



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Estudio del trabajo para mejorar la productividad del servicio
de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros
S.R.L, Independencia 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Damas Davila, Fiorella Lucia (orcid.org/0000-0003-3136-8759)

ASESORA:

Mag. Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesus (orcid.org/0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Está dedicado a mis padres, a mi papá Marcelo Damas por su apoyo incondicional y a la Mgtr. Egusquiza Rodríguez Margarita por guiarme en mi investigación.

AGRADECIMIENTO

Está dedicado a mis padres, papá Marcelo por su apoyo incondicional y a la Mgtr. Egusquiza Rodríguez Margarita por guiarme en mi investigación.

Índice de contenido

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y Operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos.....	29
3.7. Aspectos Éticos.....	29
IV. RESULTADOS.....	67
V. DISCUSIÓN.....	70
VII.CONCLUSIONES	75
VIII. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS	35
ANEXOS.....	39

Índice de tablas

Tabla 1: Servicios de la Corporación Sein Ingenieros	16
Tabla 2: Mano de obra directa	17
Tabla 3: Mano de obra indirecta	17
Tabla 4: Toma de Tiempos Inicial (PRE-TEST)	19
Tabla 5: Calculo de numero de muestras (PRE-TEST)	20
Tabla 6: Calculo de numero de muestras (PRE-TEST)	21
Tabla 7: Calculo del Tiempo Estándar (PRE-TEST)	22
Tabla 8: Capacidad Instalada (PRE-TEST)	23
Tabla 9: Cantidad Programada de Reparación por día (PRE-TEST)	24
Tabla 10: Calculo de horas-hombre programadas (PRE-TEST)	25
Tabla 11: Calculo de horas reales (PRE-TEST)	26
Tabla 12: Alternativas de solución	29
Tabla 13. Presupuesto no monetario (Recursos Humanos, Tesista, UCV)	30
Tabla 14: Presupuesto monetario de implementación	31
Tabla 15. Cronograma de inicio de investigación (PRETEST)	31
Tabla 16. Cronograma de implementación	32
Tabla 17: Actividades del proceso de reparación	34
Tabla 18: Registrar información	35
Tabla 19: Actividades que no agregan valor	36
Tabla 20: Etapa de examinar	37
Tabla 21: Etapa Desarrollar	40
Tabla 22. Sueldo de los trabajadores	41
Tabla 23: Costos de mayo pre-test	41
Tabla 24: Tipos de manuales	42
Tabla 25: Cronograma de Capacitación	42
Tabla 26: Toma de Tiempos Inicial (POST-TEST)	50
Tabla 27: Calculo de numero de muestras (POST-TEST)	50
Tabla 28: Calculo de numero de muestras (POST-TEST)	50
Tabla 29: Calculo del Tiempo Estándar (POST-TEST)	51
Tabla 30: Capacidad Instalada (POST-TEST)	52
Tabla 31: Cantidad Programada de Reparación por día (POST-TEST)	52
Tabla 32: Tabla de valoración (POST-TEST)	52

Tabla 33: Calculo de horas-hombre programadas (POST-TEST)	52
Tabla 34: Calculo de horas reales (POST-TEST)	53
Tabla 35: Estimación de la productividad (POST-TEST)	54
Tabla 36: Costos Agosto (POST-TEST)	55
Tabla 37: Cálculo del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno (TIR)	56
Tabla 38: Matriz de comparación	57
Tabla 39: Comparación de Productividad	59
Tabla 40: Comparación de Eficiencia	60
Tabla 41: Comparación de eficacia	61

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de operaciones del servicio de reparación (PRE-TEST) ...	19
Figura 2: Diagrama de análisis del servicio de reparación (PRE-TEST)	20
Figura 3: Diagrama de recorrido (PRE-TEST)	21
Figura 4: Estimación de la Productividad (PRE-TEST)	27
Figura 5: Inspeccionar el motor eléctrico	43
Figura 6: Tratamiento térmico	43
Figura 7: Armar el motor eléctrico	43
Figura 8: Inspeccionar final	44
Figura 9: Diagrama de operaciones del servicio de reparación (POST-TEST)...	45
Figura 10: Diagrama de análisis del servicio de reparación (POST-TEST).....	46
Figura 11: Diagrama de recorrido (POST-TEST)	47
Figura 12: Resultado de la productividad	59
Figura 13: Cuadro estadístico descriptivo de productividad	59
Figura 14 Resultado de la eficiencia	60
Figura 15 Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia	60
Figura 16: Resultado de la eficiencia	61
Figura 17: Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia	61
Figura 18: Prueba de normalidad para los datos de productividad	62
Figura 19: Prueba de T-Student para los datos de productividad	62
Figura 20: Prueba de normalidad para los datos de eficiencia	63
Figura 21: Prueba de T-Student para los datos de eficiencia	63
Figura 22: Prueba de normalidad para los datos de eficacia	64
Figura 23: Prueba de T-Student para los datos de eficacia	64

RESUMEN

Este proyecto de investigación titulado “Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia 2022”, cuyo objetivo principal es determinar cómo el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SRL, Independencia-2022. La metodología empleada es la aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y con un diseño experimental de tipo pre experimental. La técnica utilizada es la observación, donde se examinó las diferentes actividades que hay para el servicio de reparación de motores eléctricos industriales. Entre tanto, los instrumentos utilizados fueron el uso del DOP, DAP fichas de control, validación del instrumento, cronometro digital y confiabilidad. Durante esta investigación se utilizó datos cuantitativos que fueron ingresados en un programa de software SPSS, donde se coteja la hipótesis general y específica. Los resultados de esta investigación, fueron satisfactorias ya que, se logró incrementar la productividad en un 11%, su eficiencia 9% y eficacia en un 3.6%. En conclusión, se aceptó que al implementar la herramienta del estudio del trabajo mejoró la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos que brinda la empresa.

Palabras clave: Estudio del trabajo, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

This research project entitled "Work Study to improve the productivity of the electric motor service in the Sein Engineers S.R.L Corporation, Independence 2022", whose main objective is to determine how the work study improves the productivity of the electric motor service in the Corporation SEIN ENGINEERS SRL, Independence-2022. The methodology used is the applied one, quantitative approach, explanatory level and with a pre-experimental experimental design. The technique used is observation, where the different activities that exist for the repair service of industrial electric motors were examined. Meanwhile, the instruments used were the use of DOP, DAP control sheets, instrument validation, digital timer and reliability. During this investigation, quantitative data was used that were entered into a SPSS software program, where the general and specific hypotheses are compared. The results of this investigation were satisfactory since it was possible to increase productivity by 11%, its efficiency by 9% and effectiveness by 3.6%. In conclusion, it was accepted that by implementing the work study tool, the productivity of the electric motor repair service provided by the company improved.

Keyword: Work study, productivity, efficiency and effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

Desde el enfoque a nivel internacional, el Grupo del Banco Mundial (2020), menciona que el desarrollo económico del sector servicios se ha elevado en el último periodo, traduciéndose en un aumento desproporcionado de las actividades económicas donde se crea empleo, donde el sector terciario indica que los países más desarrollados tienen el 50%, los países en desarrollo medio rondan entre el 35% y los países menos desarrollados tienen un porcentaje de PIB inferior, además el 15% proviene del empleo (ver anexo 6). A nivel nacional, según el BCRP (Banco Central de Reserva del Perú), la reparación y mantenimiento de motores industriales es un sector de servicios en el Perú. Por otra parte, de acuerdo al INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), la producción nacional de servicios se incrementó en 3.22% durante enero a Julio 2022. Dando como resultado a un aumento en todos los sectores productivos, en el cual representa el 64% del resultado global. (ver anexo 7).

A nivel local, Corporación SEIN Ingenieros S.R.L, se encuentra ubicado en distrito de Independencia, donde se dedica a la brindar servicios profesionales de reparación y mantenimiento de motores eléctricos industriales.

Además, la información recopilada durante los 3 meses se obtuvo un promedio de 64%de eficiencia y 73% eficacia; alcanzando una productividad de 46%. (ver anexo 8). De acuerdo a la información recopilada se detectó que, en la empresa, se hallaba método inadecuado de trabajo, tiempos improductivos, falta de capacitación y mala distribución del área de trabajo, lo que indica una disminución durante el servicio de reparación de motores eléctricos. Después de determinar las causas se generó el diagrama de Ishikawa (ver anexo), seguidamente se procedió a crear la matriz correlación pretende evidenciar las causas dándole un valor, en función a su relación con otra causa, definiendo a 0 como no influye y 1 influye, (ver anexo).Luego, se realizó el diagrama de Pareto, en donde muestra las principales causas que conforman el 80% de los problemas que muestran una baja productividad del servicio de reparación de motores eléctricos industriales, (ver anexo 10 y 11). En donde se visualiza, la falta de capacitación, tiempos improductivos y rotación .

Después tenemos al Diagrama de Estratificación de las causas, en cual se clasifico en 4 procedimientos: Calidad, Mantenimiento y Recursos Humanos. Mediante diagrama se obtuvo un resultado de 38% en mantenimiento lo que representa lo más problemático, luego de mantenimiento con un 41%, seguido recursos humanos con un 33% y finalizando con un 26% calidad. Para ello, se elaboró una matriz de priorización en donde se tuvo 3 alternativas (Gestión de Calidad, Plan de Manteamiento y Estudio del Trabajo), abordando las causas con un enfoque dirigido al proceso. (ver anexo 12 y 13).

Por lo tanto, la formulación del problema general está determinado de la siguiente manera: ¿De qué manera el estudio de trabajo mejorará la productividad, del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L Independencia 2022? y los problemas específicos son ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia 2022? y ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S. R.L, Independencia 2022?

Con respecto al informe de investigación, se tiene en cuenta la justificación metodológica, de acuerdo con Ñaupás (2012), cuando se crean nuevas herramientas para recopilar o analizar datos, o nuevos métodos, incluidos otros métodos de experimentación con una o más variables, o investigación más adecuado para ciertos grupos de personas (p.71). Mientras, que la justificación práctica servirá para incrementar la productividad de la empresa, mediante el estudio del trabajo, donde podrá llevar a cabo erudición teórica acerca de Estudio de Métodos y Estudio de tiempos para poder tomar decisiones de mejorar la productividad del servicios de reparación de motores eléctricos industriales de 2Hp , asimismo la justificación es practica en donde, Hernández, Fernández y Baptista (2014), señala que la investigación puede arrojar contribuciones practicas directas o indirectas relacionadas con el problema real que se estudia (p.40).donde esta investigación resolverá la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos industriales 2Hp, finalmente la justificación económica se basa en mejorar la productividad reduciendo costos del servicio de reparación de motores eléctricos industriales 2Hp.De acuerdo a

Baena (2017), evalúa la importancia y el fundamento de una inversión de tiempo y recursos basándose en un análisis de la justificación de la inversión de tiempo y recursos en interés de la persona u organización que financia la investigación (p.59).

Por consiguiente, que la investigación tendrá como objetivo principal, determinar cómo el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022 y los objetivos específicos son, determinar cómo el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SRL, Independencia,2022 y determinar cómo el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SRL, Independencia,2022.

Para ello se formuló una hipótesis general, el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN SRL, Independencia,2022 y como hipótesis específicas tenemos, el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SRL, Independencia,2022 y el estudio del trabajo mejora la eficacia eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SRL, Independencia,2022.

II. MARCO TEÓRICO

Escalante Torres O. E. [et. al.] (2021) su artículo titulado "*Line balance model to improve productivity in a tempered glass procesasen company*". Tuvo como objetivo percibir si hay una relación entre la implementación de un modelo balanceado y el aumento de la productividad del proceso de vidrio templado. Fue un estudio de tipo aplicado, su diseño es experimental, de enfoque mixto, su población está representada por 17 operadores de diferentes procesos, donde se tomó la misma muestra y es controlable, su muestreo no probabilístico, sus herramientas son tablas de acción y cronómetros. Como resultado, la productividad durante el primer mes fue de 800 piezas, aumentó a 1000 piezas en el segundo mes y finalmente aumentó a 1300 piezas en el tercer mes. Se concluyó que, al aplicar el balance de línea en la zona de entalle, se logró aumentar 500 piezas, en donde la línea de producción balanceada presentó inicialmente tenía 800 m² para vidrios de un grosor de 8 milímetros y en donde finalmente se obtuvo 1200 m², en el cual representa un aumento de 400 m², en el cual indica que el del valor unitario de la venta por m² es S/77.34 y en donde la venta final por m² ha disminuido en S/69.16. En conclusión se comprobó que si hubo una mejora en la productividad, en donde se aprovechó los recursos para poder obtener una mayor capacidad del proceso disminuyendo costos de producción. El aporte de esta investigación fue que la capacidad de producción ha aumentado la producción, reduciendo los costos de los recursos.

Luego, Moreira Mendoza N.º y Real Pérez G. [et.al.] (2021) en su artículo titulado "*Standard time in maintenance management of cutting dies*". Tuvo como objetivo fue identificación, evaluación y estandarización de matrices de corte para la planta de fabricación "Arte Mueble". Fue un estudio de investigación descriptiva, diseño pre experimental, de enfoque cuantitativa, su población y muestra los trabajadores del área de mantenimiento, su muestreo no probabilístico instrumento fue recolectar datos y el cronometraje. Los resultados fueron que en el mantenimiento 1 corte A los se ahorró 42.39 dólares, mantenimiento 1 corte B ahorro 15 dólares esto es ejecutado por 2 operarios, por otro lado, el mantenimiento 2 corte A ahorro 254.87 dólares y el mantenimiento 2 corte B ahorro 118.92 dólares en donde es ejecutado por

solo un operario. En conclusión, se alcanzó reducir 431.18 dólares donde se ahorró los recursos y se mejoró la eficiencia del área de mantenimiento. El aporte a esta investigación fue que al implementar el tiempo estándar se pudo reducir los costos.

Por otro lado, Taípe Chingo L. y Rivas Sierra D.[et.al.] (2021) su artículo titulado " *Improvement of the production line in the manufacture of pallets through the study of work in Tropical Pallets S. A*". Tuvo como objetivo de disponer como el estudio de trabajo mejoró la línea de producción en la fabricación de los pallets. El tipo de investigación fue descriptiva, su diseño experimental, de enfoque cuantitativa, su población y muestra serán los trabajadores del área de producción, su instrumento hojas de análisis de tiempo y cronometro. Los resultados de la implementación fueron capaces de reducir el tiempo de procesamiento de pallets de 21 minutos por unidad a 13.5 minutos, un ahorro de tiempo del 36%, reduciendo costos e incremento de ganancias. Se concluyó que al hacer una nueva distribución de la planta donde se logró obtener un proceso más eficiente de 36.94 a 29.9 minutos y esto ocasiono que un aumento de la producción 250 a 263 pallets por día. El aporte de esta investigación seguir planteando este método para que cada vez los tiempos se sigan disminuyendo.

Mientras, Tuesta Sánchez G., Chihuahua Ángeles G. & Calla Delgado V. [et.al.] (2020), su artículo académico " *Productivity increase in a fish preservation company*". Tuvo como objetivo sobreponer la ingeniería de métodos a fin de optimizar la productividad del procedimiento de empaque. Fue un estudio de tipo aplicada cuyo diseño es un pre experimental con enfoque cuantitativo, la población la zona de producción, la muestra es el desarrollo de empaque, su muestreo es no probabilístico, y sus instrumentos son el diagrama de flujo analítico del operador, el método es el grafico de rutas. El resultado fue que a través de un curso grama definió que el 40.20% representaba las acciones que no agregaban valor; donde la productividad preliminar fue 48,56 cajas/segundos, en el cual el tiempo estándar fue de 645.43 segundos/caja y se tenía una distancia de 151.13 metros y con la aplicación de este método, se determinó una mejora en la productividad de 345.45 cajas/segundo y una distancia de 19.60 metros. Se concluyó que hubo una mejora de 28.89% en

donde las distancias se redujeron a un 87.03% y la productividad se incrementó un 15.67%. El aporte de esta investigación es la estandarización, en donde los tiempos que no añaden valor dentro de las actividades son reducidos.

Además, Alfaro Pacheco A. G. & Moore Torres R.K. [et. al.] (2020) en su artículo "*Study of times as a basis for drawing up strategies aimed at increasing the efficiency of the churning process of an ice cream production plant*". Tuvo como objetivo analizar los tiempos de la presentación con el propósito de reconocer las paradas e implantar métodos que disminuyan el proceso de batido. El tipo de investigación fue aplicada y explicativa, su diseño fue del tipo pre experimental transversal, su enfoque cuantitativo, su población fue representada por 13 operarios del proceso de batido, la muestra los 13 operarios del turno mañana, su muestreo fue no probabilístico, su instrumento hojas de análisis de tiempo. Los resultados indicaron que el tiempo estándar para las presentaciones fue de 50.2 s/Cubeta retornable, 40.1 s/Cubeta transparente Perú y 13.7 s/Litro del sabor vainilla, tenían una eficiencia inicial de 63% para Cubeta retornable, 64% para Cubeta transparente Perú y 63% para Litro, donde solo operaban 2 en Cubeta retornable, 2 en Cubeta transparente Perú y 3 en Litro, en el cual la eficiencia de la producción en las 3 diferentes presentaciones aumento en 94%, 95% y 84%. Se concluyó que la deficiencia de la producción era debido a la mala distribución de los equipos y al personal en donde al implementar 3 operarios en CR, 3 operarios en CTP y 4 operarios en Litro. El aporte de esta investigación fue que mejoraron la eficiencia y estudio de tiempos.

Por otro lado, Bello Parral D., Murrieta Domínguez F. & Cortes Herrera C. [et.al.] (2020) en su artículo titulado "*Analysis of times and movements in the steam production process of a clean energy generating company*". Tuvo como objetivo identificar inconvenientes de productividad para los operadores de empresas de generación de energía limpia. El tipo de investigación fue descriptivo, diseño experimental, su enfoque cuantitativo, su población y muestra fue representada por los operadores ubicada en el área de producción, muestreo no probabilístico, su instrumento que se utilizo es el cronometraje. Los resultados fueron al realizar el recorrido de rutas

determinan que no hay control sobre la recopilación de datos, por lo que no tienen una ruta específica, por lo tanto, se midió la productividad dando como resultado solo el 15.57% del tiempo para la recolecta de datos y 84.43% es para el traslado de los operarios. Se concluyó que la implementación de un manual de procedimientos de uso del sistema de red para que los operadores se puedan adaptar. El aporte de esta investigación es restaurar un diagrama de recorrido para que el operario no pueda perder tiempo durante la productividad.

De igual manera, Miño Cascante G., Moyano Alulema J. & Santillán Mariño C. [et.al.] (2019) su artículo titulado "*Standard times for line balancing in the welding area of the model four car*". Tuvo como objetivo determinar cómo el equilibrio de la línea de producción puede reducir el tiempo de enrutamiento del material y la mala distribución de la fábrica. El tipo de investigación fue aplicativo, su enfoque mixto, su población los 10 operarios de las diferentes áreas de la empresa, su instrumento fue el cronometrado. Los resultados se redujeron a 1 hora con 15 minutos de 5 horas, en donde en ese periodo se llegó a obtener 10 unidades. Se concluyó que al aplicar este método fue el más apropiado para poder trabajar con herramientas para el mejoramiento productivo de la empresa. El aporte de esta investigación es reestructurar la planta de la empresa en donde se pueda disminuir el tiempo en las diferentes estaciones.

Andrade, A. M., A. Del Río, C., & Alvear, D. L. [et.al.] (2019) en su artículo titulado "*Study of Times and Movements to Increase Efficiency in a footwear production company*". Tuvo como objetivo fue determinar las causas de la baja productividad del área de producción. El tipo de investigación fue aplicada, su enfoque cuantitativo, su población 16 operarios de las diferentes áreas, su instrumento fue el cronometro. Los resultados iniciales indicaron que actualmente que la producción es de 80 pares mensual es decir que representa un déficit del 4,21% y la producción final producción fue de 96 pares por lo que la aumento en un 5.49%. Concluimos que, al aplicar este método de las 6M, la gestión de la producción aumentó la productividad y eficiencia durante el proceso. El aporte de esta investigación fue al aplicar un tiempo estándar, estudio de tiempos y el método de las 6M la producción de

pares se incrementó durante el siguiente mes.

Finalmente, Quiliche Castellares R., Su Ramírez Y. [et.al.] (2018), su artículo académico "*Study of times and movements to improve the productivity of a fishing company*". Tuvo como objetivo que el proceso principal del área de corte de anchoveta debía ser examinado para la productividad. Es un estudio pre experimental, su diseño es experimental, su enfoque cuantitativo, su población y muestra incluye trabajadores de todas las partes de la empresa, su muestreo no probabilístico; su herramienta es el Organigrama Analítico. Como resultado, en la zona de corte indicaba que el 20% era por demoras en el cual ocasionaba la baja productividad, al implementar el tiempo estándar esta área se redujo de un 37.78 minutos/panera a 22.60 minutos/panera (40.18%) en donde se eliminó el tiempo de demoras al 100%, por otro lado, la productividad tuvo un crecimiento de 3540 a 4762 paneras/día (34.52%), reduciendo cada parada de 0.197 minutos/panera a 0.126 minutos/panera (36.04%). En conclusión, la productividad de la zona de corte aumentó de 0,63 cajas/hora-hombre a 0,72 cajas/hora-hombre, en la que la productividad de la materia prima al mejorar el nuevo método aumentó de 29,19 cajas/ton a 31,48 cajas/ton (7,8%). El aporte de esta investigación es que el tiempo estándar y el análisis de los movimientos del operador aumentan la productividad.

La productividad es una medida del ciclo de producción. La productividad y el tiempo se asignan entre personas y máquinas para determinar el rendimiento y la rentabilidad a bajo costo. La eficiencia estimada depende del entorno de productividad. (Lopez,2013, p.25).

Los factores que disponen a la productividad en donde hay cinco factores clave que determinan la productividad organizacional: gestión de recursos humanos, cultura organizacional, proceso de producción, estrategia de gestión organizacional y estrategia de desempeño (Uribe, 2022, p.3).

Por otro lado, Puchue (2021), menciona que hay 4 tipos de productividad laboral, coloquialmente conocida como productividad por hora de trabajo; productividad total de un factor, donde se puede medir un aumento o disminución en el desempeño esperado, por otro lado, tenemos la productividad marginal, también conocida como producto marginal, donde se pueden producir cambios en factores con experiencia. Están relacionados con la

producción, y finalmente con la productividad parcial, cuáles son los factores que interfieren en la producción utilizando un solo recurso. Con respecto al recurso humano Cuesta (2017), Considera al recurso humano como el factor crítico más importante en el éxito de una organización, no como un costo sino como una inversión, por lo que su gestión es una prioridad para cualquier empresa.

García (2005) considera que la eficiencia se refiere a la cantidad de horas-hombre y horas-máquina que se pueden lograr mediante la eficiencia laboral, la cual se deriva de los turnos del tiempo correspondiente. (p.25) De igual forma, García (2005), eficacia es la obtención de resultados esperados, que pueden reflejar la cantidad y calidad percibida. (página 19). De igual modo, los costos de producción, de acuerdo a Reveles (2019), menciona que son aquellos gastos necesarios para sostener una solidez de un proyecto o proceso (p.18).

Por otro lado, se detalla el marco conceptual de la variable independiente:

El estudio del trabajo, de acuerdo a Salazar (2014), esta herramienta implica documentar y examinar críticamente la metodología actual y propuesta para poder reconocer un tipo particular de relación entre trabajo o actividad (p.18). Por otro lado, el estudio de tiempos de acuerdo a García (2005), indica que es un método de investigación determinado a partir de la aplicación de diferentes técnicas el contenido de realizar una tarea según estándares predeterminados mediante la asignación del tiempo invertido por trabajadores calificados (p.177).

El estudio de métodos, se refiere a un conjunto de procedimientos para presentar operaciones de obra, directa o indirectamente, en un orden determinado, y analizar las mejoras necesarias para facilitar la ejecución de la obra. (Castro.2006, p.21).

El tiempo estándar es el tiempo fijado donde el trabajador se realiza su trabajo, en un espacio libre. (Nebel,2009 p. 560).

El diagrama de procesos es un instrumento analítico en el que se utilizan símbolos para indicar los pasos de un procedimiento en una serie de labores, también incorpora información indispensable del análisis. (García, 2005, p. 42).

El diagrama de análisis de procesos, según la OIT (1998), es un gráfico de

una cadena de operaciones seguido de símbolos que representen ejecuciones tales como operaciones, transportes, inspecciones, retrasos y almacenamiento.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

Según CONCYTEC (2018), indica que esta investigación es tipo aplicada ya que se utilizara los recursos necesarios a fin de ocultar un riesgo, recompensando al conocimiento del empleo científico (p.45). Con respecto Valderrama (2013), muestra que la investigación aplicada está íntimamente relacionada con el estudio ya que es objeto de análisis y de aporte teórico a la resolución de problemas para la creación del bienestar. (p.14). Esta investigación fue de forma aplicada, dónde se realizó con la finalidad de resolver problemas surgidos en el proceso de reparación de motores eléctricos industriales. De igual manera, tiene un enfoque cuantitativo ya que según Ríos (2017), indica que es cuando se logra medir los criterios mediante un valor numérico (p.75). Se puede concluir que esta investigación se lograra medir actividades que agregan valor, entre otros; y proponer una propuesta de mejora.

Por otro lado, esta investigación será explicativa, ya que, se describirá la relación de la productividad en la aplicación del estudio de trabajo, en donde Valderrama (2013), muestra que el nivel explicativo está orientado a responder a las causas de acontecimientos, donde se esclarece el porqué y las condiciones que ocurren, mediante la causa – efecto. (p.15).

Diseño de Investigación

El proyecto de investigación será experimental, según Arias (2012), indica que este diseño es experimental ya que es manipulable, en donde el investigador reaccionara a los hechos. (p.41); en cuando a su tipo es pre experimental ya que, Hernández, Fernández y Baptista, (2006), indican que un diseño pre experimental debe tener un pre-test y post-test, lo que demuestra que se realizan mediciones antes y después. Por lo tanto, se debe considerar este diseño, haciendo una prueba previa de la situación actual y una prueba posterior del método utilizado.

3.2. Variables y Operacionalización

Según Avalos (2014), la operación de variable se encuentra incluida en la descomposición de elementos y variables que componen la hipótesis, donde muestra la operacionalización se consigue variables se dividen en dimensiones, a la par se interpretan como métricas que permiten la observación y medición directa. (p.172).

Definición conceptual de la variable independiente

Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Definición conceptual

Según Caso (2006), en el libro Técnicas de Medición del Trabajo, enfatizo que sontécnicas, estudios específicos sobre procedimientos donde se examina el trabajo del colaborador. (p.14).

Definición operacional

La variable de estudio de trabajo será operativa a través de las dimensiones del estudio de métodos y estudio de tiempos.

Dimensiones de la variable independiente

Estudio de Métodos

Según Salazar (2014), esta herramienta implica documentar y examinar críticamente la metodología actual y propuesta para poder reconocer un tipo particular de relación entre trabajo o actividad. (p.14)

Para ello también se utilizará la siguiente formula:

$$IAV = \frac{TA_v}{TA} \times 100$$

IAV=indicador de actividades que agregan valor

TA_v= Total de actividades que agregan valor

TA=Total de actividades

Estudio de Tiempos

Según Sánchez (2015), es un método donde se aplican técnicas a fin de puntualizar una actividad estableciendo un tiempo donde el colaborador dedica para realizarlo. (p.2)

Fórmula:

$$TE = \frac{TN\ TOTAL}{1 - FACTOR\ DE\ HOLGURA}$$

TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

Definición conceptual de la variable dependiente:

La variable de productividad será operativa a través de las dimensiones de eficiencia y eficacia.

Definición conceptual

Según Prokopenko (1989), asevera que existe una relación muy grande entre el proceso productivo que se lleva a cabo y el desarrollo del uso de los recursos. En otras palabras, la productividad es el manejo y uso adecuado de los factores de producción. (p.17)

Definición operacional

La variable dependiente de productividad será operativa a través de las dimensiones eficiencia y eficacia.

Dimensiones de la variable dependiente

Eficiencia

Según Prokopenko (1989), señala que la eficiencia es la producción de bienes y/oservicios en el menor tiempo posible, y la relación entre el uso de insumos y su capacidad total. Este medidor mide la energía utilizable. (p. 39).

Fórmula:

$$\text{Índice porcentual de eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de Produccion}}{\text{Tiempo programado de trabajo}} \times 100$$

Dónde:

TR = Tiempo real de Produccion (hrs)

TP = Tiempo programado de trabajo (hrs)

Eficacia

Según Prokopenko (1989), es el grado en que se logra un objetivo o la relación entre el resultado obtenido y el resultado esperado. Es quien mide el uso del trabajo humano según sus resultados en términos de calidad y cantidad (p.39).

$$\text{Índice porcentual de eficacia} = \frac{\text{Cantidad real de servicios}}{\text{Cantidad programada de servicios}} \times 100$$

Dónde:

CR = Cantidad real de servicios (hrs)

CP = Cantidad programadas de servicios (hrs)

Para una mejor evaluación, se elaboró una matriz de operacionalización variables, se está incluyendo definiciones de conceptual, dimensiones e indicadores.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según Arias (2012), es una serie finita o infinita de componentes peculiares usuales donde los resultados de la investigación se extenderán. (p. 81). En la presente investigación, la población está establecida por las ordenes diarias del servicio de reparación de motores eléctricos industriales en el mes de mayo (pre-test) y en el mes de octubre (post-test).

Se tendrá en cuenta como criterios de inclusión, los servicios de reparación de motores eléctricos industriales, en un solo turno de 8:00 a.m. a 5:00 pm de lunesde sábado.

Con respecto, al criterio de exclusión serán los servicios de mantenimiento y los días domingo.

Muestra

Según Hernández (2014), es un subgrupo perteneciente a un conjunto definido donde sus particularidades se le llaman población. (p. 175).

Por consiguiente, la muestra del proyecto será las órdenes de servicio de motores eléctricos en un periodo de 25 días antes y después de la implementación de la herramienta, en el mes de mayo (pre-test) y durante el mes de octubre (post-test). En la empresa Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia,2022.

Muestreo

Según Arias (2006), es el procedimiento mediante, el cual la probabilidad se integra las muestras para cada elemento. (p.83).

Esta investigación es un muestreo no probabilístico en donde, Cuesta (2009), se trata de una técnica en las que se agrupan muestras en un procedimiento

que no a todos los individuos de la población serán evaluados. (p.71). Esta muestra se encuentra determinada por la población según características que se orientada en los servicios diarios de reparación de motores eléctricos industriales durante el mes de mayo (pre-test) y en el mes de octubre (post-test).

Unidad de Análisis

Según Hernández Sampieri (2003, pág. 117), indica que son los sujetos que van a ser medidos. Por consiguiente, el estudio, la unidad de análisis será una orden de servicio de motores eléctricos industriales de la empresa Corporación Sein Ingenieros S.R.L, debido a la baja productividad en contraste con los otros servicios.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Según Hernández y Mendoza (2017), la recopilación de datos es un proceso donde se compilará información sobre variables de utilidad en una muestra. (p.226).

Por lo tanto, la técnica que aplicaré será la observación directa, puesto que he recopilará datos directamente del servicio de motores eléctricos industriales.

Instrumentos de Investigación

Según Ñaupas (2018), son herramientas mediante el cual se recolecta información, por medio de preguntas, ítems, que solicitan una respuesta de los investigadores. (p.2073).

Es por ello, en la investigación se utilizará fichas de tiempo, productividad, eficiencia y eficacia, además se utilizará el cronómetro para ejecutar dichas operaciones.

Instrumentos para el Estudio del trabajo

- Diagrama de operaciones para el proceso de reparación de motores.
- Diagrama de análisis para el proceso de reparación de motores.
- Utilización de cronometro para medir los tiempos de los procesos de reparaciónde motores.

Instrumentos para la Productividad

- El formato de las órdenes de los servicios que se realizarán a los motores industriales que ingresan al área de trabajo.

Validez

Es una herramienta exacta que mide lo que se pretende medir, en otras palabras, la validez se encuentra relacionado, con el procedimiento de medición. (Ñaupas [et. all.], 2018, p.276). Por consiguiente, el instrumento de validez, será ejecutada por la prueba de juicios de experto, donde serán tres especialistas de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, con sede en Lima Norte, donde evaluaron la validez de contenido con sus respectivos criterios de pertinencia, relevancia y claridad.

Confiabilidad

Bernal (2016), es la puntualidad obtenida por la misma persona utilizando el mismo cuestionario para examinar diferentes oportunidades. (p.246).

Es por ello, que la confiabilidad se verificó la aplicación del test y re-test a través del programa SPSS, en cual se utilizó la data recopilada durante el mes de mayo, indicando que se encuentra entre 0.71 y 0.79 dando una correlación positiva alta, indicando que es confiable (ver anexo 22).

3.5. Procedimientos

Etapas 1:

Esta propuesta pretende dar a conocer el estado de la empresa que se implementará más adelante en distintas actividades que permitan utilizar el estudio del trabajo para abordar las causas que perjudican la productividad de los servicios de motores eléctricos.

Etapas 2:

Situación Actual

La Corporación Sein Ingenieros S.R.L, con RUC 20552309783, ubicada en el Jr. Marcos Farfán N0 3222 Distrito de Independencia, pertenece al Ingeniero Rubén Escalante Ramos. La actividad económica de la empresa metalmecánica.

Descripción General de la Empresa

La Corporación Sein Ingenieros S.R.L, especializada en brindar servicios electromecánicos en la línea de mantenimiento y reparación de motores eléctricos.

Misión

“Brindar el mejor Servicio con materiales de Calidad y Asistencia Profesional Técnica para que nuestros clientes puedan tener una operación continua y confiable en todos sus equipos electro-mecánicos; lo cual llevará al crecimiento económico tanto de nuestros clientes como de todos los que conformamos Corporación Sein Ingenieros.”

Visión

“Ser reconocida en Lima Norte líder del mercado en actividades de mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas y estáticas, donde nos transformamos en estrechos colaboradores de nuestros clientes, creando una empresa que se caracteriza por nuestro conocimiento”.

Valores Corporativos

Se encuentran conformados por calidad, honestidad, compromiso, responsabilidad e integridad.

Servicios de la Empresa

La corporación Sein Ingenieros, cuenta con 2 servicios, dónde se enfocará en la función de servicios de reparación de motores eléctricos industriales en donde se dará servicios a motores de 2Hp, ya que es el más frecuente.

Tabla 1. *Servicios de la Corporación Sein Ingenieros*

SERVICIOS	SUBSERVICIOS	POTENCIA
Reparación de motores	1.Reparación de bobinas	Motores de 2 Hp
	2.Reparacion de transformadores	Motores de 50 Hp
	3.Reparacion de motores electricos	Motores 150 Hp
Mantenimiento de motores	1.Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo de motor electrico de corriente alterna y corriente continua de baja tensión	Motores de 2 Hp
	2.Mantenimiento de generadores	Motores de 50 Hp
	3.Mantenimiento de electrobombas	Motores 150 Hp

Fuente: Elaboración Propia

Recursos Humanos del proceso de servicios

La mano de obra directa está compuesta por 8 técnicos en los servicios de motores con 2 técnicos en sala de pruebas, 1 técnico en mecánica, 1 técnico pintura, 1 técnico en extracción de bobina, además de 2 ayudantes y 1 técnico almacenero. En la mano indirecta contamos 1 gerente general, 2 administradoras

MANO DE OBRA DIRECTA

Tabla 2. *Mano de obra directa*

OPERACIÓN	COLABORADOR
SALA DE PRUEBAS	Escalante Ramos, Ruben
	Vasques Valderrama, Roober
MECÁNICA	Ramos Carhuapoma, Fredy
PINTURA	Ramos Diaz, Ever
EXTRACCIÓN DE BOBINA	Moron Fuentes, Carlos
AYUDANTES	Escalante Ramos, Gustavo
	Escalante de la Cruz, Gumercindo
ALMACÉN	Ramos Diaz, Macarario

Fuente: Elaboración Propia

MANO DE OBRA INDIRECTA

Tabla 3. *Mano de obra indirecta*

OPERACIÓN	COLABORADOR
ADMINISTRACION	ESCALANTE RAMOS, NILDA
	ESCALANTE RAMOS, ELIANA
GERENTE GENERAL	ESCALANTE RAMOS RUBEN

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo de Jornada

El tiempo de jornada laboral de un técnico asignada es de 8:00 horas hasta las 18:00 horas de lunes a sábado, teniendo un refrigerio desde las 13:00 horas hasta las 13:45 horas.

Operaciones del proceso de reparación de un motor de 2 Hp

A continuación, se puntualiza el proceso para el servicio:

Inspeccionar motor de 2 Hp

En esta operación se va a recepcionar y descargar el motor, en donde se

trasladará con ayuda de una parihuela al área de pruebas y se hará una inspección previa (tomar datos de placa y condiciones de llegada), luego el técnico plasmará en una ficha técnica los datos, en donde trasladará con ayuda de una stocka al área de mecánica en el cual se desmontará el motor para una evaluación para posteriormente trasladar el estator al área de bobinado.

Rebobinar motor de 2 Hp

En esta área se extraerá la bobina en donde se obtendrá los datos y el diagrama de conexión interna, se empezará a lijar y limpiar el estator para posteriormente aislar las ranuras, en donde seguidamente se fabricará las bobinas de acuerdo a la hoja de cálculo de bobinado seguidamente se colocará las bobinas y se realizará la conexión en el estator luego con ayuda de la parihuela trasladarlo al área de sala de pruebas.

Barnizar motor 2 Hp

En sala de pruebas se evaluará el bobinado del estator que este en buenas condiciones de acuerdo a la hoja de cálculo, luego transportará al área de barnizado en donde se barnizará el estator con barniz horneable clase F, una vez que se barnizo se pasará a secar el estator a temperatura ambiente para luego trasladarlo hacia el horno en donde estará a una temperatura de 1600C, después se llevará el estator al área de mecánica.

Ensamblar motor 2 Hp

En esta área se ensamblará el motor para luego trasladarlo al área de sala de pruebas.

Verificar motor 2 Hp

En sala de pruebas se realizará pruebas de aislamiento y funcionamiento en vacío, en donde también se medirá las vibraciones del motor, en el cual se registrará en la ficha de registro.

Terminar motor 2 Hp

Seguidamente se traslada el motor al área de pintura en donde el encargado lo pintará y dejará secar a temperatura ambiente para finalmente llevarlo al área de almacenamiento con ayuda de la parihuela a la espera del recojo del cliente.

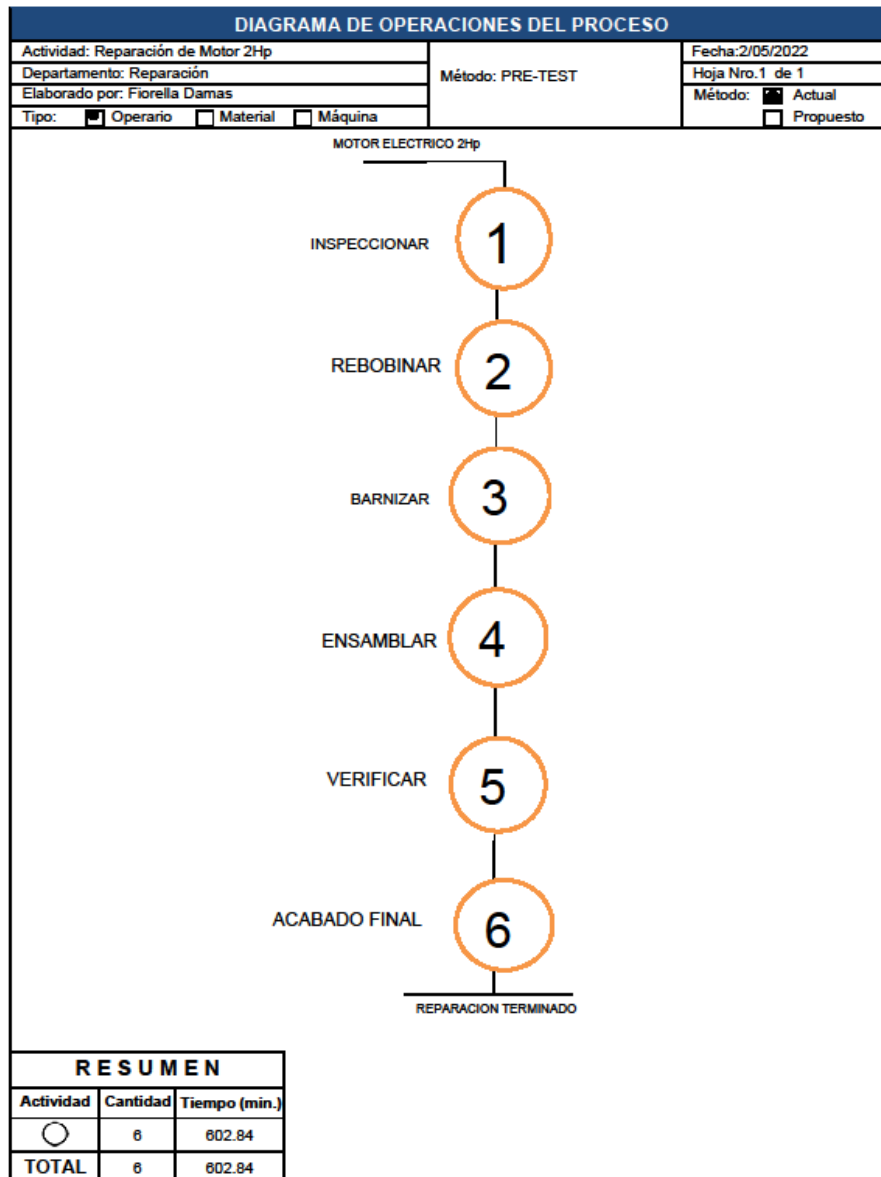


Figura 1. Diagrama de operaciones del servicio de reparación

En el diagrama de análisis de operaciones del servicio de reparación, está conformado por 16 operaciones, 2 inspecciones, 11 transportes, 1 almacenamiento y 1 demora; en donde se determinó 12 actividades que no agregan valor. Dando como resultado que el total de las actividades que si generan valor al servicio de reparación de motor 2Hp es de 60%. (ver figura 2). Calculo de actividades que agregan valor con fórmula:

$$PAAV = \frac{18}{30} \times 100 = 60\%$$

DIAGRAMA DE ANALISIS DE OPERACIONES DE LA REPARACION DE MOTORES											
Empresa : CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC				REGISTRO		RESUMEN					
				METOD	PRE - TEST	ACTIVIDAD					
				0	POST- TEST	Operación					
Producto:	Motor electrico de 2 HP					Inspeccion	▬				
Área:	Servicios					Transporte	⇨				
Elaborado por :	Fiorella Damas					Espera	D				
Fecha:	May-22					Almacenamiento	▽				
Operario:	Eber Ramos					DISTANCIA (m)					
Inicia en:	Recepcion producto			Termina en:	Almacén	TIEMPO ()					
OPERACION	ITEM	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOGIA					VALOR	
					☐	▬	⇨	⇨	▽	SI	NO
INSPECCIONAR	1	RECEPCIONAR DEL MOTOR	1	8.31						SI	NO
	2	DESCARGAR DEL MOTOR	0	7.42						SI	NO
	3	TRASLADAR DEL MOTOR A SALA DE PRUEBAS	2	4.45						SI	NO
	4	TOMAR DE DATOS DE PLACA	0	4.52						SI	NO
	5	TRASLADAR DEL MOTOR AL AREA DE MECANICA	8	5.24						SI	NO
	6	DESMONTAR EL MOTOR	0	15.07						SI	NO
	7	EVALUAR EL MOTOR	0	16.4						SI	NO
	8	TRASLADAR DE ESTATOR A AREA DE BOBINADO	2	8.42						SI	NO
REBOBINAR	9	EXTRAER DE LA BOBINA	0	43.08						SI	NO
	10	LIJAR EL ESTATOR.	0	15.16						SI	NO
	11	LIMPIAR EL ESTATOR.	0	18.45						SI	NO
	12	AISLAR LAS RANURAS DEL ESATATOR	0	15.33						SI	NO
	13	FABRICAR LAS BOBINAS SEGÚN HOJA DE CALCULO.	0	25.1						SI	NO
	14	COLOCAR DE LAS BOBINAS EN EL ESATOR	0	92.3						SI	NO
BARNIZAR	15	TRASLADAR DEL ESTATOR A SALA DE PRUEBAS	4	3.53						SI	NO
	16	REALIZAR PRUEBAS	0	5.38						SI	NO
	17	TRASLADAR DEL ESATOR AL AREA DE BARNIZADO.	4	4.42						SI	NO
	18	BARNIZAR EL ESTATOR	0	38.48						SI	NO
	19	SECAR ESATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	0	22.3						SI	NO
	20	TRASLADAR DEL ESTATOR AL HORNO	5	4.28						SI	NO
	21	HORNEAR EL MOTOR A DE 160°C DE TEMPERATURA	0	50.22						SI	NO
EMSANBLAR	22	TRASLADAR EL ESTATOR A AREA DE MECANICA	3	4.36						SI	NO
	23	ENSAMBLAR EL MOTOR ELECTRICO.	0	43.3						SI	NO
VERIFICAR	24	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO AL AREA DE SALA DE PRUEBAS.	2	6.25						SI	NO
	25	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	0	5.18						SI	NO
	26	REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO.	0	10.44						SI	NO
	27	ANALIZAR LA VIBRACIONAL DEL MOTOR.	0	5.16						SI	NO
TERMINAR	28	TRASLADAR DEL MOTOR A AREA DE PINTURA.	1	7.05						SI	NO
	29	PINTAR DEL MOTOR	0	52.4						SI	NO
	30	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO.	10	4.32						SI	NO
	31	AREA DE ALMACENAMIENTO	0	0						SI	NO
TOTAL			42	546.32	16	2	1	11	1		

Figura 2. Diagrama de análisis del servicio de reparación

En el diagrama de recorrido, el desarrollo del proceso no se está llevando adecuadamente en orden lo que se está perdiendo tiempo innecesario (ver figura 3).

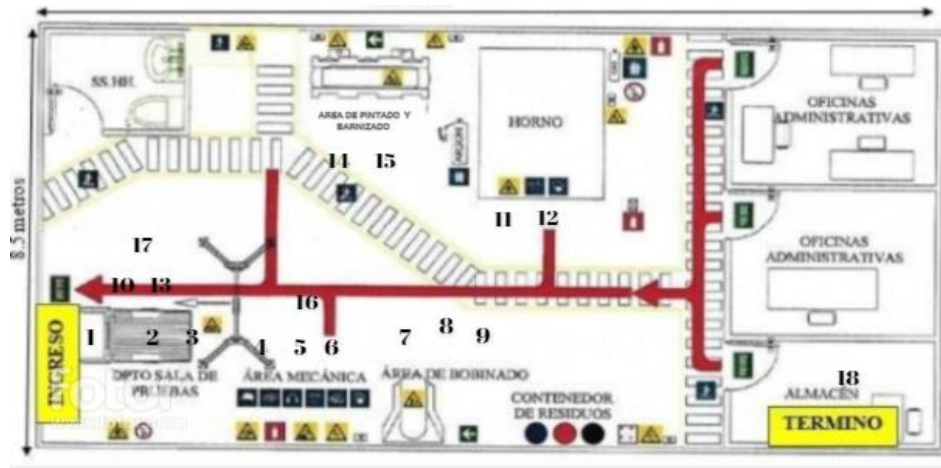


Figura 3. Diagrama de recorrido

Se procedió a llevar a cabo la toma de tiempos durante el mes de mayo, considerándose 26 días laborales, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de reparación del motor eléctrico industrial 2Hp.

Tabla 4. Toma de Tiempos Inicial (PRE-TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES DE 2HP																												
		Empresa		CORPORACION SEIN INGENIEROS													Área:		AREA DE TRABAJO									
		Método:		PRE-TEST						POST - TEST							Proces		REPARACION									
		Elaborado por:		Florella Damas													Producto		MOTOR DE 2 HP									
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	promedio	
1	Inspeccionar	63	63	63	63	62	62	62	62	63	62	62	61	61	63	62	62	62	62	61	61	62	62	61	60	63	61.92	
2	Rebobinar	208	208	208	208	210	207	210	209	207	207	207	209	210	207	209	210	207	205	209	209	207	209	210	207	209	208.27	
3	Bambizar	129	131	129	130	129	129	130	130	129	127	131	129	117	129	130	132	127	115	130	127	127	130	127	126	128	127.86	
4	Ensamblar	36	35	48	49	49	47	48	49	47	50	48	49	47	47	49	48	49	48	49	49	50	49	48	46	46	47.00	
5	Control final	24	24	24	24	24	22	24	23	24	24	24	23	24	24	23	24	24	24	24	23	24	23	24	24	24	23.61	
6	Terminar	51	51	67	67	67	51	68	67	67	51	67	65	68	67	67	68	67	67	67	65	51	68	68	68	68	63.87	
	tiempo total (seg.)	510	512	539	540	541	518	542	540	537	520	538	535	526	537	540	544	536	521	540	534	520	540	536	530	538	533	
	tiempo total (min)	8.49	8.53	8.99	9.01	9.01	8.63	9.04	9.00	8.95	8.67	8.97	8.92	8.77	8.94	9.00	9.07	8.93	8.68	9.00	8.89	8.67	9.01	8.94	8.83	8.96	8.88	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. Calculo de numero de muestras (PRE-TEST)

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES ELECTRICOS DE 40 HP				
	Empresa	CORPORACION SEIN INGENIEROS		Area
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso
	Elaborado por			Producto
				MOTOR DE 2 HP
ITEM	OPERACION	Ex	Ex²	$n = \frac{40 \sqrt{(10^2 + 20^2 + 30^2 + 40^2 + 50^2 + 60^2)}}{20}$
1	Inspeccionar	1548	95864	29.39524
2	Rebobinar	5207	1084440	6.44458
3	Barnizar	3197	409091	149.65090
4	Ensamblar	1175	55547	934.18721
5	Control final	590	13942	50.56089
6	Acabado final	1597	103028	1630.38705

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Calculo de numero de muestras (PRE-TEST)

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES DE 2 HP														
	Empresa	CORPORACION SEIN INGENIEROS							Area	AREA DE TRABAJO				
	Método	PRE-TEST	POST-TEST					Proceso	REPARACION					
	Elaborado por	FIORELLA DAMAS					Producto	MOTOR DE 2 HP						
ITEM	OPERACION	NUMERO DE MUESTRAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
1	Inspeccionar	62.83	62.50	63.00	63.00	62.17	61.97	62.33	61.90	63.00	61.83	61.97	61.00	62.83
2	Rebobinar	208	208	208	208	210	207	210	209	207	207	207	209	208.33
3	Barnizar	128.50	131.03	129.17	130.17	128.80	129.00	130.25	130.35	129.08	126.67	130.63	128.72	128.50
4	Ensamblar	48.00	49.17	48.63	46.70	48.08	48.50	46.83	49.50	47.87	48.50	47.32	46.83	48.00
5	Control final	23.80	23.58	24.00	22.00	23.58	23.42	23.83	23.80	24.00	23.00	23.83	23.75	23.80
6	Temnar	67.08	66.83	67.25	50.92	67.58	66.97	67.08	51.17	66.85	65.00	67.92	67.17	67.08

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo para el tiempo estándar calculado para el proceso de reparación de motor eléctrico de 2hp es de 602.84 min.

Tabla 7. Calculo del Tiempo Estándar (PRE-TEST)

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES DE 2HP													
			Empresa	CORPORACION SEIN INGENIEROS				Área	AREA DE TRABAJO				
			Método	PRE-TEST	POST-TEST			Proceso	REPARACION				
			Elaborado por	FIORELLA DAMAS				Producto	MOTOR DE 2 HP				
ITEM	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (min)	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (min)
				H	E	GD	GB			C	V		
1	MANUAL	Inspeccionar	62.83	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	59.06	0.09	0.09	1.18	69.69
2	MANUAL	Rebobinar	208.33	0.00	-0.04	0.02	0.01	0.99	206.25	0.09	0.07	1.16	239.25
3	MANUAL	Bamizar	128.50	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	122.08	0.09	0.07	1.16	141.61
4	MANUAL	Ensamblar	48.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	45.60	0.09	0.09	1.18	53.81
5	MANUAL	Control final	23.80	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	23.09	0.09	0.09	1.18	27.24
6	MANUAL	Terminar	67.08	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.9	60.38	0.09	0.09	1.18	71.24
Total			538.96						518.46				602.84

Luego de haber calculado el tiempo estándar, se calculará las unidades programadas de reparación del motor eléctrico industrial, para eso se evaluará la capacidad instalada.

CAPACIDAD INSTALADA			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADR (min)	TIEMPO ESTANDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEORICA
8	480	603	6.37

CALCULO DE HORAS-HOMBRE PROGRAMADAS		
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADR (min)	MINUTOS PROGRAMADAS (MIN)
8	480	3840.00

CANTIDAD PROGRAMADA DE REPARACION POR DIA		
CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEORICA	FACTOR DE VALORIZACION	UNIDADES PROGRAMADAS
6	90.00%	5.73

MOTIVO	VALOR
%Ausentismo y tardanza	10%
FACTOR DE VALORACION	90.00%

CALCULO DE HORAS REALES		
PRODUCCION DIARIA	TIEMPO ESTANDAR	H.HOMBRE REALES
6	603	3458.00

Fuente: Elaboración Propia

Conociendo las unidades programadas y el tiempo estándar, para calcular la hora de programación se ejecutará la siguiente fórmula:

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

Teniendo en cuenta que los técnicos trabajan 8 horas al día, se convirtió esto en minutos donde se multiplico por la cantidad de trabajadores que participan ese día.

Tabla 10. *Calculo de horas-hombre programadas (PRE-TEST)*

CALCULO DE HORAS-HOMBRE PROGRAMADAS		
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADR (min)	MINUTOS PROGRAMADAS (MIN)
8	480	3840.00

Fuente: Elaboración Propia

Nuevamente, para encontrar las horas hombre reales, se ejecuta la siguiente fórmula:

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

Tabla 11. *Calculo de horas reales (PRE-TEST)*

CALCULO DE HORAS REALES		
PRODUCCION DIARIA	TIEMPO ESTANDAR	H.HOMBRE REALES
6	603	3456.00

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, con estos datos se puede encontrar la productividad. Es así como seguimos presentando cifras de productividad para nuestro proceso de reparación de motores eléctricos industriales 2Hp., de la empresa SEIN INGENIEROS S.R.L, durante el mes de mayo.

Figura 4: Estimación de la Productividad (PRE-TEST)

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES							
Empresa:	CORPORACION SEIN INGENIEROS			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	FIORELLA DAMAS			Proceso:	Elaboración de Reparacion de motores de 2 HP		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{Horas\ Utilidades}{Horas\ Programadas} \times 100$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{Servicios\ realizados}{Servicios\ programados} \times 100$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
2	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
3	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
4	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
5	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
6	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
7	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
8	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
9	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
10	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
11	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
12	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
13	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
14	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
15	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
16	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
17	3840	1809	6	5	47%	83%	39%
18	3840	1809	6	5	47%	83%	39%
19	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
20	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
21	3840	3014	6	5	78%	83%	65%
22	3840	1809	6	5	47%	83%	39%
23	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
24	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
25	3840	2592	6	5	68%	83%	56%
TOTAL	96000	66251	150	125	69%	83%	58%

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de causas

Causa 1: Método inadecuado de trabajo

Durante el servicio de reparación el colaborador no posee un adecuado método de trabajo, ya que, al realizar movimientos innecesarios al momento de requerir suministros donde no se tiene claro que método realizar durante las 17 operaciones en donde como consecuencia se demora durante el proceso de servicio de reparación, por otro lado, tiene un inadecuado uso de los materiales a emplear.

Causa 2: Personal capacitado se retira

La empresa cuando capacita al personal, solamente se mantiene durante un cierto periodo, pero luego, se va a la competencia y emplea las diferentes aplicación y métodos recibidos por la empresa.

Causa 3: Falta de Capacitación

Actualmente, los colaboradores no capacitados perjudican los servicios que brinda la empresa, es por ello que tienen una dificultad para el colaborador que cuenta con experiencia o sin experiencia, esto origina pérdidas a la empresa. La capacitación se lograría con un colaborador enfocado en su trabajo.

Causa 4: Equipos Antiguos

La empresa cuenta con equipos y maquinarias antiguas es por ello, que afecta a la productividad del servicio que brinda, ya que, si contará con estos equipos modernos, se detectaría el origen la falla del motor.

Causa 5: Incumplimiento de plazo de atención

Los clientes se quejan por el incumplimiento en la fecha de la entrega del motor ya que pactan un tiempo determinado plazo para la entrega y la empresa no cumplen dicha entrega.

Causa 6: Rotación de puesto

En la empresa cuando se hace la operación del servicio el personal espera durante la operación del horneado y el secado a temperatura a medio ambiente, pudiendo apoyar en las siguientes operaciones del servicio de reparación.

Causa 7: Desorden.

El colaborador cuando empieza hacer el servicio de reparación deja sus instrumentos desordenados es por ello que pierde su tiempo al buscar su instrumento para continuar con dicho servicio.

Causa 8: Mala disposición final de los residuos

En la empresa cuenta con señalización en donde, se tiene que poner estos residuos, es por ello que los colaboradores ponen estos residuos en el piso o en la mesa de trabajo, por lo tanto, la empresa tiene que implementar un plano de señalización.

Causa 9: Mala distribución del área

Actualmente, la empresa no está completamente dedicada a la instalación, lo que muestra un transporte humano excesivo e innecesario, como se ve en la guía, donde está demasiado lejos para sacar el motor del almacenamiento o conseguir la mercancía para repararlo.

Causa 10: Tiempo Improductivo

El tiempo improductivo se especifica en el cronograma de análisis y se entiende como el tiempo requerido para realizar una o más actividades.

Propuesta de Mejora

Se ha determinado y recopilado información sobre las causas que más afectan la falta de productividad se proponen diversas soluciones alternativas, así como un calendario provisional que debe seguirse para poner en práctica la propuesta y el presupuesto necesario para ella. Es por ello, que se aplicará la herramienta de estudio de trabajo, dónde, nos ayudará a investigar sobre la nueva herramienta en donde tiene como finalidad reducirlos tiempos del servicio de reparación de motores eléctricos.

Tabla 12. Alternativas de solución

CAUSAS	ESTUDIO DEL TRABAJO	ALTERNATIVAS DE SOLUCCION
Método inadecuado de trabajo	ESTUDIO DEL TRABAJO	Estudio de metodos
Tiempos Improductivos		Estudio de tiempos
Falta de capacitacion		Capacitaciones
Personal capacitado se retira		Redistribución de la planta
Mala distribucion del area		Señalización de residuos
Desorden		
Mala disposicion final de los residuos		

Recursos y Presupuesto

En la tabla 13, se visualiza los gastos no monetarios, en donde se está considerando diferentes aspectos como recursos económicos utilizado en el estudio, desembolso de la tesis y capacitaciones en la empresa.

Tabla 13. Presupuesto no monetario (Recursos Humanos, Tesista, UCV)

APOORTE NO MONETARIO									
Recursos Humanos/Empresa									
CLASIFICACION	TIPO	HORAS	CANT. TRAB.	TOTAL DE HORAS	COSTO X HORA	TOTAL (S/.)			
2.3.27.1 GASTOS POR CONTRATOS CON PERSONAS JURÍDICAS, PRESTADORAS DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA, INVESTIGACIONES, ESTUDIOS Y DISEÑOS PRESTADOS POR PERSONAS JURÍDICAS	Capacitaciones de Tecnicos	20	5	100	6.25	625.00			
	Capacitaciones al Jefe Tecnico	20	1	20	9.38	187.50			
	Capacitacion con el Gerente General	5	1	5	26.04	130.21			
Sub Total						942.71			
Recursos Humanos/Tesista									
CLASIFICACION	TESISTA	SUELDO (S/.)	SUELDO /DIA (S/.)	SUELDO / HORA (S/.)	HORAS / SEMANA	N DE SEMANAS		HORAS TOTAL	TOTAL (S/.)
						PI	DPI		
2.1...11.14 GASTOS POR LA RETRIBUCIÓN Y COMPLEMENTOS AFECTOS Y NO AFECTOS DE CARGAS SOCIALES DE LOS SERVIDORES ADMINISTRATIVOS CONTRATADOS A PLAZO INDETERMINADO BAJO EL RÉGIMEN LABORAL PRIVADO.	Damas Devila, Flornela Lucie	1.025.00	12.81	12.81	560	18	18	560	7000
Sub Total									7000
Estudio UCV									
CLASIFICACION	ALUMNO	PENSION (S/.)	CURSOS	COSTO POR CUOTAS (S/.)	CUOTAS	TOTAL (S/.)			
3.5.22.13 TRANSFERENCIAS A UNIVERSIDADES PRIVADAS DESTINADOS A FINANCIAR EN FORMA PARCIAL O TOTAL LOS GASTOS DE CAPITAL, SIN FINES DE LUCRO	Damas Devila, Flornela Lucie	2000	2	400	5	2000			
Sub Total						2000			
Servicios y Viajes									
CLASIFICACION	RECURSOS	MEDIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)				
2.3.32.12 GASTOS POR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA POTABLE Y TRATADA Y GAS POR LAS LAS ENTIDADES PÚBLICAS, PARA EL FUNCIONAMIENTO DE SUS INSTALACIONES	Luz	Mensual	9	160	1440				
	Agua	Mensual	9	45	405				
2.3.2.22 Viajes y asignaciones por comision de servicios	Movilidad	Mensual	9	50	450				
2.3.11.11 Alimentos y bebidas para consumo humano	Alimentacion	Mensual	9	15	135				
Sub Total					2430				
Materiales / Insumos									
CLASIFICACION	RECURSOS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)			
2.3.15.11 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA COPIADORAS; EQUIPOS, MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE OFICINA Y OTROS FINES	Laptop	Monitoreo	Unidad	1.00	S/ 450.00	450.00			
	Impresora	Impresiones	Unidad	1.00	S/ 400.00	400.00			
	Cartuchos		Unidad	4.00	S/ 85.00	340.00			
Sub Total						1190.00			
TOTAL						S/ 13,562.71			

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, tenemos el presupuesto monetario para la implementación del proyecto así como se detalla en la tabla 14.

Tabla 14. Presupuesto monetario de implementación

APORTE MONETARIO						
Materiales / Insumos						
CLASIFICACION	RECURSOS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$/.)	TOTAL (\$/.)
2.3.15 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA, TALES COMO: ARCHIVADORES, BORRADORES, CORRECTORES, IMPLEMENTOS PARA ESCRITORIO EN GENERAL; MEDIOS PARA ESCRIBIR, NUMERAR Y BELLAR; PAPELES, CARTONES Y CARTULINAS; SUIETADORES DE PAPEL; ENTRE OTROS AFINES.	Lapiceras	OFICINA	Caja	1	\$/ 18.50	18.50
	Hojas Bond A4		Paquete	1	\$/ 13.00	13.00
	USB 32 GB		Unidad	1	\$/ 19.00	19.00
	Bloque		Unidad	1	\$/ 3.00	3.00
	Archivador		Unidad	1	\$/ 5.00	5.00
2.3.15.31 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE DESINFECTANTES, DETERGENTES Y DESODORANTES; IMPLEMENTOS Y MEDIOS PARA ASEO; MATERIAL, REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA TOCADOR Y COSMETOLOGÍA, ENTRE OTROS AFINES.	Desinfectante		Unidad	2	\$/ 4.00	8.00
	Mascarillas		Caja	1	\$/ 15.00	15.00
	Alcohol en Gel		Unidad	2	\$/ 5.00	10.00
Sub Total						91.50
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO						
CLASIFICACION	RECURSOS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$/.)	TOTAL (\$/.)
2.3.15.11 GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA COPIADORAS; EQUIPOS, MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE OFICINA Y OTROS FINES	Multímetro	HERRAMIENTAS	Unidad	2	\$/ 40.00	80.00
	Vibrometro		Unidad	1	\$/ 200.00	200.00
	Rodamiento		Paquete	6	\$/ 30.00	180.00
	Papel Ahiante		Unidad	8	\$/ 88.70	893.80
	Barriz Tipo F		Unidad	5	\$/ 80.00	400.00
Sub Total						1553.80
TOTAL						1645.30

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Resumen financiero

ENTIDAD FINANCIERA	MONTO	PORCENTAJE
TESISTA	8/ 13,562.71	89%
CORPORACION SEIN INGENIEROS S.A.C	8/ 1,845.10	11%
TOTAL	8/ 15,207.81	100%

Fuente: Elaboración Propia

CRONOGRAMA DE EJECUCION

Tabla 15. Cronograma de inicio de investigación (PRETEST)

N	ACTIVIDADES	INICIO DE LA INVESTIGACION								PRETEST				JULIO			
		ABRIL				MAYO				JUNIO							
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Elaboración de la autorización de la empresa																
2	Determinar el servicio de estudio																
3	Análisis de la situación del servicio																
4	Identificación de la realidad problemática																
5	Análisis de las causas																
6	Realizar el Diagrama de Ishikawa																
7	Realizar la Matriz de Correlación																
8	Realizar el Diagrama de Pareto																
9	Realizar la Matriz de Priorización																
10	Realizar la Matriz de Operacionalización																
11	Realizar el Marco Teorico																
12	Elaboración de los Indicares(PRE TEST)																
13	Medición de instrumentos - juicio de expertos																
14	Elaboración de las propuestas de solución																
15	Elaboración de inversion monetaria y no monetaria																
16	Elaboración de cronograma de Actividades																
17	Correcciones																

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Cronograma de implementación y POSTEST

N	ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	IMPLEMENTACION				POSTEST					
				JULIO				AGOSTO					
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
18	Identificar los cuellos de botellas durante el servicio	1/07/2022	1/07/2022										
19	Elaboración del DOP y DAP con cuellos de botella	4/07/2022	11/07/2022										
20	Obtención de los datos de servicios:Costos de insumos	12/07/2022	18/07/2022										
21	Elaboración de un sistema de interrogatorio "POR QUÉ"	12/07/2022	18/07/2022										
22	Elaboración de nuevos nuevos métodos	12/07/2022	18/07/2022										
23	Elaboración del sistema sistema de interrogatorio "CÓMO"	18/07/2022	22/07/2022										
24	Elaboración de nuevos nuevos métodos	18/07/2022	22/07/2022										
25	Aplicación del nuevo metodos de trabajo y acciones	18/07/2022	22/07/2022										
26	Obtención de insumos para la implementacion del nuevo método	25/07/2022	28/07/2022										
27	Capacitar al personal	25/07/2022	28/07/2022										
28	Ejecutar las operaciones del nuevo método	1/08/2022	1/08/2022										
29	Analizar el nuevo método de trabajo	1/08/2022	1/08/2022										
30	Establecer un nuevo tiempo estándar para el nuevo método	8/08/2022	19/08/2022										
31	Mantener la operación del nuevo método	22/08/2022	31/08/2022										
32	Elaboracion de indicadores de Postest												

N	ACTIVIDADES	RESULTADOS FINALES															
		SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
32	Analisis de PRE y POST de los instrumentos																
33	Analisis financiero																
34	Discusion																
35	Resultados																
36	Conclusiones y recomendaciones																
37	Revision y correcciones de observaciones																
38	Sustentacion final de tesis																

Fuente: Elaboración Propia

IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Esta implementación es para continuar mejorando el proceso de reparación de motores industriales de modelo 2Hp, en ese sentido es observar y analizar las posibles mejoras de cada operación.

IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

El estudio del método es crucial porque es necesario apoyarse en otras áreas porque tiene prioridad sobre otras áreas, es decir, después de terminar la reparación del motor eléctrico industrial, vamos al área de almacén, todos los procesos están vinculados. aquí, por eso están involucrados La implementación es necesaria.

Seleccionar

El servicio de reparación de motor eléctrico industrial de tamaño 2Hp, que brinda la empresa Corporación Sein Ingenieros S.R.L, cuenta con 19 operaciones que son evaluadas para poder disminuir el tiempo.

Tabla 17. Actividades del proceso de reparación

PROCESO DE REPARACION DEL MOTOR DE 2HP EN LA CORPORACION SEIN INGENIEROS S.A.C			
ITEM	ACTIVIDAD	OPERACIÓN	Tiempo (min)
1	INSPECCIONAR	RECEPCIONAR DEL MOTOR	18.31
2		DESCARGAR DEL MOTOR	12.42
3		TOMAR DE DATOS DE PLACA	10.52
4		DESMONTAR EL MOTOR	15.07
5	REBOBINAR	EXTRAER DE LA BOBINA, DATOS DEL BOBINADO Y DIAGRAMA DE CONEXION INTERNA DEL BOBINADO.	43.08
6		LJAR Y LIMPIAR EL ESTATOR.	34.57
7		AISLAR LAS RANURAS DEL ESATATOR	15.33
8		FABRICAR LAS BOBINAS SEGUN HOJA DE CALCULO.	25.1
		COLOCAR DE LAS BOBINAS EN EL ESATOR	92.3
9	TRATAMIENTO TERMICO	REALIZAR PRUEBAS	25.38
10		BARNIZAR EL ESTATOR	39.48
11		SECAR ESATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	25.31
12		HORNEAR EL MOTOR A DE 160°C DE TEMPERATURA	50.25
15	ENSAMBLAR	ENSAMBLAR EL MOTOR ELECTRICO.	43.3
16	VERIFICAR	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	15.18
17		REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO.	10.44
18		ANALIZAR LA VIBRACIONAL DEL MOTOR.	15.16
19	ACABADO FINAL	PINTAR DEL MOTOR	52.4
TOTAL			543.6

Fuente: Elaboración Propia

Registrar información

Para poder realizar las mejoras se tiene el registro actual el método de trabajo.

Para esto, se presentará el DOP de reparación del motor eléctrico industrial 2Hp.

Tabla 18. Registrar información

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE OPERACIONES DE LA REPARACIÓN DE MOTORES											
Empresa : CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC				REGISTRO		RESUMEN					
				METODO	PRE-TEST	Operación		ACTIVIDAD			
Producto:	Motor electrico de 2 HP					Inspeccion		☐			
Área:	Servicios					Transporte		↻			
Elaborado por :	Fiorella Damas					Espera		D			
Fecha:	May-22					Almacenamiento		↓			
Operario:	Eber Ramos					DISTANCIA (m)					
Inicia en:	Recepcion producto		Termina en:	Almacón		TIEMPO ()					
OPERACION	ITEM	ACTIVIDAD	Distancia	Tiempo	SIMBOLOGIA					VALOR	
			(m)	(min)	☐	☐	☐	↻	↓	SI	NO
INSPECCIONAR	1	RECEPCIONAR DEL MOTOR	1	8.31						SI	NO
	2	DESCARGAR DEL MOTOR	0	7.42						SI	NO
	3	TRASLADAR DEL MOTOR A SALA DE PRUEBAS	2	4.45						SI	NO
	4	TOMAR DE DATOS DE PLACA	0	4.52						SI	NO
	5	TRASLADAR DEL MOTOR AL AREA DE MECANICA	8	5.24						SI	NO
	6	DESMONTAR EL MOTOR	0	15.07						SI	NO
	7	EVALUAR EL MOTOR	0	16.4						SI	NO
	8	TRASLADAR DE ESTATOR A AREA DE BOBINADO	2	8.42						SI	NO
REBOBINAR	9	EXTRAER DE LA BOBINA	0	43.08						SI	NO
	10	LIJAR EL ESTATOR.	0	15.16						SI	NO
	11	LIMPIAR EL ESTATOR.	0	18.45						SI	NO
	12	AISLAR LAS RANURAS DEL ESATATOR	0	15.33						SI	NO
	13	FABRICAR LAS BOBINAS SEGÚN HOJA DE CALCULO.	0	25.1						SI	NO
	14	COLOCAR DE LAS BOBINAS EN EL ESATOR	0	92.3						SI	NO
BARNIZAR	15	TRASLADAR DEL ESTATOR A SALA DE PRUEBAS	4	3.53						SI	NO
	16	REALIZAR PRUEBAS	0	5.38						SI	NO
	17	TRASLADAR DEL ESATOR AL AREA DE BARNIZADO.	4	4.42						SI	NO
	18	BARNIZAR EL ESTATOR	0	38.48						SI	NO
	19	SECAR ESATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	0	22.3						SI	NO
	20	TRASLADAR DEL ESTATOR AL HORNO	5	4.28						SI	NO
EMSANBLAR	21	HORNEAR EL MOTOR A DE 160°C DE TEMPERATURA	0	50.22						SI	NO
	22	TRASLADAR EL ESTATOR A AREA DE MECANICA	3	4.36						SI	NO
VERIFICAR	23	ENSAMBLAR EL MOTOR ELECTRICO.	0	43.3						SI	NO
	24	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO AL AREA DE SALA DE PRUEBAS.	2	6.25						SI	NO
	25	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	0	5.18						SI	NO
	26	REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO.	0	10.44						SI	NO
TERMINAR	27	ANALIZAR LA VIBRACIONAL DEL MOTOR.	0	5.16						SI	NO
	28	TRASLADAR DEL MOTOR A AREA DE PINTURA.	1	7.05						SI	NO
	29	PINTAR DEL MOTOR	0	52.4						SI	NO
	30	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO.	10	4.32						SI	NO
	31	AREA DE ALMACENAMIENTO	0	0						SI	NO
TOTAL			42	546.32	16	2	1	11	1		

Fuente: Elaboración Propia

Toda operación que se deba mejorar debe de ser registrada, por lo que se utiliza el método actual, que muestra un diagrama de actividades del proceso de reparación de motores eléctricos industriales.

De la tabla 13, se observa que contiene 31 actividades de las cuales 16 operaciones; 2 inspecciones; 1 espera y 11 transportes. Aquí es donde se especifica que actividades agregan valor y cuáles no.

Actividades que agregan valor:

$$AAV = \frac{18}{31} * 100 = 58.06\%$$

En el cual las actividades que no agregarán valor en el proceso de reparación de motor de 2Hp, representan el 41.94% del proceso.

Tabla 19. *Actividades que no agregan valor*

N	ACTIVIDAD	Tiempo (min)
1	TRASLADAR DEL MOTOR A SALA DE PRUEBAS	4.45
2	TRASLADAR DEL MOTOR AL AREA DE MECANICA	5.24
3	TRASLADAR DE ESTATOR A AREA DE BOBINADO	8.42
4	TRASLADAR DEL ESTATOR A SALA DE PRUEBAS	3.53
5	REALIZAR PRUEBAS	5.38
6	TRASLADAR DEL ESATOR AL AREA DE BARNIZADO	4.42
7	SECAR ESATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	22.3
8	TRASLADAR DEL ESTATOR AL HORNO	4.28
9	TRASLADAR EL ESTATOR A AREA DE MECANICA	4.36
10	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO AL AREA DE SALA DE PRUEBAS.	6.25
11	TRASLADAR DEL MOTOR A AREA DE PINTURA	7.05
12	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO.	4.32
13	AREA DE ALMACENAMIENTO	0

Fuente: Elaboración Propia

Examinar

Durante esta fase se hará el registro, en donde, se realizará y comprobará todas actividades del proceso. Por lo cual, se ejecutan técnicas de interrogatorio sistemático, a fin de evaluar y analizar los métodos actuales.

Tabla 20. *Etapa de examinar*

ETAPA: EXAMEN-TECNICO DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE ?	¿PORQUÉ SE HACE ?
INSPECCIONAR	RECEPCIONAR EL MOTOR	Recibir la guía del motor y dar conformidad de Ingreso del motor	Para tener un control de Ingreso del equipo y se asigna una "Orden de Trabajo"
	DESCARGAR EL MOTOR	Utilizar un tacle manual para descargar el motor eléctrico	Para trasladar los motores a las diferentes áreas de trabajo
	TRASLADAR EL MOTOR A SALA DE PRUEBA	Trasladar el motor para la toma de imagen de como esta llegando el motor a la empresa	Se constatará la condición de como esta llegando el motor a la empresa
	TOMAR DATOS DE PLACA	Registrar los datos en una ficha Indicando las características técnicas del motor	Para corroborar datos técnicos de la placa del motor
	TRASLADAR EL MOTOR AL ÁREA DE MECÁNICA	Trasladar el motor utilizando la "stocka manual" en conjunto con la parihuela	Para ser trasladado al área de desmontaje
	DESMONTAJE DEL MOTOR	Separar las piezas eléctricas y mecánicas del motor	Para poder tener el estator separado del rotor
	EVALUACIÓN DEL MOTOR	Evaluar el estado en que se encuentran las piezas eléctricas y mecánicas del motor	Para corregir los daños del motor: soldaduras de escudos laterales y ejes
	TRASLADAR EL ESTATOR A ÁREA DE BOBINADO	Poner el estator en una parihuela y se traslada con el stocka manual	Para extraer la bobina del motor
TRATAMIENTO TÉRMICO	EXTRAER LA BOBINA, TOMA DE DATOS DEL BOBINADO Y DIAGRAMA DE CONEXIÓN INTERNA	Calentar el bobinado utilizando un quemador a gas manual	Para obtener la conexión y los datos de la bobina del estator
	LIJAR EL ESTATOR	Lijar el estator utilizando lijas de fierro	para quitar las escorias impregnadas en las ranuras del estator
	LIMPIAR EL ESTATOR	Limpiar el estator utilizando aire a alta presión	Para la eliminación de impurezas que hay en el estator
	AISLAR LAS RANURAS DEL ESTATOR	Cortar el material aislante según las dimensiones de la ranura del motor	Para ser reemplazado por otros aislantes e instalar las bobinas
	FABRICAR LAS BOBINAS	Fabricar los moldes de la bobina del estator	Para fabricar las bobinas según la hoja de cálculo
	INSTALAR LAS BOBINAS EN EL ESTATOR	Fabricada las bobinas el técnico bobinador las instalará en el estator	Para realizar la conexión interna del bobinado según su diagrama de cálculo
	TRASLADAR EL ESTATOR A SALAS DE PRUEBAS	Traslado del estator por medio de un stocka y parihuela a sala pruebas	porque el técnico verificara visualmente el tamaño de la bobina
	REALIZAR PRUEBAS	Medir continuidad del bobinado, aislamiento y impedancia en el estator del estator	Para constatar la creación del campo magnético giratorio del estator
	TRASLADAR EL ESTATOR AL ÁREA DE BARNIZADO	Trasladar el estator con el stocka y parihuela al área de barnizado	Para que el operario prepare el área donde se va a realizar su barnizado
	BARNIZAR EL ESTATOR	Sumergir el estator en un recipiente con barniz homeable	Para poder emendizar el bobinado
	SECAR ESTATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	Dejar secar el estator en un ambiente libre para luego trasladarlo al horno	Para evitar que el barniz entre en contacto con el fuego del horno
	TRASLADAR EL ROTOR AL ÁREA DE BARNIZADO	Trasladar el rotor con el stocka y parihuela al área de barnizado	Para ser barnizado y darle la robustez y consistencia a las bobinas del rotor
	HORNEAR EL ROTOR A 160 °C DE TEMPERATURA	Introducir el rotor al horno utilizando una stocka y una parihuela metálica	Para el secado y lograr la robustez y consistencia del rotor

ENSAMBLAR	TRASLADAR EL ESTATOR A ÁREA MECANICA	Trasladar el estator por medio de una stocka al area de mecanica	Para preparar sus piezas mecanicas
	ENSAMBLAR EL MOTOR	Amar el motor con todas piezas	para realizar sus pruebas
VERIFICAR	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO A SALA PRUEBAS	Trasladar el motor por medio de una stocka a sala de pruebas	Para realizar las pruebas pertinentes al motor
	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	Realizar pruebas de medición de aislamiento al bobinado	Para garantizar el aislamiento de acuerdo a normas
	REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO	Realizar pruebas con ayuda de un autotransformador de salida de voltaje el funcionamiento en vacio	Para verificar al funcionamiento del motor sin carga mecánica (en vacio)
	ANALIZAR LA VIBRACIÓN DEL MOTOR	Realizar mediciones de vibración vertical, horizontal y axial	Para constatar los excesos de vibración del motor en funcionamiento en vacio
ACABADO FINAL	TRASLADAR EL MOTOR A ÁREA DE PINTURA	Trasladar el motor por medio de una stocka a area de pintura	Para preparar el ambiente donde se realizara el pintado
	PINTAR EL MOTOR	Lijar y pintar el motor con una una pistola de alta presion	para darle el acabado y color final del motor
	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO	Trasladar el motor por medio de una stocka al área de almacenamiento	Para el cuidado del motor reparado.
	ÁREA DE ALMACENAMIENTO	Espera del cliente que recoja el motor	Para entregar en buenas condiciones operativas del motor

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollar

En este método se desarrollará el método ideal, en donde las investigaciones sistemáticas previas se están considerando que actividades no agregan valor, además se encontró actividades que podrían hacerse durante otra actividad, esto permite reducir el tiempo y mejorar los métodos de trabajo actuales, ya que aumenta la productividad durante los servicios de reparación de motores eléctricos industriales de 2Hp.

Tabla 21. Etapa Desarrollar

ETAPA DESARROLLO-TECNICO DEL INTERROGATORIO SISTEMATICO			
OPERACION	ACTIVIDAD	¿ COMO DEBERIA HACERSE ?	¿ QUE DEBERIA HACERSE ?
INSPECCIONAR	RECEPCIONAR EL MOTOR	Revisando las características y el estado del motor eléctrico, evidenciado con fotografías	Aplicar el metodo propuesto: Revisar la Placa del Motor, el estado eléctrico y mecánico del motor
	DESCARGAR EL MOTOR	Esta actividad se debería de eliminar porque es parte de la recepcionar Utilizando el stoker manual	Aplicar el metodo propuesto:Eliminar esta actividad para reducir tiempos y movimientos
	TRASLADAR EL MOTOR A SALA DE PRUEBA	Asegurando su no desizamiento	Aplicar el metodo propuesto: Utilizando el equipo adecuado para su traslado
	TOMAR DATOS DE PLACA	Limpiando el área de la placa para tomar nota de las características del motor	Aplicar el metodo propuesto: Verificar los datos de placa del motor: HP. Tensión, Corriente, peso
	TRASLADAR EL MOTOR AL ÁREA DE MECÁNICA	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto: Despiezar la carcaza, eje del rotor, rodajes.
	DESMONTAR EL MOTOR	Desmontar la parte mecánica y eléctrica (estator y rotor)	Aplicar el metodo propuesto. Separar las piezas mecánicas y eléctricas ien especial las escobillas
	EVALUAR EL MOTOR	Dianosticar la falla mecánica y/o eléctrica del motor	Aplicar el metodo propuesto: Evaluar por separado los componentes mecánicos y eléctricos del motor
	TRASLADAR EL ESTATOR A ÁREA DE BOBINADO	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto:El estator del motor debe estar limpio de esoorias para proceder al bobinado
TRATAMIENTO TÉRMICO	EXTRAER DATOS DEL BOBINADO Y DIAGRAMA DE CONEXIÓN INTERNA DEL BOBINADO	Calibrando la sección del conductor de cobre, número de espiras y su conexión de acuerdo a lo indicado en la placa	Aplicar el metodo propuesto:Utilizar el calibrador, contando el número de espiras, verificando el grupo de conexión.
	LIMPIAR Y LUJAR EL ESTATOR	Primero se limpiara para luego lijar las láminas cortacircuitadas para evitar las pérdidas en el núcleo.	Aplicar el metodo propuesto:Debe quedar totalmente libre para proceder a la instalación de la bobina
	AISLAR LAS RANURAS DEL ESTATOR	Dando la limpieza para aislar las ranuras de estator	Aplicar el metodo propuesto: Utilizando las herramientas de limpieza como el uso de aire comprimido con alta presión
	FABRICAR LAS BOBINAS SEGÚN HOJA DE CÁLCULO	En base a las mediciones realizadas fabricar las bobinas para el estator	Aplicar el metodo propuesto: Respetar las medidas y la sección del conductor y el material de calidad.
	COLOCAR LAS BOBINAS EN EL ESTATOR	Esta actividad se debería de eliminar ya que mientras el tecnico fabrica las bobinas las va colocando	Aplicar el metodo propuesto:Eliminar esta actividad para reducir tiempos y movimientos
	TRASLADAR EL ESTATOR A SALAS DE PRUEBAS	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto: Para su armado del estator con el rotor del motor eléctrico
	REALIZAR PRUEBAS	Con los instrumentos para probar el aislamiento, su resistencia eléctrica	Aplicar el metodo propuesto: Debe estar calibrado el instrumento a utilizar
	TRASLADAR EL ESTATOR A ÁREA DE BARNIZADO	Utilizando el stoker manual de manera segura para ser barnizado	Aplicar el metodo propuesto: Estar totalmente frio el estator del motor eléctrico
	BARNIZAR EL ESTATOR	El barniz debe estar a la temperatura adecuada (líquido)	Aplicar el metodo propuesto: El estator completo será sumergido en el barniz líquido, utilizando los protectores para la respiración
	SECAR ESTATOR A TEMPERATURA AMBIENTE	Esta actividad se debería de eliminar ya que mientras que el tecnico barniza el motor a la vez se esta secando a temperatura ambiente	Aplicar el metodo propuesto:Eliminar esta actividad para reducir tiempos y movimientos
	TRASLADAR EL ESTATOR A HORNO	Ubicar el estator en parte central del horno para el secado parejo y total	Aplicar el metodo propuesto: Introducir al horno con el stoker manual
HORNEAR EL MOTOR A 160 °C DE TEMPERATURA	Graduar a la temperatura recomendada para el secado completo	Aplicar el metodo propuesto: Controlar la temperatura recomendada para el secado correcto	
ENSAMBLAR	TRASLADAR EL ESTATOR AL ÁREA DE MECANICA	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto: Evitar ser deteriorado el estator acabado, al ser trasladado
	ENSAMBLAR EL MOTOR	Ensamblar el estator con el rotor de la máquina eléctrica	Aplicar el metodo propuesto: Teniendo cuidado los rodamientos para el giro del rotor

VERIFICAR	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO A SALA PRUEBAS	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto: Tomando la seguridad ante un deslizamiento del motor
	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	Utilizando el instrumento "meghometro"	Aplicar el metodo propuesto:El área de prueba debe estar libre de objetos, para obtener valores correctos
	REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO	Encender el funcionamiento del motor sin carga mecánica (en vacio)	Aplicar el metodo propuesto:El técnico debe estar vestido y equipado con la ropa y equipos adecuados
	ANALIZAR LA VIBRACIÓN DEL MOTOR	Realizar las pruebas de vibración del motor eléctrico	Aplicar el metodo propuesto: Los valores de vibración no deben de exceder normalizados.
ACABADO FINAL	TRASLADAR EL MOTOR AL ÁREA DE PINTURA	Utilizando el stoker manual de manera segura	Utilizar el color característico, no pintar la placa cdel motor eléctrico
	PINTAR EL MOTOR	Pintar con el color adecuado y a la temperatura ambiente	Aplicar el metodo propuesto: Utilizar la proporción necesaria de una o dos capas de pintura
	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO	Utilizando el stoker manual de manera segura	Aplicar el metodo propuesto: Cuidando del espacio entre motores reparados evitando el rozamiento
	ÁREA DE ALMACENAMIENTO	Dando el espacio necesario para evitar el choque entre motores reparados	Aplicar el metodo propuesto: Debe estar con el certificado de garantía del motor reparado para ser entregado al cliente en el momento oportuno

Fuente: Elaboración Propia

Evaluar

En esta etapa, se analizará el costo del producto antes de la implementación que tiene en cuenta el costo de la materia prima, el costo de la mano de obra directa, el costo indirecto y el costo de fabricación. Durante este aspecto se estimó el sueldo del trabajador y beneficios sociales que brinda la empresa.

Tabla 22. Sueldo de los trabajadores

Mano de obra directa	Cantidad	Sueldo	Asignacion	Total
Tecnico 1	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 2	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 3	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 4	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 5	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 6	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 7	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80
Tecnico 8	1	S/ 1,820.00	S/ 618.80	S/ 2,438.80

Fuente: Elaboración Propia

Además, como el precio del producto puede variar dependiendo de la producción, se considera necesario analizar el mes de pre-test y pos-test estos costos se expresarán en mayo y junio de acuerdo a la cantidad de unidades requeridas para 2Hp. servicios de reparación eléctrica industrial.

Tabla 23. Costos de mayo pre-test

JUNIO				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Papel nomex maylar Nomex	Kilogramo	45	S/ 134.98	S/ 6,074.10
Cable siliconado con forro C.S.P de 2.5 mm	Rollos	25	S/ 12.31	S/ 307.75
Diluyente para barniz	Galón	20	S/ 95.28	S/ 1,905.60
Pintura de tipo base	Galón	25	S/ 50.00	S/ 1,250.00
Pintura de acabado rapido	Galón	20	S/ 66.11	S/ 1,322.20
Thiner del tipo acrilico	Galón	20	S/ 19.50	S/ 390.00
Barniz homeable color amarillo clase F	Galón	30	S/ 80.51	S/ 2,415.30
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operarios	sueldo	8	S/ 1,820.00	S/ 14,560.00
MATERIALES INDIRECTOS				
Aceite	Galón	0.25	S/ 25.00	S/ 6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Jefe de servicios	sueldo	1	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
COSTOS INDIRECTOS				
Luz	servicio	950	0.47	S/ 446.50
Agua	servicio	80	2.26	S/ 180.80
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Personal Administrativo	sueldo	2	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00
Gerente General	sueldo	1	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Tributos	sueldo	1	S/ 74.00	S/ 74.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				S/ 37,632.50
PRODUCCION (unid.)				208
Costo unitario (unid.)				S/ 180.93

Fuente: Elaboración Propia

La producción de 208 motores eléctricos industriales de 2Hp, tendrá un costo unitario de S/.180.93.

Determinar

Durante esta se pondrá en ejecución mediante la aplicación del Manual Operaciones de trabajo el proceso de la reparación de motores eléctricos.

Donde, que estos manuales servirán como un nuevo método de trabajo (ver anexos 27-28), que tiene como finalidad disminuir el tiempo y aumentar la productividad, este manual facilita al colaborador poder utilizar estos equipos, para ello se preparó los siguientes:

Tabla 24. Procedimientos

Procedimientos
Procedimiento del uso del torno
Procedimiento del uso de la maquina rebobinadora

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se efectuó 7 capacitaciones durante el mes agosto como se puede visualizar en la tabla 19, en el cual se puede apreciar el conocimiento del técnico durante el servicio de reparación de motores eléctricos industriales, en donde se hizo un proceso de adaptación para el técnico.

Tabla 25. Cronograma de Capacitación

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES		
TEMAS	SEMANA 3	SEMANA 4
Capacitaciones para usar equipo de maniobra (Teclé)		
Manejo de equipos especiales (Megometro y vibrometro)		

Fuente: Elaboración Propia

Implantar

Durante esta etapa es muy importante para estudiar el método propuesto, ya que la mayoría de los técnicos se resisten al cambio, debido a que tienen un tiempo trabajando de una manera inadecuada.

Sin embargo, para mejorar adecuadamente con el servicio de reparación de motor 2Hp, se requiere el compromiso del personal y personal administrativo. Es por ello, antes de que se implementara el nuevo método propuesto se realizó una reunión donde se comunicó con respecto al nuevo método de trabajo, a través del Diagrama de Actividades (Post-Test), este cambio beneficiara a la empresa reduciendo tiempos al servicio e incrementando la productividad de la empresa.

Por consiguiente, se mostrará la implementación de las mejoras durante el servicio de reparación del motor eléctrico industrial de 2Hp:

Operación: Inspeccionar

Esta operación se realizará inspección más detalla al motor.

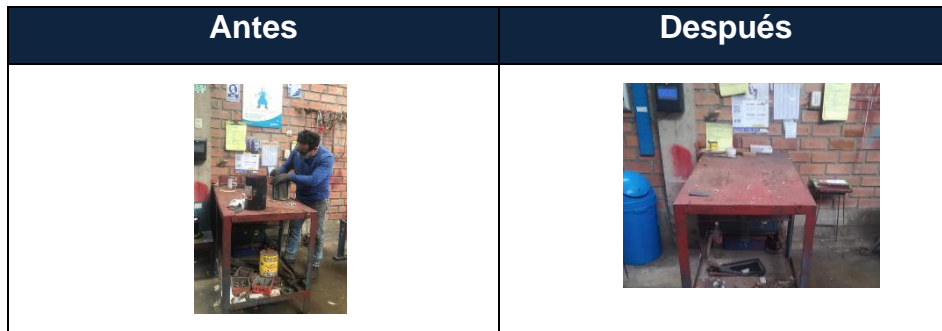


Figura 5: Inspeccionar el motor eléctrico

Operación: Rebobinar

Para esta operación el colaborador, luego de haber sido capacitado por las charlas de ergonomía, tuvo que posicionarme de una forma adecuada para barnizar el motor.

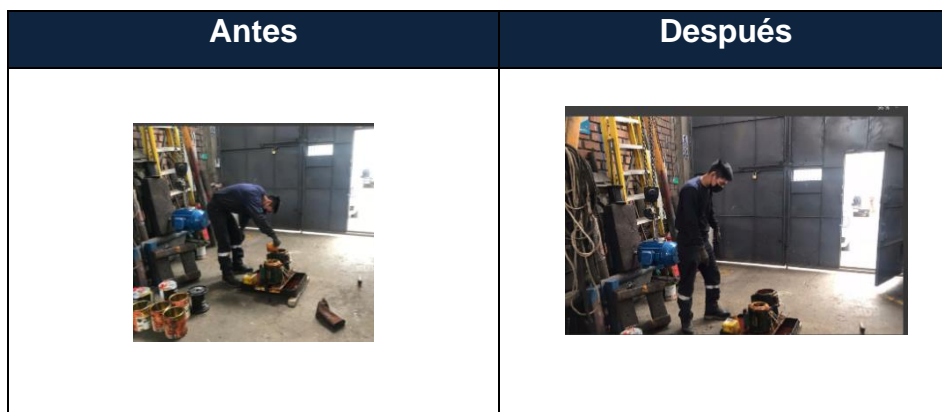


Figura 6: Tratamiento térmico

Operación: Ensamblar

En esta operación los colaboradores armaran el motor, teniendo cuidado los rodamientos internos de este.



Figura 7: Armar el motor eléctrico

Operación: Verificar

Durante esta operación se inspeccionará de forma minuciosa la reparación del motor en el área pruebas.

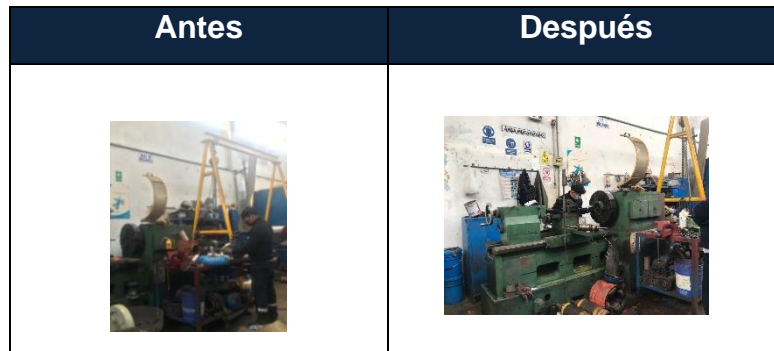


Figura 8: Inspeccionar final

Capacitaciones

De acuerdo a la figura se ejecutó las capacitaciones de la utilización de equipos, para que el nuevo método de trabajo sea más eficiente durante el servicio de reparación de motores eléctricos, en el cual se quedó registrado a través de diapositivas y fichas de registro. (ver anexo 25-26).

Mantener

Una vez que se implementó los nuevos métodos de trabajo es aquí donde mantendrá y controlará estos métodos propuestos.

Los técnicos durante la implementación de un nuevo método, se les dificultara ya que no se encuentran acostumbrados a una nueva forma de trabajar, es por ello que se debe de revisar para que el técnico pueda resguardar el nuevo método de trabajo propuesto.

Para poder controlar la implementación de los nuevos métodos de trabajo el jefe a cargo, tendrá como objetivo de mantener el nuevo método de trabajo, conjuntamente se tendrá que realizar seguimiento diario durante 2 meses aproximadamente para que los técnicos se puedan adaptar a este nuevo método de trabajo.

Para poder determinar si los técnicos se encuentran cumpliendo con el método de trabajo se realizarán entrevistas o encuestas para identificar si se encuentran adaptados al nuevo método de trabajo.

Resultados de implementación Post-test

En la figura se puede visualizar el Diagrama de Operaciones del Proceso del servicio de reparación de motores eléctricos industriales 2Hp, ejecutando la mejora de los tiempos en donde se mantuvo las 6 operaciones.

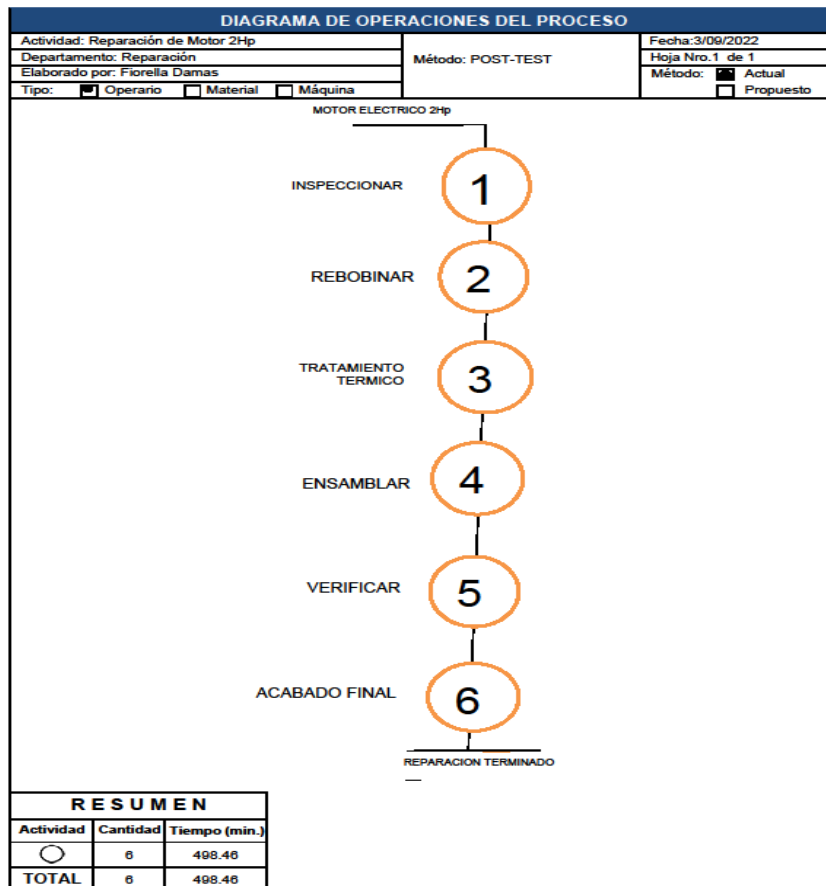


Figura 9. Diagrama de operaciones del servicio de reparación (POST-TEST)

De acuerdo al diagrama, el proceso del servicio de reparación después de implementar el estudio del trabajo, en donde se tiene 13 operaciones, 10 transportes, 2 inspecciones y 1 almacén, dando un total de 26 actividades. En el cual se puede observar 13 actividades que no agregan valor y 13 actividades que si agregan valor.

$$AAV = \frac{13}{26} * 100 = 50\%$$

DIAGRAMA DE ANALISIS DE OPERACIONES DE LA REPARACION DE MOTORES												
Empresa : CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC				REGISTRO		RESUMEN						
				METODO	PRE - TEST	ACTIVIDAD						
					POST - TEST	Operación	□					
Producto:	Motor eléctrico de 2 HP					Inspección						
Área:	Servicios					Transporte						
Elaborado por :	Florinda Dumas					Espera						
Fecha:	Ago-22					Almacenamiento						
Operario:	Eber Ramos					DISTANCIA (m)						
Inicia en:	Recepción producto			Termina en:	Almacén	TIEMPO (h)						
OPERACIÓN	ITEM	ACTIVIDAD	Distancia	Tiempo	SIMBOLOGIA					VALOR		
			(m)	(min)	□	□	□	⇨	⚡	SI	NO	
INSPECCIONAR	1	RECEPCIONAR DEL MOTOR	1	13.72	■						SI	NO
	2	TRASLADAR DEL MOTOR A SALA DE PRUEBAS	0	4.05				■			SI	NO
	3	TOMAR DE DATOS DE PLACA	2	5.25	■						SI	NO
	4	TRASLADAR DEL MOTOR AL AREA DE MECANICA	8	4				■			SI	NO
	5	DESMONTAR Y EVALUAR EL MOTOR	0	28.32	■						SI	NO
	6	TRASLADAR DE ESTATOR A AREA DE BOBINADO	2	5.18				■			SI	NO
REBOBINAR	7	EXTRAER DE LA BOBINA	0	40.45	■						SI	NO
	8	LIJAR Y LIMPIAR EL ESTATOR	0	30.12	■						SI	NO
	9	AISLAR LAS RANURAS DEL ESATOR	0	15	■						SI	NO
	10	FABRICAR Y COLOCAR BOBINAS SEGÚN HOJA DE CALCULO	0	112.85	■						SI	NO
TRATAMIENTO TERMICO	11	TRASLADAR DEL ESTATOR A SALA DE PRUEBAS	4	4.05				■			SI	NO
	12	REALIZAR PRUEBAS	0	5.05		■					SI	NO
	13	TRASLADAR DEL ESATOR AL AREA DE BARNIZADO.	4	4.42				■			SI	NO
	14	BARNIZAR Y SECAR EL ESTATOR	0	50.22	■						SI	NO
	15	TRASLADAR DEL ESTATOR AL HORNO	4	4.28				■			SI	NO
	16	HORNEAR EL MOTOR A DE 180°C DE TEMPERATURA	0	38.22	■						SI	NO
ENSAMBLAR	17	TRASLADAR EL ESTATOR A AREA DE MECANICA	3	4.05				■			SI	NO
	18	ENSAMBLAR EL MOTOR ELECTRICO.	0	45.62	■						SI	NO
VERIFICAR	19	TRASLADAR EL MOTOR ARMADO AL AREA DE SALA DE PRUEBAS.	2	5.25				■			SI	NO
	20	REALIZAR PRUEBAS DE AISLAMIENTO	0	5.05	■						SI	NO
	21	REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO EN VACIO.	0	8.44	■						SI	NO
	22	ANALIZAR LA VIBRACIONAL DEL MOTOR.	0	5.18		■					SI	NO
ACABADO FINAL	23	TRASLADAR DEL MOTOR A AREA DE PINTURA.	1	7.05				■			SI	NO
	24	PINTAR DEL MOTOR	0	48.4	■						SI	NO
	25	TRASLADAR MOTOR A ZONA DE ALMACENAMIENTO.	8	4.3				■			SI	NO
	26	AREA DE ALMACENAMIENTO	0	0					■		SI	NO
TOTAL			39	498.48	13	2	1	10	1			

Figura 10. Diagrama de análisis del servicio de reparación (POST-TEST)

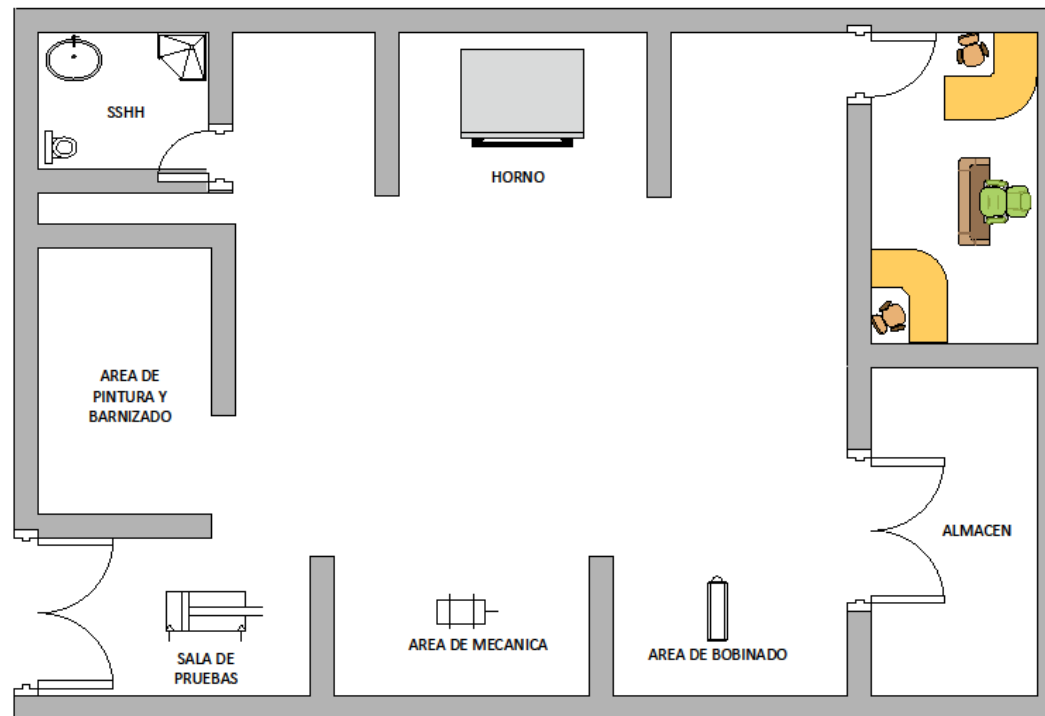


Figura 11: Diagrama de recorrido (POST-TEST)

Asimismo, en la tabla 26, se procedió a llevar a cabo la toma de tiempos durante el mes de septiembre, considerándose 26 días laborales, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de reparación del motor eléctrico industrial 2Hp.

Tabla 26: Toma de Tiempos Inicial (POST-TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE REPARACIÓN DE MOTORES DE 2 HP																											
ITEM		OPERACIÓN		CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS												Área		AREA DE TRABAJO									
				PRE-TEST						POST - TEST						Proces		REPARACIÓN									
				Florinda Damas												Producto		MOTOR DE 2 HP									
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	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
1	Inspeccionar	3610	3550	3650	3650	3400	3510	3710	3650	3472	3710	3623	3490	3542	3472	3650	3710	3710	3645	2549	3400	3710	3650	3670	3804	3472	3556.76
2	Rebobinar	11500	12200	12500	12590	11800	11370	12512	11350	11210	11370	11340	11410	11420	12415	11350	12512	12425	12310	12550	11410	11370	11350	11420	12420	11054	11796.72
3	Bombear	7710	7752	7350	7061	7650	7590	7529	7710	7616	7450	7654	7589	7000	7590	7710	7545	7450	7100	7655	7623	7450	7710	7450	7544	7695	7524.92
4	Ensamblar	2600	1475	1890	2550	1710	2440	1718	2795	2658	2794	2731	2795	2752	2658	2795	2716	2945	2670	2667	2795	2794	2795	2850	2745	2742	2593.12
5	Control final	1257	1410	1428	1378	1330	1257	1370	1310	1105	1428	1278	1258	1105	1210	1310	1105	1428	1278	1105	1258	1428	1310	1420	1105	1210	1281.64
6	Terminar	3010	2908	3035	3075	2990	2925	2061	2650	2610	2795	2785	2096	3067	2436	2750	2611	2610	2643	3055	2096	2785	2096	3090	2542	3090	2697.32
Tiempo total (seg.)		29987	29193	29813	30064	28870	28922	28896	29466	28671	29507	29391	28628	28906	29753	29666	30199	30598	29646	29881	28962	29607	28883	28870	29960	29253	29450
Tiempo total (min)		500	487	497	501	481	482	482	491	478	492	490	477	482	495	493	503	509	497	496	478	492	491	496	499	488	491

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE REPARACIÓN DE MOTORES DE 2HP																											
ITEM		OPERACIÓN		CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS												Área		AREA DE TRABAJO									
				POST -TEST						POST - TEST						Proces		REPARACIÓN									
				Florinda Damas												Producto		MOTOR DE 2 HP									
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	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
1	Inspeccionar	60	59	61	61	57	59	62	61	58	62	60	58	59	58	61	62	62	61	42	58	62	61	61	60	58	59.28
2	Rebobinar	192	203	208	206	197	190	209	189	187	190	189	190	190	207	189	209	207	205	209	190	190	189	190	207	184	196.61
3	Tratamiento termico	129	129	123	118	128	126	125	129	127	124	128	128	117	126	129	128	124	118	128	127	124	129	124	126	128	125.42
4	Ensamblar	49	25	31	43	29	41	29	47	44	46	46	47	46	44	47	45	49	46	49	47	46	47	46	46	46	43.22
5	Control final	21	24	24	23	22	21	23	22	18	24	21	21	18	20	22	18	24	21	18	21	24	22	24	18	20	21.36
6	Acabado final	50	47	50	51	49	47	34	44	44	46	46	35	51	41	46	44	44	44	51	35	46	34	51	42	51	44.96
Tiempo total (seg.)		500	487	497	501	481	482	482	491	478	492	490	477	482	496	493	503	509	497	496	478	492	491	496	499	488	491
Tiempo total (min)		8.33	8.11	8.28	8.36	8.02	8.03	8.03	8.18	7.96	8.20	8.16	7.95	8.03	8.26	8.21	8.39	8.49	8.26	8.30	7.96	8.20	8.32	8.30	8.32	8.13	8.16

Seguidamente se presentará los tiempos iniciales del proceso de reparación de motor eléctrico industrial de 2Hp.

Para llevar a cabo el número de muestras requeridas, en donde se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de reparación del motor eléctrico industrial 2Hp.

Tabla 27. Calculo de numero de muestras (POST-TEST)

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES ELECTRICOS DE 40 HP				
Empresa		CORPORACION SEIN INGENIEROS		Area
Metodo		PRE-TEST	POST-TEST	Proceso
Elaborado por				Producto
				MOTOR DE 2 HP
ITEM	OPERACION	Σx	Σx^2	$n = \frac{400 \sqrt{m^2 \Sigma x^2 - \Sigma(x^2)^2}}{\Sigma x}$
1	Inspeccionar	1482	88200	630.50
2	Rebobinar	4915	968325	317.48
3	Ensamblar	3135	393507	114.88
4	Barnizar	1080	47869	4017.99
5	Control final	534	11494	1225.58
6	Terminar	1124	51268	2353.63

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Calculo de numero de muestras (POST-TEST)

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES DE 2 HP														
Empresa		CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC							Area		AREA DE TRABAJO			
Metodo		PRE-TEST			POST-TEST				Proceso		REPARACION			
Elaborado por		FIORELLA DAMAS							Producto		MOTOR DE 2HP			
ITEM	OPERACION	NUMERO DE MUESTRAS												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Inspeccionar	60.17	59.17	60.83	60.83	57.00	58.50	61.83	60.83	57.87	61.83	60.38	58.17	59.78
2	Rebobinar	192	203	208	206	197	190	209	189	187	190	189	190	195.71
3	Ensamblar	128.50	129.20	122.50	117.88	127.50	126.00	125.48	128.50	126.93	124.17	127.57	126.48	125.88
4	Barnizar	31.33	42.50	28.50	40.87	28.60	46.58	44.30	46.07	45.52	46.58	45.87	44.30	40.90
5	Control final	23.80	22.97	22.17	20.82	22.83	21.83	18.42	23.80	21.30	20.97	18.42	20.17	21.44
6	Terminar	50.08	51.25	49.33	48.75	34.35	44.17	43.50	46.42	46.08	34.77	51.45	40.63	44.90

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo para el tiempo estándar calculado para el proceso de reparación de motor eléctrico de 2hp es de 547.86.

Tabla 29. Calculo del Tiempo Estándar (POST-TEST)

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES DE 2HP													
			Empresa	CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC				Area	AREA DE TRABAJO				
			Método	PRE-TEST	POST-TEST			Proceso	REPARACION				
			Elaborado por	FIORELLA DAMAS				Producto	MOTOR DE 2 HP				
ITEM	TIPO DE OPERACIÓN	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (min)	WESTINGHOUSE				1+	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		1+	TIEMPO ESTÁNDAR
				H	E	CD	CS	FACTOR		C	V	SUPLEMENTO	
1	MANUAL	Inspeccionar	59.78	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	56.20	0.09	0.09	1.18	66.31
2	MANUAL	Rebobinar	195.71	0.00	-0.04	0.02	0.01	0.99	183.75	0.09	0.07	1.16	224.75
3	MANUAL	Ensamblar	125.88	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	119.58	0.09	0.07	1.16	138.72
4	MANUAL	Barnizar	40.90	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	38.86	0.09	0.09	1.18	45.85
5	MANUAL	Control final	21.44	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	20.80	0.09	0.09	1.18	24.54
6	MANUAL	Terminar	44.90	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.9	40.41	0.09	0.09	1.18	47.68
Total			488.61						469.60				547.86

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calculado el tiempo estándar se procederá a hacer el cálculo de las unidades programadas del proceso de reparación del motor eléctrico industrial, para ello calcularemos la capacidad instalada.

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

Tabla 30. Capacidad Instalada (POST-TEST)

CAPACIDAD INSTALADA			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADR (min)	TIEMPO ESTANDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEORICA
8	480	547.86	7.01

Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza que teóricamente se producen 7.06 unidades de motores eléctricos industriales. Teniendo conocimiento que la capacidad instalada, se procederá a calcular las unidades que realmente se van a producir durante un día, usando la siguiente formula.

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

Tabla 31. Cantidad Programada de Reparación por día (POST-TEST)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32. Tabla de valoración (POST-TEST)

MOTIVO	VALOR
%Ausentismo y tardanza	5%
FACTOR DE VALORACION	95.00%

Fuente: Elaboración Propia

Conociéndose las unidades programadas y el tiempo estándar se procede a realizar el cálculo de las horas programadas, para ello se efectuará la siguiente fórmula.

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

Teniendo en cuenta que el técnico trabaja 8 horas diario se convirtió a minutos y se multiplicó por el número de trabajadores asistentes en el día.

Tabla 33. Calculo de horas-hombre programadas (POST-TEST)

CALCULO DE HORAS-HOMBRE PROGRAMADAS		
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADR (min)	MINUTOS PROGRAMADAS (MIN)
8	480	3840.00

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, para el hallar las Horas Hombre Reales se procedió a efectuar la siguiente fórmula:

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

Tabla 34. Calculo de horas reales (POST-TEST)

CALCULO DE HORAS REALES		
PRODUCCION DIARIA	TIEMPO ESTANDAR	H.HOMBRE REALES
7	547.86	3848.00

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, con estos datos se puede hallar la productividad. Es así que se procede a mostrar los datos de la productividad del proceso de reparación de motor eléctrico industrial 2Hp, de la empresa SEIN INGENIEROS SAC, durante el mes de septiembre.

Tabla 35. Estimación de la productividad (POST-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE REPARACION DE MOTORES							
Empresa:	CORPORACION SEIN INGENIEROS			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	FIORELLA DAMAS			Proceso:	Elaboración de Reparación de motores de 2 HP		
INDICADOR	DESCRIPCION	TECNICA	INSTRUMENTO		FORMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia = $\frac{\text{Horas Utilizadas}}{\text{Horas Programadas}} \times 100$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia = $\frac{\text{Servicios realizados}}{\text{Servicios programados}} \times 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad = Eficiencia x Eficacia		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
2	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
3	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
4	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
5	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
6	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
7	3840	1809	7	6	47%	86%	40%
8	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
9	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
10	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
11	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
12	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
13	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
14	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
15	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
16	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
17	3840	1809	7	6	47%	86%	40%
18	3840	1809	7	6	47%	86%	40%
19	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
20	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
21	3840	3617	7	6	94%	86%	81%
22	3840	1809	7	6	47%	86%	40%
23	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
24	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
25	3840	2592	7	6	68%	86%	58%
TOTAL	96000	70893	175	150	74%	86%	63%

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 36 indica el aumento en eficiencia, eficacia y productividad, durante las fechas correspondientes durante los meses de mayo y septiembre en donde hay una diferencia del 72% del tiempo mejorado.

A continuación, se presentó el costo para poder reparar un motor eléctrico de 2Hp, durante el mes agosto siendo un total de s/. para una producción 208 motores.

Tabla 36. Costos Agosto (POST-TEST)

AGOSTO				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Papel nomex maylar Nomex	Kilogramo	35	S/ 134.98	S/ 4,724.30
Cable siliconado con forro C.S.P de 2.5 mm	Rollos	15	S/ 12.31	S/ 184.65
Diluyente para barniz	Galón	18	S/ 95.28	S/ 1,715.04
Pintura de tipo base	Galón	25	S/ 50.00	S/ 1,250.00
Pintura de acabado rapido	Galón	20	S/ 66.11	S/ 1,322.20
Thiner del tipo acrilico	Galón	20	S/ 19.50	S/ 390.00
Barniz homeable color amarillo clase F	Galón	30	S/ 80.51	S/ 2,415.30
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operarios	sueldo	8	S/ 1,820.00	S/ 14,560.00
MATERIALES INDIRECTOS				
Aceite	Galón	0.25	S/ 25.00	S/ 6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Jefe de servicios	sueldo	1	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
COSTOS INDIRECTOS				
Luz	servicio	950	0.47	S/ 446.50
Agua	servicio	80	2.26	S/ 180.80
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Personal Administrativo	sueldo	2	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00
Gerente General	sueldo	1	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Tributos	sueldo	1	S/ 74.00	S/ 74.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				S/ 35,969.04
PRODUCCION (unid.)				208
Costo unitario (unid.)				S/ 172.93

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar un cálculo de análisis financiero, se tuvo que considerar el costo de un minuto de mano de obra, respaldado por los salarios y minutos de los técnicos. Dónde el tiempo de reparación ha mejorado mediante la implementación del Estudio del Trabajo en los servicios de la empresa Sein Ingenieros S.R.L, de acuerdo al tiempo de reparación de motores de 2Hp.

En la tabla La elaboración del análisis financiero del costo beneficio, se consideró los minutos anteriores y posteriores, cuya finalidad es tomar la determinación de la variación de los tiempos.

Tabla 37. Cuadro de variación de los minutos anteriores y posteriores

Variacion de los tiempos		
Minutos producidos (PRE TEST)	min	66251
Minutos producidos (POST TEST)	min	70893.3

Fuente: Elaboración Propia

Con el fin de obtener los minutos producidos, fue necesario hacer una variación entre los minutos producidos durante la prueba previa y los minutos producidos durante la prueba posterior 4642.5 minutos adicionales.

Tabla 38. Cuadro de variación de los minutos anteriores y posteriores

Variación de los tiempos		
Minutos producidos (PRE TEST)	min	66251
Minutos producidos (POST TEST)	min	70893
Minutos producidos (Adicionales)POST TEST	min	4642.5

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular el costo de la mano de obra y beneficio mensual se procedió a añadir el sueldo de los 8 técnicos de 19,510.40 soles, luego los minutos producidos durante el pre-test de 66251 minutos; después los minutos producidos durante el post-test de 70893 minutos, para luego obtener 462.5 minutos producidos durante la implementación, para hallar el costo de mano de obra valor minuto en la pre-test se dividió el sueldo de los técnicos entre los minutos producidos durante la pre-test, obteniendo 0.29 céntimos; de igual manera para los costos de mano de obra valor minuto en la post-test se procedió a dividir el sueldo de los técnicos entre los minutos producidos en la post-test dando un resultado de 0.27 céntimos. En el cual la reducción del costo por valor minuto es 0.19 céntimos por servicio de reparación. Por otra parte, los minutos no producidos durante el pre-test 29749 min y post-test 25107, donde el costo por minuto se calculó, con el resultado de los costos de mano de obra directa del pre-test multiplicado por los minutos que no se han producido durante el pre-test dando 8761 minutos, mismo cálculo se aplicó para el costo por minuto perdido, dónde se multiplico el costo de mano de obra directa con los costos minutos perdidos dando un resultado de 6910 minutos. Para calcular el beneficio mensual se tuvo que restar el costo por minutos perdidos de pre-test y post-test, en el cual se obtuvo 1,851 soles.

Tabla 39. Costo de la mano de obra por valor minuto y beneficio mensual

Costos mano de obra por valor	unidad de medida	Resultados
Sueldo de 8 tecnicos	soles	19510
Minutos producidos (PRE TEST)	min	66251
Minutos producidos (POST TEST)	min	70893
Minutos producidos (Adicionales)POST TEST	min	4643
Costos de MOD valor minuto (PRE TEST)	centimos	0.29449
Costos de MOD valor minuto (POST TEST)	centimos	0.27521
Reduccion del costo por valor minuto	centimos	0.019
Minutos no producidos pre	min	29749
Minutos no producidos post	min	25107
Costo por minuto perdidos pre	min	8761
Costo por minuto perdidos post	min	6910
beneficio economico	soles	1851

Fuente: Elaboración Propia

El ahorro mensual es 1,851 soles, que será multiplicado, el cual será multiplicado por los doce meses del presente año dando un ahorro anual de 22,215.46 soles, dónde la inversión 8,758.95 soles.

Tabla 39. Diagnostico mensual y anual

Análisis mensual y anual		
Descripcion	Mensual	Anual
Ahorro	S/ 1,851	S/ 22,215.46
Inversion	S/ 8,758.95	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40. Costo de mano de obra directa

Mano de obra		
Sueldo	1 trabajador	8 trabajadores
Sueldo x mes (sin beneficio)	S/ 1,820.00	S/ 19,510.40
Sueldo x año (sin beneficio)	S/ 21,840.00	
Gratificacion -Julio	S/ 151.67	
Gratificacion- Diciembre	S/ 151.67	
CTS (anual)	S/ 151.67	
Essalud (9%)	S/ 163.80	
Sueldo x mes (con beneficio)	S/ 2,438.80	
Sueldo x año (con beneficio)	S/ 29,265.60	

Fuente: Elaboración Propia

Según Beltrán (2008); indica que el flujo de caja es el estado del movimiento de caja, que muestra modificaciones de dinero en un cierto periodo de tiempo (p.3).

El flujo de caja económico de esta investigación, se aplicó los costos de por minuto perdidos durante la pre y pos (test) y la inversión del presupuesto monetario y no monetario; para ello, se consideró diversos criterios:

El valor presente neto, según Rocabert (2007), evaluar la conveniencia del proyecto absoluto, calcula el monto total por el cual aumenta el monto principal (p.2), para obtener el resultado se tiene que considerar dos criterios:

Si el VAN es menor a cero es factible, en cambio si el VAN es mayor a cero no es factible.

Para calcular el valor presente neto se encuentra representada por la fórmula que está en el anexo (29), se obtuvo un resultado de 6,790.43 soles. Por ende, sí genera beneficios.

Por otra parte, la tasa interna de retorno, según Sapag (2008), evaluar un proyecto en base a una sola tasa por un periodo que tiene mismo beneficio total es igual al monto de la moneda actual. (p.323).

Al aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno se consiguió 4.9%, esto significa que el costo de oportunidad debe de aprobarse.

De acuerdo a Sjöstrand, Lindhe, Söderqvist & Rosén (2019), el costo beneficio es un método ampliamente utilizado en proyectos para comparar los costos y beneficios de las intervenciones para satisfacer necesidades.

Donde al aplicar la fórmula de costo beneficio obtuvo un valor de 1.18, esto significa favorable, ya que cada sol empleado se puede recuperar 0.019 céntimos.

El periodo de recuperación es el tiempo que tarda una entidad en recupera el dinero invertido en un proyecto. (Canales,2015. p.103).

Formula:

$$PRI = A + \frac{(b - c)}{c}$$

A=periodo previo a la recuperación de la inversión

b= inversión inaugural

c=flujo de caja acumulativo del periodo A

d=flujo de caja de recuperación

$$PRI = 12 + \frac{(-16,542.09-8,758.95)}{8,758.95}=9.11$$

Análisis económico y financiero

Tabla 40. Cálculo del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno (TIR)

	ME8 0	ME8 1	ME8 2	ME8 3	ME8 4	ME8 5	ME8 6	ME8 7	ME8 8	ME8 9	ME8 10	ME8 11	ME8 12
COSTOS DE OPERACIÓN PRE													
Costo por minuto perdidos pre		8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93	8,760.93
Costo por minuto perdidos post		6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64	6,909.64
Beneficio		1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29
PRESUPUESTO NO MONETARIO	14109.27												
Capacitaciones	942.71												
Recursos Humanos/tealsta	546.56												
Costo x hora dedicada	7000												
Estudios UCV	2000												
Servicios y viaticos	2430												
Materiales e insumos	1190												
PRESUPUESTO MONETARIO	1645.1												
Materiales e insumos de la empresa	1553.6												
Otros gastos	91.5												
Imprevistos (5%)	787.72												
TOTALES NETO	-16,542.09	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29	1,851.29

Cálculo del VAN	6,790.43	Anual
Costo de Oportunidad del Capital (COK)	2%	26.82%
Cálculo del TIR	4.9%	95% anual
Cálculo del ratio Beneficio / Costo	1.18	8/ 19,578.01

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, se proporciona una comparación de los datos obtenidos antes y después de la implementación.

Tabla 39. Matriz de Comparación

Matriz de Comparación						
Categoría		Pre test	Post test	% Δ	% γ	
Toma de tiempos (minutos)	Proceso de reparación de motor eléctrico	Inspeccionar	69.69	66.74		4%
		Rebobinar	239.25	224.75		6%
		Barnizar	141.61	138.72		2%
		Ensamblar	53.81	45.85		1%
		Verificar	27.24	24.54		10%
		Terminar	71.24	47.68		33%
		TOTAL (minutos)	602.84	548.28		9%
Estudio de Métodos	Proceso de reparación de motor eléctrico	Operaciones	6	6		100%
		Actividades	31	26		16%
		Act. Agregan valor	18	16		11%
		Act. No agregan valor	13	10		23%
Estudio de Tiempos (minutos)	Proceso de reparación de motor eléctrico	Tiempo observados (minutos)	546.32	498.46		9%
		Tiempo normal (minutos)	516.45	466.31		10%
		Tiempo estándar (minutos)	602.84	548.28		9%
Estudio del trabajo	Porcentaje de actividades que agregan valor	58%	62%	58.06%		
	Tiempo estándar (minutos)	602.84	548.28		9%	
Capacidad de producción		208	208	0%		
Productividad	Índice de eficiencia de horas hombres	68%	74%	9%		
	Índice de eficacia de la reparación de motores eléctrico de 2Hp	83%	86%	4%		
	Productividad	57%	63%	11%		
Análisis económico financiero	Costos (soles)	8,761	6,910			
	Inversión (soles)		8758.95			
	Beneficio /Costo		1.18			
	VAN (soles)		6,790.43			
	TIR		4.95			

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizará análisis descriptivo e inferencial, para lo cual se empleará el software IBM SPSS Ver. 25.

Estadística Descriptiva

Según Ñaupá [et. all] (2018), indica que se trata de un conjunto de métodos que se utilizaran para organizar, sintetizar y presentar datos de forma informativa. (p.419). Para ello utilizaremos datos obtenidos a través de estudios metodológicos y medidas de tiempo, aplicaremos la media, mediana, moda, moda y la desviación estándar y sus números correspondientes e investigaremos tablas de frecuencia para ambas variables.

Estadística Inferencial

Según Ñaupás [et. all] (2018), menciona que para probar hipótesis basadas en distribuciones muestrales y parámetros estimados. (p.430). De esta forma, se utilizarán modelos estadísticos para probar las hipótesis y estimar parámetros.

3.7. Aspectos Éticos

Según Velásquez (2006), la investigación debe realizarse sobre la base de principios éticos que sustenten el progreso del conocimiento, entendimiento, condición humana y social. (p14).

La información provista para esta investigación ha sido autorizada por la empresa SEIN INGENIEROS, para fines académicos. Por otro lado, se toma como referencia la aplicación del manual ISO 690, también se tomará referencia los lineamientos de observación de la Resolución N 110-2022 del 5 de mayo del presente año, en la cual el investigador tiene que cumplir con dicho reglamento y también esta investigación será examinada a través del software Turnitin.

IV. RESULTADOS

Análisis Descriptivo

Martínez (2019), quien indica que la estadística descriptiva busca evidenciar algunos aspectos característicos, para que de esta manera se realicen comparaciones, a través de cuadros, cálculo de promedios, gráficos, varianzas, proporciones y el análisis de regresión (p.15).

Variable dependiente: Productividad

A través de la siguiente tabla 39 se evidencia la productividad en el pretest y postest.

Tabla 39. Comparación de Productividad

VARIABLE DEPENDIENTE	PRETEST	POSTEST
PRODUCTIVIDAD	57	63%

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la tabla 39, se visualiza que la productividad aumento luego de la implementación del estudio del trabajo, ya que antes era 57% y actualmente es 63%.

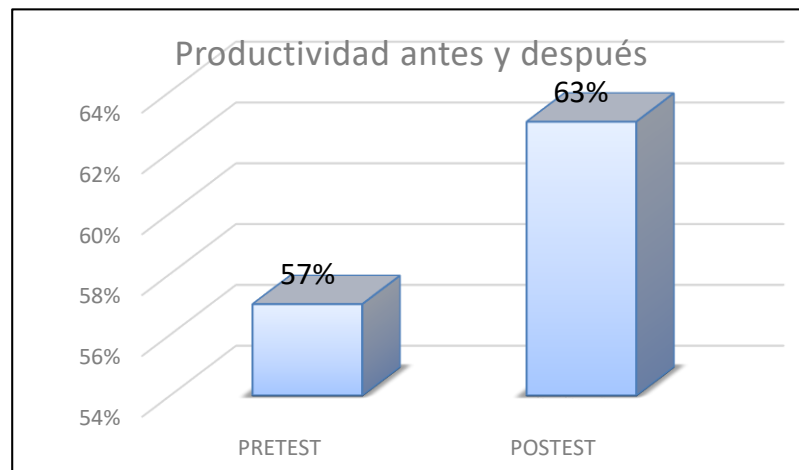


Figura 12. Resultado de la productividad

Con respecto a la figura 12, se evidencia la diferencia que hubo en la productividad, que aumento de 57% a 63%, en el cual indica una mejora de 8%. A continuación, se realizará el análisis de la productividad mediante el software SPSS 25.

Tabla 40. Cuadro estadístico descriptivo de productividad

Estadísticos			
		Productividad _Pre	Productividad _Post
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		56,5200	63,4000
Error estándar de la media		1,76929	2,97993
Mediana		56,0000	58,0000
Moda		56,00	58,00
Desv. Desviación		8,84647	14,89966
Rango		26,00	41,00
Mínimo		39,00	40,00
Máximo		65,00	81,00

Fuente: SPSS 25

En los datos estadísticos se puede verificar que hay una diferencia de las medidas de productividad, además la media de pre test de 0.56 y post test de 0.63; dando un incremento de 13%.

Por otro lado, la mediana y la moda durante el pre test es 0.56 y post test 0.58. La desviación de los datos de pre test es de 0.08 y post test es de 0.14.

El valor mínimo de los datos de pre test es de 0.39 y post test 0.41, dando una diferencia de 0.01. Por otro lado, tenemos el valor máximo de los datos de pre test de 0.65 y post test de 0.81, con una diferencia de 0.16.

El error estándar de la media de los datos numéricos de pre test es 1.769 y el post test de 2.979.

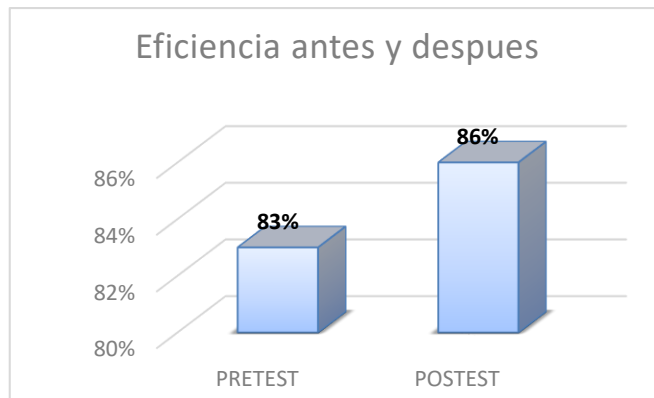
Dimensión: Eficiencia

De la tabla 40, se evidencia la eficiencia que demoran los trabajadores, donde indica que después de la aplicación del estudio del trabajo tendiendo un 68% y ahora de 74%.

Tabla 40. *Comparación de Eficiencia*

DIMENSIÓN	PRETEST	POSTEST
EFICIENCIA	68%	74%

Fuente: Elaboración Propia



Con respecto a la figura 14, se aprecia las diferentes características del pretest y posttest, donde el índice de la eficiencia de 68 a 73%, se mejoró en un 10%. A continuación, se realizará el análisis de la eficiencia mediante el software SPSS 25.

Tabla 41. Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia

Estadísticos			
		PRE_EFICIE NCIA	POST_EFICIE NCIA
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		68,2400	74,0000
Error estándar de la media		2,10656	3,40294
Mediana		68,0000	68,0000
Moda		68,00	68,00
Desv. Desviación		10,53281	17,01470
Varianza		110,940	289,500
Mínimo		47,00	47,00
Máximo		78,00	94,00

Fuente: SPSS 25

Se puede visualizar que la media de pre test fue de 0.68 y el de post test 0.74 con incremento de 8%.

La desviación de los datos de pre test es de 0.10 y post test es de 0.17, teniendo una diferencia de 0.07.

El valor mínimo de los datos de pre test es de 0.47 y post test 0.47, dando una diferencia de 0.00. Por otro lado, tenemos el valor máximo de los datos de pre test de 0.78 y post test de 0.94, donde la diferencia fue de 0.06.

En relación al error estándar de la media de los datos numéricos de pre test es 2.106 y el post test de 3.402.

Dimensión: Eficacia

De la tabla 41, se evidencia el índice de eficacia de los servicios de reparación de motores se incrementó después de la implementación del estudio de trabajo donde la eficacia era 83% y ahora de 86%.

Tabla 42. Comparación de eficacia

DIMENSION	PRETEST	POSTEST
EFICACIA	83%	86%

Fuente: Elaboración Propia

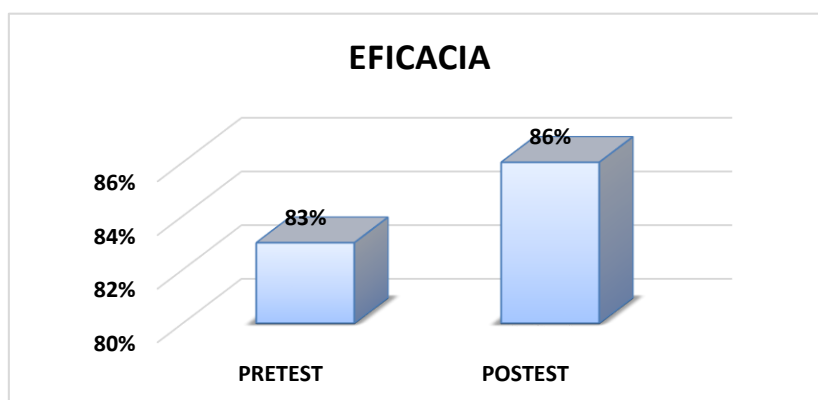


Figura 15. Resultado de la eficiencia

Con respecto a la figura 15, se aprecia las diferentes características del pretest y posttest, donde el índice de la eficacia de 83% a 86%, se mejoró en un 3.6%. A continuación, se realizará el análisis de la eficacia mediante el software SPSS 25.

Tabla 41: Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia

Estadísticos			
		PRE_EFICACIA	POST_EFICACIA
N	Válido	26	26
	Perdidos	0	0
Media		73,7692	72,6538
Error estándar de la media		3,27757	1,40213
Mediana		68,0000	72,0000
Moda		68,00	80,00
Desv. Desviación		16,71241	7,14950
Varianza		279,305	51,115
Rango		47,00	34,00
Mínimo		47,00	50,00
Máximo		94,00	84,00

Fuente: SPSS 25

Se puede visualizar que la media de pre test fue de 0.73 y el de post test 0.72. La desviación de los datos de pre test es de 0.07 y post test es de 0.16, teniendo una diferencia de 0.09.

El valor mínimo de los datos de pre test es de 0.47 y post test 0.50, dando una diferencia de 0.03. Por otro lado, tenemos el valor máximo de los datos de pre test de 0.84 y post test de 0.94, donde la diferencia fue de 0.10.

En relación al error estándar de la media de los datos numéricos de pre test es 3.277 y el post test de 1.402.

Análisis Inferencial

Análisis de la hipótesis general: Productividad

Se efectuó la verificación de la hipótesis general, con la data obtenida sobre la variable independiente. Donde la muestra es de 26 días ya que los datos son menores a 30, la prueba de normalidad usara Shapiro-Will porque el criterio de Kolmogorov-Smirnov es similar o mayor a 30.

Análisis de la hipótesis general

a) Prueba de normalidad

H_a: El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico).

Si $p \text{ valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico).

Regla de decisión:

Tabla 42: Prueba de normalidad de la productividad Pre y Post

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Pre	,317	26	,000	,755	26	,000
Productividad_Post	,281	26	,000	,796	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Por ende, la guía de decisión de este resultado demuestra que la muestra de la variable es de comportamiento no paramétrico y no paramétrico, por ende, al analizar si la productividad mejora se continuará con el análisis estadígrafo "Wilcoxon".

b) Contratación de la hipótesis general

H_a: El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

H_o: El estudio del trabajo no mejora la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Tabla 43: Constratacion de la hipótesis general

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Pre	,317	26	,000	,755	26	,000
Productividad_Post	,281	26	,000	,796	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Regla decisión:

H_o: $\mu_{Pa} > \mu_{Pd}$

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

Se puede verificar que el resultado de la significancia de la productividad antes (.000) dispone un valor menor de la productividad después (.00), por lo tanto, nuestras muestras son de comportamiento no paramétrico y paramétrico, por consiguiente, no cumple H_a: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, sin embargo, se rechaza la hipótesis nula que indica que “El estudio del trabajo no mejora la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

c) Análisis de Pvalor

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 43: Análisis de p valor de la variable productividad pre y post

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad _Post- Productividad _Pre
Z	-4,457 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

En tabla 43, se pudo visualizar que la significancia del estadígrafo “Wilcoxon” realizado por el estudio de eficacia pre y post posee un valor de .000, según suyo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se afirma: “El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022”.

Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia

a) Prueba de normalidad

H_a: El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico).

Si $p \text{ valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico).

Regla de decisión:

Tabla 44. Prueba de normalidad de la eficiencia Pre y Post

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_EFICIENCIA	,331	26	,000	,741	26	,000
POST_EFICIENCIA	,278	26	,000	,797	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Por ende, la guía de decisión de este resultado demuestra que la muestra de la variable es de comportamiento no paramétrico y no paramétrico, por ende, al analizar si la productividad mejora se continuará con el análisis estadígrafo “Wilcoxon”.

b) Contrastación de la primera hipótesis específica

H_a: El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

H_o: El estudio del trabajo no mejora la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Tabla 45: Constratacion de la primera hipótesis específica

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_EFICIENCIA	,331	26	,000	,741	26	,000
POST_EFICIENCIA	,278	26	,000	,797	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Regla decisión:

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

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

Se puede verificar que el resultado de la significancia de la productividad antes (.000) dispone un valor menor de la productividad después (.003), por lo tanto, nuestras muestras son de comportamiento no paramétrico y paramétrico, por consiguiente, no cumple $H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, sin embargo, se rechaza la hipótesis nula que indica que “El estudio del trabajo no mejora la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

c) Análisis de Pvalor

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 45. Análisis de p valor de la variable eficiencia pre y post

Estadísticos de prueba ^a	
	POST_EFICIE NCIA - PRE_EFICIE NCIA
	-3,000 ^b
g. asintótica(bilateral)	,003

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

Fuente: SPSS 25

En tabla 45, se pudo visualizar que la significancia del estadígrafo “Wilcoxon” realizado por el estudio de eficacia pre y post posee un valor de .003, según suyo la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se afirma: “El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022

Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia

a) Prueba de normalidad

H_a: El estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Si p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico).

Si p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico).

Regla de decisión:

Tabla 46. Prueba de normalidad de la eficiencia Pre y Post

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_EFICACIA	,289	26	,000	,795	26	,000
POST_EFICACIA	,189	26	,017	,885	26	,007

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Por ende, la guía de decisión de este resultado demuestra que la muestra de la variable es de comportamiento no paramétrico y no paramétrico, por ende, al analizar si la productividad mejora se continuará con el análisis estadístico “Wilcoxon”.

b) Contrastación de la segunda hipótesis específica

H_a: El estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

H_o: El estudio del trabajo no mejora la eficacia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

Tabla 47. Constratacion de la segunda hipótesis específica

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_EFICACIA	,289	26	,000	,795	26	,000
POST_EFICACIA	,189	26	,017	,885	26	,007

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS 25

Regla decisión:

H_o: $\mu_{Pa} > \mu_{Pd}$

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

Se puede verificar que el resultado de la significancia de la productividad antes

(.000) dispone un valor menor de la productividad después (.00), por lo tanto, nuestras muestras son de comportamiento no paramétrico y paramétrico, por consiguiente, no cumple $H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, sin embargo, se rechaza la hipótesis nula que indica que “El estudio del trabajo no mejora la eficacia del servicio de reparación de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia,2022.

a) Análisis de Pvalor

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 45: Análisis de p valor de la variable eficacia pre y post

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad _Post- Productividad _Pre
Z	-4,457 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: SPSS 25

Por lo que, de acuerdo con los datos, vistos se realizan la confirmación de todas las hipótesis en el software SPSS 25, teniendo todas las variables y dimensiones analizadas.

V. DISCUSIÓN

Al momento de contrastar las hipótesis de este estudio de investigación, se puede afirmar que el implementar el estudio de trabajo mejora la productividad en los servicios de la empresa SEIN INGENERIOS S.R.L, Independencia,2022.Como resultado se pudo mejoró el tiempo estándar del proceso de reparación de motores eléctricos de 2Hp, en el cual aumento la productividad al aplicar el nuevo método de trabajo, de acuerdo al cumplimiento de las capacitaciones, asimismo, se comprobó la similitud con los resultados obtenidos por otros investigadores en este capítulo II.

El objetivo general de este estudio fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad en los servicios de la empresa SEIN INGENERIOS S.R.L, Independencia,2022, para poder lograr esto, se empleó un nuevo método de trabajo además de las capacitaciones hacia el personal. Se planteó como hipótesis general el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia,2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial que se encuentra en el capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis, donde se empleó el software SPSS 25 y T-student, donde indica que la significancia es menor a 0.05 ,por consecuencia se rechazó la hipótesis nula y se aprobó la hipótesis alterna, que afirma el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L,Independencia,2022.De acuerdo a este trabajo de investigación se refleja que la productividad incremento en 11% siendo el pre test 57% y el post test 63%.Por ello coincide con Tuesta Sánchez G., Chihuahua Ángeles G. & Calla Delgado V. [et.al.] (2020), su artículo académico “Productivity increase in a fish preservation company”. Tuvo como objetivo aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad del proceso de envasado en una empresa de conserva de pescado. Al término de su investigación se obtuvo que el tiempo estándar fue de 345.45 s, logrando reducir 255 s. en comparación del tiempo estándar inicial de 645.43 s. Obteniendo una productividad de 345.54 cajas/hombre a 485.96 cajas/hombre. Esto según el autor, la productividad del procedimiento de empaque aumento en 15.67%, por lo tanto, este resultado se asemeja con los porcentajes de esta investigación. Además, Quiliche

Castellares R., Su Ramírez Y. [et.al.] (2018), su artículo académico “Study of times and movements to improve the productivity of a fishing company”. Tuvo como objetivo examinar la productividad del proceso principal del área de corte de anchoveta. Al término de su investigación se obtuvo el tiempo estándar 22.60 min. logrando reducir 15.18 min, en comparación al tiempo estándar inicial de 37.78 min. Obteniendo una productividad de 3540 a 4762 paneras/día. Esto según el autor, la productividad de producción de corte de anchoveta aumento en 34.52% por ende, este resultado también es similar al de esta investigación. Por consiguiente, Prokopenko (1989), asevera que existe una relación muy grande entre el proceso productivo que se lleva a cabo y el desarrollo del uso de los recursos. (p.17).

El primer objetivo específico fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SAC, Independencia,2022, para ello se empleó el nuevo método de trabajo, además de las capacitaciones hacia el personal. Se planteó como hipótesis general el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia,2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial que se encuentra en el capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis, donde se empleó el software SPSS 25 y T-student, donde indica que la significancia es menor a 0.05,por consecuencia se rechazó la hipótesis nula y se aprobó la hipótesis alterna, que afirma el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L,Independencia,2022. De acuerdo a este trabajo de investigación se refleja que la eficiencia incremento en 9% siendo el pre test 68% y el post test 74%. Por ello, coincide con Taype Chingo L. y Rivas Sierra D. [et. al.] (2021) en su artículo titulado “Improvement of the production line in the manufacture of pallets through the study of work in Tropical Pallets S. A”. Tuvo como objetivo de disponer el estudio del trabajo mejora la línea de producción en la fabricación de pallets. Al término de su investigación se obtuvo la reducción de tiempos de la producción de pallets de 13.5 min, logrando reducir 8.5 min, en comparación con el tiempo inicial de 21 min. Obteniendo una eficiencia previa de 68% y después la implementación aumento en 74%, donde estos resultados tienen

una similitud con esta investigación. Igualmente, Alfaro Pacheco A.G. & Moore Torres R. K [et.al.] (2020) en su artículo “Study of times as a basis for drawing up strategies aimed at increasing the efficiency of the churning process of an ice cream production plant”. Tuvo como objetivo analizar los tiempos de la presentación con el propósito de reconocer las paradas e implantar métodos que disminuyan el proceso de batido. Al término de su investigación el tiempo estándar para las diferentes presentaciones fue 50.2 s/Cubeta retornable, 40.1 s/Cubeta transparente Perú y 13.7 s/Litro del sabor vainilla, donde la eficiencia inicial fue 63% cubeta retornable, 64% cubeta transparente y 63% para litro, donde la eficiencia después aumento en 94%, 95% y 84%, donde estos resultados coinciden con los de esta investigación. Por lo tanto, Prokopenko (1989), señala que la eficiencia es la producción de bienes y/o servicios en el menor tiempo posible, y la relación entre el uso de insumos y su capacidad total. Este medidor mide la energía utilizable. (p. 39).

El segundo objetivo específico fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS SAC, Independencia, 2022, para ello se empleó el nuevo método de trabajo, además de las capacitaciones hacia el personal. Se planteó como hipótesis general el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia, 2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial que se encuentra en el capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis, donde se empleó el software SPSS 25 y T-student, donde indica que la significancia es menor a 0.05 ,por consecuencia se rechazó la hipótesis nula y se aprobó la hipótesis alterna, que afirma el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN S.R.L, Independencia, 2022. De acuerdo a este trabajo de investigación se refleja que la eficacia incremento en 4% siendo el pre test 83% y el post test 86%. En el cual coincide, por lo hallado por Del Castillo Junco J. y Arias Pittman J. [et.al.] (2019), su artículo académico” Study of times and the increase in productivity in the conditioning area of the frozen mango process. Company AgroPackers S.A.C.”. Tuvo como objetivo calcular el nexos que hay entre los estudios de tiempo y productividad de la zona de acondicionamiento. Al término

de su investigación el tiempo estándar para la población Vegueta fue de 9.23 horas en el cual el tiempo inicial fue de 10.35 horas dando una diferencia de 1 hora con 12 minutos y el tiempo estándar para la población Casma fue de 8.21 horas donde el tiempo inicial fue 10.48 horas donde la diferencia fue de 2 horas con 27 minutos. Obteniendo una eficacia de 66.67% para Vegueta y 85.71% para Casma, donde estos resultados coinciden con los de esta investigación. Además, Bello Parral D., Murrieta Domínguez F. & Cortes Herrera C. [et.al.] (2020) en su artículo titulado “Analysis of times and movements in the steam production process of a clean energy generating company”. Tuvo como objetivo identificar inconvenientes de productividad para los operadores de empresas de generación de energía limpia. Al término de su investigación se obtuvo el tiempo estándar por cada área donde Carmamo tuvo 1048.64 minutos, Inyectores 393.84 minutos, Unidad generadora 237.38 minutos y Separadores 622.84 minutos. Obteniendo eficacia total de 84.43%, donde estos resultados coinciden con los de esta investigación. Por ende, Prokopenko (1989), es el grado en que se logra un objetivo o la relación entre el resultado obtenido y el resultado esperado. Es quien mide el uso del trabajo humano según sus resultados en términos de calidad y cantidad (p.39).

Las limitaciones de esta investigación es mantener a los trabajadores en sintonía con el nuevo método de trabajo, ya que les resulta difícil adaptarse al cambio debido a ciertos hábitos. Así, este nuevo método se implementó gracias a la capacitación y la supervisión constante.

Como respaldo tenemos a Dessler G. (2006), indica que las capacitaciones son donde se emplea nuevos métodos o habilidades para que el trabajador pueda desempeñarse.

VI. CONCLUSIONES

Considerando los objetivos de esta investigación. Así como el objetivo general: determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022, además los objetivos específicos: determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022 y determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022; por ello las evidencias obtenidas durante el análisis descriptivo e inferencial demuestra y señala que:

1. Se puede apreciar que la productividad del servicio de reparación de motores eléctricos de 2 Hp, ha variado siendo el pre test 57% y post test 63%, en el cual demuestra que un aumento porcentual en la productividad de 11%, al implementar el nuevo método de trabajo y estandarización del proceso del servicio reparación. Además, en el análisis inferencial, se determinó que la primera prueba de estadística realizada es la normalidad, la cual indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de t-student se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la alternativa (H_a): El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022.
2. Con el análisis descriptivo de la primera dimensión (eficiencia), se puede apreciar que la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos de 2 Hp, ha variado siendo el pre test 68% y post test 74%, en el cual demuestra que un aumento porcentual en la eficiencia de 9%, debido a la mejora de los minutos producidos. Así mismo, para el análisis inferencia se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad la cual indica que los datos son paramétricos y que el análisis de student se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la alternativa (H_a): El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022.

3. Con el análisis descriptivo de la primera dimensión (eficacia), se puede apreciar que la eficiencia del servicio de reparación de motores eléctricos de 2 Hp, ha variado siendo el pre test 83% y post test 86%, en el cual demuestra que un aumento porcentual en la eficiencia de 3.6%, debido a la mejora de los minutos producidos. Así mismo, para el análisis inferencial se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad la cual indica que los datos son paramétricos y que el análisis de student se obtuvo un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la alternativa (H_a): El estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación SEIN INGENIEROS S.R.L, Independencia-2022.

RECOMENDACIONES

Tras el término de la presente investigación y validándose que mediante la aplicación del Estudio del Trabajo se mejoró la productividad, se tiene las siguientes recomendaciones:

1. La implementación del estudio del trabajo en los servicios de reparación de motores eléctricos, se llegó a cumplir con el objetivo, logrando buenos resultados que consistía en mejorar la productividad de los servicios de la empresa y reducir sus costos; por ende, se recomienda continuar utilizando esta herramienta en otros servicios prestados por la empresa.
2. Se recomienda continuar recopilando información después de la implementación, ya que aumentaría la mejora de la productividad, donde el personal se siente completamente cómodo con el nuevo enfoque de trabajo.
3. Se recomienda a la empresa SEIN INGENIEROS, continuar con las capacitaciones acerca del nuevo método de trabajo en los servicios de reparación de motores eléctricos, con el fin de cumplir con la producción programada, pero sobre todo de la capacitación del uso equipos ya que nos ayudara a que se pueda reducir los tiempos en cada actividad.
4. Se recomienda hacer cotización para la futura adquisición de nuevos equipos, para que la empresa no esté pidiendo equipos a terceras empresas ya que esto hacer perder tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro Pacheco, A. G., & Moore Torres, R. K. (2020). Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del procesode batido de una planta de producción de helados. *Industrial Data*, 23(1), 113–126 Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.19814>

Andrade, A. M., A. Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30(3), 83–94. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300083>

ARIAS, Fidias. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN [en línea]. 6.a Ed. Venezuela: Episteme, 2012 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_IN](https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION)

[VESTIGACION 6a EDICION](https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION)

BAENA, Guillermina. Metodología de la investigación [en línea] 1 Ed. México.

Editorial Patria. 2014. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022] Disponible en: <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>

ISBN: 9786077440031

Blanco, M. y Villalpando, P. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. España: Dykinson

Caller, R. R. P. (2002). Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigación Científica (Santiago Valderrama Mendoza). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>

Bernal, O. (1993). De la psicología clínica a la comunitaria y de la comunidad a la clínica: Desarrollo de un centro docente de servicios y estudios psicológicos. *Revista Argentina de Clinica Psicológica*, 2, 30-43.

Camarena, R. A. (2019, 25 abril). Calidad Total y Productividad Humberto Gutierrez Pulido MC Graw Hill Ed. Humberto Gutierrez Pulido. Disponible en: https://www.academia.edu/38931538/Calidad_Total_y_Productividad_Humberto_Gutierrez_Pulido_MC_Graw_Hill_Ed

Cruz, J. A. O. (2016, 19 enero). Libro Productividad Prokopenko. LA ACADEMIA. Disponible en: https://www.academia.edu/20397123/Libro_Productividad_Prokopenko

CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo [en línea]. 2.a ed. México: Mc Graw Hill Educación, 2005 [fecha de consulta: 09 de junio de 2022]. Disponible en: https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
ISBN: 9789701046579

Del Castillo Junco, J. D., & Arias Pittman, J. A. (2019). Estudio de tiempos y el incremento de la productividad en el área de acondicionado del proceso de mango congelado. Empresa AgroPackers S.A.C. – Végueta 2018. Revista Científica EPigmalión, 1(2). Disponible en : <https://doi.org/10.51431/epigmalion.v1i2.543>

Dessler, G. (2006). Administración de Recursos Humanos. (5ª. ed.). México: Prentice-Hall.

Escalante Torres, O. E. (2021). Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial Data*, 24(1), 219–242. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.19814>

García, R. (2005). Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. México, D.F.: McGraw Hill Interamericana

HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. 4.a ed. México: Mc Graw Hill Educación, 2017 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación científica (6ta ed.). México: McGraw Hill
ISBN: 978-1-4562-6096-5

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. Metodología de la Investigación. México D.F.: McGraw-Hill/ Interamericana Editores. S.A. de C.V., 2014. ISBN 9781-4

Kanawaty, George. 1992. *Introduction to Work Study*. 4^a. Geneva: International Labor Organization, 1992. pág. 524. <http://dl.vdocuments.mx/download/3e3d12cb942adc1fcd360147a113eed14298cf24ebcceb8496ba0dcca82e9e723bafa5e136efd0258180ff80d1b032a5d8cacf2ac418d65165c0a63c52bf28f6eRO7hG%2F56Tb43Mb3tChL6LBPkHdyZ2JN%2FbDcJ%2FXldsVsF7eff6k0U%2FvfCYGvMAZYR1AbvjXjH+FuLdAs1NvnQ4R.9789221071082>.

Kootz, H., & Weihrich, H. (1998). Administración. (11^a. Edición). México, D.F.: McGraw-Hill.

López, R. R. (2017). Análisis de los elementos del costo. IMCP. Disponible en : https://books.google.com.pe/books/about/An%C3%A1lisis_de_los_elementos_del_costo.html?id=PPpJDwAAQBAJ&redir_esc=y

ISBN: 6078552260, 9786078552269

LÓPEZ, Raúl [et al]. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. Revista Cubana de Medicina Militar. [en línea] Vol.48. N°2. mayo 2019. [fecha de consulta: 3 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331>

ISSN: 4414-5050

Moreira-Mendoza, N., & Real-Pérez, G. (2021). Tiempo estándar en gestión de mantenimiento de matrices de corte. Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación, 4(8 Edición especial septiembre), 2–29. Disponible en: <https://doi.org/10.46296/ig.v4i8edespspep.0027>

Meyer, F. (2005). Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. (4ta. Edición). México, D.F.: Editorial Pearson Educación.

NIEBEL, Benjamin. y FREIVALDS, Andris. 2009. *Niebel's Methods, Standards,*

andWork Design. 12^a. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2009. pág.

722. Disponible

en:

https://books.google.com.pe/books/about/Niebel_s_Methods_Standards_and_Work_Desi.html?id=VGqzGAAACAAJ&redir_esc=y.

ÑAUPAS, Humberto [et al]. Metodología de la investigación Cuantitativa Cualitativa y Redacción de la Tesis. [en línea] 4^o Ed. Bogotá: Ediciones de la U,

2014. Disponible en: [https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-](https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-master-tesis-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redaccioc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf)

[master-tesis-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redaccioc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf](https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-master-tesis-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redaccioc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf)

ISBN 978-958-762-188-4

Organización Internacional del Trabajo. 2016. Mejore su negocio: El recurso humano y la Productividad. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 2016.

Disponible en:

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/edema/emp_ent/ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553925.pdf.9789223311384.

OIT, 2020. Impulsando la Productividad. 1 ed. Ginebra: Lebran, 2020. 122 epp.

ISBN 9789220335994.

Producción nacional. Informe técnico [en línea]. Perú: INEI. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/03-informe-tecnico-produccion-nacional-ene-2022.pdf

Prabir, Jana y Manoj, Tiwari. 2020. Industrial Engineering in Apparel Manufacturing. India: New Delhi: Apparel Resources Pvt. Ltd, 2020. pág. 305.

<https://books.google.com.pe/books?id=jdTVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Industrial+Engineering+in+Apparel+Production&hl=es419&source=books&ved=2ahUKEwjGqcP0oXsAhWtpFkKHcxeDpEQ6AEwAHoECAMQAQ#v=onepage&q&f=false...978-8193247204>.

PROKOPENKO, Joseph. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD: Manual práctico [en línea]. 1.a ed. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo

Ginebra, 1989 [fecha de consulta: 01 de junio

de 2022]. Disponible en: <https://kupdf.net/download/libro-productividad->

PUCHEU, Andrés. Gestión de la productividad y el desempeño [en línea]. 1.a ed. España: Ediciones UC, 2021 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.perlego.com/book/2808093/gestin-de-la-productividad-y-el-desempeo-cmo-gestionar-personas-en-distintos-tipos-de-procesos-y-puestos-pdf>
ISBN: 9789561428034

REVELES, Ricardo. Análisis de los elementos del costo [en línea]. 1.a ed. Mexico: IMCP, 2019 [fecha de consulta: 02 de junio de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/An%C3%A1lisis_de_los_elementos_del_costo.html?id=5pGpDwAAQBAJ&redir_esc=y

Rocabert, Joan Pasqual. 2007. "Los Criterios Valor Actual Neto Y Tasa Interna de Rendimiento." E-Publica - Revista Electrónica Sobre La Enseñanza de La Economía Pública, no. 1995: 1–11.
https://www.academia.edu/24835325/Los_criterios_Valor_Actual_Neto_y_Tasa_Interna_de_Rendimiento

RIOS, Roger. Metodología para la investigación y redacción [en línea]. 1.a ed. España: Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017 [fecha de consulta: 11 de junio de 2022].
Disponible en: <https://www.eumed.net/librosgratis/2017/1662/index.html>
ISBN: 978-84-17211-23-3

SAPAG CHAIN, N. y R. SAPAG CHAIN, Preparación y evaluación de proyectos, Bogotá, McGrawHill, 2007

Su Ramírez, Y. Y., & Quiliche Castellares, R. M. (2018). Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. *INGnosis Revista de Investigación Científica*, 4(1), 64–77. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v4i1.2062>

Sjöstrand, K., Lindhe, A., Söderqvist, T., & Rosén, L. (2019). Cost-Benefit Analysis for Supporting Intermunicipal Decisions on Drinking Water Supply [Análisis de costobeneficio para apoyar las decisiones intermunicipales sobre el suministro de agua potable]. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 145(12), 1-12. [doi:10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0001121](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0001121)

Técnicas de medición del trabajo. (2006). Google Books. Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Taipe Chingo, L., & Rivas Sierra, D. (2021). Mejoramiento de la línea de producción en la fabricación de pallets mediante el estudio de trabajo en Tropical Pallets S.A. *Ingeniería e Innovación*, 9(1). Disponible en : <https://doi.org/10.21897/23460466.2419>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 2ª Ed. Lima: Edit. San Marcos, 2013,495pp. ISBN: 9786123028787.

Vasquez, L. (2022, 15 junio). INEI: Economía peruana creció 3,69% en abril 2022. Recuperado de <https://lacamara.pe/inei-economia-peruana-crecio-369-en-abril-2022/>

ANEXOS

ANEXO 1: Carta de autorización SEIN INGENIEROS S.R.L



CORPORACION
SEIN
INGENIEROS S.A.C.

CORPORACION SEIN INGENIEROS S.A.C.

R.U.C.: 20552309783

Corporacionseingenieros@yahoo.com

Autorización Para El Levantamiento y Aplicación De Información

Por medio de la presente autorizamos el uso de toda información necesaria en el desarrollo de su proyecto de investigación realizado por la Srta.:

FIORELLA LUCIA DAMAS DAVILA

Identificado con el DNI:73791689, quien realizo el permiso correspondiente para poder realizar su proyecto "Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein ingenieros SRL, Independencia 2022" en la CORPORACION SEIN INGENIEROS SAC, con el RUC:20552309783, en el SERVICIO DE REPARACION, durante el siguiente periodo:

FECHA DE INICIO: ABRIL DEL 2022

FECHA DE TERMINO: DICIEMBRE DEL 2022

Lima, 11 de Abril del 2022



RUBEN ESCALANTE RAMOS

GERENTE GENERAL

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
ESTUDIO DE TRABAJO	Es un método de investigación basado en la aplicación de diferentes técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglos a una norma preestablecida. (García, p. 177, 2005)	En el estudio de trabajo es donde se analiza los procesos y mediciones de los tiempos estandar de trabajo, en el cual se aplica el estudio de metodos y estudio de tiempos.	Estudio de Métodos	$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100$ <p>IAV=Indicador de actividades que agregan valor TAV=Total de actividades que agregan valor TA= Total de Actividades</p>	razón
			Estudio deTiempo	$TE = \frac{TN \text{ TOTAL}}{1 - \text{FACTOR DE HOLGURA}}$ <p>T_E= Tiempo estandar T_N=Tiempo normal</p>	razón
PRODUCTIVIDAD	Es la relación entre lo producido y lo consumido (Sergio Hernández y Rodríguez, 2006, p.25)	Para mejorar la productividad en el area de trabajo debe de haber una relacion entre el producto, servicio y resultado con el uso de los recursos mediante la conjugacion de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	<p>$\text{Índice porcentual de eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real de Produccion}}{\text{Tiempo programado de trabajo}} \times 100$</p> <p>$TR = \text{Tiempo real de Produccion (hrs)}$ $TP = \text{Tiempo programado de trabajo (hrs)}$</p>	razón
			Eficacia	<p>$\text{Índice porcentual de eficacia} = \frac{\text{Cantidad real de servicios}}{\text{Cantidad programada de servicios}} \times 100$</p> <p>$CP = \text{Cantidad programadas de servicios (hrs)}$ $CR = \text{Cantidad real de servicios (hrs)}$</p>	razón

Anexo 3. Certificado de validez de contenido del instrumento

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE – ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
Dimensión 1: Estudio de Métodos							
$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100$ <p>Donde: IAV-Indicador de actividades que agregan valor TAV-Total de actividades que agregan valor TA- Total de Actividades</p>	x		x		x		
Dimensión 2: Estudio de Tiempos							
$TE = \frac{TN_{TOTAL}}{1 - FACTOR DE HOLURA}$ <p>Tiempo estándar: TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min)</p>	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg Rosario Del Pilar López Padilla DNI:08163545 15 de junio de 2022**

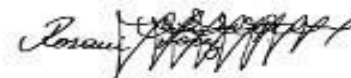
Especialidad del validador: **Maestría en Administración**

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

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

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

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



Firma del Experto Informante.

CIP 200326

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE
-PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia							
$\text{Índice porcentual de eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Reales}}{\text{Horas Hombre Programadas}} \times 100$ Donde: H-H REALES: Horas Hombre Reales (hrs) H-H PROG: Horas Hombre Programadas (hrs)	x		x		x		
Dimensión 2: Eficacia							
$\text{Índice porcentual de eficacia} = \frac{Q_{MPROD.}}{Q_{MPROG.}} \times 100$ Donde: Q. MPROD.: Cantidad de reparaciones producidos (und) Q. MPROG.: Cantidad de reparaciones programados (und)	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Rosario Del Pilar López Padilla DNI: 08163545 15 de junio de 2022**

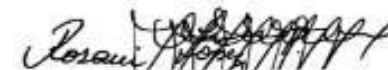
Especialidad del validador: **Maestría en Administración**

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

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

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

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



Firma del Experto Informante:

CIP 200326



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE – ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Estudio de Métodos							
Donde: Ind. Cla: Indicador de Clasificación. IAV=Indicador de actividades que agregan valor TAV=Total de actividades que agregan valor TA= Total de Actividades	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de Tiempos							
Tiempo estándar: TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125 Correo:jzenar@ucv.edu.pe 15 de junio de 2022

Especialidad del validador: **Maestría en Docencia y Gestión Educativa**

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

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

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

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE
-PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia							
$E = \frac{H - H \text{ REALES}}{H - H \text{ PROG.}} \times 100$ <p style="text-align: right;">Donde: E: Eficiencia % H-H REALES: Horas Hombre Reales (hrs) H-H PROG.: Horas Hombre Programadas (hrs)</p>	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
$Ef = \frac{Q.MPROD.}{Q.MPROG.} \times 100$ <p style="text-align: right;">Ef.: Eficacia (%) Q. MPROD.: Cantidad de reparaciones producidos (und) Q. MPROG.: Cantidad de reparaciones programados (und)</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125 Correo: jzenar@ucv.edu.pe 15 de junio de 2022

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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





CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE – ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo Dimensión 1: Estudio de Métodos $IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100$ Donde: Ind. Cla: Indicador de Clasificación. IAV=Indicador de actividades que agregan valor TAV=Total de actividades que agregan valor TA= Total de Actividades	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de Tiempos $TE = \frac{TN_{TOTAL}}{1 - FACTOR DE HOLURA}$ Tiempo estándar: TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Margarita Egusquiza Rodríguez DNI: 08474379 Correo: megusquiza@ucv.edu.pe 15 de junio de 2022

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

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

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

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

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

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE
-PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad Dimensión 1: Eficiencia $E = \frac{H-H \text{ REALES}}{H-H \text{ PROG}} \times 100$ Donde: E: Eficiencia % H-H REALES: Horas Hombre Reales (hrs) H-H PROG: Horas Hombre Programadas (hrs)	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $Ef = \frac{Q.MPROD.}{Q.MPROG.} \times 100$ Ef.: Eficacia (%) Q. MPROD.: Cantidad de reparaciones producidos (und) Q. MPROG.: Cantidad de reparaciones programados (und)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgrt. Margarita Egusquiza Rodríguez DNI: 08474379

Correo:



megusquiza@ucv.edu.pe

15 de junio de 2022




Firma del Experto Informante.

Anexo 5. Calibración de cronómetro

Calibration Certificate No. 175629

**Calibration complies with ISO/IEC
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001**



Cert. No.: 4184-52582

Traceable® Certificate of Calibration Digital Stopwatch

Instrument Identification:

Model: DELTA E200 SN: 1301213 Manufacturer: SERVICES

Standards/Equipment:

Description	Serial Number	Due Date	MST Traceable Reference
Digital Stopwatch Non-Contact Frequency Counter	479541	4/9/22	1000032162

Certificate Information:

Technician: 684 Procedure: GAL-17 Cal Date: 4/8/22 Cal Due: 4/8/24
 Test Conditions: 86.88%RH 23.24°C 1018mbAr


Calibration Data: (New Instrument)

Unit(s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Lab	In Tol	Min	Max	U1	TUR
sec/24hr	N/A	N/A		0.000	1/700	Y	0.0	0.0	0.001	+0.1


This instrument was calibrated using instruments Traceable to National Institute of Standards and Technology.

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is established unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and the reference standards used. Results are the top level of uncertainty in these values. Quality: The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In future conditions you should not expect any additional significant digits with reproduction by the uncertainty of the measurement. The table includes field notes only as further indicated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal Standards Reading: As Lab/As Found Reading: In Tolerance: Min/Max/Range: All Expanded Measurement Uncertainty: TUR=Test Uncertainty Ratio: Accuracy=Max-Min: Min = As Lab/Nominal/Found: + Tolerance: Date=MM/DD/YY



Quality Manager



Technical Manager

Maintaining Accuracy:

In an option area additional your Levels/Range/Temp. Store should receive its accuracy. Store will need only to determine how long calibration will be maintained. Under these Temp. Range/Storage/Use, if any or all, factors for potential aging, temperature, shock, and contamination.

Recalibration:

This device was calibrated using a single-use point. Should additional use points be required, please contact Control Company for factory calibration or re-certification available at National Institute of Standards and Technology.

CONTROL COMPANY 4185 Fox Road Friendswood, TX 77546 USA
 Phone 281 483-1714 Fax 281 483-9448 service@control.com www.control.com

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (US) N. American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 175629.
 Control Company is ISO 9001:2015 Quality Certified by (UK) UK Accreditation, Certificate No. CERT-0-005-2006-AC+COUKA.
 International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Multilateral Recognition Agreement (MRA).

Page 1 of 3 Traceable® is a registered trademark of Control Company

Anexo 6. Data internacional

Country Name	Country Code	Indicator Name	2020
Luxemburgo	LUX	Comercio de servicios (% del PIB)	298.2395007
Malta	MLT	Comercio de servicios (% del PIB)	197.4418648
Irlanda	IRL	Comercio de servicios (% del PIB)	147.373362
Singapur	SGP	Comercio de servicios (% del PIB)	119.7557561
Chipre	CYP	Comercio de servicios (% del PIB)	107.5211154
Seychelles	SYC	Comercio de servicios (% del PIB)	97.09230315
Aruba	ABW	Comercio de servicios (% del PIB)	86.59518973
Islas Caimán	CYM	Comercio de servicios (% del PIB)	76.90364285
Andorra	AND	Comercio de servicios (% del PIB)	75.3155326
Antigua y Barbuda	ATG	Comercio de servicios (% del PIB)	62.58070645
Granada	GRD	Comercio de servicios (% del PIB)	60.85090105
Maldivas	MDV	Comercio de servicios (% del PIB)	60.62923886
Región Administrativa Especial de Macao, China	MAC	Comercio de servicios (% del PIB)	57.95298965
Sudán del Sur	SSD	Comercio de servicios (% del PIB)	50.62569625
Saint Kitts y Nevis	KNA	Comercio de servicios (% del PIB)	50.61376516
Curacao	CUW	Comercio de servicios (% del PIB)	49.74655529
Bélgica	BEL	Comercio de servicios (% del PIB)	46.21721559
Otros Estados pequeños	OSS	Comercio de servicios (% del PIB)	45.53282171
Djibouti	DJI	Comercio de servicios (% del PIB)	44.75719138
Estonia	EST	Comercio de servicios (% del PIB)	41.80144157
Dinamarca	DNK	Comercio de servicios (% del PIB)	41.66705524
Pequeños Estados	SST	Comercio de servicios (% del PIB)	41.56259841
Santa Lucía	LCA	Comercio de servicios (% del PIB)	37.97374178
Belice	BLZ	Comercio de servicios (% del PIB)	37.6037618
Líbano	LBN	Comercio de servicios (% del PIB)	37.57820959
Qatar	QAT	Comercio de servicios (% del PIB)	37.48125947
Países Bajos	NLD	Comercio de servicios (% del PIB)	37.43350804
Tonga	TON	Comercio de servicios (% del PIB)	37.29720304
Guyana	GUY	Comercio de servicios (% del PIB)	36.7352121
Hong Kong, Región Administrativa Especial	HKG	Comercio de servicios (% del PIB)	35.32702604
Dominica	DMA	Comercio de servicios (% del PIB)	33.79873074
Lituania	LTU	Comercio de servicios (% del PIB)	33.76784175
Suiza	CHE	Comercio de servicios (% del PIB)	32.33063332
Cabo Verde	CPV	Comercio de servicios (% del PIB)	29.83266428
Kiribati	KIR	Comercio de servicios (% del PIB)	28.93248236
Montenegro	MNE	Comercio de servicios (% del PIB)	28.2918446
Ghana	GHA	Comercio de servicios (% del PIB)	28.15741815
Austria	AUT	Comercio de servicios (% del PIB)	27.86269828
Jamaica	JAM	Comercio de servicios (% del PIB)	27.54449017
Bahamas	BHS	Comercio de servicios (% del PIB)	27.24282011
Bermudas	BMU	Comercio de servicios (% del PIB)	26.3463916
Hungría	HUN	Comercio de servicios (% del PIB)	26.02715321
Albania	ALB	Comercio de servicios (% del PIB)	25.74120077
Suecia	SWE	Comercio de servicios (% del PIB)	25.3928213
San Vicente y las Granadinas	VCT	Comercio de servicios (% del PIB)	25.36459845
Croacia	HRV	Comercio de servicios (% del PIB)	25.24729391
Eslovenia	SVN	Comercio de servicios (% del PIB)	25.2026106
Zona del Euro	EMU	Comercio de servicios (% del PIB)	25.1884429
Vanuatu	VUT	Comercio de servicios (% del PIB)	25.09049096
Unión Europea	EUU	Comercio de servicios (% del PIB)	25.05459789
Kuwait	KWT	Comercio de servicios (% del PIB)	24.86551641
Serbia	SRB	Comercio de servicios (% del PIB)	24.20050576
Estados pequeños del Caribe	CSS	Comercio de servicios (% del PIB)	24.07322157
Mauricio	MUS	Comercio de servicios (% del PIB)	23.8844694
Kosovo	XKX	Comercio de servicios (% del PIB)	23.78412856
Islandia	ISL	Comercio de servicios (% del PIB)	23.55444627
Letonia	LVA	Comercio de servicios (% del PIB)	23.49573161
Macedonia del Norte	MKD	Comercio de servicios (% del PIB)	23.38676289
Mozambique	MOZ	Comercio de servicios (% del PIB)	23.25608645
Grecia	GRC	Comercio de servicios (% del PIB)	23.0745816
Suriname	SUR	Comercio de servicios (% del PIB)	23.06357696
Finlandia	FIN	Comercio de servicios (% del PIB)	22.72749004
Europa y Asia central	ECS	Comercio de servicios (% del PIB)	22.66065444
Belarús	BLR	Comercio de servicios (% del PIB)	22.25840219
Reino Unido	GBR	Comercio de servicios (% del PIB)	21.6983145
Panamá	PAN	Comercio de servicios (% del PIB)	21.56130366
Samoa	WSM	Comercio de servicios (% del PIB)	20.95119676
Mongolia	MNG	Comercio de servicios (% del PIB)	20.73220683
Estados pequeños de las Islas del Pacífico	PSS	Comercio de servicios (% del PIB)	20.48499501
Europa Central y del Báltico	CEB	Comercio de servicios (% del PIB)	20.47692693

Fiji	FJI	Comercio de servicios (% del PIB)	19.8682275
Noruega	NOR	Comercio de servicios (% del PIB)	19.7925053
Israel	ISR	Comercio de servicios (% del PIB)	19.6246513
República Checa	CZE	Comercio de servicios (% del PIB)	19.43731336
Costa Rica	CRI	Comercio de servicios (% del PIB)	19.31659835
Georgia	GEO	Comercio de servicios (% del PIB)	19.16316934
Azerbaiyán	AZE	Comercio de servicios (% del PIB)	18.93015248
Bulgaria	BGR	Comercio de servicios (% del PIB)	18.73122369
Guinea	GIN	Comercio de servicios (% del PIB)	18.70832722
Francia	FRA	Comercio de servicios (% del PIB)	18.653195
Timor-Leste	TLS	Comercio de servicios (% del PIB)	18.65231956
República Eslovaca	SVK	Comercio de servicios (% del PIB)	18.4471145
República de Moldova	MDA	Comercio de servicios (% del PIB)	18.32190788
Marruecos	MAR	Comercio de servicios (% del PIB)	18.31075366
Portugal	PRT	Comercio de servicios (% del PIB)	17.99115315
Polonia	POL	Comercio de servicios (% del PIB)	17.8690325
Rumania	ROU	Comercio de servicios (% del PIB)	17.44562291
Lesotho	LSO	Comercio de servicios (% del PIB)	17.37767369
Ucrania	UKR	Comercio de servicios (% del PIB)	17.0657419
Armenia	ARM	Comercio de servicios (% del PIB)	16.68966041
Santo Tomé y Príncipe	STP	Comercio de servicios (% del PIB)	16.6580173
Alemania	DEU	Comercio de servicios (% del PIB)	16.48974875
Malasia	MYS	Comercio de servicios (% del PIB)	16.44848511
Honduras	HND	Comercio de servicios (% del PIB)	15.85618217
Tailandia	THA	Comercio de servicios (% del PIB)	15.71275532
Bhután	BTN	Comercio de servicios (% del PIB)	15.55907421
Oriente Medio y Norte de África	MEA	Comercio de servicios (% del PIB)	15.53350921
El Salvador	SLV	Comercio de servicios (% del PIB)	14.72286173
Camboya	KHM	Comercio de servicios (% del PIB)	14.65672544
Ingreso alto	HIC	Comercio de servicios (% del PIB)	14.50090964
Ribera Occidental y Gaza	PSE	Comercio de servicios (% del PIB)	14.40501965
Omán	OMN	Comercio de servicios (% del PIB)	14.27047739
Mali	MLI	Comercio de servicios (% del PIB)	14.03118592
Filipinas	PHL	Comercio de servicios (% del PIB)	13.76029805
El mundo árabe	ARB	Comercio de servicios (% del PIB)	13.27143324
Kirguistán	KGZ	Comercio de servicios (% del PIB)	13.26763583
posterior al dividendo demográfico	PST	Comercio de servicios (% del PIB)	13.19510903
Miembros OCDE	OED	Comercio de servicios (% del PIB)	13.14654563
Uruguay	URY	Comercio de servicios (% del PIB)	13.13842181
Islas Salomón	SLB	Comercio de servicios (% del PIB)	13.0899966
Brunei Darussalam	BRN	Comercio de servicios (% del PIB)	12.97097014
Jordania	JOR	Comercio de servicios (% del PIB)	12.59341635
Togo	TGO	Comercio de servicios (% del PIB)	12.56783017
Mauritania	MRT	Comercio de servicios (% del PIB)	12.49389426
Nicaragua	NIC	Comercio de servicios (% del PIB)	12.40650887
Comoras	COM	Comercio de servicios (% del PIB)	12.34992867
India	IND	Comercio de servicios (% del PIB)	11.96476557
Corea, República de	KOR	Comercio de servicios (% del PIB)	11.83600933
España	ESP	Comercio de servicios (% del PIB)	11.80163469
Madagascar	MDG	Comercio de servicios (% del PIB)	11.74256757
Gambia	GMB	Comercio de servicios (% del PIB)	11.73450828
Europa y Asia central (BIRF y la AIF)	TEC	Comercio de servicios (% del PIB)	11.7145996
Canadá	CAN	Comercio de servicios (% del PIB)	11.6604818
Uganda	UGA	Comercio de servicios (% del PIB)	11.60914194
Mundo	WLD	Comercio de servicios (% del PIB)	11.59228508
Oriente Medio y Norte de África (excluido altos ingresos)	MNA	Comercio de servicios (% del PIB)	11.23353987
Países pobres muy endeudados (PPME)	HPC	Comercio de servicios (% del PIB)	11.22863296
Oriente Medio y Norte de África (BIRF y la AIF)	TMN	Comercio de servicios (% del PIB)	11.1802701
Nueva Zelanda	NZL	Comercio de servicios (% del PIB)	10.95438394
Sudán	SDN	Comercio de servicios (% del PIB)	10.85148972
Países de ingreso bajo	LIC	Comercio de servicios (% del PIB)	10.72774949
Angola	AGO	Comercio de servicios (% del PIB)	10.57376617
Guinea-Bissau	GNB	Comercio de servicios (% del PIB)	10.53559875
Botswana	BWA	Comercio de servicios (% del PIB)	10.42079542
Túnez	TUN	Comercio de servicios (% del PIB)	10.30493627
Asia meridional	SAS	Comercio de servicios (% del PIB)	10.28493844
Asia meridional (BIRF y la AIF)	TSA	Comercio de servicios (% del PIB)	10.28493844
Rwanda	RWA	Comercio de servicios (% del PIB)	10.22372274
República Dominicana	DOM	Comercio de servicios (% del PIB)	9.873079319
Burkina Faso	BFA	Comercio de servicios (% del PIB)	9.872366833
Europa y Asia central (excluido altos ingresos)	ECA	Comercio de servicios (% del PIB)	9.715455584
Bosnia y Herzegovina	BIH	Comercio de servicios (% del PIB)	9.647013153

Iraq	IRQ	Comercio de servicios (% del PIB)	9.545326977
Italia	ITA	Comercio de servicios (% del PIB)	9.495200429
Trinidad y Tobago	TTO	Comercio de servicios (% del PIB)	9.479924451
Níger	NER	Comercio de servicios (% del PIB)	9.448758005
avanzada del dividendo demográfico	LTE	Comercio de servicios (% del PIB)	9.411821112
Países de ingreso mediano bajo	LMC	Comercio de servicios (% del PIB)	9.390545975
Sólo AIF	IDX	Comercio de servicios (% del PIB)	9.38672563
Camerún	CMR	Comercio de servicios (% del PIB)	9.37646102
Frágiles y situaciones de conflicto afectados	FCS	Comercio de servicios (% del PIB)	9.376134169
Arabia Saudita	SAU	Comercio de servicios (% del PIB)	9.276501785
Etiopía	ETH	Comercio de servicios (% del PIB)	9.167396097
Egipto, República Árabe de	EGY	Comercio de servicios (% del PIB)	9.103879844
Afganistán	AFG	Comercio de servicios (% del PIB)	8.971818805
Zambia	ZMB	Comercio de servicios (% del PIB)	8.862384755
Inicial del dividendo demográfico	EAR	Comercio de servicios (% del PIB)	8.822129769
Uzbekistán	UZB	Comercio de servicios (% del PIB)	8.700028332
África al sur del Sahara	SSF	Comercio de servicios (% del PIB)	8.575628248
África al sur del Sahara (BIRF y la AIF)	TSS	Comercio de servicios (% del PIB)	8.575628248
África al sur del Sahara (excluido altos ingresos)	SSA	Comercio de servicios (% del PIB)	8.509867204
Namibia	NAM	Comercio de servicios (% del PIB)	8.398058471
Benin	BEN	Comercio de servicios (% del PIB)	8.307352555
Turquía	TUR	Comercio de servicios (% del PIB)	8.239405892
previa al dividendo demográfico	PRE	Comercio de servicios (% del PIB)	8.031749328
Asia oriental y el Pacífico	EAS	Comercio de servicios (% del PIB)	7.938240321
total de la AIF	IDA	Comercio de servicios (% del PIB)	7.848215224
Kazajstán	KAZ	Comercio de servicios (% del PIB)	7.72248026
Países menos desarrollados: clasificación de las Naciones Unidas	LDC	Comercio de servicios (% del PIB)	7.670609329
Federación de Rusia	RUS	Comercio de servicios (% del PIB)	7.564318032
Viet Nam	VNM	Comercio de servicios (% del PIB)	7.425361003
Argelia	DZA	Comercio de servicios (% del PIB)	7.218109915
Japón	JPN	Comercio de servicios (% del PIB)	7.178934758
Kenya	KEN	Comercio de servicios (% del PIB)	7.050036908
Chile	CHL	Comercio de servicios (% del PIB)	6.977498096
Guatemala	GTM	Comercio de servicios (% del PIB)	6.940980246
BIRF y la AIF	IBT	Comercio de servicios (% del PIB)	6.924807714
Sólo BIRF	IBD	Comercio de servicios (% del PIB)	6.858077006
Tayikistán	TJK	Comercio de servicios (% del PIB)	6.743231976
Australia	AUS	Comercio de servicios (% del PIB)	6.669699883
Eswatini	SWZ	Comercio de servicios (% del PIB)	6.660566421
Sri Lanka	LKA	Comercio de servicios (% del PIB)	6.48553966
América Latina y el Caribe	LCN	Comercio de servicios (% del PIB)	6.343075029
Côte d'Ivoire	CIV	Comercio de servicios (% del PIB)	6.314814603
Sierra Leona	SLE	Comercio de servicios (% del PIB)	6.148966556
América Latina y el Caribe (BIRF y la AIF)	TLA	Comercio de servicios (% del PIB)	6.130845972
Zimbabwe	ZWE	Comercio de servicios (% del PIB)	6.09917594
América del Norte	NAC	Comercio de servicios (% del PIB)	6.03043297
mezcla de la AIF	IDB	Comercio de servicios (% del PIB)	5.999573556
Bolivia	BOL	Comercio de servicios (% del PIB)	5.956189278
Sudáfrica	ZAF	Comercio de servicios (% del PIB)	5.95070121
Colombia	COL	Comercio de servicios (% del PIB)	5.937224021
Nepal	NPL	Comercio de servicios (% del PIB)	5.918168268
Congo, República Democrática del	COD	Comercio de servicios (% del PIB)	5.819395765
América Latina y el Caribe (excluido altos ingresos)	LAC	Comercio de servicios (% del PIB)	5.715787171
Estados Unidos	USA	Comercio de servicios (% del PIB)	5.580364196
Tanzania	TZA	Comercio de servicios (% del PIB)	5.56934107
Ingreso mediano alto	UMC	Comercio de servicios (% del PIB)	5.563718026
Nigeria	NGA	Comercio de servicios (% del PIB)	5.511420382
Argentina	ARG	Comercio de servicios (% del PIB)	5.40036653
Brasil	BRA	Comercio de servicios (% del PIB)	5.391043172
Perú	PER	Comercio de servicios (% del PIB)	5.008487675
Asia oriental y el Pacífico (excluido altos ingresos)	EAP	Comercio de servicios (% del PIB)	5.00520832
Asia oriental y el Pacífico (BIRF y la AIF)	TEA	Comercio de servicios (% del PIB)	5.00520832
Ecuador	ECU	Comercio de servicios (% del PIB)	4.627547669
Malawi	MWI	Comercio de servicios (% del PIB)	4.599824808
Paraguay	PRY	Comercio de servicios (% del PIB)	4.477235713
Pakistán	PAK	Comercio de servicios (% del PIB)	4.454456196
República Democrática Popular Lao	LAO	Comercio de servicios (% del PIB)	4.17068822
México	MEX	Comercio de servicios (% del PIB)	4.167056182
China	CHN	Comercio de servicios (% del PIB)	4.155165108
Haití	HTI	Comercio de servicios (% del PIB)	3.928674425
Indonesia	IDN	Comercio de servicios (% del PIB)	3.75818161
Bangladesh	BGD	Comercio de servicios (% del PIB)	3.72997212

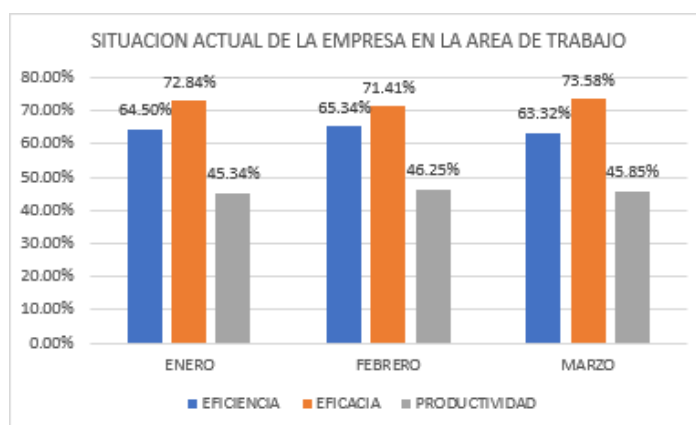
Anexo 7. Data nacional

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2022/2021		Ago 21-Jul 22/
		Julio	Enero-Julio	Ago 20-Jul 21
Economía Total	100,00	1,41	3,22	4,54
DI-Otros Impuestos a los Productos	8,29	2,92	4,59	6,95
Total Industrias (Producción)	91,71	1,28	3,09	4,33
Agropecuario	5,97	-1,47	3,51	5,17
Pesca	0,74	29,03	-17,12	-13,23
Minería e Hidrocarburos	14,36	-5,80	-0,97	-0,07
Manufactura	16,52	1,55	2,55	3,78
Electricidad, Gas y Agua	1,72	4,94	3,28	3,64
Construcción	5,10	2,14	1,72	1,84
Comercio	10,18	2,85	3,97	4,74
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	4,97	8,88	12,36	14,83
Alojamiento y Restaurantes	2,86	19,56	39,81	48,02
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	2,66	-4,30	1,40	3,50
Financiero y Seguros	3,22	-6,87	-6,42	-5,43
Servicios Prestados a Empresas	4,24	2,34	2,43	4,60
Administración Pública, Defensa y otros	4,29	3,00	3,42	3,41
Otros Servicios 2/	14,89	5,65	5,33	6,55

Anexo 7. Data local

SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA EN LA AREA DE TRABAJO				
	ENERO	FEBRERO	MARZO	Promedio Actual
EFICIENCIA	64.50%	65.34%	63.32%	64.39%
EFICACIA	72.84%	71.41%	73.58%	72.61%
PRODUCTIVIDAD	45.34%	46.25%	45.85%	45.81%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Situación actual de la empresa en los últimos 3 meses

Anexo 3: Matriz de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Lista de Causas

CAUSAS	
C1	Metodo inadecuado de trabajo
C2	Personal capacitado se retira
C3	Falta de Capacitacion
C4	Rotacion de puesto
C5	Mala disposicion final de los residuos
C6	Materia prima defectuosa
C7	Falta de equipamiento modernos
C8	Tiempo Improductivo
C9	Procedimientos no Estandarizados

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE CORRELACIÓN

Anexo 9: Matriz de correlación de acuerdo a los problemas de los servicios de reparación

CAUSAS		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	PUNTAJE
C1	Metodo inadecuado de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
C2	Tiempo Improductivo	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7
C3	Personal capacitado se retira	0	1	1	1	0	1	1	1	1	6
C4	Falta de capacitacion	1	1	1	1	0	1	0	0	1	5
C5	Mala distribucion del area	1	1	0	0	0	1	1	1	0	4
C6	Rotacion de puesto	1	0	0	0	0	1	1	1	1	4
C7	Desorden y mala disposicion de los residuos	1	1	0	0	1	0	0	0	1	3
C8	Equipos antiguos	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
C9	Incumplimiento de plazo de atencion	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		7	5	3	5	3	5	4	3	5	40

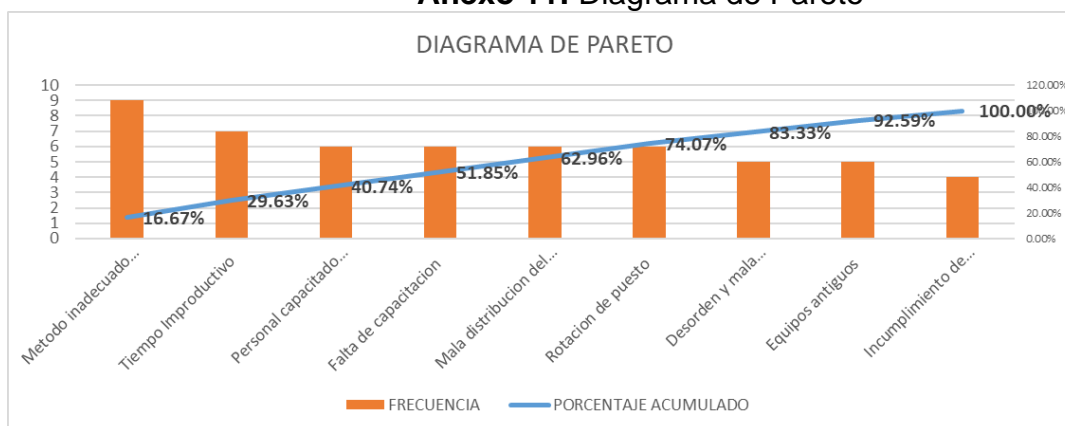
Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Tabla de Puntaje

CAUSAS		PUNTAJE	PUNTAJE ACUMULADA	PORCENTAJE TOTAL	PORCENTAJE ACUMULADO
C1	Metodo inadecuado de trabajo	8	8	20.00%	20.00%
C2	Tiempo Improductivo	7	15	17.50%	37.50%
C3	Personal capacitado se retira	6	21	15.00%	52.50%
C4	Falta de capacitacion	5	26	12.50%	65.00%
C5	Mala distribucion del area	4	30	10.00%	75.00%
C6	Rotacion de puesto	4	34	10.00%	85.00%
C7	Desorden y mala disposicion de los	3	37	7.50%	92.50%
C8	Equipos antiguos	2	39	5.00%	97.50%
C9	Incumplimiento de plazo de atencion	1	40	2.50%	100.00%
TOTAL		40		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

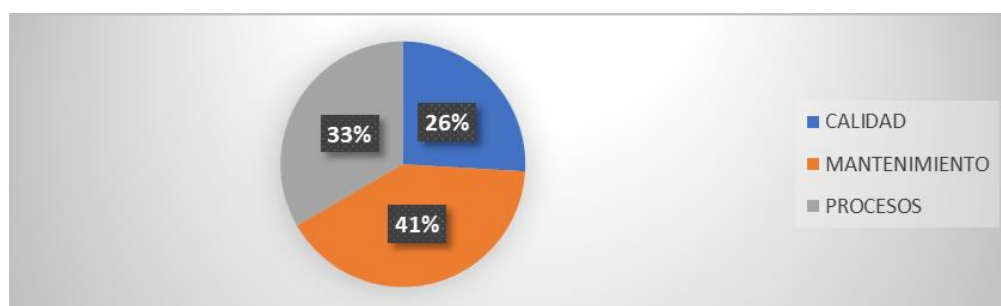
Anexo12: Matriz de Estratificación

CAUSAS	PUNTAJE	AREA
C1	9	CALIDAD
C2	7	MANTENIMIENTO
C3	6	PROCESOS
C4	6	PROCESOS
C6	6	PROCESOS
C10	6	MANTENIMIENTO
C5	5	MANTENIMIENTO
C9	5	CALIDAD
C11	4	MANTENIMIENTO
TOTAL	54	

Fuente: Elaboración propia

AREA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CALIDAD	14	26%
MANTENIMIENTO	22	41%
PROCESOS	18	33%
TOTAL	54	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: PRIORIZACIÓN

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREA	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODOS	NIVEL DE CRITERIO	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
CALIDAD	0	0	0	0	1	0	Bajo	1	14%	2	2	1	GESTION DE CALIDAD
MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	Alto	6	86%	3	18	2	PLAN DE MANTENIMIENTO
RRHH	0	0	0	0	0	0	Bajo	0	0%	1	0	1	ESTUDIO DEL TRABAJO
TOTAL DE PROBLEMAS	1	1	1	1	2	1		7	100%	6	20	4	

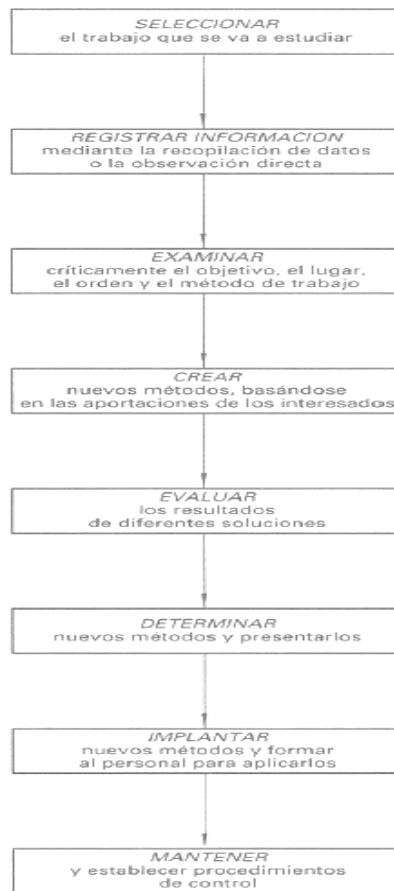
NIVEL DE CRITICIDAD
Alto
Medio
Bajo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MOTORES ELÉCTRICOS EN LA CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS SRL, INDEPENDENCIA 2022				
VARIABLES	DIMENSIONES	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS
INDEPENDIENTE		PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
ESTUDIO DE TRABAJO	ESTUDIO DE METODOS	¿De qué manera el estudio de trabajo mejorará la productividad, del servicio de motores eléctricos de la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia 2022?	Determinar cómo el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia-2022.	El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein SRL, Independencia-2022
	ESTUDIO DE TIEMPOS			
DEPENDIENTE		PROBLEMA ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia 2022?	Determinar cómo el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia-2022	El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia-2022.
	EFICACIA	¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia 2022?	Determinar cómo el estudio del trabajo mejora la eficacia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia-2022	El estudio del trabajo mejora la eficacia eficiencia del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros SRL, Independencia-2022.

Anexo 15: Etapas del Estudio del Trabajo



Fuente: Oficina Internacional del trabajo

Anexo 16: Estudio del Trabajo



Fuente: Oficina Internacional del trabajo

Anexo 17: Tiempo Normal

$$T. \text{ Normal} = T. \text{ Obs.} \times \text{Valoración}$$

Fuente: Vasquez,2012

Anexo 18: Sistema Westinghouse

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

ESFUERZO O EMPENO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

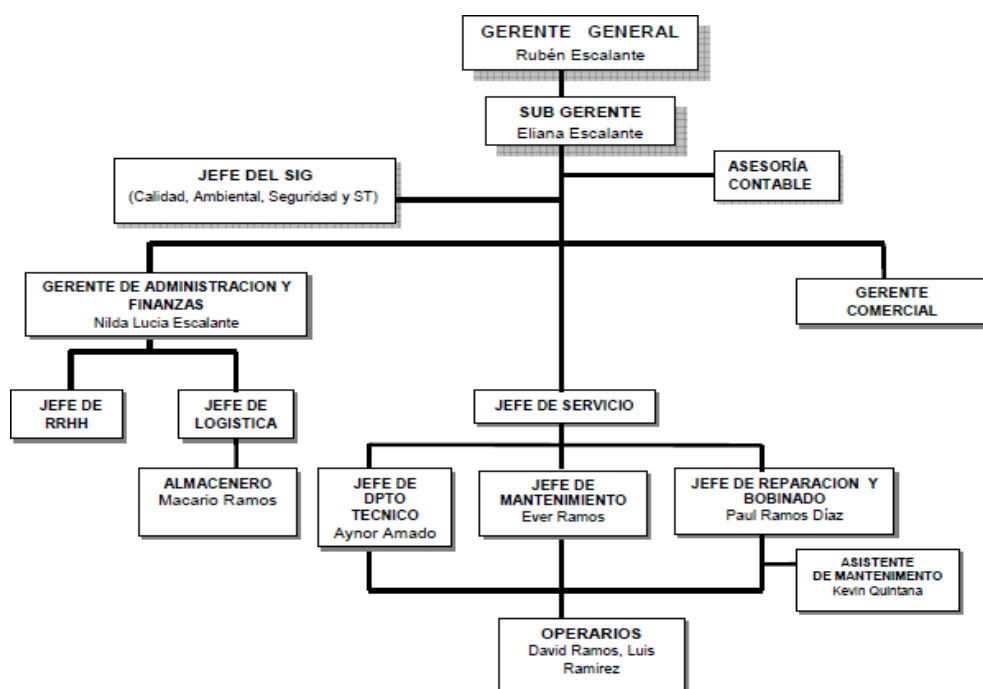
Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten

Anexo 19: Ubicación de Corporación Sein Ingenieros SRL



Fuente: Google Maps

Anexo 20: Organigrama



Fuente: Corporación Sein Ingenieros SAC

Anexo 21: Suplemento de Descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			10	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	12	0	
b) Postura normal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (Inclinación del cuerpo)	2	5	6	21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2,5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7,5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12,5	4	6	Sonido continuo	0	0
15	5	8	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
17,5	7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
20	9	13	Sonidos estridentes	7	7
22,5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx)	Proceso algo complejo	1	1
30	17		Proceso complejo o de atención dividida	4	4
33,5	22		Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Fuente: Oficina Internacional del trabajo

Anexo 22: Confiabilidad

Correlaciones			
		EFICIENCIA PRE	EFICIENCIA RETEST
EFICIENCIA PRE	Correlación de Pearson	1	,714**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	26	26
EFICIENCIA RETEST	Correlación de Pearson	,714**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	26	26

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

Correlaciones			
		EFICACIA PRE	EFICACIA RETEST
EFICACIA PRE	Correlación de Pearson	1	,768**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	26	26
EFICACIA RETEST	Correlación de Pearson	,768**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	26	26

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

Anexo 23: Costo de Mano de Obra de Servicios de Reparación

Mano de obra directa	Cantidad	Costo Unitario	Factor de uso	Costo Total	Mano de obra Indirecta	Cantidad	Costo Unitario	Factor de uso	Costo Total
Operario de Sala de Prueba	1	S/ 2,400.00	35%	S/ 840.00	Gerente General	1	S/ 6,500.00	95%	S/ 6,175.00
Operario de Área Mecánica	2	S/ 2,400.00	23%	S/ 1,104.00	Personal Administrativo	2	S/ 3,000.00	5%	S/ 300.00
Operario de Área de Extracción de Bobina	2	S/ 2,400.00	25%	S/ 1,200.00	Almacén	1	S/ 2,400.00	5%	S/ 120.00
Operario de Área Pintura	1	S/ 2,400.00	12%	S/ 288.00					
Total				S/ 3,432.00	Total				S/ 6,595.00

Fuente: Corporación Sein Ingenieros SRL

Anexo 24: Maquinarias, equipos e insumos de Corporación Sein Ingenieros SRL

Maquinarias				
N.º	Descripción	Marca	Modelo	Capacidad
1	Máquina Automática de Rebobinadora	Bespick	IDABAY	400W
Maquinarias- Herramientas				
N.º	Descripción	Marca	Modelo	Cantidad
2	Mesa de Trabajo	-	-	6
3	Voltímetros	Fluke	-	2
4	Vibrometros	-	-	2
5	Llaves	Proto	-	6
6	Pinzas	Truper	-	4
7	Alicates	Truper	-	4
8	Destornillador	Bacho	-	3
Insumos				
N.º	Descripción	Marca	Modelo	Unidad
9	Rodamientos	SKF	-	Ciento
10	Papel Aislante	Nomex	F	Ciento
11	Barniz	Tekno		Ciento
12	Grasas	SKF		Ciento

Fuente: Corporación Sein Ingenieros SRL

Anexo 25. Registro de Capacitaciones

SEIN		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS FORMATO DE PARTICIPACIÓN				
<input type="checkbox"/> INSPECCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> CAPACITACIÓN <input type="checkbox"/> ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/> CHARLA <input type="checkbox"/> SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/> OTROS						
Razón Social		Número de RUC	Domicilio Fiscal	Actividad Económica	N° Trabajadores	
			Jr. Héroes Tayaña 22	Servicios	8	
TEMA:	Uso de Equipos				FECHA:	
EXPOSITOR:	Ing Ruben Escalante				HORA INICIO:	
LUGAR:	Independencia				HORA TÉRMINO:	
ÁREA:	Repasección				TIEMPO TOTAL:	
N°	DNI	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	CARGO	FIRMA
1						
2	09964608	Escalante	Ramos	Ruben	Gerente General	<i>[Firma]</i>
3	48557763	RAMOS	DÍAZ	MACARIO	Almacén	<i>[Firma]</i>
4	15280989	Ramon	de la Penca	Felix	tecnico	<i>[Firma]</i>
5	07743264	Caicedo	Florez	José	tecnico	<i>[Firma]</i>
6	71692392	Valderrama	Valderrama	Roches	tecnico	<i>[Firma]</i>
7	13287484	Ramos	Díaz	Euri	tecnico	<i>[Firma]</i>
8	09473871	ESCALANTE	RAMOS	GUSTAVO	tecnico	<i>[Firma]</i>
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
OBSERVACIONES				RESPONSABLE DE REGISTRO		
				NOMBRE:		
				CARGO:		
				FIRMA DEL RESPONSABLE DE REGISTRO		

Anexo 26. Diapositivas de las Capacitaciones del uso de herramientas manuales y equipos

USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS MANUALES



Expositor: Ruben Escalante
Fiorella Damas

MULTIMETRO DIGITAL
Usado especialmente para medir voltajes en corriente continua



Verificar la conexión de las terminales del medidor para no quemar sus fusibles.



LA PINZA AMPERIMETRICA
Debe ser diseñada para medir corriente directa, es mas segura y el riesgo con los fusibles es muy bajo.



Destornilladores diseñados para trabajar en electrónica y en borneras de señalización y control.



Típico juego de herramientas para cableado fotovoltaico.

Anexo 27. Procedimiento de la maquina torno

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL USO DE LA MAQUINA de TORNO	Hoja 1/4
		Fecha:
		21/09/2022
TORNO		

**MANUAL DEL USO
DE MÁQUINA DE TORNO**

CONTROL DE EMISION		
Nombre:	Elaboró	Autorización
	Fiorella Damas Dávila	Rubén Escalante Ramos
Firma:		
Fecha:	31/08/2022	31/08/2022



MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL USO
DE LA MAQUINA de TORNO

Hoja 1/4

Fecha:

21/09/2022

TORNO


Índice

Presentación

I.Objetivo

II.Marco Legal

III.Procedimientos

	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL USO DE LA MAQUINA de TORNO	Hoja 1/4
		Fecha:
		21/09/2022
TORNO		

Presentación

El presente documento Intitulado "MANUAL DEL USO DE LA MAQUINA DE TORNO", es de uso exclusivo de los colaboradores operativos que labora en la Empresa: CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS S.A.C. cuyo responsable es el Gerente General: Ing° Rubén Tito Escalante Ramos.

1. Objetivo

El objetivo principal de este Manual es para que los colaboradores que laboran en la Empresa CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS S.A.C. ejecuten de manera eficiente utilizando las herramientas pertinentes en las diversos para en el tomo de motores eléctricos.

2. Marco Legal

De acuerdo a la norma ISO 12100 describe como realizar los procesos de evaluación y reducción de riesgos en la fase de diseño de una máquina.

3. Procedimiento

3.1. Propósito

El propósito de la maquina es empujar la herramienta contra la superficie, cortándola de acuerdo con las especificaciones.

3.2. Alcance

- A nivel interno el procedimiento es aplicado por los colaboradores.
- A nivel externo el procedimiento no es aplicado.

4. Descripción

Primera actividad:

Usa una llave de mandril específicamente diseñada para que tu tomo abra las mordazas para introducir el material en crudo para torneear. Hay tres mordazas para sostener el material mientras está girando. Querrás que lo sostengan firmemente para evitar que se deslice, lo que podría provocar daño a la máquina y a la herramienta utilizada.

Segunda actividad:

Cierra las mordazas girando la llave en la dirección opuesta. Si estás sosteniendo un pedazo sólido de metal, puedes utilizar tanta fuerza como sea necesaria. Si el material es hueco y está hecho de un metal más suave como el aluminio, no querrás presionarlo de más, ya que podrías romper el material.

Tercera actividad:

Enciende el tomo accionando la palanca localizada en la parte anterior de la máquina. Los tomos tienen diferentes configuraciones, así que localiza la palanca que pueda ser accionada para hacerlo girar en cualquier dirección. La dirección que elijas dependerá de la herramienta que estés usando. La porta herramientas comunes dictan que el material debe ser girado en dirección de las manecillas del reloj, lo mismo que los mandriles usados en la punta de acción.

Cuarta actividad:

Lleva la herramienta cerca del material en crudo girando y utiliza la comedera cruzada para enfrentar la pieza. Esto removerá el material crudo sobre un extremo y te dará una buena superficie para comenzar tu trabajo. Establece el valor X en la rueda de medidas a 0 para un corte de precisión.

Quinta actividad:

Toma un corte de dimensión externa girando la rueda del eje X. Esto enviará la herramienta hacia el mandril en el eje X, que será de izquierda a derecha viendo de frente el torno. Querrás hacer cortes grandes, removiendo aproximadamente 0,03 pulgada (0,76 mm) antes proceder con un corte de 0,01 pulgada (0,25 mm) para un acabado fino en las dimensiones externas.



Presentación

El presente documento Intitulado "MANUAL DEL USO DE MÁQUINA DE REBOBINADO", es de uso exclusivo de los colaboradores operativos que labora en la Empresa: CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS S.A.C. cuyo responsable es el Gerente General: Ing° Rubén Tito Escalante Ramos.

1. Objetivo

El objetivo principal de este Manual es para que los colaboradores que laboran en la Empresa CORPORACIÓN SEIN INGENIEROS S.A.C. ejecuten de manera eficiente utilizando las herramientas pertinentes en las diversos para en el rebobinado de los motores eléctricos, respetando los pasos y secuencias lógicas en el rebobinado de los motores eléctricos de diversas potencias, tipos de motores y otros detalles propios del motor eléctrico, también para cumplir con el paso siguiente que consiste en ensamblar el rotor y/o el estator reparado para las pruebas eléctricas y/o mecánicas del motor, principalmente para la entrega oportuna de los productos rebobinados y/o reparados, concluyentemente, los clientes reciban satisfacción por el servicio recibido.

2. Marco Legal

A los efectos de la presente reglamentación se consideran los siguientes niveles de tensión:

- a) Muy baja tensión (MBT): Corresponde a las tensiones hasta 50 V en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna
- b) .b) Baja tensión (BT): Corresponde a tensiones por encima de 50 V, y hasta 1000 V, en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.
- c) c) Media tensión (MT): Corresponde a tensiones por encima de 1000 V y hasta 33000 V inclusive.



3. Procedimiento

Primera actividad: DESTAPAR EL MOTOR

Antes debes marcar la posición relativa del estator y ambas tapas por ejemplo con "Liquid" haciendo de un lado una sola marca y del otro dos.



Figura 1: Destapar el motor

Segunda actividad: REALIZAR EL MOLDE DE LA NUEVA BOBINA

Antes de sacar las bobinas del estator, es necesario hacer el molde para las nuevas bobinas; sacando provecho de las bobinas quemadas que están elaboradas y medidas en las ranuras. Para este proceso se toma un pedazo de alambre y poniéndolo encima de alguna bobina, se le va dando la forma de la bobina como se muestra en la figura. 2. Se debe realizar un molde para cada bobina del grupo, ya que no serán del mismo tamaño. Se pueden tomar datos faltantes de grupos, números y paso de bobina.

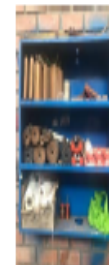


Figura 2: Realizar el molde de nueva bobina



MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL USO
DE LA MAQUINA REBOBINADORA

Hoja 5/6

Fecha:

21/09/2022

MAQUINA REBOBINADORA

Tercera actividad: EXTRACCIÓN DE LAS BOBINAS QUEMADAS

Se realiza cortando el alambre con un formón teniendo cuidado de no dañar las chapas del estator.

Una vez retirada la bobina se puede anotar calibre del alambre medido con un calibre o galga y número de espiras por bobina.



Figura 3: Extracción de bobina

Cuarta actividad: LIMPIAR LAS RANURAS DEL ESTATOR

Se debe retirar la aislación quemada y trozos de alambre con un cepillo de acero o una hoja de cierra.



Figura 4: Limpieza de ranura

Quinto actividad: CONFECCIONAR RANURAS

Para ello utilizamos una bobinadora manual ajustando la distancia de las mordazas que correspondan para cada caso.



MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL USO
DE LA MAQUINA REBOBINADORA

Hoja 6/6

Fecha:

21/09/2022

MAQUINA REBOBINADORA

Sexto actividad: CONECTAR LAS BOBINAS

Para la conexión de las bobinas se debe tener en cuenta los datos que se tuvieron anteriormente para poder alisarlo en la maquina rebobinadora:



Figura 5: Conectar las bobinas en maquina rebobinadora

ANEXO 29. Formula del VAN

$$VAN \text{ o } VPN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Donde;

C_0 = Inversión inicial
 C_1, C_n = Flujos netos de caja
 r = tasa de descuento
 n = tiempo (años)

ANEXO 26:

**SOLICITO: AUTORIZACION PARA
LA INVESTIGACION**

Señor: Ruben Escalante Ramos

Cargo: Gerente General

Yo, Damas Dávila Fiorella, identificado con DNI N° 73791689, domiciliado en Jiron Mesinas 251 urb FIORI, SMP, estudiante del XI ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Norte, con Código de Matricula N° 7002448487, ante Ud. Me presento con el debido respeto y expongo lo siguiente:

Que, actualmente me encuentro desarrollando una Investigación titulada: "Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein ingenieros SRL, Independencia 2022"; comprendido del 11/04/2022 al 23/12/2022 dentro del horario de trabajo con fines unicamente académicos así como brindo las facilidades y el apoyo respectivo.

Es preciso mencionar que los resultados de la investigación serán entregados en su oficina, al finalizar la misma.

POR LO EXPUESTO:

Solicito a usted acceder a mi solicitud.

Lima, 11 de abril del 2022



.....
ESCALANTE RAMOS RUBEN

.....
DAMAS DAVILA FIORELLA



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 Completa titulada: "Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del servicio de motores eléctricos en la Corporación Sein Ingenieros S.R.L, Independencia 2022", cuyo autor es DAMAS DAVILA FIORELLA LUCIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379 ORCID: 0000-0001-9734-0244	Firmado electrónicamente por: MEGUSQUIZAR el 09-12-2022 08:20:03

Código documento Trilce: TRI - 0454789