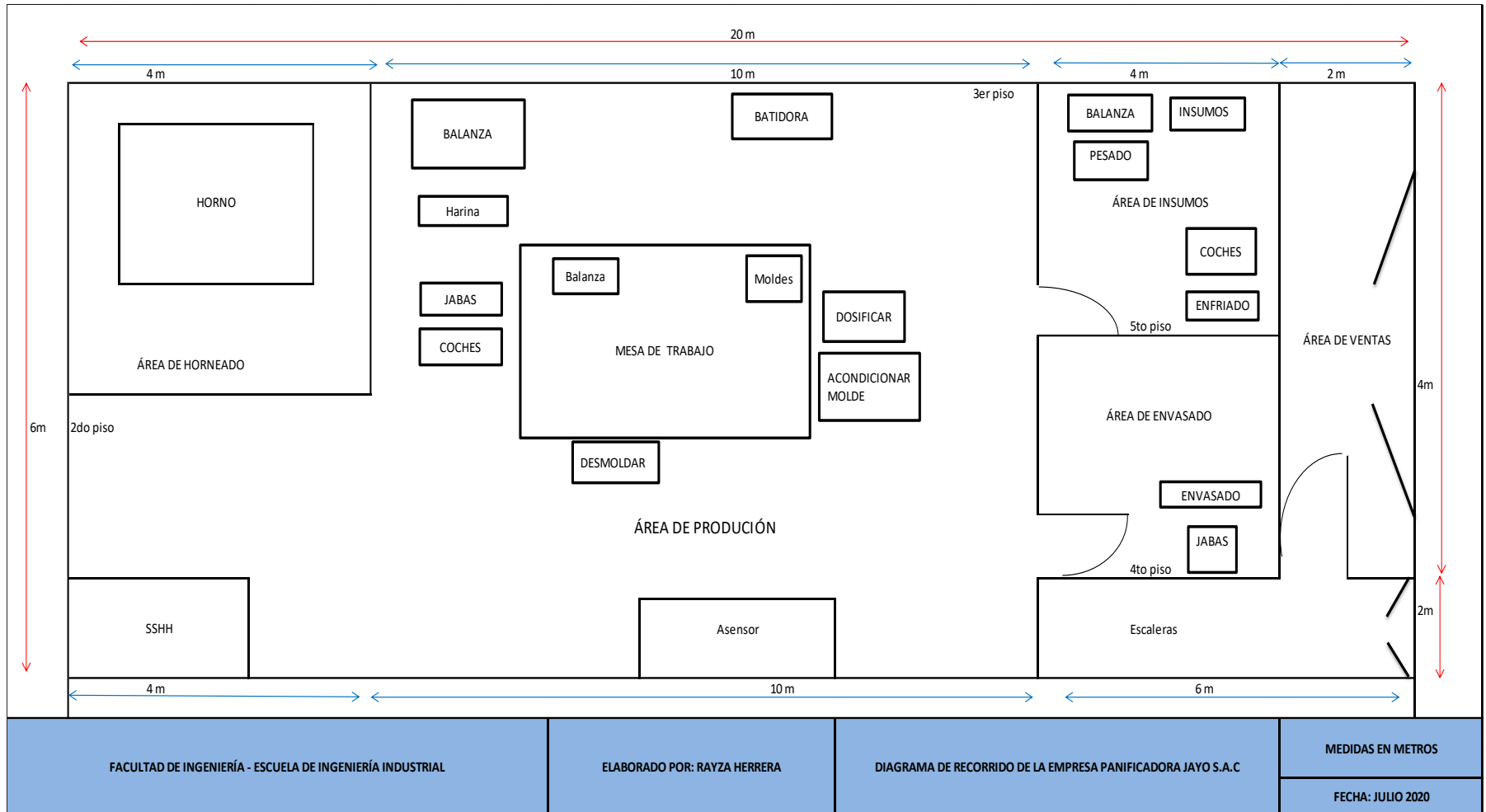
Fuente: Elaboración propia

Anexo 48: Horario de trabajo de los colaboradores

| HORARIO DE TRABAJO DE LUNES A SÁBADO | | | |
|---|---------------------|--------------------|---------------|
| TAREA | HORA ENTRADA | HORA SALIDA | TIEMPO |
| TRABAJO | 07:00 a.m. | 12:00 p.m. | 5 horas |
| REFRIGERIO | 12:00 a.m. | 01:00 p.m. | 1 hora |
| TRABAJO | 01:00 p.m. | 05:00 p.m. | 4 horas |
| HORAS TRABAJADAS | | | 9 Horas |
| HORAS LIBRES | | | 1 Hora |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 49: Distribución de la empresa Panificador Jayo S.A.C



Fuente: Elaboración propia

Anexo 50: Presupuesto del proyecto


| Costo Horas-hombre | | | | | |
|--------------------|------------|------------|-------------|--------------|------------------|
| Tipo | Sueldo/mes | Sueldo/día | Sueldo / Hr | Hr de Capaci | Inversión S/. |
| Coordinador | S/. 1.300 | S/. 54,17 | S/. 6,77 | 10 | S/. 68 |
| Almacenero | S/. 1.200 | S/. 50,00 | S/. 6,25 | 10 | S/. 63 |
| Maestro | S/. 1.200 | S/. 50,00 | S/. 6,25 | 10 | S/. 63 |
| Ayudante | S/. 950 | S/. 39,58 | S/. 4,95 | 10 | S/. 193 |
| Jefe | S/. 2.000 | S/. 83,33 | S/. 10,42 | 10 | S/. 318 |
| Expositor | S/. 930 | S/. 38,75 | S/. 4,84 | 10 | S/. 703 |
| Total | | | | | S/. 1.406 |

| Costo del investigador | | | | | N° de Semanas | | | |
|------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------------|-----|-------------|----------------------|
| | Sueldo Mín | Sueldo/día | Sueldo/hora | Horas/seman | PI | DPI | Horas Total | TOTAL S/. |
| Tesista | 930 | 46,5 | 11,63 | 17 | 16 | 16 | 544 | S/. 6.324,00 |
| Estudio UCV | Mensualidad | Cursos | por 1 curso | Meses | N° Tesistas | | | |
| PI | 500 | 2 | 250 | 9 | 1 | | | S/. 2.250,00 |
| DPI | 500 | 2 | 250 | 9 | 1 | | | S/. 2.250,00 |
| | | | S/. Semana | | PI | DPI | N° Tesista | |
| Material-Otros | | | 10 | | 0 | 16 | 1 | S/. 160,00 |
| Total | | | | | | | | S/. 10.984,00 |

| Recursos Materiales | Cantida | Unidad | Costo unitario | Costo total |
|--------------------------|---------|--------|----------------|-------------------|
| Cronómetro | 1 | Unidad | S/. 120,00 | S/. 120,00 |
| Tablero de Observaciones | 1 | Unidad | S/. 20,00 | S/. 20,00 |
| Manual de Operaciones | 1 | Unidad | S/. 50,00 | S/. 50,00 |
| Lapiceros | 2 | Unidad | S/. 0,50 | S/. 1,00 |
| Cartulina | 4 | Unidad | S/. 1,00 | S/. 4,00 |
| Plumones | 2 | Unidad | S/. 5,00 | S/. 10,00 |
| Folder | 1 | Unidad | S/. 3,00 | S/. 3,00 |
| Copias | 10 | Juego | S/. 0,10 | S/. 1,00 |
| Impresión de manuales | 5 | Juego | S/. 10,00 | S/. 50,00 |
| Total | | | | S/. 259,00 |

Fuente: Elaboración propia


Anexo 51: Manual de operaciones



VERSIÓN : 01
AÑO: 2020

MANUAL DE OPERACIONES

PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON
PANIFICADORA JAYO S.A.C



ELABORADO POR: KAYSA HERRERA
APROBADO POR: VICTOR JAYO

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | |
|---|----------------------|
| FICHA TÉCNICA DE KEKON | |
|  | |
| A. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO | |
| Sabor | Chocolate y vainilla |
| Textura | Blanda |
| Olor | Característico |
| Color | Marmoleado |
| B. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO | |
| Harina | 1,500 kilos |
| Chocolate | 400 gramos |
| Huevo | 400 gramos |
| Azúcar | 500 gramos |
| Suero | 10 gramos |
| Acetate | 2 gramos |
| Caramelina | 400 gramos |
| Polvo de hornear | 0.5 gramos |
| C. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL | |
| KCAL | 300 |
| Grasas | 25% |
| Proteínas | 9% |
| Temperatura | 30 °C |
| Duración | 5 días |
| Tipo de conservación | Medio ambiente |

Página 1

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|---|---|-------------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | RECEPCIONAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| MÁQUINA | INSUMO | UTENCILIO |
| Balanza electrónica | Harina, Azúcar, huevo | Recipientes |
| Para realizar la operación de recepción y pesar es necesario que los insumos estén en el almacén de insumos; así mismo es necesario que los insumos estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: 1. Recoger los sacos de harina y azúcar del área de almacén 2. Recoger los insumos del área de almacén 3. Revisar correctamente las cantidades de la orden de trabajo 4. Realizar la limpieza y desinfección de la balanza 5. Realizar el lavado de manos esencial 6. Realizar el pesaje de cada insumo 7. Realizar el pesaje exacto de los insumos 8. Realizar la limpieza de la mesa de trabajo | | |

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|---|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | BATIR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| MÁQUINA | INSUMO | UTENCILIO |
| Batidora | Harina, huevos, azúcar | Olla |
| Para realizar la operación de batir es necesario que los insumos estén pesados para mezclarlos en la batidora; así mismo es necesario que los insumos estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: 1. Realizar la limpieza de la máquina batidora 2. Añadir 2 sacos de azúcar a la máquina batidora 3. Añadir 20 kilos de huevos a la máquina batidora 4. Añadir 20 litros de aceite a la máquina batidora 5. Añadir 2 kilos de suero a la máquina batidora 7. Añadir 2 sacos de harina a la máquina batidora 8. Añadir 1,5 kilos de bicarbonato a la máquina batidora 9. Prender la máquina batidora 10. Mezclar durante 25 minutos 11. Verter la mezcla a otro recipiente 12. Dejar reposar la mezcla | | |

Página 3

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|--|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | CONDICIONAR MOLDE | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| MÁQUINA | INSUMO | UTENCILIO |
| Mesa de trabajo | Harina y manteca | Molde |
| Para realizar la operación de acondicionar molde es necesario que los moldes estén listos en la mesa para el doblado de masa preparada; así mismo es necesario que los moldes estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: 1. Coger los moldes 2. Realizar la limpieza de los moldes 3. Raspar con la espátula las superficies de los moldes 4. Quitar los residuos de los moldes 5. Lavar los moldes 6. Secar las superficies de los moldes 7. Untar la manteca en los moldes 8. Colar harina en los moldes 9. Ordenar los moldes en la mesa de trabajo 10. Realizar la limpieza de la mesa de trabajo | | |

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|--|---|------------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | DOSIFICAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| MÁQUINA | INSUMO | UTENCILIO |
| Balanza electrónica | Harina, huevos, azúcar | Recipiente |
| Para realizar la operación de dosificar es necesario que la mezcla este preparada para pesar sobre los moldes; así mismo es necesario que la mezcla preparada estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: 1. Realizar la limpieza de la balanza 2. Coger los moldes acondicionados 3. Colocar los moldes acondicionados sobre la balanza limpia 4. Coger la mezcla preparada en un recipiente 5. Pesar la mezcla preparada para los moldes 6. Pesar el chocolate para los moldes 7. Coger los moldes preparados y dejarlo sobre la mesa 8. Ordenar los moldes en la mesa de trabajo 9. Limpiar la balanza 10. Limpiar la mesa de trabajo | | |

Página 4

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|---|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | HORNEAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| MÁQUINA | EQUIPO | UTENCILIO |
| Horno | Andamio | Moldes |
| Para realizar la operación de hornear es necesario que los moldes estén listos para ser usados en el horno; así mismo es necesario que los moldes estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: | | |
| 1. Prender la máquina horno | | |
| 2. Traer los andamios cerca a la mesa de trabajo | | |
| 3. Coger los moldes preparados con la mezcla | | |
| 4. Colocar los moldes preparados en los andamios | | |
| 5. Llevar los andamios al área de hornear | | |
| 6. Colocar los moldes en el horno | | |
| 7. Ordenar los moldes en el horno | | |
| 8. Primer hornado a 150°C por una hora | | |
| 9. Segundo hornado 200°C por una hora | | |
| 10. Recoger los moldes con los queques cocidos | | |

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|--|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | DAMOLDAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar la elaboración del producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| EQUIPO | EQUIPO | UTENCILIO |
| Mesa de trabajo | Andamio | Moldes |
| Para realizar la operación de damoldar es necesario que los moldes estén cocidos en un sobre el andamio; así mismo es necesario que los moldes cocidos estén en el lugar correcto. | | |
| Descripción: | | |
| 1. Limpiar la mesa de trabajo | | |
| 2. Coger los queques a una temperatura menor a 20°C grados | | |
| 3. Colocar los queques en la mesa de trabajo | | |
| 4. Colocar las embobituras a los productos | | |
| 5. Sellar las embobituras del producto | | |
| 6. Colocar 5 unidades de producto en cada jaja | | |
| 7. Dejar envasado al producto terminado | | |
| 8. Ordenar las jajas | | |

Página 5

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|---|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | ENFRÍAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar el producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| EQUIPO | ACCESORIO | UTENCILIO |
| Andamio | Moldes | Moldes |
| Para realizar la operación de enfriar es necesario que el molde se haya cocido y se enfrie de las altas temperaturas; así mismo es necesario que los queques estén en los andamios. | | |
| Descripción: | | |
| 1. Dejar los andamios en el área de enfriamiento | | |
| 2. Dejar reposar los queques de las altas temperaturas | | |
| 3. Dejar enfriar por un período de al menos 4 horas | | |
| 4. Esperar que los moldes lleguen a la temperatura de 30°C grados | | |
| 5. Ordenar los andamios | | |

| PROCESO PRODUCTIVO DE KEKON | | |
|---|---|-----------|
| ÁREA | PRODUCCIÓN | |
| PROCESO | PRODUCTIVO DE KEKON | |
| OPERACIÓN | ENVASAR | |
| OBJETIVO PRINCIPAL | Realizar el producto cumpliendo con las medidas exactas | |
| ESPECIFICACIONES PREVIAS | | |
| EQUIPO | ACCESORIO | UTENCILIO |
| Mesa de trabajo | Bolsa | |
| Para realizar la operación de envasar es necesario para el producto final; así mismo es necesario en el producto terminado este en el lugar correcto. | | |
| Descripción: | | |
| 1. Limpiar la mesa de trabajo | | |
| 2. Coger los queques a una temperatura menor a 20°C grados | | |
| 3. Colocar los queques en la mesa de trabajo | | |
| 4. Colocar las embobituras a los productos | | |
| 5. Sellar las embobituras del producto | | |
| 6. Colocar 5 unidades de producto en cada jaja | | |
| 7. Dejar envasado al producto terminado | | |
| 8. Ordenar las jajas | | |

Página 6

Mantenimiento de la maquinaria

Toda maquinaria que interviene en los procesos de transformación de la empresa debe estar sujeta a un plan de mantenimiento, además de estar integrada en el plan de limpieza y desinfección y de ser utilizada de forma correcta siguiendo las instrucciones del fabricante.

Las principales acciones para el mantenimiento de la maquinaria son las siguientes:

- ✓ Lubricación (engranajes de los hornos, amasadoras, laminadora, formadora de barras).
- ✓ Verificación del correcto control de la temperatura (cámara de fermentación, hornos, cámaras de refrigeración, enriadora...).
- ✓ Revisión del correcto funcionamiento de los elementos que componen la maquinaria, como pueden ser quemadores (hornos), compresores y cargas de gas (cámaras de refrigeración).
- ✓ Verificación de los sistemas de medición y realización su calibrado (balanzas, básculas, elementos de medición de temperaturas, cuenta litros de agua...).

Todas las acciones de mantenimiento serán registradas en una hoja de seguimiento y se emitirá un informe en el caso que sea necesario. El mantenimiento de la maquinaria, así como las reparaciones a las que deba someterse, serán realizados fuera del horario de producción siempre que sea posible y manteniendo estrictamente las buenas prácticas higiénicas.

Cualquier anomalía detectada por los colaboradores de la empresa en la maquinaria será puesta en conocimiento del responsable de producción y almacen con la máxima celeridad posible y él dará las instrucciones oportunas a seguir. Se actuará de igual modo cuando se detecte un utensilio utilizado en los procesos de producción en mal estado.

Página 7

Las características de la Indumentaria y su uso dentro de la unidad deben coincidir con los siguientes puntos:

- ✓ La vestimenta de trabajo es reglamentariamente obligatoria y será utilizada en todas las zonas de la empresa donde se manipulen alimentos.
- ✓ Debe estar limpia, ser lavable, de color claro, amplia para evitar los fenómenos de abrasión de la capa superficial de la piel, sin botelleros externos y con cierres sin botones.
- ✓ No se podrá acceder al exterior de la empresa ni provenir de él con la indumentaria de trabajo, pues solo se utilizará para trabajar.
- ✓ Cualquier persona que acceda eventualmente a las zonas donde se manipulan materias primas, productos intermedios o productos elaborados lo hará con una bata o con la bata de visitante de un solo uso y se cubrirá el pelo totalmente con un gorro.
- ✓ No se podrá llevar ningún objeto que no sea necesario para el trabajo en el caso que el uniforme disponga de bolsillos.
- ✓ No estarán permitidos ni las joyas, ni perfumes ni lociones de afeitar a los operarios que están directamente en contacto con los alimentos.
- ✓ Los anillos, relojes, pulseras... pueden albergar suciedad o pueden perderse. Además, los alimentos cogen muy fácilmente los olores procedentes de perfumes o lociones. Estos dos hechos hacen que los alimentos se contaminen o se alteren, de aquí la prohibición anterior.

Requisitos sanitarios de los manipuladores

a) Salud del personal

Es responsabilidad del dueño, del representante legal de la empresa y del administrador, el garantizar el buen estado de salud del personal que trabaja en el establecimiento a fin de evitar que sean fuente de contaminación de los alimentos que manipulan.

Página 8

Está prohibido que el personal que padece enfermedades infectas contagiosas, procesos diarreicos, procesos respiratorios, heridas infectadas o abiertas, infecciones cutáneas o llagas, tenga contacto con los alimentos.

b) Higiene

Los manipuladores de alimentos deben mantener una rigurosa higiene personal, no fumar ni comer durante las operaciones con alimentos, tener las manos con uñas cortas, sin adornos personales, limpias y desinfectadas antes de entrar en contacto con los alimentos. La higiene de las manos debe hacerse también inmediatamente después de haber usado los servicios higiénicos, después de toser o estornudar, de rascarse la cabeza u otra parte del cuerpo, después de manipular cajas, envases, bultos y otros artículos que pudieran estar contaminados y todas las veces que sea necesario.

c) Vestimenta

Los manipuladores de alimentos del área de producción deben usar ropa protectora de color claro que les cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello, tener calzado apropiado y de uso exclusivo para el trabajo; en las áreas que se requiera, los manipuladores utilizarán adicionalmente protector naso bucal y guantes.

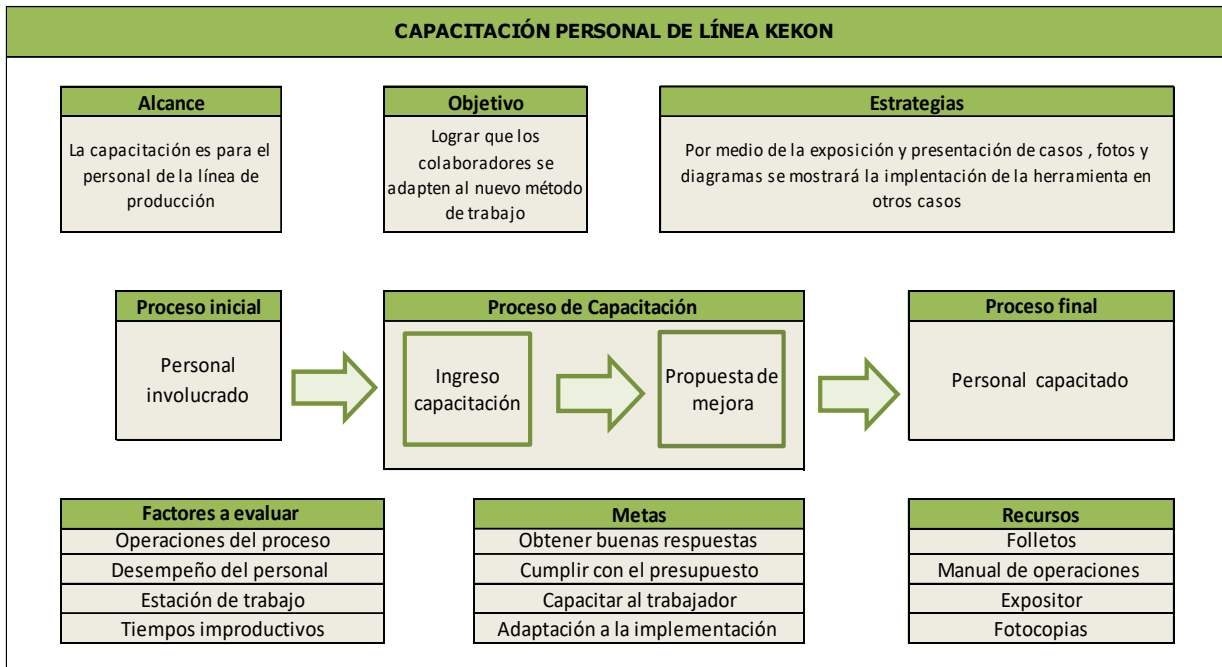
Toda la vestimenta debe ser lavable, mantenerse limpia y en buen estado de conservación, a menos que sea desechable, caso en el cual sólo se utilizará sólo una vez. El personal de las áreas de exhibición y expendio debe usar ropa protectora del cuerpo y cabello, mantenida en buen estado de conservación e higiene.

Buenas Prácticas de Manufactura o Manipulación (BPM): Conjunto de medidas aplicadas a la elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería, destinadas a asegurar su calidad sanitaria e inocuidad. Los programas se formulan en forma escrita para su aplicación, seguimiento y evaluación.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos y físicoquímicos que debe reunir un alimento, que indican que no está alterado (Indicadores de alteración) y que ha sido manipulado con higiene (Indicadores de higiene) para ser considerado apto para el consumo.

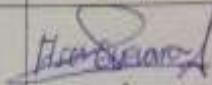
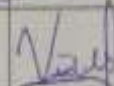
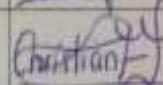
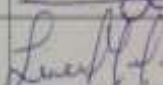

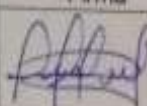
Fuente: Elaboración propia

Anexo 52: Capacitación



Fuente: Elaboración propia

Anexo 52: Registro de capacitación

| REGISTRO DE CAPACITACIÓN | | | | |
|---|--|------------------|------------|---|
| Empresa : Industria Panificadora Jayo S.A.C | | RUC: 20546188087 | | Rubro : Alimenticio |
| Tema | Método de trabajo en el área de producción | Fecha | 08/08/2020 | |
| Expositor | Rayza Herrera | Área | Producción | |
| Nº | Nombres y Apellidos | Área | DNI | Firma |
| 1 | Elsar Guevara Alarcón | Producción | 47527632 |  |
| 2 | Vanessa Alejos Giraldo | Producción | 45458723 |  |
| 3 | Christian Alexander Fiesta López | Almacén | 71525479 |  |
| 4 | Néstor Nicolás Lizano Mejía | Producción | 47926389 |  |
| 5 | Victor Jayo Fuentes | Producción | 10197299 |  INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO S.A.C JAYO Jayo Fuentes Victor |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| Responsable del registro | | | | |
| | Nombre y apellidos | Cargo | DNI | Firma |
| | Rayza Milagros Herrera Mayz | Expositor | 46643581 |  |
| | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 52: Fotos de la capacitación









Anexo 53: Carta de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Por la presente yo Victor Jayo Fuentes, gerente general y dueño de la empresa Industria Panificadora Jayo S.A.C, identificado con DNI: 10197299, me presento ante ustedes y declaro lo siguiente:

Autorizo a la alumna de la Universidad César Vallejo, Rayza Milagros Herrera Mayz con DNI: 46643581, estudiante del XI ciclo de la escuela profesional de ingeniería industrial, permiso para recolectar datos bajo mi consentimiento en el proceso de la línea de queques de la empresa panificadora Jayo S.A.C, cuyo propósito es el desarrollo del proyecto de investigación titulado "Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la Productividad en la línea de queques de la Panificadora Jayo S.A.C., Lima ,2020"

Firma y sello: ...
INDUSTRIA PANIFICADORA JAYO SAC

Nombre y apellidos: ~~Victor Jayo Fuentes~~
DNI: 10197299

Lima, 15 de Abril del 2020

Fuente: Elaboración propia

Anexo 54: Cuadro de comparaciones del antes y después

| | | PRE-TEST | POST-TEST | %Δ | %∇ |
|-------------------------------|----------------------------------|------------|------------|--------|-------|
| PRODUCTIVIDAD | EFICIENCIA | 80% | 86% | 7,50% | |
| | EFICACIA | 87% | 92% | 5,75% | |
| | PRODUCTIVIDAD | 69% | 79% | 14,49% | |
| TIEMPO ESTÁNDAR | TIEMPO OBSERVADO | 582,30 Min | 573,08 Min | | 1,6% |
| | TIEMPO NORMAL | 541,54 Min | 528,95 Min | | 2,3% |
| | TIEMPO ESTANDAR | 624,99 Min | 605,44 Min | | 3,1% |
| RESUMEN DEL PROCESO | Nº DE OPERACIONES | 8 | 8 | | |
| | Nº DE ACTIVIDADES | 61 | 50 | | |
| | ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR | 34 | 34 | | |
| | ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR | 27 | 16 | | 40,7% |
| ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO | COSTO UNITARIO | S/. 6,08 | S/. 5,29 | | 13,0% |
| | INVERSIÓN | | S/. 12,649 | | |
| | BENEFICIO-COSTO | | 1.14 | | |
| | VAN | | S/. 1,968 | | |
| | TIR | | 44,3% | | |

Fuente: Elaboración propia

| Nº | OPERACIONES | TIPO DE OPERACIÓN | ACTIVIDADES | | | TIEMPO ESTÁNDAR (min) | | | | % EQUIVALENTE AL PROCESO |
|----|--------------------|-------------------|-------------|---------|-----|-----------------------|------------|----|--------|--------------------------|
| | | | ANTES | DESPUES | %∇ | PRE - TEST | POS - TEST | %Δ | %∇ | |
| 2 | Batir | Manual - Máquina | 10 | 7 | 43% | 37,13 | 34,74 | | 6,44% | 37,12% |
| 4 | Dosificar | Manual - Máquina | 13 | 13 | 0% | 57,38 | 52,71 | | 8,14% | |
| 5 | Hornear | Manual - Máquina | 6 | 5 | 20% | 137,49 | 137,37 | | 0,09% | |
| 1 | Recepcionar | Manual | 9 | 5 | 80% | 10,80 | 10,02 | | 7,22% | 62,88% |
| 3 | Acondicionar molde | Manual | 10 | 9 | 11% | 19,19 | 18,84 | | 1,82% | |
| 6 | Desmoldar | Manual | 7 | 7 | 0% | 9,40 | 8,41 | | 10,53% | |
| 7 | Enfriar | Manual | 2 | 1 | 90% | 274,69 | 267,27 | | 2,70% | |
| 8 | Envasar | Manual | 4 | 3 | 33% | 78,91 | 76,08 | | 3,59% | |
| | | | 61 | 50 | | 624,99 | 605,44 | | | 100% |

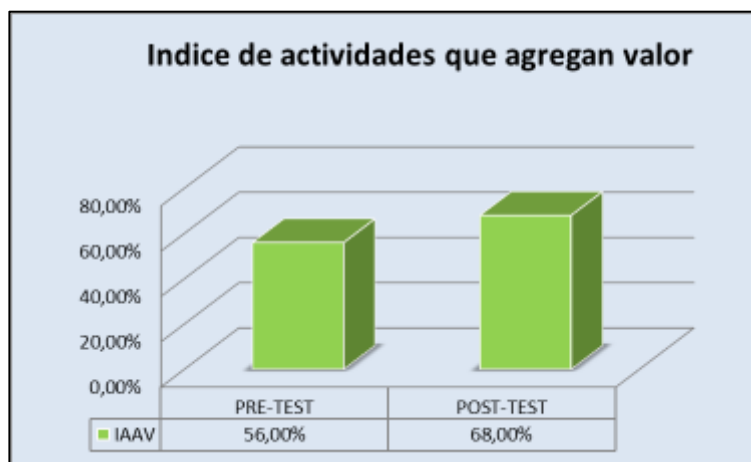
Fuente: Elaboración propia

Anexo 55: Índice de actividades que agregan valor

| | |
|---------|--|
| ANTES | $IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{61} = 56\%$ |
| DESPUES | $IAAV = \frac{\sum NAAV}{\sum NAT} = \frac{34}{50} = 68\%$ |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 56: Actividades que agregan valor antes y después



Fuente: Elaboración propia

Anexo 57: Tiempo Estándar antes y después

| | PRE-TEST | POST-TEST |
|-----------------------|----------|-----------|
| TIEMPO ESTÁNDAR (min) | 624,99 | 605,44 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 58: Resumen del tiempo estándar antes y después



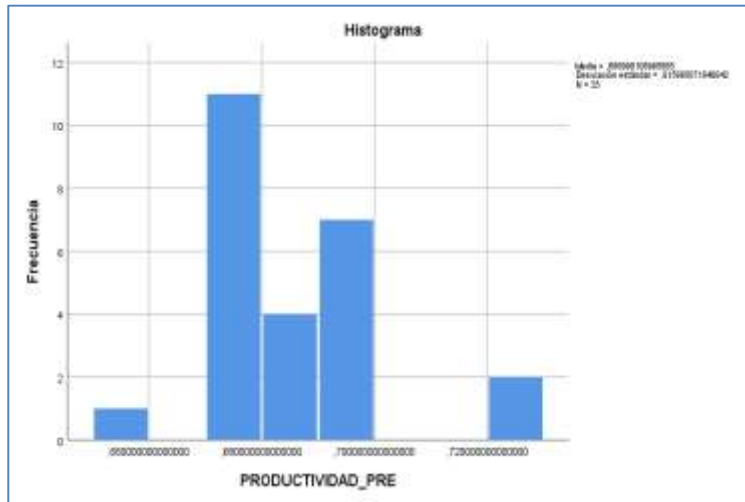
Fuente: Elaboración propia

Anexo 59: Estadígrafos descriptivos – Productividad

| Descriptivos | | | Estadístico | Desv. Error |
|---------------------|---|-----------------|-------------|-------------|
| PRODUCTIVIDAD_PRE | Media | | ,6869981070 | ,0031970144 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,6803997936 | |
| | | Límite superior | ,6935964204 | |
| | Media recortada al 5% | | ,6862856729 | |
| | Mediana | | ,6841406036 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desv. Desviación | | ,0159850718 | |
| | Mínimo | | ,6596652949 | |
| | Máximo | | ,7242283951 | |
| | Rango | | ,0645631001 | |
| | Rango intercuartil | | ,0247427984 | |
| | Asimetría | | ,838 | ,464 |
| | Curtosis | | ,511 | ,902 |
| PRODUCTIVIDAD_POST | Media | | ,7930641213 | ,0018910030 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,7891612830 | |
| | | Límite superior | ,7969669597 | |
| | Media recortada al 5% | | ,7937110919 | |
| | Mediana | | ,8000412133 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desv. Desviación | | ,0094550150 | |
| | Mínimo | | ,7744415595 | |
| | Máximo | | ,8000412133 | |
| | Rango | | ,0255996538 | |
| | Rango intercuartil | | ,0102898121 | |
| | Asimetría | | -1,143 | ,464 |
| | Curtosis | | ,035 | ,902 |

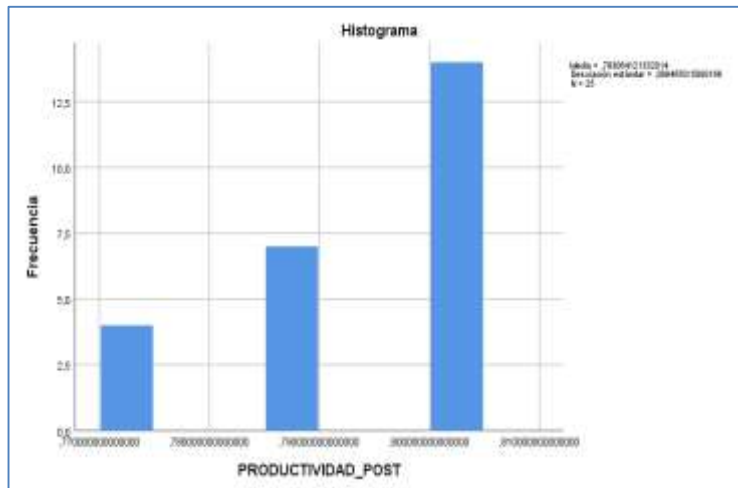
Fuente: Elaboración propia

Anexo 60: Histograma Productividad – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

Anexo 61: Histograma Productividad – Post-test



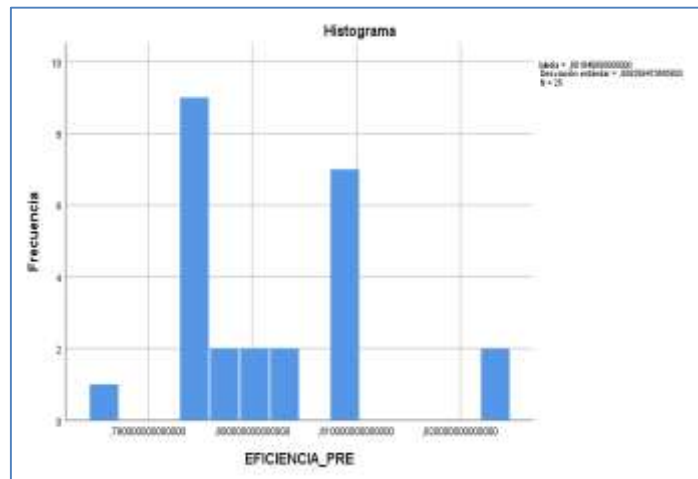
Fuente: Elaboración propia

Anexo 62: Estadígrafos descriptivos eficiencia

| Descriptivos | | | Estadístico | Desv. Error |
|---|---|-----------------|-------------|-------------|
| EFICIENCIA_PRE | Media | | ,8018400000 | ,0018578947 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,7980054937 | |
| | | Límite superior | ,8056745063 | |
| | Media recortada al 5% | | ,8014419753 | |
| | Mediana | | ,8002222222 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desv. Desviación | | ,0092894737 | |
| | Mínimo | | ,7857777778 | |
| | Máximo | | ,8233333333 | |
| | Rango | | ,0375555556 | |
| | Rango intercuartil | | ,0144444444 | |
| | Asimetría | | ,810 | ,464 |
| | Curtosis | | ,455 | ,902 |
| | EFICIENCIA_POST | Media | | ,8659066667 |
| 95% de intervalo de confianza para la media | | Límite inferior | ,8637691868 | |
| | | Límite superior | ,8680441466 | |
| Media recortada al 5% | | | ,8662620370 | |
| Mediana | | | ,8697222222 | |
| Varianza | | | ,000 | |
| Desv. Desviación | | | ,0051782581 | |
| Mínimo | | | ,8556944444 | |
| Máximo | | | ,8697222222 | |
| Rango | | | ,0140277778 | |
| Rango intercuartil | | | ,0056111111 | |
| Asimetría | | | -1,149 | ,464 |
| Curtosis | | | ,050 | ,902 |

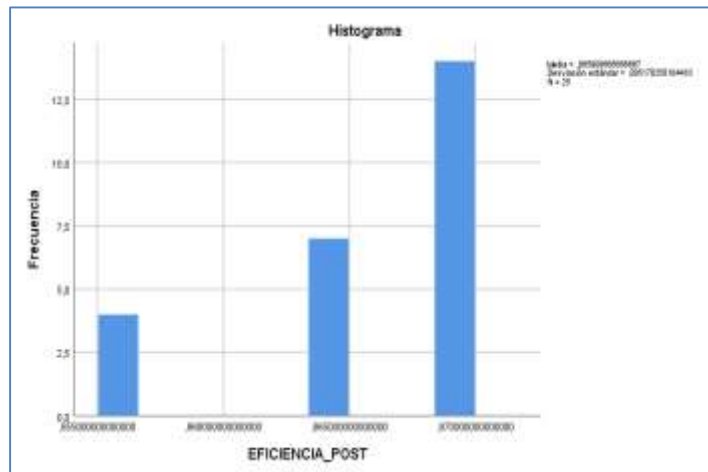
Fuente: Elaboración propia

Anexo 63: Histograma eficiencia – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

Anexo 64: Histograma eficiencia- Post-test



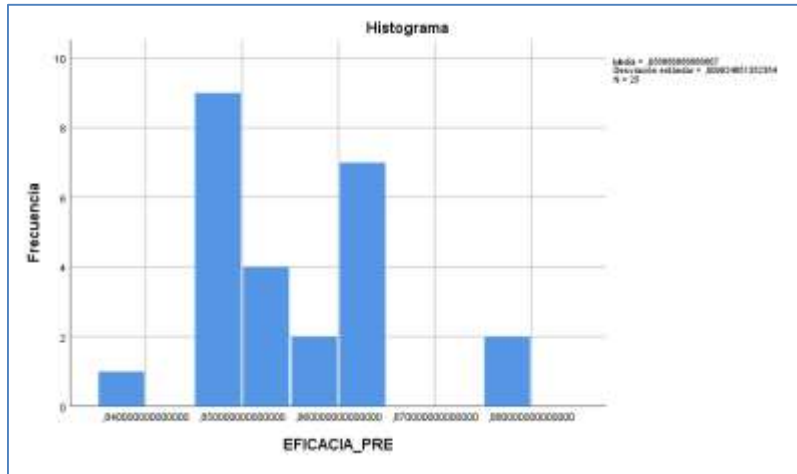
Fuente: Elaboración propia

Anexo 65: Estadígrafos descriptivos eficacia

| Descriptivos | | | Estadístico | Desv. Error |
|---------------------|---|-----------------|-------------|-------------|
| EFICACIA_PRE | Media | | ,8566666667 | ,0019849303 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,8525699719 | |
| | | Límite superior | ,8607633614 | |
| | Media recortada al 5% | | ,8562414266 | |
| | Mediana | | ,8549382716 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desv. Desviación | | ,0099246514 | |
| | Mínimo | | ,8395061728 | |
| | Máximo | | ,8796296296 | |
| | Rango | | ,0401234568 | |
| | Rango intercuartil | | ,0154320988 | |
| | Asimetría | | ,810 | ,464 |
| | Curtosis | | ,455 | ,902 |
| EFICACIA_POST | Media | | ,9158456973 | ,0010953803 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,9135849436 | |
| | | Límite superior | ,9181064511 | |
| | Media recortada al 5% | | ,9162215628 | |
| | Mediana | | ,9198813056 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desv. Desviación | | ,0054769014 | |
| | Mínimo | | ,9050445104 | |
| | Máximo | | ,9198813056 | |
| | Rango | | ,0148367953 | |
| | Rango intercuartil | | ,0059347181 | |
| | Asimetría | | -1,149 | ,464 |
| | Curtosis | | ,050 | ,902 |

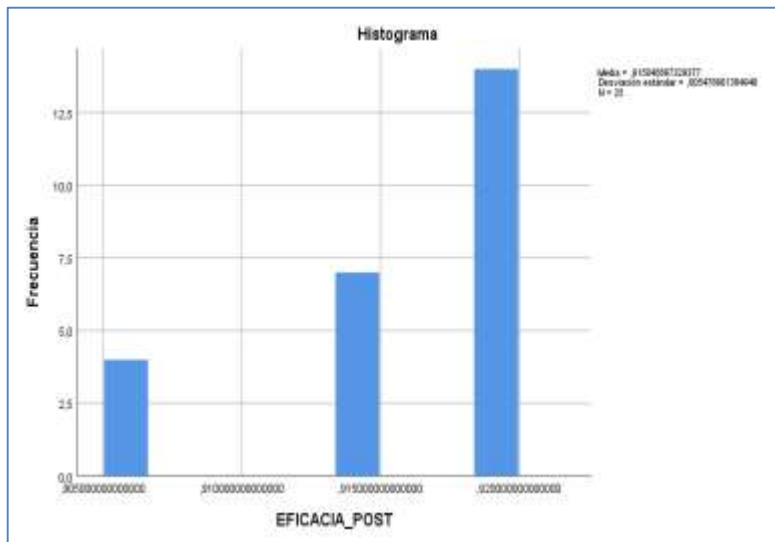
Fuente: Elaboración propia

Anexo 66: Histograma eficacia – Pre-test



Fuente: Elaboración propia

Anexo 67: Histograma eficacia – Post-test



Fuente: Elaboración propia

Anexo 68: Prueba de normalidad – Productividad

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| PRODUCTIVIDAD_PRE | ,187 | 25 | ,025 | ,874 | 25 | ,005 |
| PRODUCTIVIDAD_POST | ,330 | 25 | ,000 | ,711 | 25 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 69: Estadísticos de prueba Wilcoxon – Productividad

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|---|
| | PRODUCTM DAD_POST - PRODUCTM DAD_PRE |
| Z | -4,384 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000 |

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

Fuente: Elaboración propia

Anexo 70: Prueba de normalidad – Eficiencia

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| EFICIENCIA_PRE | ,187 | 25 | ,024 | ,876 | 25 | ,006 |
| EFICIENCIA_POST | ,329 | 25 | ,000 | ,710 | 25 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 71: Estadísticos de prueba Wilconxon – Eficiencia

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|------------------------------------|
| | EFICIENCIA_ POST - EFICIENCIA_ PRE |
| Z | -4,384 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000 |

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

Fuente: Elaboración propia

Anexo 72: Prueba de normalidad – Eficacia

| Pruebas de normalidad | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| EFICACIA_PRE | ,187 | 25 | ,024 | ,876 | 25 | ,006 |
| EFICACIA_POST | ,329 | 25 | ,000 | ,710 | 25 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Anexo 73: Estadísticos de prueba Wilconxon – Eficacia

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|--------------------------------|
| | EFICACIA_PO ST - EFICACIA_PR E |
| Z | -4,384 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000 |

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

Fuente: Elaboración propia

Anexo 74: Área de insumos (antes)



Área de insumos (después)



Anexo 75: Fotos de la toma de tiempos en el área de producción (antes)











Anexo 76: Fotos de la toma de tiempos en el área de producción (después)











UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Siendo las 08:00 horas del 22/12/2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE QUEQUES DE LA PANIFICADORA JAYO S.A.C., LIMA ,2020", presentado por el autor HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS estudiante de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

| Autor | Dictamen |
|-----------------------------|-----------------|
| RAYZA MILAGROS HERRERA MAYZ | Mayoría |

Firmado digitalmente por:
MLDELGADOM el 28 Dic 2020
17:36:12

MARY LAURA DELGADO MONTES
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: JOZENARAM el
28 Dic 2020 12:25:55

JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: MEGUSQUIZAR el 27
Dic 2020 19:05:33

MARGARITA JESUS EGUSQUIZA
RODRIGUEZ
VOCAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Yo, HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS identificado con DNI N° 46643581, (respectivamente) estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, autorizo (X), no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi Tesis: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE QUEQUES DE LA PANIFICADORA JAYO S.A.C., LIMA ,2020".

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según esta estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

| |
|--|
| |
|--|

LIMA, 27 de Diciembre del 2020

| Apellidos y Nombres del Autor | Firma |
|---|---|
| HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS DNI: 46643581 ORCID 0000-0003-1114-7756 | Firmado digitalmente por: RHERRERAMA1 el 27-12- 2020 23:33:48 |

Código documento Trilce: INV - 0026102



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE QUEQUES DE LA PANIFICADORA JAYO S.A.C., LIMA ,2020", cuyo autor es HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS, constato que la investigación cumple con el índice de similitud de 21.00% establecido, y 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.

LIMA, 27 de Diciembre del 2020

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|---|
| EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379 ORCID 0000-0001-9734-0244 | Firmado digitalmente por: MEGUSQUIZAR el 27-12- 2020 20:54:07 |

Código documento Trilce: TRI - 0100653



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE QUEQUES DE LA PANIFICADORA JAYO S.A.C., LIMA ,2020"", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

| Nombres y Apellidos | Firma |
|---|---|
| HERRERA MAYZ RAYZA MILAGROS DNI: 46643581 ORCID 0000-0003-1114-7756 | Firmado digitalmente por: RHERRERAMA1 el 27-12- 2020 23:34:02 |

Código documento Trilce: INV - 0026103