



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en fabricación  
de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Surco,  
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Condor Sicha, Simeon ([orcid.org/0000-0002-9261-512X](https://orcid.org/0000-0002-9261-512X))

**ASESOR:**

Mg. Montoya Cardenas, Gustavo Adolfo ([orcid.org/0000-0001-7188-119X](https://orcid.org/0000-0001-7188-119X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mi sobrino que está en el cielo cuidándome, al amor de mi vida, mis padres e hijos, mi esposa y a mi hermosa familia; se los dedico por su cariño y todo el apoyo que me ofrecieron para sobresalir en mis estudios.

## **Agradecimiento**

A Diosito por cuidarme y darme salud y fuerzas para seguir con mis sueños. A mis padres y hermanos quienes confiaron en mí y me motivaron a perseverar y a seguir adelante.

A la universidad quien me atendió para darme las oportunidades de realizar mi sueño.

Mis docentes quienes me ayudaron para formarme como profesional, fueron ellos quienes me encaminaron durante el periodo que estuve en la universidad.

## Índice de contenidos

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.....	6
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2 Variables y Operacionalización .....	13
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos .....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	33
3.7. Aspectos éticos .....	33
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES .....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS .....	69

## Índice de tablas

<i>Tabla 1:</i> Nombre de expertos de validación .....	17
<i>Tabla 2:</i> D.A.P. de proceso de bobinado manualmente .....	18
<i>Tabla 3:</i> D.A.P. de laminado manual de las bobinas.....	19
<i>Tabla 4:</i> Ciclo de PHVA y 8 pasos en la solución de un problema .....	27
<i>Tabla 5:</i> Costo de mano de obra del Jefe del Área .....	30
<i>Tabla 6:</i> Costo de materia prima para la implementación .....	31
<i>Tabla 7:</i> Costo de servicio para la ejecución.....	31
<i>Tabla 8:</i> Cálculo del VAN y TIR del Proyecto de Investigación .....	31
<i>Tabla 9:</i> Descriptivo de PreTest Productividad y PostTest Productividad .....	35
<i>Tabla 10:</i> Estudio descriptivo de PreTest Productividad - PostTest Productividad.....	36
<i>Tabla 11:</i> Descriptivo de PreTest Eficiencia y PostTest Eficiencia .....	39
<i>Tabla 12:</i> Estudio descriptivo de PreTest Eficiencia - PostTest Eficiencia.....	39
<i>Tabla 13:</i> Descriptivo de PreTest Eficacia - PostTest Eficacia .....	42
<i>Tabla 14:</i> Estudio descriptivo de PreTest Eficacia - PostTest Eficacia .....	42
<i>Tabla 15:</i> Verificación de normalidad de Pre-Test Productividad - Post-Test Productividad .....	45
<i>Tabla 16:</i> Estadística de PreTest Productividad y PostTest Productividad.....	46
<i>Tabla 17:</i> Estudio de muestras de Pre-Test Productividad - Post-Test Productividad .....	46
<i>Tabla 18:</i> Estudio de normalidad de Pre-Test Eficiencia - Post-Test Eficiencia.....	47
<i>Tabla 19:</i> Estadística de PreTest Eficiencia y PostTest Eficiencia .....	48
<i>Tabla 20:</i> Estudio de muestras de Pre-Test Eficiencia - Post-Test Eficiencia.....	48
<i>Tabla 21:</i> Estudio de normalidad de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia .....	49
<i>Tabla 22:</i> Estadística de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia.....	50
<i>Tabla 23:</i> Estudio de muestras de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia.....	50
<i>Tabla 24:</i> Matriz de Operacionalización de las variables. <i>Fuente:</i> Propia obtención .....	74
<i>Tabla 25:</i> Matriz de correlación.....	77
<i>Tabla 26:</i> Tabulación de los Datos.....	77
<i>Tabla 27:</i> Cronograma de ejecución del proyecto.....	79
<i>Tabla 28:</i> Productividad de la realidad actual.....	80
<i>Tabla 29:</i> Eficiencia de la realidad actual.....	81
<i>Tabla 30:</i> Eficacia de la realidad actual.....	82
<i>Tabla 31:</i> Ficha de registro de estudio POST-TEST .....	86
<i>Tabla 32:</i> Promedio de Pre-Test / Post-Test Productividad, Eficiencia y Eficacia.....	87
<i>Tabla 33:</i> Matriz de coherencia.....	94
<i>Tabla 34:</i> D.A.P. de laminado POST-TEST .....	95
<i>Tabla 35:</i> Cálculo del VAN y TIR del Proyecto de Investigación .....	96

## Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Personal realizando el Bobinado manualmente .....	20
<i>Figura 2:</i> Forma hecho de cartón presspan según las medidas del diseño .....	20
<i>Figura 3:</i> Personal realizando el Laminado manualmente de los transformadores eléctricos .....	21
<i>Figura 4:</i> Producto terminado de los Estabilizadores Eléctricos .....	22
<i>Figura 5:</i> Producto terminado de los transformadores eléctricos .....	22
<i>Figura 6:</i> Producto terminado de las Soluciones .....	23
<i>Figura 7:</i> Lugar de industria ELISE S.A.C.....	24
<i>Figura 8:</i> Procedimiento continua.....	30
<i>Figura 9:</i> Estudio descriptivo de PreTest Productividad y PostTest Productividad .....	35
<i>Figura 10:</i> Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Productividad .....	37
<i>Figura 11:</i> Diagrama de caja y bigote de Post-Test Productividad.....	38
<i>Figura 12:</i> Estudio descriptivo de PreTest Eficiencia - PostTest Eficiencia.....	38
<i>Figura 13:</i> Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Eficiencia .....	40
<i>Figura 14:</i> Diagrama de caja y bigote de Post-Test Eficiencia .....	41
<i>Figura 15:</i> Estadística descriptiva de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia .....	41
<i>Figura 16:</i> Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Eficacia.....	43
<i>Figura 17:</i> Diagrama de caja y bigote de Post-Test Eficacia .....	44
<i>Figura 18:</i> Diagrama de Ishikawa de causa y efecto .....	76
<i>Figura 19:</i> Diagrama de Pareto con los orígenes apreciables .....	78
<i>Figura 20:</i> Gráfico de productividad diaria de la realidad actual.....	81
<i>Figura 21:</i> Gráfico de Eficiencia de la realidad actual.....	82
<i>Figura 22:</i> Gráfico de la Eficacia de la situación actual .....	83
<i>Figura 23:</i> Proceso de Laminado manualmente de Bobinas de los transformadores .....	83
<i>Figura 24:</i> Desorden de los coches.....	84
<i>Figura 25:</i> Baja iluminación y led color amarillo.....	84
<i>Figura 26:</i> Martillos de goma y de baquelita desordenados .....	85
<i>Figura 27:</i> Piso del área de producción en malas condiciones.....	85
<i>Figura 28:</i> Capacitación a los colaboradores de la empresa .....	88
<i>Figura 29:</i> Máquina Laminadora .....	88
<i>Figura 30:</i> Personal capacitado utilizando la Máquina Laminadora .....	89
<i>Figura 31:</i> Mayor Productividad del Laminado.....	89
<i>Figura 32:</i> Orden y limpieza en el área de transformadores.....	90
<i>Figura 33:</i> Piso del área de producción mejorado .....	90
<i>Figura 34:</i> Lugar de herramientas y diseños ordenados .....	91
<i>Figura 35:</i> Almacenamiento de Láminas de hierro silicoso ordenado y etiquetado .....	91
<i>Figura 36:</i> Muestra de Laminas de hierro silicoso y martillos ordenado.....	92
<i>Figura 37:</i> Mejora de iluminación en el área de producción .....	92
<i>Figura 38:</i> Productividad del laminado PRE-TEST y POST-TEST .....	93

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación titulada “Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Surco, 2022“. Tiene por objetivo general establecer de qué modo la aplicación del Kaizen incrementa la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C. Santiago de Surco, 2022. La muestra consistió en 131 equipos diarios producidos en Pre-test y 163 equipos diarios producidos en Post-test.

La investigación es de enfoque cuantitativo, diseño pre experimental, explicativo y aplicada. Los resultados obtenidos en el Pre-Test la media fue de 46.51% consiguiendo corregir a 72.29%, así también la eficiencia media en Post-Test es mayor que el Pre-Test y finalmente la eficacia media fue de 66.33% a 83.03%.

Se concluye que con la aplicación del Kaizen, existe un incremento de productividad con una mejora de 25.78%, de igual manera la eficiencia con una mejora de 17.39% y la eficacia una mejora de 16.7%. Por lo tanto, se logró demostrar que al aplicar el Kaizen aumenta la productividad en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.

**Palabras clave:** Kaizen, Productividad, Eficiencia y Eficacia

## **ABSTRACT**

The present research work entitled "Application of Kaizen to increase productivity in the winding and laminating process of electrical transformers in the company ELISE SAC, Surco, 2022". Its general objective is to establish how the application of Kaizen increases productivity in the winding and rolling process of electrical transformers in the company ELISE S.A.C. Santiago de Surco, 2022. The sample consisted of 131 daily equipment produced in Pre-test and 163 daily equipment produced in Post-test.

The research is of a quantitative approach, pre-experimental, explanatory and applied design. The results obtained in the Pre-Test the average was 46.51% managing to correct to 72.29%, likewise the average efficiency in Post-Test is higher than the Pre-Test and finally the average efficiency was from 66.33% to 83.03%.

It is concluded that with the application of Kaizen, there is an increase in productivity with an improvement of 25.78%, in the same way the efficiency with an improvement of 17.39% and the effectiveness with an improvement of 16.7%. Therefore, it was possible to demonstrate that by applying Kaizen, productivity in the manufacture of electrical transformers in the ELISE S.A.C. industry increases.

**Keywords:** Kaizen, Productivity, Efficiency and Effectiveness

## **I. INTRODUCCIÓN**

De manera internacional, conforme a DÍAZ, M. (2019), la aplicación del Kaizen se logra implementar en cualquier procedimiento, tanto beneficioso como administrador, consintiendo reducir precios, optimizando los procedimientos y extendiendo la productividad y la complacencia de los clientes.

En las industrias internacionales laboriosas a la metalurgia en la ciudad de México, cotidianamente efectúan nuevos métodos para el progreso de los procedimientos de la automatización; diversos métodos de procedencia japonesa están suministrando grandiosos resultados e aumentando la productividad, mayores comercializaciones, mínimo costo y mínimo precio para los clientes. De esa manera en la actualidad alegra notar en Japón una guía para perseguir en todo el progreso sustentable. TOSCANO, I., BRITO, E. y MAGAÑA, S. (2019).

La mejora continua permitirá mejorar a cada momento que se aplique en todos los procesos o actividades cotidianos, de esa manera consentir que cada una de los espacios de una organización perfeccionen y sean constantemente más competidores y estén capacitadas con respecto a otras organizaciones del parecido rubro en la región local y a nivel mundial. DEL CARPIO, H. (2021).

El Kaizen es un método que posibilita promocionar el progreso constante en desarrollo de un buen servicio a los clientes, a partir desde el momento en que se toma la orden de fabricación hasta la obtención de un producto final, de esta forma permite incrementar la productividad. Las organizaciones de las partes de fabricación y producción, energía y minas, entre ellos unieron sus labores para incrementar entradas en insignificancia de disminución de los precios y autorregulación de los activos fijos y esencial de labor, de manera que manifiestan una calidad prácticamente incapaz en los beneficios de la producción sostenible.

A nivel nacional las oportunidades del progreso son imperecederas, pero se solicita de una evolución didáctica en las industrias, como en el momento y en la sociedad para que todos en habitual en cualquier instante y en todos los sitios realicen progresos.

La metodología Kaizen procura el progreso continuo, y su aplicación del método en procedimiento vale para remediar dificultades en todos los espacios, mejorando cada vez superior los procedimientos, comprimiendo los precios y como consecuencia final la complacencia del cliente.

La productividad dentro de las organizaciones peruanas todavía está por debajo del término medio de producción internacional y a pesar de que el indicador es el primordial objetivo de una sociedad y una de los primordiales orígenes para afrontar el arduo juego financiera por la que traspasa el Perú.

La empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C., a nivel local es una industria con 28 años de rutina liderando en mercado de protección eléctrica, climatización e infraestructura tecnológica, la razón de su misión empresarial es asegurar que la energía que respalda las operaciones de sus clientes sea confiable y esté disponible de manera continua para atender sus exigencias.

La actual exploración, se centra en la ideología industrial de la organización en la exposición, a final de apoyar a optimizar los niveles de eficacia, por medio del cuidado de los métodos e instrumentos del desarrollo del progreso continuo. Kaizen, para la disminución de períodos muertos y de esta manera aumentar la producción en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria Electrónica Industrial y Servicios S.A.C., Lima - Santiago de Surco, en el en periodo 2022.

En la empresa ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y SERVICIOS S.A.C. las realidades problemáticas son minuciosos en el área de transformadores eléctricos, debido que en cada proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos hay una rutina repetitiva que, a mayor cantidad de equipos requeridos, menor cantidad de producción.

Las principales causas en el proceso de bobinado es que los equipos eléctricos de mediana potencia, como los TAMF-30 y TAMF-35 se realizan el bobinado manualmente, ya que los tiempos muertos están en la preparación de las formas

de cartón presspan y la baja productividad está en el cansancio de los brazos de los colaboradores al girar manualmente las tantas cantidades de espiras que tiene cada bobina de los transformadores eléctricos.

Mientras que en el proceso de laminado las principales causas que minimizan la productividad es el laminado manualmente, ocasionando mayor peligro de corte de las manos; cansancio en los brazos y espalda originando un peligro ergonómico a largo plazo.

En el anexo 9, en la *tabla 21* se puede observar 2 problemas principal con mayor porcentaje, la deficiencia de procesamiento y fabricación es uno de los motivos por la que es necesario aplicar el Kaizen para aumentar la fabricación en el bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.

En el diagrama de Pareto *figura 13* en anexo 10, nos hace entender que hasta la quinta causa de baja productividad se ha presentado en los procedimientos el 56% de las causas acumuladas. Eso quiere decir que la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C. debe de tener en cuenta sobre las 5 primeras causas que ha presentado mayores causas de baja productividad y lo que se debe hacer es enfocarse en estos puntos para perfeccionar la producción, el servicio, el tiempo de entrega y calidad de fabricación de equipos.

Los resultados tal y como se ha mencionado en las páginas precedentes, para un mejor detalle se observa en el anexo 12 *tabla 28* donde el tiempo empleado en total es de 8616 minutos en 30 días, teniendo una eficiencia promedio 69.58%, una eficacia promedio 66.33% y productividad promedio de 46.51%, en total 2872 equipos producidos.

Como alternativa de solucionar los problemas que afectan la baja productividad en la empresa ELISE S.A.C. se aplicó el Kaizen para incrementar la productividad en la fabricación de los transformadores eléctricos, así como se observa en el anexo 18, *tabla 31*, el tiempo empleado en 10758 minutos en 30 días, con una eficiencia promedio de 86.97%, una eficacia de promedio 83.03% y una productividad de 72.29%, en total 3586 equipos producidos. Los factores de la mejora se observan

en el anexo 20 *figura 28*, en el anexo 22 *figura 32 y 33*, en anexo 23 *figura 34 y 35*, finalmente en el anexo 24 *figura 36 y 37*.

En el presente informe de investigación se anunció el problema general ¿Como el estudio de Kaizen aumenta la producción en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022? Y como problemas específicos ¿Como el estudio de Kaizen incrementa la eficiencia en fabricación de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022? Asimismo, ¿De qué modo el estudio de Kaizen aumenta la eficacia en fabricación de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022?

En cuanto a las justificaciones del proceso de la presente investigación, indicamos la justificación teórica que, según ÁLVARES, A. (2019) indica detallar cuales son los problemas de conocimiento existentes que la investigación averiguará reducir. La aplicación del Kaizen en fabricación de los transformadores eléctricos en la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C., ayuda a reducir los tiempos muertos, peligros en los procesos y los sobre esfuerzos humanos, buscando conseguir una mejora del proceso para obtener mayor productividad. Asimismo, se exhibió la justificación práctica, según MÉNDEZ, C. (2019) menciona que su desarrollo beneficia a solucionar un problema, por esa razón la investigación tiene como propósito optimizar la productividad en la industria Electrónica Industrial y Servicios S.A.C. en base a la aplicación del Kaizen para disminuir el sobre esfuerzo humano y algunos trabajos repetitivos que el personal realiza, que a la larga pueden ocasionar estrés u otras enfermedades ergonómicas.

En esta investigación se resolverá el problema que enfrenta la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C. realizando los procesos del progreso continuo que se basa con la metodología de las fases del PHVA (Planear – Hacer- Verificar – Actuar).

En función a lo mencionado anteriormente, se aclaró el objetivo general: Establecer de qué modo el estudio del Kaizen aumenta la productividad en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C. Santiago de Surco, 2022. En segundo lugar, se plantea los objetivos específicos: Determinar de qué modo la aplicación del Kaizen progresa la eficiencia en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022 y Establecer de qué forma la aplicación de Kaizen mejora la eficacia en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022. De la misma manera se plantea las hipótesis de investigación, teniendo como hipótesis general: La ejecución de Kaizen incrementa la producción en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022 asimismo las hipótesis específicas: La ejecución de Kaizen progresa la eficiencia en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022 y La ejecución del Kaizen progresa la eficacia en fabricación de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022

## II. MARCO TEÓRICO

A continuación, presentamos antecedentes internacionales:

Para ORTIZ (2021) es su tesis titulada “Kaizen como herramienta de cambio cultural para aumentar la productividad en una empresa automotriz”, México, 2021. Para conseguir el grado de maestro en Administración con especialidad en Alta Dirección. (Universidad Autónoma de Querétano). Santiago de Querétano. La finalidad del trabajo de averiguación es detallar la relación entre la cultura Kaizen y la Productividad, el tipo de investigación fue de diseño no experimental, descriptivo, la población actualmente con 1496 datos y la muestra estuvo constituida por 30 datos y los resultados obtenidos fueron que el 50% frecuentemente de las herramientas aprendidas en los eventos Kaizen hace que sus equipos trabajen de forma más eficiente, mientras que el 37% algunas veces ocurre este fenómeno.

Según MONTIJO, CANO y RAMÍREZ (2019) en su artículo titulada “Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria de manufactura electrónica”, México, 2020. Instituto tecnológico de Hermosillo Metal-mecánica. La finalidad del trabajo de averiguación es implementar la metodología Kaizen en el área de mantenimiento de una empresa de manufactura de componentes electrónicos, derivado de un incremento de tiempos muertos de un 45% desde 2015, producto de una mala organización y clasificación de herramientas en el área de almacén. El tipo de investigación fue aplicada, la población fue de 696 alimentadores del inventario y la muestra estuvo constituida por 16 alimentadores, y los resultados obtenidos fueron el 28.32% de disminución en tiempos muertos, en un total de 5 semanas en las que fue comparado la implementación.

Según TOSCANO, BRITO, MAGAÑA y GONZALÉZ (2019) en el artículo titulada “Homeostasis de la industria de manufactura en Jalisco, México: el Kaizen como negentropía en la logística de embarques”, México, 2019. Universidad de Guadalajara, México. La finalidad del trabajo de averiguación es mejorar la logística de embarques para automatizar e incrementar la productividad, a través del desarrollo y aplicación de la herramienta de mejora continua denominada Kaizen. El tipo de investigación es parte de un enfoque sistémico, la población fue y los

resultados obtenidos del estudio se centra en el funcionamiento de la logística de embarques para automatizar el proceso y evitar los cuellos de botella. De esta manera, las ordenes que no se embarcan a tiempo se convierten en código A (órdenes urgentes) y provocan que el cliente califique un 60 % la productividad. Por ello, al implementar el Kaizen se logra subir considerablemente hasta en un 35% por año, con muestras de satisfacción y calificación del 95%.

Para DIETHER, JESON y Otros (2020) en su artículo titulada “Productivity Improvement in Final Visual Inspection Process at Gunma Gohkin Philippines Corporation using Kaizen Technique”, Ciencias en Ingeniería Industrial. La finalidad del trabajo de averiguación es identificar y minorar las funciones que no incorpora valor y que provocan procesos prolongados, fatiga y baja productividad de los inspectores. Se utilizó un método de investigación aplicada en el que se presentó deliberadamente una acción, la población fue de 13 operaciones del procedimiento de trabajo y los resultados obtenidos después de la mejora Kaizen aumento a 985 unidades de producción de las 790 unidades que era antes de aplicar el Kaizen.

Para HASANAH, NURHUDAH y Otros (2020) en su investigación titulada “Kaizen implementation in seaweed aquaculture (*Gracilaria* sp.) in Karawang, West Java: A productivity improvement case study”, Ciudad la aldea de Tambaksari, Provincia de Java Central, 2020. Universidad de la Pesca de Yakarta, Indonesia. La finalidad del trabajo de averiguación es perfeccionar la calidad, importe y producción de algas marinas. El tipo de investigación son métodos de análisis descriptivo y cuantitativos. Como resultado se obtuvo una mejor calidad de las algas marinas cosechadas y condujo a obtener una mayor ganancia de (17% o HDR 1.400.6657 que la de sin intervención IDR 1.681,165).

Los antecedentes nacionales concurrentes al título de averiguación para poder incluir las variables y el entorno experimentado:

Según MONTOYA (2021) en su tesis titulada “Ejecución de Kaizen para aumentar la producción en el lugar de almacenamiento de un establecimiento del sector de alta intensidad, Lima 2021”. Para lograr el título competitivo de Ing. Industrial (Universidad Cesar Vallejo). La finalidad del trabajo de averiguación es comprimir

la lista de las faltas de la materia prima tramitadas o el atraso en ellas. El ejemplo de averiguación es de proyecto no-experimental, donde la población estuvo en 2 criterios: Criterio de inclusión; en este criterio la población será contenida en las fechas desde lunes hasta el viernes de 8:00 am a las 5:00 pm. Razones de sustracción, al respecto la población esta destituida en las fechas por festividades y la muestra es el agregado de mercancías despachados en un tiempo de 15 semanas. El muestreo fue no-probabilístico intencional y las consecuencias logrados fueron las eficacias estimadas en un ofrecimiento de mejora en la escena existente, alterarían de 60.78% a 70.01% y consiguiendo un 80.42% en ejecución de la oferta Kaizen.

Para DEL CARPIO (2021) en su tesis titulada “Estudio del Kaizen para el progreso de la Producción en el Procedimiento de Laminado en el área de Aceros Arequipa S.A.” Ciudad de Ica, 2021. Para lograr el título competitivo de Ing. Industrial. (Universidad Cesar Vallejo). Pisco. La finalidad del trabajo de averiguación es comprobar de qué manera el estudio del Kaizen progresa la producción en el transcurso del laminado en industria de la industria Aceros Arequipa S.A. Ciudad de Pisco-Ica, 2021. El tipo de averiguación fue descriptiva y explicativa, porque se describe el procedimiento de ejecución del Kaizen y explica los instrumentos acerca la producción, operatividad del asunto del laminado; la población es el total de datos el cual coinciden con definitivas descripciones y la muestra son el sub grupo de la población del que se sacaron los testimonios y debería ser distintivo de la población. El muestreo fue de la siguiente forma, habiendo la población semejante a la muestra, no se maneja habilidad de muestreo, se desarrolló un registro y los resultados obtenidos se muestra en los antecedentes expresivos de la igualación de la fabricación antes y la producción después, se valora que la media de la producción anteriormente era 0.7007 y después 0.7823, alcanzando un progreso del 11.64%.

Según AGUILAR (2019) en su trabajo de investigación titulada “Estudio del Kaizen para el progreso de la producción en zona de fabricación de la industria Perú Fashions SAC”, Lima, 2019. Para lograr el título competitivo de Ing. Industrial. (Universidad Cesar Vallejo). Los Olivos. La finalidad del trabajo de averiguación es instituir de qué modo el estudio del Kaizen progresa la productividad de la industria Perú Fashions SAC, Los Olivos, 2019. El tipo de averiguación es experimental, individualmente pre-experimental ya que se elegirá según un muestreo voluntario, un conjunto de métodos productores mínimo a la población, a cuáles se empleará el instrumento Kaizen, la población de la averiguación se estima según la población al importe de kilos de la tela originada en doce meses y la muestra se reflexiona como parte específica al importe de tela originada en 12 semanas. El resultado obtenido fue utilizado en el programa Excel y en software descriptivo SPSS 25 detallando la mediana, media, desvío estándar y las categorías de los antecedentes conseguidos de la producción la variable ajena en el pre-test y post-test.

Para NEYRA (2018) en su trabajo de investigación titulada “Ejecución de Kaizen hacia el progreso de la producción en elaboración de lavavajillas, industria YOBEL S.C.M.”. Lima, 2018. Para lograr el título competitivo de Ing. Industrial. (Universidad Cesar Vallejo). Los Olivos. La finalidad de esta labor de averiguación es establecer como el estudio del Kaizen progresa la producción en el lugar de elaboración de lava vajillas, industria Yobel SCM, Los Olivos 2018. El tipo de averiguación fue cuasiexperimental, se conoce de un desolado conjunto predeterminado, cuya inspección en nivel de la muestra es superior, en vista de que se labora con conjuntos completos, en el anteriormente y posteriormente, la población llega a ser el ligado de manuales, sumisos u objetos empañados en cuenta para el perfeccionamiento de la averiguación y la muestra llega a formar una porción de población, al quien se le empleará el instrumento de progreso elegida. El muestreo en ese sentido, de ningún modo se utiliza el muestreo honesto ya que el poblamiento posee el igual importe de compendios cuán al modelo y los resultados obtenidos se esgrimieron en el estudio descriptivo respetando las dimensiones de tendencia céntrica, de desparramo y el esquema respectivo, en ella se estudia la variable subalterna con sus extensiones y pertinentes señales.

Para MEDINA (2018) en su investigación titulada “Estrategia Kaizen para optimizar la producción del procedimiento en una metalúrgico de Aluminio”. Huancayo. 2018. Para conseguir el título competitivo de Ing. Industrial. (Universidad Peruana los Andes). La finalidad del trabajo de averiguación es establecer de qué modo la estudio de la sistemática Kaizen progreso la fabricación en los métodos en una fundidora de Aluminio Metal Dual S.A.C., el tipo de averiguación fue aprovechada porque está encaminada a la agudeza y solución de los dificultades y desperfectos que afectan a la baja producción dentro del espacio de elaboración de la compañía, la delineación de la averiguación fue cuasi experimental porque se afanó con algún muestreo establecido en que no hubo un conjunto de inspección y simplemente se laboró con un conjunto práctico, la población es de 22,320 und. de plaquetas de aluminio el total de la elaboración durante 6 meses en la compañía METAL DUAL SAC y la muestra se manejó el muestreo no probabilístico por cordura, donde se eligió 2 meses posteriormente del estudio de la sistemática Kaizen como muestra con un importe de 7,440 und. de plaquetas de aluminio. Los resultados obtenidos fueron el período modelo del procedimiento de elaboración se comprimió de 187 min. 30 seg. a 172 min. 20 seg. fundamento con 15 min.10 seg. de discrepancia para toda destilación de 350 kg. de plaqueta de aluminio.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

###### **Según su tipo:**

La reciente averiguación es de tipo aplicativo, necesario al cual se comprobó que se debe dar solución a los percances que se presenta en el proceso de bobinado y laminado en la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C., de esa manera poder incrementar mayor productividad en el bobinado y laminado de los transformadores eléctricos.

Según RAMIREZ, J., CASTILLO, B. y Otros (2018), nos menciona que el tipo de investigación aplicada, lleva a cabo para enfrentar complicaciones prácticas generales que solicitan solución y de mejora tecnológico que pertenece al progreso de tecnologías para su implantación en habilidad productiva. La investigación reciente es explicativo, cuantitativo y pre experimental.

###### **Según su enfoque:**

El tipo de averiguación se clasifica como un estudio de enfoque cuantitativo, debido el cual se va recurrir a una data cuantificable y un estudio de las mismas para evaluar y medir las variables de estudios planteados.

Según la definición de CORTEZ (2017), nos señala que la averiguación cuantitativa es una técnica para recoger y razonar datos estructurados de una variedad de fuentes, como computadoras y otras herramientas que aporten para adquirir resultados. Concluye definiendo el problema y comprende su importancia al examinar los resultados esperados para una población más grande.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

###### **Según su diseño:**

El actual proyecto es una averiguación de proyecto experimental de tipo Pre experimental, esto ya que se realizará evaluaciones PreTest, implementación y PostTest en dicha empresa que se está estudiando.

Para CHÁVEZ et al (2020) nos indica que los diseños experimentales con pre y post ensayo, no avalan que los cambios en el diseño posterior se deban al efecto

del proceso, ya que no hay igualdad entre grupos. Este es un diseño de baja fidelidad que plantea varias amenazas a su valor intrínseco en términos de gestión experimental.

**Según su alcance:**

El diseño de investigación se clasificará como un estudio de alcance explicativo, debido a lo cual se va contar el procedimiento de ejecución y cuidado del Kaizen, y hablar sobre las consecuencias de productividad, eficiencia y eficacia del procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.

Según RAMOS (2020), nos indica que en este alcance de la investigación explicativa se busca una definición y determinación de los fenómenos.



Asimismo, se tendrá un grupo definido y se hará una pre-prueba y de esta manera se tendrá una situación inicial luego de lo cual se aplicará la herramienta Kaizen y se realizará un post-prueba a fin de obtener las diferencias entre ambos experimentos.

Esquema:

$$G = O_1 - X - O_2$$

Donde:

$O_1$  = Pre-test

$X$  = Tratamiento

$O_2$  = Post-test

## 3.2 Variables y Operacionalización

### 3.2.1 Variable 1: Kaizen

#### **Definición conceptual:**

Como ALVARADO, K. y PUMISACHO, V. (2017), nos indica que el Kaizen es un mejoramiento continuo que abarca a todos, incluyendo a todo el personal de una organización por igual, sosteniendo que en la zona de labor los trabajadores deben conservar y optimizar los niveles profesionales con el fin de perfeccionar el beneficio de cada procedimiento.

#### **Definición Operacional:**

El Kaizen se operacionaliza siguiendo las 4 actividades principales: planear, hacer, verificar y actuar. Consiguiendo de esta manera favores específicos a la empresa en beneficios y relaciones con los consumidores a través de la conservación de precios, disminución de tiempos de espera, mejora de la calidad y la desvalorización de los incidentes de trabajo.

#### **Dimensiones:**

##### **Planificar:**

Es en donde logramos asemejar la dificultad potencial para potestad establecer los impersonales y a qué manera obtenerlos.

$$\% \text{ Tiempo cumplido} = \frac{\text{Tiempo Real}}{\text{Tiempo teórico}} * 100$$

##### **Hacer:**

Es la acción de realizar el procedimiento de progreso, la que se traerá el instrumento de progreso continuo.

$$\% \text{ Errores} = \frac{\text{Productos observados}}{\text{Productos inspeccionados}} * 100$$

##### **Verificar:**

fundamenta en evaluar o ejecutar el rastreo de las labores ejecutadas y observar los resultados logrados.

$$\% \text{ Ordenes de trabajo conforme} = \frac{\text{Ordenes T. conforme}}{\text{Ordenes T. realizado}} * 100$$

**Actuar:**

Es juntar explícitamente los perfeccionamientos en el procedimiento y estandarizar, también obtenemos elaborar trabajos correctivos, para pronto volver a comprobar y afirmar que lo diseñado marchó educadamente.

$$\% \text{ Acciones correctivas} = \frac{\text{Acciones correctivas}}{\text{T. Acciones encontradas}} * 100$$

**3.2.2 Variable 2: Productividad****Definición Conceptual:**

Conforme a LLONTOP, J. (2017), la producción obtiene percibir con las consecuencias el cual se consiguen en algún transcurso o algún método, puesto que aumentar la producción es adquirir excelentes consecuencias reflexionando los medios colaboradores a fin de realizarlos.

**Definición Operacional:**

La producción alcanzará la eficacia en bienes realizados y el vigor en los objetivos consideradas en cuidado de las labores por medio de cálculos originarias al estudio de métodos matemáticas.

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

**Dimensiones:****Eficiencia:**

Es el nivel que se ejecuta para cualesquiera de trabajos proyectadas y se alcanza conseguir los resultados apreciados.

$$\text{Eficiencia} = \frac{HT}{THJ} \times 100\%$$

Donde:

HT = Horas trabajadas

THJ = Total horas jornada

**Eficacia:**

Es el contenido que se obtiene lo que se apetece o se especula, es perfeccionar los capitales y reducir o separar las inmundicias.

**Donde:**

$$EF\% = \left( \frac{PR}{PE} \right) * 100\%$$

EF%: Eficacia

PR: Producción real

PE: Producción esperada

### **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1 Población**

Conforme GUERRERO, M., RIVERA, O. y Otros (2020), especifica población un vínculo de finito o infinito de elementos con características usuales para los cuales serán prolongables las conclusiones de la averiguación.

En la averiguación actual la población está hecho por la cantidad de requerimiento de pedido de los TAMF-30 y TAMF-35, por un tiempo de 2 meses siendo mayo el pretest y septiembre el posttest meses en la que hay mayor fabricación del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos.

#### **Criterios de inclusión:**

Este criterio se considera solo los días laborales de lunes a viernes de 7:30 am a 6:00 pm para la ejecución de la propuesta de progreso.

#### **Criterios de exclusión:**

Los sábados, domingos, feriados y horas extras no se consideran en la ejecución de la tesis.

#### **3.3.2 Muestra**

Según ARISPE, C., YANGALI, J. y Otros (2020), lo define como subgrupo de asuntos de la población en el que se recogen las informaciones. El pastar con muestra consiente economizar tiempo, reducir precios y si queda elegida puede auxiliar con la claridad y regularidad de los antecedentes.

En el trabajo se considera como parte representativa a la cantidad total de requerimiento de pedido de los TAMF-30 y TAMF-35, por un periodo de 2 meses siendo mayo y septiembre.

### **3.3.3 Muestreo**

Para el desarrollo del muestreo, obligado porque la población es la misma a la muestra, es un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

La investigación considera como unidad de análisis a la cantidad de transformadores fabricados durante 2 meses.

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

### **3.4.1 Técnica de recolección de datos**

#### **Observación:**

Conforme a GONZÁLEZ, A., VÁZQUEZ, L. y RAMOS, J. (2018). La observación es un componente primordial de todo el procedimiento de la averiguación, en ella se descansa el estudioso para conseguir el mayor número de identificaciones. En este trabajo se usó la observación para permitir recoger informaciones para narrar, analizar y aclarar.

### **3.4.2 Instrumento de recolección de datos**

#### **Registros de tiempo y producción:**

Según BELLO, D., MURRIETA, F. y CORTES, C. (2020), nos dice que el estudio del tiempo es una habilidad de gran apoyo para las industrias, el cual no es apreciado actualmente. En la averiguación se empleó las exploraciones de elaboración, lista de información y las relaciones de toma de períodos.

### **3.4.3 Validez del instrumento**

Para SANTOS, G. (2017), se describe a confirmar si la herramienta de medida mide lo que verdaderamente se requiere medir, para eso se comienza con los conceptos preliminares básicos de validez, después con el procedimiento para apreciar y finalmente la importancia de la efectividad.

La efectividad del instrumento estará asignada por los expertos en contenido formado a su extraordinaria superioridad en la ingeniería industrial.

**Los expertos son:**

<b>Validador</b>	<b>Grado</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Resultado</b>
Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas	Magister en Administración estratégica de empresas	Ing. Industrial	Aplicable
José la Rosa Zeña Ramos	Magister	Ing. Industrial	Aplicable
Augusto Edward Paz Campaña	Magíster	Ing. Industrial	Aplicable

*Tabla 1:* Nombre de expertos de validación.

*Fuente:* Propia obtención.

#### **3.4.4 Confiabilidad de instrumento**

Según SANTOS, G. (2017) nos indica que la confiabilidad, llamada también precisión, pertenece al grado por el cual los puntajes de una medida se localizan libres de fallo de medida. En otras palabras, repetir la medida en situaciones constantes aquellos deberían ser semejantes.

Esta expresión nos da a entender que es necesario contar con un instrumento comprobable que nos permitirá obtener resultados precisos cuando se aplique repetidamente el mismo sujeto, garantizando que una medición sea la correcta.

**Los procedimientos que determinan las confiabilidades son:**

Medidas de permanencias, Métodos de conveniencias alternativas o paralelas, técnica de mitades partidas y medidas de seguridad interna.

### 3.5 Procedimientos

#### Descripción de los procesos

#### Diagrama de actividades de Procesos (D.A.P.) de Bobinado manual de los transformadores eléctricos PRE-TEST

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA:		D.A.P.	HOJA:	RESUMEN					
			1						
OBJETO:				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA		
TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO TAMF-30 y TAMF-35				OPERACIÓN ○	18				
				TRANSPORTE →	15				
ACTIVIDAD:				ESPERA □	0				
BOBINADO DE LOS TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS				INSPECCIÓN ⊞	2				
				ALMACENAMIENTO ▽	1				
MÉTODO:		PRE-TEST		DISTANCIA (metros)		113 mts			
LUGAR:		ÁREA DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS ELISE S.A.C.		TIEMPO: (min-hombre)		32.71 min			
OPERARIO (S):		1 POR BOBINA	FECHA:	11.05.2022					
COMPUESTO POR:		SIMEÓN CÓNDOR SICHÁ							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					
				○	□	▽	→	⊞	OBSERVACIONES
Verificar la programación	1		0.05						
Transporte a almacén de insumos	1	12 mts	0.08						
Solicitar alambres de cobre esmaltado	1		0.05						
Transporte al lugar ubicado de los alambres	1	13 mts	0.06						
Pesar los alambres según lo requerido	1		0.08						
Colocar los alambres en un coche	1		0.05						
Llevar los alambres al área de transformadores	1	25 mts	0.08						
Ubicar los alambres de cobre cerca al lugar de trabajo	1		0.06						
Verificar el lugar de trabajo	1		0.04						
Dirigirse a buscar el diseño del transformador eléctrico	1	4 mts	0.05						
Coger el diseño del transformador eléctrico	1		0.04						
Dirigirse por el cartón pres span	1	3 mts	0.06						
Coger el cartón pres span	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	4 mts	0.06						
Colocar el cartón pres span en la mesa de trabajo	1		0.03						
Cortar el cartón pres span para hacer formas	1		1.00						
Ir a dejar el cartón pres span	1	3 mts	0.06						
Coger el papel nómex	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	6 mts	0.06						
Colocar el papel nómex en la mesa de trabajo	1		0.03						
Cortar papel nómex a la medida requerida	1		0.09						
Ir a dejar el papel nómex	1	6 mts	0.06						
Regresar a la mesa de trabajo	1	6 mts	0.06						
Coger las formas hechas	1		0.03						
Llevar las formas hacia los tacos de madera	1	7 mts	0.06						
Rellenar la forma con los tacos según la sección del diseño	1		0.05						
Regresar a la mesa de trabajo	1	7 mts	0.06						
Coger papel nómex cortado y las formas	1		0.03						
Dirigirse al lugar del bobinado	1	7 mts	0.06						
Dejar papel nómex cortado y formas	1		0.03						
Ir por el martillo de goma y bakelita	1	5 mts	0.06						
Coger el martillo de goma y bakelita	1		0.03						
Regresar al lugar de bobinado	1	5 mts	0.06						
Ubicar el martillo de goma y bakelita en el lugar del bobinado	1		0.03						
Realizar el bobinado manualmente	1		30.00						
Bobina Finalizada	1								
TOTAL:	36	113 mts	32.71	18	2	1	15	0	

Tabla 2: D.A.P. de proceso de bobinado manualmente.

Fuente: Obtención propia

**Diagrama de actividades de Procesos (D.A.P.) del Laminado manual de los transformadores eléctricos PRE-TEST**

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA:	D.A.P.	HOJA:	1	RESUMEN					
OBJETO:	BOBINAS DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR10, LCR15 Y LCR20			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA		
ACTIVIDAD:	LAMINADO MANUAL DE BOBINAS DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR10, LCR15 Y LCR20			OPERACIÓN ○	15				
				TRANSPORTE ⇒	10				
				ESPERA □	0				
				INSPECCIÓN ◻	3				
MÉTODO:	PRE-TEST			ALMACENAMIENTO ▽	2				
				DISTANCIA (metros)	62 mts				
LUGAR:	ÁREA DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS EUSE S.A.C.			TIEMPO: (min-hombre)	5.55 min				
OPERARIO (S):	1 POR BOBINA	FECHA:	11.05.2022	TIEMPO DE LAMINADO POR 1 UND DE BOBINA					
COMPUESTO POR:	SIMEÓN CÓNDROR SICHA								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	◻	▽	⇒	□	
Producto terminado (Bobinas de los Autotransformadores)	1								
Transporte a almacén de insumos	1	12 mts	0.20						
Solicitar láminas de hierro y escuadras en almacén de insumos	1		0.05						
Transporte al lugar ubicado de las láminas de hierro silicos o	1	5 mts	0.10						
Pesar las láminas de hierro silicos o según lo requerido	1		1.00						
Colocar las láminas de hierro silicos o en un coche	1		0.05						
Llevar las láminas de hierro al área de transformadores	1	17 mts	0.20						
Ubicar las láminas de hierro cerca al lugar de trabajo	1		0.05						
Verificar el lugar de trabajo	1		0.03						
Dirigirse a las bobinas	1	7 mts	0.05						
Coger las bobinas	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	7 mts	0.05						
Colocar las bobinas en la mesa de trabajo para el laminado	1		0.03						
Abrir las cajas de las láminas de hierro silicos o	1		0.03						
Colocar las láminas de hierro silicos o en la mesa de trabajo	1		0.06						
Ir por el martillo de goma y bakelita	1	4 mts	0.05						
Coger el martillo de goma y bakelita	1		0.02						
Regresar a la mesa de trabajo	1	4 mts	0.05						
Ubicar el martillo de goma y bakelita en la mesa de trabajo	1		0.03						
<b>Realizar el laminado manualmente</b>	<b>1</b>		<b>3.00</b>						
Rellenar de lámina de hierro el núcleo de la bobina	1		0.05						
Verificar el núcleo de la bobina según la sección del diseño	1		0.03						
Ir por los pernos y tuercas de fierro zincado	1	4 mts	0.05						
Obtener pernos y tuercas zincados según la medida requerida	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	4 mts	0.05						
Poner escuadras	1		0.06						
Realizar el ajuste de los pernos de fierro zincado	1		0.06						
Verificar el núcleo de la bobina	1		0.03						
Llevar a la barnizadora	1	6 mts	0.06						
Bobina barnizado (Autotransformador)	1		0.05						
<b>TOTAL:</b>	<b>30</b>	<b>62 mts</b>	<b>5.55</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	

Tabla 3: D.A.P. de laminado manual de las bobinas  
Fuente: Elaboración propia

## Descripción del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos.

### Deficiencia del bobinado



Figura 1: Personal realizando el Bobinado manualmente.  
Fuente: ELISE S.A.C.

### Forma (molde) para realizar el bobinado



Figura 2: Forma hecho de cartón presspan según las medidas del diseño.  
Fuente: ELISE S.A.C.

Para realizar el bobinado se requiere de una forma hecha por un material llamado cartón presspan como en la figura 4, las medidas de la forma se realizan según las secciones del diseño de los transformadores eléctricos a fabricar.

En este informe solo nos enfocaremos en el bobinado del transformador de aislamiento monofásico de 3 kva y 3.5 Kva conocido como TAMF-30 y TAMF-35.

Hay meses donde hay mayor requerimiento de los TAMF y los pedidos no bajan de 50 unidades al mes, como se aprecia en la figura 4 por falta de carretes termoplásticos a la medida que se requiere, el personal realiza la forma según las medidas del diseño para poder hacer el bobinado.

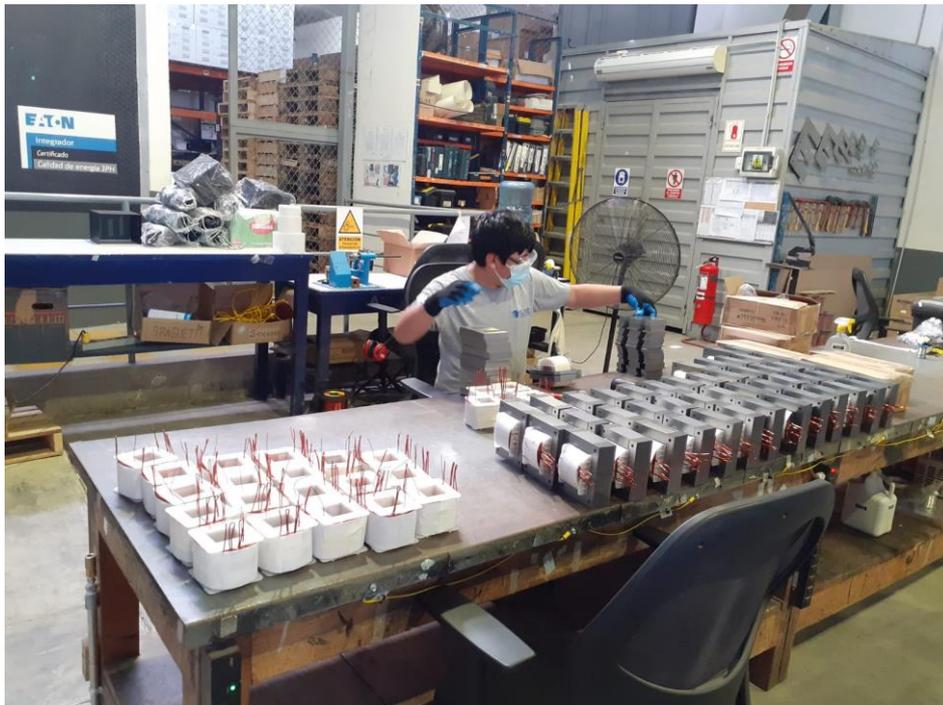
El bobinado se realiza manualmente como se observa en la figura 2, este procedimiento rutinario por la cantidad de fabricación de los TAMF genera lo siguiente:

Mayor tiempo de entrega de pedido.

Mayor tiempo de bobinado.

Estrés laboral.

### Deficiencia de laminado



*Figura 3:* Personal realizando el Laminado manualmente de los transformadores eléctricos  
*Fuente:* ELISE S.A.C.

En la figura 4 se puede examinar al personal que ejecuta el trabajo del laminado manualmente, este procedimiento es un trabajo rutinario que a mayor cantidad de fabricación de bobinas genera mayor deficiencia en el proceso de laminado. Por lo general el tema del bobinado se realiza por cantidad ya que es primordial para cualquier equipo que se fabrica en la empresa, ya sea para los estabilizadores eléctricos trifásicos y monofásicos, transformadores de aislamiento trifásicos y monofásicos y para las soluciones.

### Estabilizadores Eléctricos



*Figura 4:* Producto terminado de los Estabilizadores Eléctricos.  
*Fuente:* ELISE S.A.C.

### Transformadores Eléctricos



*Figura 5:* Producto terminado de los transformadores eléctricos.  
*Fuente:* ELISE S.A.C.

## Soluciones



*Figura 6: Producto terminado de las Soluciones.  
Fuente: ELISE S.A.C.*

### 3.5.1 Situación Actual

Actualmente la Industria Electrónica Industrial y Servicios S.A.C. en estudio presenta un déficit en fabricación de equipos de protección eléctrica, la cual sobrelleva a una cadena de dificultades que afectan denegadamente al espacio de producción, los orígenes que inducen esta insegura se logran examinar en el diagrama de Ishikawa Grafico 01 en el anexo 6, esto forma que los participantes que trabajan en el área de producción ejecuten tareas no apropiadas en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos, lo que más se logra apreciar en las causas es que ocasionan el problema mostrada en la Grafico 03 que la falta de seguimiento de insumos, escaso stock de materiales, personal con falta de profesionalismo, entre otros.

La mejora consiste en incrementar la productividad en el proceso de laminado de los transformadores eléctricos, uno de los factores primordiales para incrementar la productividad es reducir el trabajo repetitivo del personal en el proceso de laminado, otros factores que benefician la productividad es mejorar una buena iluminación en el ambiente, tener un lugar de trabajo limpio y ordenado, pisos en buenas

condiciones, almacenamiento de láminas rotuladas, minimizar y si es posible eliminar los actos y condiciones inseguras, realizar un análisis te trabajo seguro

antes de realizar cualquier trabajo, un checklist antes de operar alguna maquina o herramienta y las capacitaciones contantes.

Por lo tanto, a la dificultad se empleará Kaizen para poder mejorar la producción en el transcurso del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos, esgrimiendo las superficies planificar, hacer, verificar y actuar, se investigará enmendar u optimizar con el estudio del Kaizen de modo invariable debido por los desiguales cambios en métodos existentes.

### 3.5.2 Ubicación de la empresa

La industria Electrónica Industrial y Servicios S.A.C. se halla en la jurisdicción de Lima, Santiago de Surco. Razón con más de 28 años de práctica en la rutina.



Figura 7: Lugar de industria ELISE S.A.C.  
Fuente: Google Maps

### Clientes:

La empresa cuenta con los grandes clientes del Perú, quienes confían en la especialización y profesionalismo en el rubro de Protección Eléctrica, dentro de los cuales se mencionan: ATENTO, SENATI, CORPAC, Universidad Continental, Universidad Cesar Vallejo, ROCHE, REPSOL, Petro Perú, NEXA, Ministerio de Salud, Electro Sur Este, Cerro Verde, Caja Tacna, Caja Cusco, BCP, BANBIF, SUNASS, SUNARP y entre otros.

**Misión:**

Certificar la prolongación de las rutinas de nuestros clientes, ofreciendo medidas integrales de resguardo eléctrica, climatización y servicios básicos especializados.

**Visión:**

Ser registrados como la organización peruana gobernadora y concerniente técnico de la manufactura en la provisión de procedimientos de calidad de energía e infraestructura especializada.

**Valores:**

Honestidad

Responsabilidad

Calidad

Servicio

Superación

**3.5.3 Implementación de la propuesta**

**En las bases teóricas, tenemos lo siguiente:**

**Kaizen:**

Según GARZON, J. (2019). La ejecución del Kaizen está agrupada a una mejora en la producción, desarrollando así la capacidad de producir, ejecutar mayor conjunto de equipos, materias y recursos, asimismo en la disminución de precios, procedentes del uso de materiales primordiales, materias, tiempos, se logra progresos en la gestión de los compromisos agrupados a una actividad, dado que obvia escenarios peligrosos tanto para los trabajadores como para los equipos.

**Productividad:**

Según VARGAS, E. y CAMERO, J. (2021). La productividad es la reciprocidad donde la producción y la utilización óptima de los capitales económicos, recursos materia prima y personas a fin de conseguir finalidades organizacionales, aumentar la eficacia de productos y finanzas elaborados en búsqueda del desarrollo de los empleados.

### **Etapas para implementar el Kaizen:**

Para poner en práctica el Kaizen se decretó el instrumento de la fase de PHVA (Planificar – Hacer- Verificar – Actuar).

Según GUTIÉRREZ, H. (2010). La fase PHVA (Planificar – Hacer- Verificar – Actuar) es de enorme beneficio a fin de organizar y elaborar propósitos de perfeccionamiento de la eficacia y la productividad en algún nivel superior en una industria. En esta fase, igualmente reconocido como la fase de Deming o la fase de la eficacia, se incrementa de forma justa y amplio un método (Planificar), aquel se emplea en reducida progresión o encima de un sustento de estudio (Hacer), se tantea como quien dice consiguieron las consecuencias deseados (verificar), conforme al paso anterior, se procede el resultado (Actuar), bien sea normalizando el plan y cogiendo moderadas preventivamente a fin de la mejora no sea cambiante, o reorganizando el proyecto requerido a que los resultados no han sido placenteros. La teoría de este ciclo lo concibe de enorme beneficio para seguir la mejora por medio de diversos métodos. En general, para efectuar positivamente el ciclo PHVA, es primordial utilizar los instrumentos básicos.

### **Ocho pasos para el resultado de las dificultades**

Según GUTIÉRREZ, H. (2010) nos menciona que un grupo de personal se juntan con la intención de elaborar un plan para solucionar una dificultad significativa y repetido, anteriormente de plantear resultados y comprometer operaciones se debe tener las averiguaciones y perseguir una técnica que aumente la posibilidad del logro. De este modo, la proyección, el estudio y la observación se formarán una práctica y favor a ello se comprimirán los hechos por obstrucción. Tras este significado se plantea contra los componentes de progreso constantemente prosigan el ciclo de PHVA juntamente con las 8 marchas que a continuidad se representan y se esquematizan.

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
<b>Planear</b>	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad Qué . . . objetivo Dónde . . . lugar Cuánto . . . tiempo y costo Cómo . . . plan
<b>Hacer</b>	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados <i>(continúa)</i>
<b>Verificar</b>	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
<b>Actuar</b>	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Tabla 4: Ciclo de PHVA y ocho pasos en el procedimiento de un problema.

Fuente: Calidad total y Productividad (2010).

### Paso 1: Determinar y observar el tamaño de la problemática

ZAVALA, F. (2020) nos menciona que el primer camino se obliga especificar con precisión un problema revelador, de esa manera se deduzca en qué se basa la problemática, cómo y en la que se muestra, cómo perjudica al consumidor y cómo tiene un impacto en calidad y rendimiento. Asimismo, se debe obtener clara la dimensión de la problemática. Para investigar completamente, los instrumentos básicos, como la figura de Pareto, la hoja de comprobación, un escrito de verificación o claramente los reclamos de un colaborador o de un cliente exterior, son de enorme beneficio. La consecuencia de este primer paso es de contener preciso la problemática, así como la finalidad que se busca con el propósito y buena apreciación de los servicios para conseguir el resultado de la dificultad.

### Paso 2: Investigar todos los probables orígenes

GUTIÉRREZ, H. (2010) nos indica que, en este paso, los integrantes del equipo tienen que averiguar por completo las probables causas del problema, cuestionándose como mínimo cinco veces el porqué del problema. Es significativo indagar en las reales causas y no en los indicios; asimismo de poner interés en la variación: cuándo se da, en qué parte y en qué modelo de equipos o procedimientos se origina la problemática. Cuando el problema se muestra en redundantes momentos, es aconsejable dedicarse en ese acontecimiento frecuente y no necesariamente en lo específico. Un instrumento de conveniencia en esta acción es el método de lluvia

de ideas y el esquema de Ishikawa, de este modo atender las distintas localizaciones de observación y para nada excluir ningún probable origen.

### **Paso 3: Indagar cuál es el origen más significativo**

De la mayoría de los probables principios y procedencias observados en lo mencionado anteriormente, es imprescindible averiguar que procedimientos se estiman sumamente fundamental. En este sentido se podría reducir la averiguación sobresaliente localizada en el paso 3 y mostrarla en un esquema de Ishikawa, y distinguir los problemas que se procrean tan convenientes. Incluso es factible realizar un estudio con base en identificaciones, utilizando cualquier instrumento como el esquema de Pareto o el esquema de dispersión. Igualmente, es necesario averiguar cómo se interconectan las probables causas, a fin de comprender mejor la causa real del problema y el resultado que poseerá al solucionarlo. GUTIÉRREZ, H. (2010).

### **Paso 4: Atender las mediciones remedio para los motivos más considerables**

QUIROZ, M. (2019) nos indica que es esencial atender resultados en el transcurso del tiempo y no pasajeros a fin de solucionar los problemas, los que permitirán prevenir más a futuro. Con respecto a las medidas se tiene que debatir su beneficio, su finalidad, en que se elaborarán, el tiempo a fin de crearlas, el precio, quién lo dirigirá a cumplir y de qué modo, se tiene que examinar de qué manera estarán calculadas las mediciones determinadas y manifestar el proyecto para su ejecución.

### **Paso 5: Colocar en hábito las medidas remedio**

Para SANTIANI, M. (2017) guiar al fin las mediciones remedio se tiene que estudiar literalmente el método realizado en el desarrollo anterior, también por incluir a los estudiados y manifestarles la significancia de la dificultad y los propósitos que se buscan. Tema esencial a meditar en el procedimiento de la ejecución es que las mediciones remedio primeramente se forman a reducido progresión encima un sustento de experimento.

### **Paso 6: Verificar las consecuencias conseguidos**

Según GUTIÉRREZ, H. (2010) en este proceso se tiene que verificar si las mediciones remedio entregaron resultados. Con este fin es fundamental permitir

marchar el procedimiento a un periodo bastante, considerablemente que los cambios ejecutados se logren mostrar y rápidamente, por medio de un método estadístico, comparar la disposición del antes y después de las variaciones. Si sucedió alteraciones y progresos en el desarrollo, es preciso además calcular el impacto directo del resultado, es decir en expresiones monetarios o sus semejantes.

### **Paso 7: Evitar la repetición del problema**

DECURT, L. y JARA, J. (2018) nos indica que es fundamental ver si los procedimientos proporcionaron resultados positivos, los cuales se ajusten a nivel del desarrollo, por medio de los métodos y documentaciones convenientes, con la finalidad de evitar la repetición de los inconvenientes o asegurar los progresos conseguidos, es afirmar, garantizarse de que las complicaciones no se retomen a mostrar o lo cual conserven una frecuencia mínima al cual se adquirió al inicio.

### **Paso 8. Conclusión**

QUIROZ, M. (2019) nos menciona que es inexcusable inspeccionar y documentar los procedimientos que se utilizó y proyectar el trabajo a futuro. Para tal fin es viable efectuar un listado de los problemas que se conservan y proponer medidas remedio para solucionar; así las complicaciones más significativas puedan ser usados para reiniciar el ciclo de calidad PHVA. Es necesario documentar todas las operaciones con la finalidad de conseguir excelentes resultados en los proyectos de mejora siguientes.

### **Nivel del Kaizen**

Hay tres niveles del Kaizen:

**El Kaizen cotidiano:** En que se va girando a los hombres que examinan el desarrollo, basándose en las inspecciones para efectuar perfeccionamientos.

**El Kaizen de proyecto:** En donde posee programas de laboratorios y se anda perfeccionando, efectuando y supervisando que los incrementos perseveren a largo del período.

**El Kaizen de soporte:** Aunque ya existe progresos implementados y aparecen otros individuos con diferente capacitación y diferente nivel a fin de continuar

optimizando elevaciones más profundas entre una planificación. GODINEZ, A. y HERNANDEZ, G. (2018).

### El proceso de la mejora continua no posee un fin

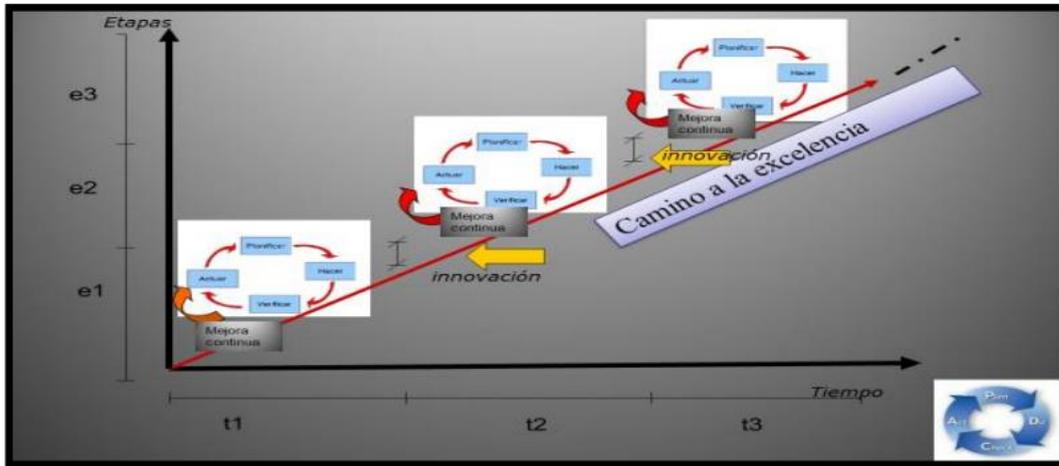


Figura 8: Procedimiento continua.  
Fuente: RUIZ, W. (2010).

### Cronograma de la Aplicación

CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN KAIZEN EN LA EMPRESA ELISE S.A.C.												
FASE	Nº	PASOS	INICIO	FINAL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Planificar	1	Definir y analizar la magnitud del problema	02-05-22	07-05-22	■							
	2	Buscar todas las posibles causas	09-05-22	14-05-22		■						
	3	Investigar cuál es la causa más importante	16-05-22	21-05-22			■					
	4	Considerar las medidas remedio	23-05-22	31-05-22				■				
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	05-09-22	10-09-22					■			
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	12-09-22	17-09-22						■		
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	19-09-22	24-09-22							■	
	8	Conclusión	26-09-22	30-09-22								■

Tabla 5: Diagrama de Gantt  
Fuente: Elaboración propia

### 3.5.4 Estudio económico financiero considerado en la inversión

#### Materiales e insumos

En las tablas a continuación, se especifica los bienes y servicios que se utilizarían en el progreso, los propios que implican consumos en la compra de las maquinarias, también posee como fin la realización del trabajo.

BIENES	MATERIALES	POR MES	CANTIDAD	TOTAL
	Wincha de 15 mts	S/ 15.00	1	S/ 15.00
	Laptop	S/ 2,300.00	1	S/ 2,300.00
	Cuaderno	S/ 4.00	1	S/ 4.00
	Lapicero	S/ 1.00	1	S/ 1.00
	Mouse	S/ 24.00	1	S/ 24.00
	Hojas bond	S/ 13.00	1	S/ 13.00
	Maq. Laminadora	S/ 3,673.50	1	S/ 3,673.50
	Celular	S/ 800.00	1	S/ 800.00
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 6,830.50</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S/ 6,830.50</b>

Tabla 6: Costo de materia prima para la implementación  
Fuente: Propia Obtención

SERVICIOS	SERVICIOS	POR MES	CANTIDAD	TOTAL
	INTERNET	S/ 50.00	1	S/ 50.00
	LUZ	S/ 45.00	1	S/ 45.00
	AGUA	S/ 25.00	1	S/ 25.00
	MOVILIDAD	S/ 400.00	1	S/ 400.00
	MENSUALIDAD DE CEL.	S/ 30.00	1	S/ 30.00
	EXPORTACIÓN	S/ 1,102.05	1	S/ 1,102.05
	FIJACIÓN DE MAQ. LAMINADORA	S/ 200.00	1	S/ 200.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 1,852.05</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1,852.05</b>	

Tabla 7: Costo de servicio para la ejecución  
Fuente: Propia Obtención

## Cálculo del VAN y TIR

FLUJO DE CAJA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL KAIZEN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA INDUSTRIAL Y SERVICIOS S.A.C.														
Descripción	DATOS RECOGIDOS							DATOS ESTIMADOS						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
<b>Mejora del ingreso</b>														
Después 163 unidades diarias		S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00							
Antes 131 unidades diarias														
<b>Costo de la Implementación</b>														
Compra de Materiales	S/ 6,830.50													
Servicios	S/ 1,852.05													
Personal contratado		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00							
Costos de Mantenimiento				S/ 500.00			S/ 500.00			S/ 500.00			S/ 500.00	
<b>FLUJO DE CAJA</b>	-S/ 8,682.55	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	
TASA		1.19%												
VAN	S/ 54,426.63													
TIR	66%													
B/C	S/ 7.27													

Tabla 8: Cálculo del VAN y TIR del Proyecto de Investigación  
Fuente: Propia Obtención

Conforme a la tabla 8 de cálculo del VAN y TIR, se examinó la ponderación económica de la investigación, para lo cual se evaluó 12 meses, la deducción se efectuó con la cantidad producida diaria antes y después de aplicar el Kaizen, asimismo se estimó una tasa de 1.19% mensual, consiguiendo un VAN de s/ 54,426.63, esto hace mostrar que el propósito es aceptado, debido a que es mayor que 0, de acuerdo al siguiente criterio:

**Si el VAN es mayor a 0, el proyecto se acepta.**

**Si el VAN es menor a 0, el proyecto se rechaza.**

Asimismo, se consigue la tasa de interés de retorno TIR con un importe de 66%, esto representa que el proyecto es aprobado y beneficioso, ya que es mayor que la tasa segura, según lo indica el próximo criterio:

**Si el TIR es mayor o igual a TREMA, el proyecto se acepta.**

**Si el TIR es menor que la TREMA, el proyecto se rechaza.**

Asimismo, se valoró la ratio de rentabilidad costo, por la cual se consiguió un resultado de 7.27.

$$\frac{B}{C} = 7.27 > 1$$

Se obtiene el beneficio costo de 7.27 mayor que 1, por lo tanto, la financiación es aplicable, justificándose en el próximo criterio:

**Si BC > 1 se considera rentable el proyecto**

**Si BC = 0 debe ser reevaluado y analizado el proyecto**

**Si BC < 1 es rechazado el proyecto**

Últimamente, esto muestra que por cada sol gastado en el proyecto se obtiene 7.27 soles de ganancia en la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.

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

#### **3.6.1 Análisis descriptivo**

Según GUEVARA, VERDESOTO y CASTRO, (2020), nos indica que la investigación descriptiva se desarrolla cuando se espera puntualizar, en todos sus elementos primordiales, una situación. Para el estudio de datos se manejó el estado descriptivo construyendo tablas y figuras en el programa Excel 2016, puntualizando los bienes de las consecuencias anteriormente y a continuación de la experiencia. Se ejecutó con el estado reducir el ensayo de hipótesis con la programación SPSS Statistics 21.

#### **3.6.2 Análisis inferencial**

Según SALAZAR y CASTILLO (2018), indica que el estudio inferencial examina o averigua a un tangible agregado de principios, utilizando los documentos y deducciones que se consiguen a partir de un modelo. Por tal razón, para la investigación se empleará el programa SPSS Statistics 21, dado que por medio de este software se conseguirá comparar los datos.

Con el fin de la contrastación de la hipótesis se tiene que emplear estadígrafos de asimilación de medias, por lo que previamente se debe hacer una prueba de normalidad, a causa de que los datos son numerales continuos, es necesario comprobar la repartición de los datos y como la muestra de la investigación actual es una muestra chica, cuya proporción de datos es mínimo a 30 datos por ende se debe emplear Shapiro Wilk, según el resultado.

El estadígrafo a utilizar fue el T de student, ya que los valores antes y después de la significación bilateral de la prueba Shapiro-Wilk son paramétricos, donde  $p\_valor > 0.05$  los datos de la muestra proceden de una colocación normal.

### **3.7. Aspectos éticos**

Según SALAZAR, ICAZA y ALEJO (2018), nos indica que, al ser apreciada como una gestión humana, la ética presenta restricciones, ya que esta se orienta en las incitaciones, los valores, los resultados y las causas de la conducta humana. Si se considera a la ética como una ciencia normativa, esta crea normas y leyes para que

las personas sepan ejecutar decisiones atentas. Tratar de aprender la esencia de la conducta humana, es tener la contingencia de conocer cuáles son los tipos ajustadas de todo acto del individuo. De esta manera, se entiende que no puede existir un mismo lenguaje ético con respecto a las investigaciones de otros países en términos internacionales. Esto hace que no sea posible una ética estándar para todas las naciones y que pueda existir una guía que sea reconocida y que pueda ser empleada.

Nuestros datos obtenidos en este estudio son representados por fórmulas y sometidos a evaluación mediante herramientas como el software SPSS Statistics 21. Además, nuestro presente trabajo de investigación contiene información puntual del mismo colaborador de la empresa e información importante de otras investigaciones. También, se emplean programas para detectar el anti plagio como lo es el software turnitin, que nos facilita en qué porcentaje de similitud nos encontramos con respecto a las otras investigaciones que son referentes de este estudio.

Asimismo, la utilización del formato ISO 690–2 y la programación de moral de la universidad Cesar Vallejo.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo

Conforme a la investigación recaudada, la que se estableció y mostró en figuras y tablas, se efectuó la asimilación del PreTest y el PostTest de productividad como variable independiente en el estudio del Kaizen. Se utilizó el programa Excel 2016 y se especifica los resultados cogidos en la aplicación descriptivo mediante el uso del software SPSS Statistics 21 especificando la media, mediana, desviación estándar, la asimetría, la curtosis y los alcances de los datos conseguidos en la productividad como la variable independiente en el Pre-Test y el Post-Test.

#### 4.1.1 Estadística descriptiva de Productividad

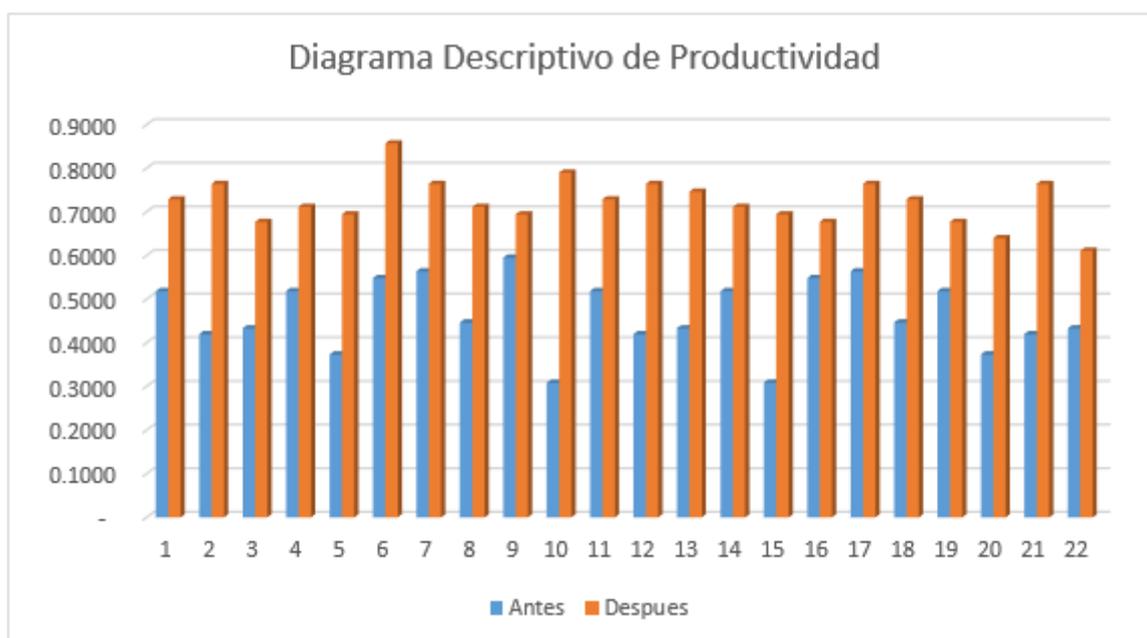


Figura 9: Estudio descriptivo de PreTest Productividad y PostTest Productividad  
Fuente: Propia Obtención

#### Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre-Test Productividad	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%
Post-Test Productividad	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Tabla 9: Descriptivo de PreTest Productividad y PostTest Productividad  
Fuente: Software SPSS 21

En la tabla 9 se observa el número de datos conseguidos en el estudio del Pre-Test y Post-Test de productividad que son 22 datos, equitativamente con un proceso del 100% de la cantidad de datos. De igual forma a continuación se percibe el análisis descriptivo de Pre-Test Productividad y Post-Test Productividad.

### Descriptivos

		Estadístico
Pre-Test Productividad	Media	,465059
	Mediana	,447100
	Desv. típ.	,0817026
	Mínimo	,3086
	Máximo	,5952
	Rango	,2866
	Asimetría	-,337
	Curtosis	-,677
Post-Test Productividad	Media	,722923
	Mediana	,720250
	Desv. típ.	,0536057
	Mínimo	,6112
	Máximo	,8571
	Rango	,2459
	Asimetría	,262
	Curtosis	,958

Tabla 10: Estudio descriptivo de PreTest Productividad - PostTest Productividad  
Fuente: Software SPSS 21

En tabla 10 muestra resultados de la productividad, donde PreTest es de 46.51% consiguiendo corregir a 72.29% de PostTest, la desviación estándar en PreTest, revela que las cifras poseen mayor dispersión y en el PostTest tiene menor dispersión, expresando 0.08170 y 0.05361, la media y la mediana en PreTest revelan diferencias y en PostTest se muestran juntos, por tal razón, en Pre-Test los datos aparentemente no representan la normal, en tanto en PostTest las cifras representan la normal. Respecto a la asimetría esta demuestra que los datos se han acercado más a la media pues se situó en 0.262 siendo antes su valor de -0.337; la curtosis paso de -0.677 a 0.958, que indica una menor dispersión de los

datos obtenidos; tanto los valores de la simetría y la curtosis coinciden con el comportamiento de la desviación estándar, demuestra en su conjunto una menor variabilidad en los datos obtenidos después, lo que indica que no solo se ha mejorado la performance de la productividad del proceso, sino también se ha reducido la variabilidad en la productividad del proceso.

Para poder mostrar los diagramas de cajas y bigotes de la productividad, eficiencia y eficacia se ha usado el programa de Excel 2016.

### Diagrama de cajas y bigotes de la situación de la Productividad

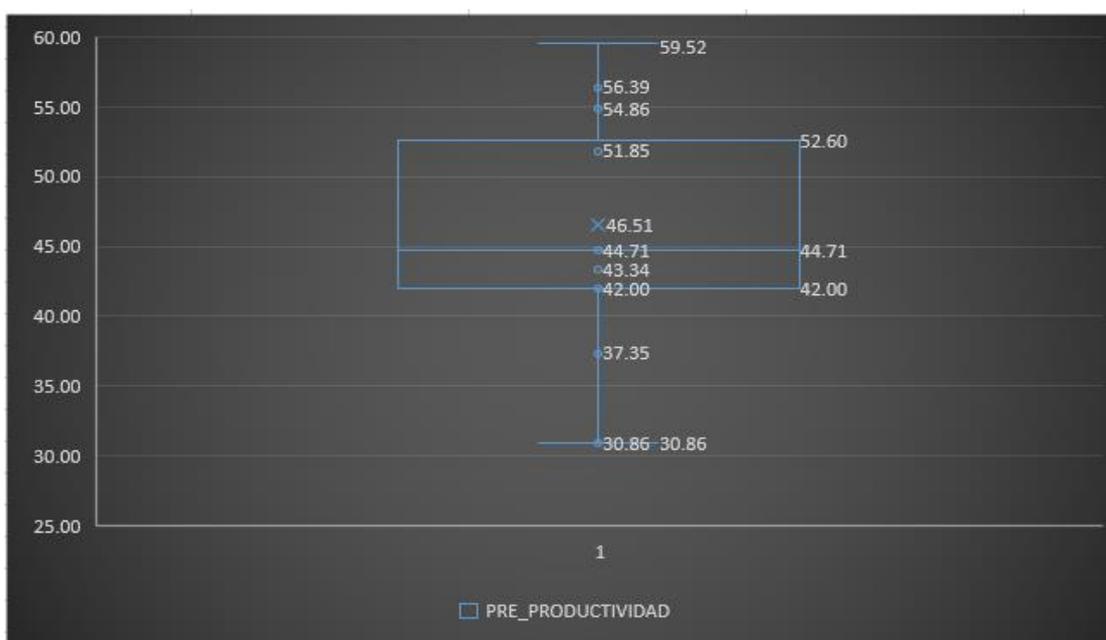


Figura 10: Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Productividad  
Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

En relación a la tabla 10 y figura 10, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 30.86, el Q1 se muestra en 42, la mediana se encuentra en 44.71 y el Q3 en 52.60, y como máximo número es 59.52. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

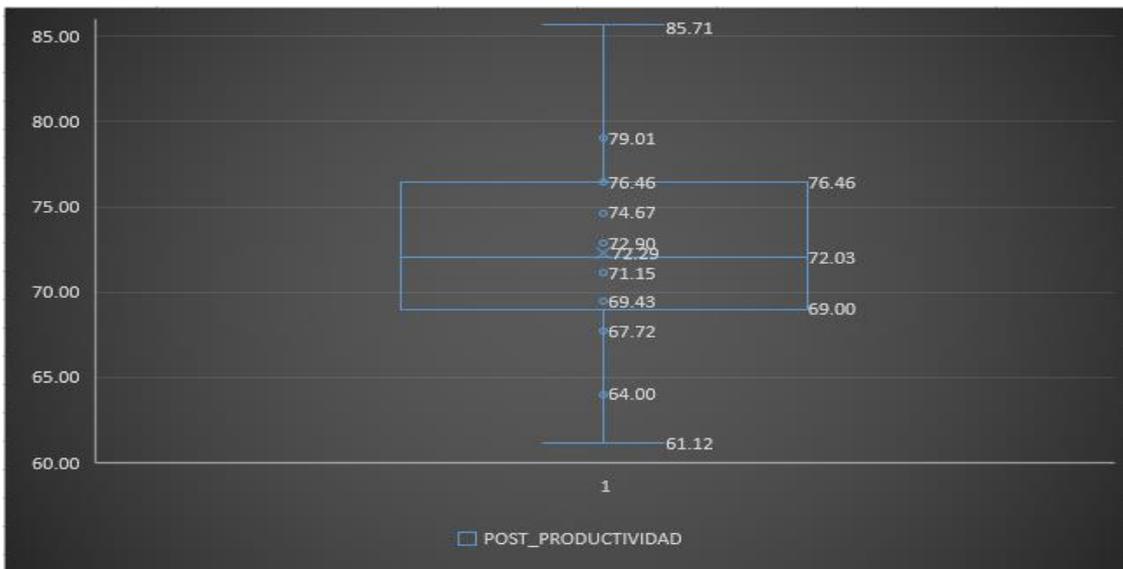


Figura 11: Diagrama de caja y bigote de Post-Test Productividad  
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En relación a la tabla 10 y figura 11, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 61.12, el Q1 se muestra en 69, la mediana se encuentra en 72.03 y el Q3 en 76.46, y como máximo número es 85.71. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

#### 4.1.2 Estadística descriptiva de la dimensión Eficiencia

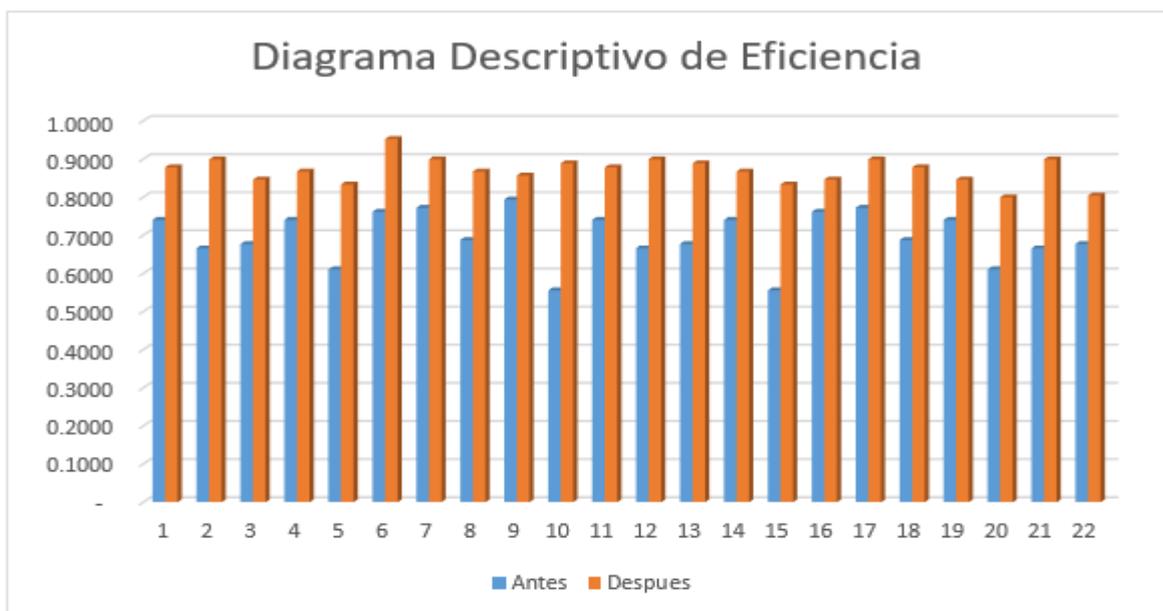


Figura 12: Estudio descriptivo de PreTest Eficiencia - PostTest Eficiencia  
Fuente: Propia Obtención

### Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre-Test Eficiencia	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%
Post-Test Eficiencia	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Tabla 11: Descriptivo de PreTest Eficiencia y PostTest Eficiencia

Fuente: Software SPSS 21

En la tabla 11 se observa el número de datos conseguidos en el estudio del Pre-Test y Post-Test de eficiencia que son 22 datos, equitativamente con un proceso del 100% de la cantidad de datos. De igual forma a continuación se percibe el análisis descriptivo de Pre-Test eficiencia y Post-Test eficiencia.

### Descriptivos

		Estadístico
Pre-Test Eficiencia	Media	,695759
	Mediana	,687800
	Desv. típ.	,0681508
	Mínimo	,5556
	Máximo	,7937
	Rango	,2381
	Asimetría	-,652
	Curtosis	-,257
Post-Test Eficiencia	Media	,869700
	Mediana	,873000
	Desv. típ.	,0350568
	Mínimo	,8000
	Máximo	,9524
	Rango	,1524
	Asimetría	-,050
	Curtosis	,608

Tabla 12: Estudio descriptivo de PreTest Eficiencia - PostTest Eficiencia

Fuente: Software SPSS 21

En tabla 12 muestra que la eficiencia media en PostTest es mayor que al PreTest, siendo las cifras de 69.58% y 86.97%, la desviación estándar se demuestra en

menor dispersión en Post-Test y mayor dispersión en Pre-Test, siendo de 0.03506 a 0.06815, asimismo, la media y mediana en PreTest y PostTest las cifras aparentemente no describen la normal. Respecto a la asimetría esta demuestra que los datos se han acercado más a la media pues se situó en -0.050 siendo antes su valor de -0.652; la curtosis paso de -0.257 a 0.608, que indica una menor dispersión de los datos obtenidos; tanto los valores de la simetría y la curtosis coinciden con el comportamiento de la desviación estándar, demuestra en su conjunto una menor variabilidad en los datos obtenidos después, lo que indica que no solo se ha mejorado la performance de la productividad del proceso, sino también se ha reducido la variabilidad en la productividad del proceso.

### Diagrama de cajas y bigotes de la situación de la Eficiencia

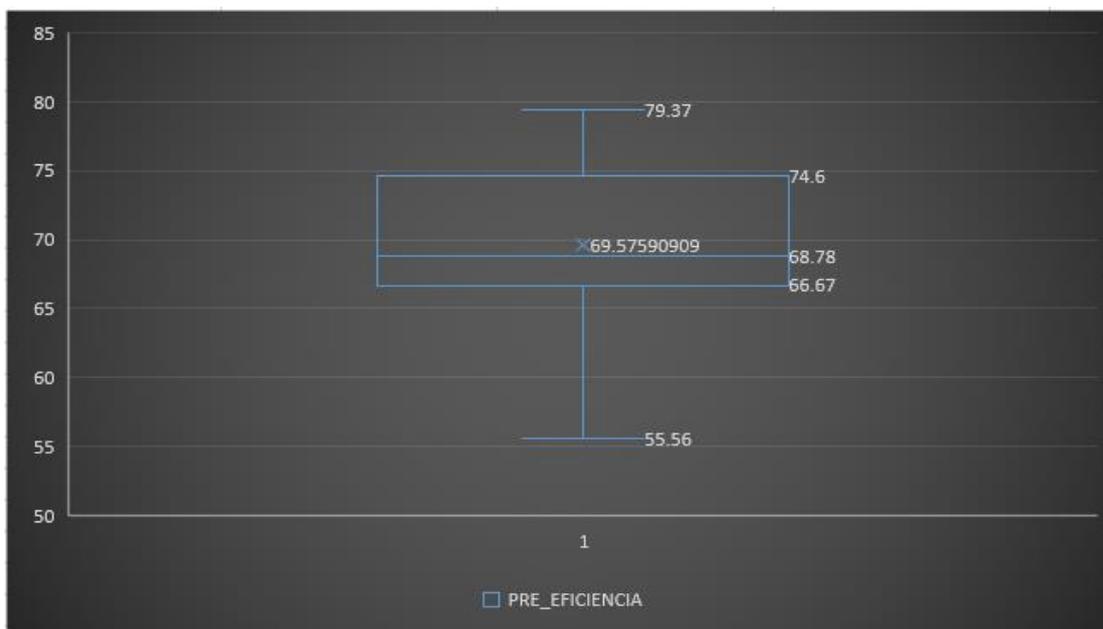


Figura 13: Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Eficiencia  
Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

En relación a la tabla 12 y figura 13, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 55.56, el Q1 se muestra en 66.67, la mediana se encuentra en 68.78 y el Q3 en 74.6, y como máximo número es 79.37. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

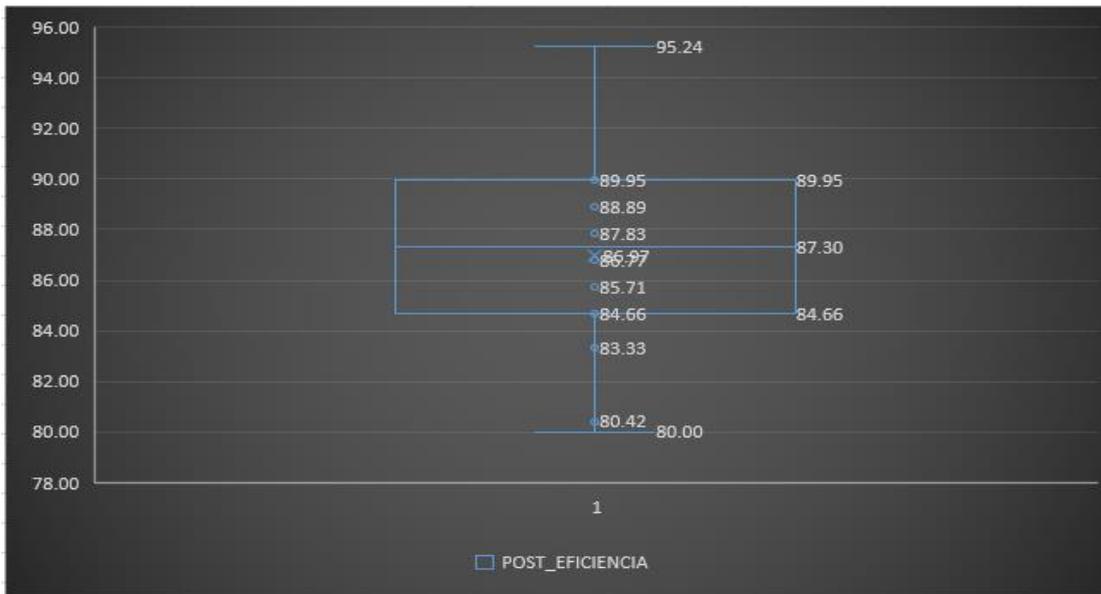


Figura 14: Diagrama de caja y bigote de Post-Test Eficiencia  
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En relación a la tabla 12 y figura 14, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 80, el Q1 se muestra en 84.66, la mediana se encuentra en 87.30 y el Q3 en 89.95, y como máximo número es 95.24. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

#### 4.1.3 Estadística descriptiva de la dimensión Eficacia

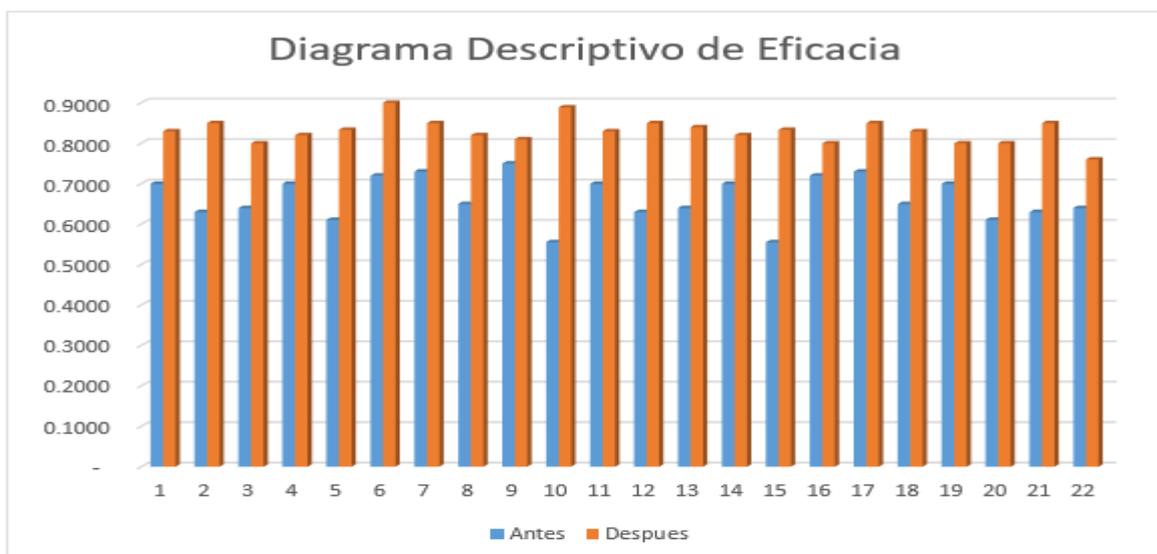


Figura 15: Estadística descriptiva de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia  
Fuente: Propia Obtención

### Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre-Test Eficacia	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%
Post-Test Eficacia	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%

Tabla 13: Descriptivo de PreTest Eficacia - PostTest Eficacia  
Fuente: Software SPSS 21

En la tabla 13 se observa el número de datos conseguidos en el estudio del Pre-Test y Post-Test de eficacia que son 22 datos, equitativamente con un proceso del 100% de la cantidad de datos. De igual forma a continuación se percibe el análisis descriptivo de Pre-Test eficacia y Post-Test eficacia.

### Descriptivos

		Estadístico
Pre-Test Eficacia	Media	,663336
	Mediana	,650000
	Desv. típ.	,0550049
	Mínimo	,5556
	Máximo	,7500
	Rango	,1944
	Asimetría	-,342
	Curtosis	-,610
Post-Test Eficacia	Media	,830250
	Mediana	,830000
	Desv. típ.	,0306203
	Mínimo	,7600
	Máximo	,9000
	Rango	,1400
	Asimetría	,204
	Curtosis	1,147

Tabla 14: Estudio descriptivo de PreTest Eficacia - PostTest Eficacia  
Fuente: Software SPSS 21

En tabla 14 muestra que la eficacia media ha mejorado de 66.33% a 83.03%, la desviación estándar en PreTest fue de 0.0550 y PostTest de 0.03062 en otras palabras en Pre-Test se encuentra mayor dispersión. La media y la mediana en

Post-Test son semejantes, sin embargo, en Pre-Test hay dispersión, por tal razón el Post-Test se asimila a la normal, por encima del Pre-Test. Respecto a la asimetría esta demuestra que los datos se han acercado más a la media pues se situó en 0.204 siendo antes su valor de -0.342; la curtosis paso de -0.610 a 1.147, esta no ha tenido una variación significativa; los valores de la simetría coinciden con el comportamiento de la desviación estándar, demuestra en su conjunto una menor variabilidad en los datos obtenidos después, lo que indica que no solo se ha mejorado la performance de la productividad del proceso, sino también se ha reducido la variabilidad en la productividad del proceso.

### Diagrama de cajas y bigotes de la situación de la Eficiencia

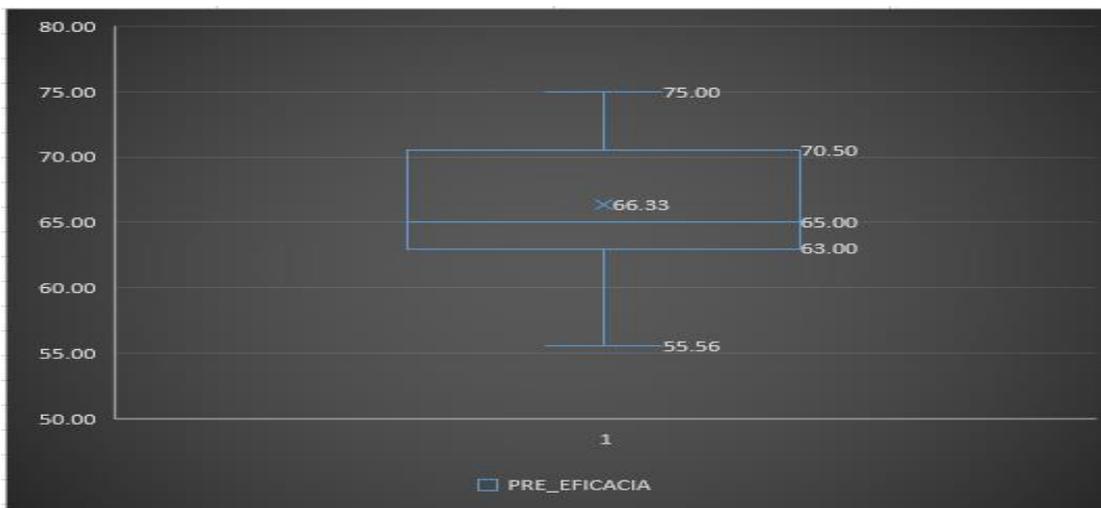


Figura 16: Diagrama de caja y bigote de Pre-Test Eficacia  
Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

En relación a la tabla 14 y figura 16, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 55.56, el Q1 se muestra en 63, la mediana se encuentra en 65 y el Q3 en 70.50, y como máximo número es 75. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

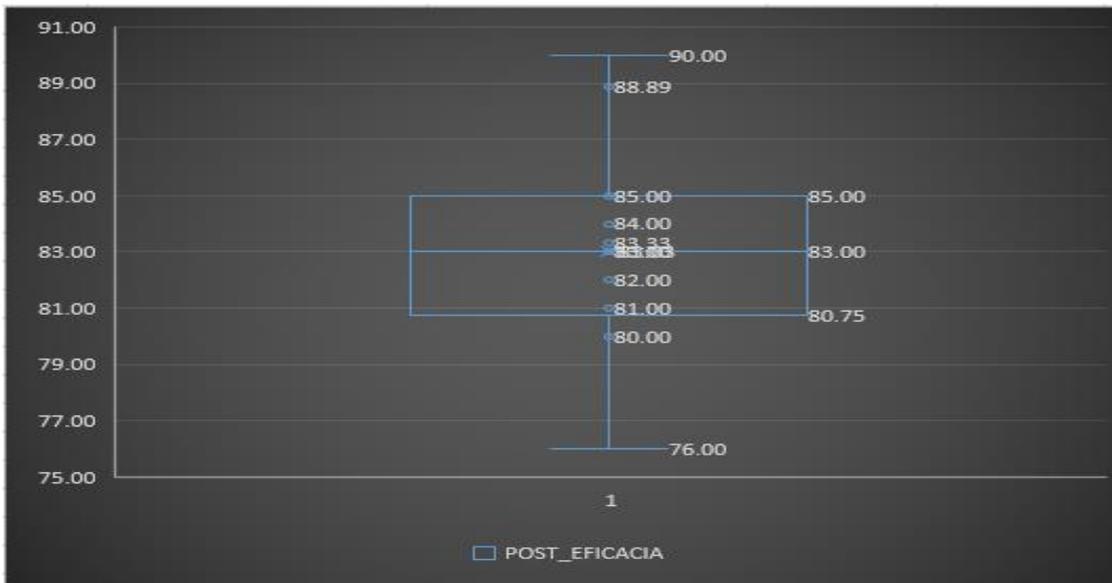


Figura 17: Diagrama de caja y bigote de Post-Test Eficacia  
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En relación a la tabla 14 y figura 17, se visualiza que el mínimo valor del diagrama de caja es 76, el Q1 se muestra en 80.75, la mediana se encuentra en 83 y el Q3 en 85, y como máximo número es 90. Se representa el bigote de la izquierda en un rango mayor o igual  $Q1 - 1.5 \cdot RIQ$ , y el bigote de la derecha se representa en un rango menor o igual a  $Q3 + 1.5 \cdot RIQ$ .

## 4.2 Análisis Inferencial

### 4.2.1 Análisis de la Productividad

#### Análisis de la Hipótesis General

Con el objetivo de comprobar la hipótesis general, al respecto de la actual averiguación, con la verificación de productividad se dispuso inicialmente, si las referencias provienen o no de una contingencia normal, en vista de que el modelo estudiado es 22 días de intervención, se comenzó a realizar la demostración de regularidad por medio del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

#### Regla de decisión:

Si  $p\_valor \leq 0.05$  Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p\_valor > 0.05$  Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test Productividad	,198	22	,025	,937	22	,172
Post-Test Productividad	,128	22	,200 <sup>*</sup>	,967	22	,643

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 15: Verificación de normalidad de Pre-Test Productividad - Post-Test Productividad

Fuente: Software SPSS 21

### Interpretación

Provieniendo el valor de la significación bilateral del estudio Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ), donde  $p\_valor = 0.172$  y  $0.643$ ; sabiendo que  $p\_valor > 0.05$  las cifras de la muestra proceden de una repartición normal y en consecuencia se usó los resultados del análisis de T de student.

### Contrastación de la Hipótesis General:

Hipótesis Nula ( $H_0$ ): La ejecución de Kaizen no incrementa la producción en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.

Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ): La ejecución de Kaizen incrementa la producción en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.

### Regla de Decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Si  $p\_valor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

### Donde:

- $\mu_a$ : Productividad antes de emplear la ejecución de Kaizen.
- $\mu_1$ : Productividad después de emplear la ejecución de Kaizen.

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Pre-Test Productividad	,465059	22	,0817026	,0174190
	Post-Test Productividad	,722923	22	,0536057	,0114288

Tabla 16: Estadística de PreTest Productividad y PostTest Productividad

Fuente: Software SPSS 21

En tabla 16 de relación de muestras estadísticos se puede evidenciar que la media de Post-test es superior que la media Pre-test, en consecuencia, conforme la regla de valor se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pre-TestProductividad - Post-TestProductividad	-,2578636	,0918200	,0195761	-,2985744	-,2171529	-13,172	21	,000

Tabla 17: Estudio de muestras de Pre-Test Productividad - Post-Test Productividad

Fuente: Software SPSS 21

Igualmente, en la tabla 17 del estudio de muestras coherentes queda mostrado que el importe de la significancia es de 0.000, es decir mínimo que 0.05, en consecuencia, se ratifica que se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

#### 4.2.2 Análisis de la Eficiencia

##### Estudio de la Hipótesis Específica 1

Con el objetivo de comprobar la hipótesis específica 1, al respecto de la actual investigación, con la verificación de la eficiencia, se dispuso primero, si las referencias provienen o no de una repartición normal, en vista de que el modelo estudiado es de 22 días de intervención, se comenzó a realizar la demostración de regularidad por medio del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

##### Regla de decisión:

Si  $p\_valor \leq 0.05$  Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p\_valor > 0.05$  Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

## Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test Eficiencia	,200	22	,023	,918	22	,068
Post-Test Eficiencia	,152	22	,200 <sup>*</sup>	,955	22	,389

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 18: Estudio de normalidad de Pre-Test Eficiencia - Post-Test Eficiencia

Fuente: Software SPSS 21

### Interpretación

Provieniendo el valor de la significación bilateral del estudio Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ), donde  $p\_valor = 0.068$  y  $0.389$ ; sabiendo que  $p\_valor > 0.05$  las cifras de la muestra proceden de una repartición normal y en consecuencia se usó los resultados del análisis de T de student.

### Contrastación de la Hipótesis Específico 1:

Hipótesis Nula ( $H_0$ ): La ejecución de Kaizen no aumenta la eficiencia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.

Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ): La ejecución de Kaizen aumenta la eficiencia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.

### Regla de Decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Si  $p\_valor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

### Donde:

- $\mu_a$ : Eficiencia antes de emplear la ejecución de Kaizen.
- $\mu_1$ : Eficiencia después de emplear la ejecución de Kaizen.

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Pre-Test Eficiencia	,695759	22	,0681508	,0145298
	Post-Test Eficiencia	,869700	22	,0350568	,0074741

Tabla 19: Estadística de PreTest Eficiencia y PostTest Eficiencia

Fuente: Software SPSS 21

En tabla 19 de relación de muestras estadísticos se puede evidenciar que la media de Post-test es superior que la media Pre-test, en consecuencia, conforme la regla de valor se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Pre-Test Eficiencia - Post-Test Eficiencia	-,1739409	,0653229	,0139269	-,2029035	-,1449783	-12,490	21	,000

Tabla 20: Estudio de muestras de Pre-Test Eficiencia - Post-Test Eficiencia

Fuente: Software SPSS 21

Igualmente, en la tabla 20 del estudio de muestras coherentes queda mostrado que el importe de la significancia es de 0.000, es decir mínimo que 0.05, en consecuencia, se ratifica que se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

## 4.2.3 Análisis de la Eficacia

### Estudio de la Hipótesis Específica 2

Con el objetivo de comprobar la hipótesis específica 2, al respecto de la actual investigación, con la verificación de la eficacia, se dispuso primero, si las referencias provienen o no de una repartición normal, en vista de que el modelo estudiado es de 22 días de intervención, se comenzó a realizar la demostración de regularidad por medio del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

### Regla de decisión:

Si  $p\_valor \leq 0.05$  Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p\_valor > 0.05$  Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test Eficacia	,202	22	,020	,931	22	,130
Post-Test Eficacia	,169	22	,105	,948	22	,288

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 21: Estudio de normalidad de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia

Fuente: Software SPSS 21

### Interpretación

Proviniedo el valor de la significación bilateral del estudio Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ), donde  $p\_valor = 0.130$  y  $0.288$ ; sabiendo que  $p\_valor > 0.05$  las cifras del modelo provienen de una repartición normal y por el motivo se usó los resultados del análisis de T de student.

### Contrastación de la Hipótesis Específico 2:

Hipótesis Nula ( $H_0$ ): La ejecución de Kaizen no aumenta la eficacia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022.

Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ): La ejecución de Kaizen aumenta la eficacia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022.

### Regla de Decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Si  $p\_valor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

### Donde:

- $\mu_a$ : Eficacia antes de emplear la ejecución de Kaizen.
- $\mu_1$ : Eficacia después de emplear la ejecución de Kaizen.

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Pre-Test Eficacia	,663336	22	,0550049	,0117271
	Post-Test Eficacia	,830250	22	,0306203	,0065283

Tabla 22: Estadística de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia

Fuente: Software SPSS 21

En tabla 22 de relación de muestras estadísticos se puede evidenciar que la media de Post-test es superior que la media Pre-test, en consecuencia, conforme la regla de valor se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Pre-Test Eficacia - Post-Test Eficacia	-,1669136	,0656972	,0140067	-,1960422	-,1377851	-11,917	21	,000

Tabla 23: Estudio de muestras de PreTest Eficacia y PostTest Eficacia

Fuente: Software SPSS 21

Igualmente, en la tabla 23 del estudio de muestras coherentes queda mostrado que el importe de la significancia es de 0.000, es decir mínimo que 0.05, en consecuencia, se ratifica que se impugna la hipótesis nula y se toma la hipótesis del investigador.

## **V. DISCUSIÓN**

### **5.1. Discusión del objetivo general: Productividad**

Como se pudo observar en los resultados de la presente investigación, se percibe 22 datos obtenidos en el estudio del Pre-Test y el Post-Test de productividad, correspondientemente con un proceso del 100% de las cifras, antes de aplicar el Kaizen se obtuvo como promedio de la productividad un 46.51% y después de aplicar el Kaizen se consiguió corregir a 72.29%, obteniendo un incremento de 25.78% de productividad, por tal razón se cumple que “La ejecución de Kaizen incrementa la producción en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.”, de esta misma forma en la investigación que plantea MONTROYA, C. (2021) en su tesis titulada “Ejecución de Kaizen para aumentar la productividad en sitio de almacenamiento de una microempresa del ámbito de agotamiento intensivo, Lima 2021”, obtuvo un objetivo general de “Establecer cómo el estudio del Kaizen aumenta la producción en el espacio del almacén” con una muestra de 15 datos obtuvo un resultado donde su pretest obtuvo 41% y su posttest de 66.32% en la cual la productividad incrementó en un 25.32%, de esta forma MONTROYA, C. (2021) demostró lo cual al ejecutar el Kaizen se incrementa la productividad en lugar de almacenamiento de un establecimiento del sector consumo intensivo.

DEL CARPIO, H. (2021) también aplicó el Kaizen, contando en su trabajo de averiguación el objetivo general de “Determinar como el estudio de Kaizen incrementa la productividad en el procedimiento de la laminación en el ambiente de la Corporación Aceros Arequipa SA Pisco, ciudad de Ica, 2021”. Con una muestra de 180 datos comparó la productividad antes y la productividad después, donde se apreció que la media de la producción antes fue de 0.7007 y producción después 0.7823 y aplicando el Kaizen logró una mejora del 11.64%, de todas maneras, DEL CARPIO, H. (2021) demostró que al ejecutar la metodología Kaizen se incrementa la producción en los procesos de laminación en el ambiente de la Corporación Aceros Arequipa SA. Comparado con el trabajo de investigación actual, resultó una mejora mínima a pesar que su muestra de datos fue mayor que la investigación actual, una de las razones por la que su trabajo de investigación de DEL CARPIO, H. (2021) mostró baja productividad fue que la media y la mediana del post-test no

van de la mano, indicando los valores de 0.83 y 0.78, mientras que en el trabajo de investigación actual como se muestra en la *tabla 8* la media y mediana del post van de la mano con los valores de 0.8697 y 0.8730. Lo mismo pasó con AGUILAR, M. (2019) en su tesis titulada “Ejecución de Kaizen para el progreso de la producción del lugar de elaboración en la industria Perú Fashions SAC, Los Olivos, 2019. Lo ejecutó con el objetivo general de “Establecer de qué forma la ejecución de Kaizen progresa la producción del lugar de elaboración de la industria Perú Fashions S.A.C.” donde analizó el pretest y el posttest de productividad con 76 datos, en el pre-test consiguió una cantidad porcentual de 42.84% y cuando aplicó la metodología del Kaizen en el pos-test consiguió una cantidad porcentual de 48.84%, teniendo un resultado tangible de incremento en la producción con un incremento del 6% en beneficio de dicha empresa, comparado con el trabajo de investigación actual, resultó una mejora mínima de productividad a pesar que su muestra de datos fue mayor. Uno de los motivos de baja producción que obtuvo AGUILAR, M. (2019) pasó que en su pretest la media y la mediana no van de la mano, tuvieron una mayor diferencia siendo los valores de 0.4284 y 0.470, mientras que en la investigación actual lo mismo que se muestra en *tabla 6* que la media del pretest tiene una cantidad de 0.4651 y la mediana de pre-test tiene un valor de 0.4471.

Sin embargo, NEYRA, A. (2018) tuvo una buena mejora con su investigación titulada “Ejecución de Kaizen para el incremento de la producción en el ambiente de fabricación de lavavajillas, industria YOBEL SCM, Los Olivos 2018. Aplicó el Kaizen con el objetivo general de “Establecer de qué modo la ejecución de Kaizen incrementa la producción en el ambiente de fabricación de lavavajillas de la industria YOBEL SCM”, NEYRA, A. (2018) antes de emplear el Kaizen tuvo una productividad de 71,8267% y después de utilizar el Kaizen resultó un 91,9573% mejorando la productividad de 28,03%, obtuvo mejor productividad porque su muestra fue de 30 datos. Mientras que MEDINA, B. (2018) en su tesis titulada Metodología Kaizen para mejorar la productividad de los procesos en una fundidora de aluminio, consideró como objetivo general “Aplicar la metodología Kaizen para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa METAL DUAL S.A.C.” donde aplicando la metodología Kaizen en el área de producción de dicha

empresa se incrementó la productividad de un 88.45% a un 95.59%, aumentando en un 7.14%, esto comparado con el resultado obtenido en la presente investigación es menor porque su muestra fue tan solo de 8 datos, a parte de los datos de muestra, otra de las razones es que la diferencia de las medias de MEDINA, B. (2018) es mínima, siendo los valores de pretest media una cifra de 0.8845 y posttest una cifra de 0.9559, mientras que en el trabajo de investigación actual como se muestra en la *tabla 6* la media pretest tiene una cifra de 0.4651 y media posttest tiene una cifra de 0.7229. Pero como resultado MEDINA, B. (2018) logro demostrar que al ejecutar la metodología Kaizen, incrementa la productividad en el área de producción de la empresa METAL DUAL S.A.C.

## **5.2. Discusión del objetivo específico 1: Eficiencia**

El objetivo específico 1 en la presente averiguación es “Especificar de qué modo la aplicación del Kaizen progresa la eficiencia en el proceso del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022” se mostró la cantidad de cifras conseguidos en el estudio del PreTest y el PostTest de la eficiencia que fue de 22 datos, correspondientemente se procesó al 100% y se obtuvo los datos eficiencia media en PostTest fue superior que el PreTest, siendo las cifras de 69.58% incrementa a 86.97%, con una mejora de eficiencia de 17.39%. Por tal razón se cumple que “La ejecución de Kaizen progresa la eficiencia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.”. De esta misma forma en la investigación que plantea MONTROYA, C. (2021) tuvo como objetivo específico 1 “Determinar la ejecución de Kaizen incrementará la eficiencia en el ambiente de almacenamiento de una microempresa del sector consumo intensivo de alimentos año 2021” y con una muestra de 15 datos obtuvo el estudio descriptivo de la asimilación de la eficiencia pretest y la eficiencia posttest, donde mostró que la media de Eficiencia antiguamente era 60.78% y posteriormente 80.42%, también logró su objetivo específico 1 con una mejora del 19.64% de eficiencia.

Mientras que, DEL CARPIO, H. (2021) tuvo una baja mejora de eficiencia en su proyecto de investigación donde asumió como objetivo específico 2 de “Diagnosticar como el estudio de Kaizen progresa la eficiencia en el procedimiento

de laminación en ambiente de la Corporación Aceros Arequipa SA. Pisco, Ica, 2021” con una muestra de 180 datos obtuvo una mejora de eficiencia de 5.88%, donde la muestra de datos descriptivos de la comparación de la eficiencia pretest fue de 83.77% y el posttest fue de 89.65%. Una razón de que, DEL CARPIO, H. (2021) tuvo una baja eficiencia en su trabajo de investigación es que su curtosis en su post-test mantuvo un valor negativo como -0.038 mientras en el trabajo de investigación actual tuvo una curtosis positivo de 0.608. Así mismo AGUILAR, M. (2019) es su trabajo de investigación con su objetivo específico 1 de “Diagnosticar de qué forma el estudio de Kaizen progresa la eficiencia de la industria Perú Fashions SAC. Los Olivos, 2019” también obtuvo una mínima mejora de eficiencia, a pesar que la muestra fue mayor que la muestra de la investigación actual, AGUILAR, M. (2019) con una muestra obtenida de 76 datos de eficiencia logro una mejora de 2.29% de eficiencia, demostrando que al aplicar el Kaizen progresa la eficiencia de la industria Perú Fashions SAC teniendo un valor de media en pretest de 0.1818 y en posttest una cifra media de 0.8347. AGUILAR, M. (2019) consiguió una baja eficiencia por una de las razones que la media y mediana en su post-test no van de la mano, tienen una gran diferencia siendo valores de 0.8347 y 0.8600, mientras que en la investigación actual la media y la mediana en post-test obtuvo una mínima diferencia teniendo los valores de 0.8697 y 0.8730.

En otros autores como NEYRA, A. (2018) también logró una mejora de eficiencia con un valor de 22,69% teniendo un objetivo específico 1 de “Justipreciar como la ejecución del Kaizen perfecciona la eficiencia en el lugar de elaboración de lavavajillas, industria Yobel SCM Los Olivos 2018”, con una cantidad de 30 datos en su pre-test tuvo un 77.39% de eficiencia y en su post-test un 94.95% de esta manera demostró que al aplicar el Kaizen perfecciona la eficiencia en el lugar de elaboración de lavavajillas en la industria Yobel SCM. Mientras que MEDINA, B. (2018) tiene una baja mejora de eficiencia por el motivo que en su trabajo de investigación su pre-test tuvo un 91.86% y su post-test de 96.15%, donde se observa que la empresa ya posee de una eficiencia mayor, a parte otra de las razones es que la media y mediana de su investigación no van de la mano. Por lo tanto, MEDINA, B. (2018) en su trabajo de investigación con el objetivo específico 1 de “En qué medida la aplicación de la metodología Kaizen mejora la eficiencia en

los procesos”, logro demostrar una mejora de 4.29% de eficiencia, demostrando que al ejecutar el Kaizen se perfecciona la eficiencia en el ambiente de elaboración de la industria METAL DUAL SAC.

### **5.3. Discusión del objetivo específico 2: Eficacia**

En la investigación actual el objetivo específico 2 es “Diagnosticar de qué modo la ejecución de Kaizen progresa la eficacia en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022” con la proporción de datos logrados en el estudio del PreTest y el PostTest de eficacia que fueron 22 datos, de forma respectiva con un procesamiento del 100% de las cifras se logró determinar que el Kaizen mejora la eficiencia en el proceso del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C. obteniendo un 16.7% de mejora de la eficacia, teniendo en su pre-test 66.33% de eficacia y en post-test 83.03% de eficacia. Así como MONTROYA, C. (2021) en su tesis con el objetivo específico 2 “Diagnosticar como la ejecución de Kaizen aumenta la eficacia en el almacenamiento del establecimiento del sector consumo intensivo de alimentos año 2021” también logró su objetivo específico 2 con una mejora de 14.77%, tuvo las medias de las eficacias evaluadas en su pre-test un 67.52% y post-test de 82.29%.

Sin embargo, DEL CARPIO, H. (2021) en su trabajo de investigación tuvo un objetivo específico 2 “Establecer como la ejecución de Kaizen perfecciona la eficacia en el procedimiento de laminación en el ambiente de la Corporación Aceros Arequipa SA Pisco, Ica, 2021” con una muestra de 180 datos logró que su trabajo de investigación tenga una mejora de la eficacia con 7.05%, en su muestra de datos descriptivos hubo 85% de eficacia en pretest y 91% de eficacia en posttest. Una de las razones en que, DEL CARPIO, H. (2021) obtuvo una baja eficacia es que en su trabajo de investigación la asimetría no ha tenido una variación significativa pues en su post-test se situó en -0.871 siendo en su pre-test un valor de -0.892, mientras que en el trabajo de investigación actual la asimetría en pretest dio una cifra de -0.342 y en posttest una cifra positiva de 0.204. Lo mismo con AGUILAR, M. (2019) logro una mejora, pero con una baja eficacia en su trabajo de investigación con su objetivo específico 2 de “Diagnosticar de qué forma la ejecución del Kaizen

perfecciona la eficacia de la industria Perú Fashions SAC, Los Olivos, 2019” con una muestra de 76 datos obtuvo una mejora de 5.45% de eficacia, se mostró la tabla de descripción la eficacia pretest de 0.5322 y eficacia posttest de 0.5867 expresando que al aplicar el Kaizen perfecciona la eficacia de la industria Perú Fashions SAC, una de las razones por la que AGUILAR, M. (2019) obtuvo una baja eficacia es que en su pre-test la media y media tienen una mayor diferencia entre ellos, con los valores de 0.5322 y 0.5650, en cambio en la investigación actual la media y mediana del pre-test van de la mano con un valor mínimo de diferencia de 0.663336 y 0.650.

Por otro lado, NEYRA, A. (2018) logro una mejora de eficacia de 10,71%, el objetivo específico 2 en su trabajo de investigación fue “Examinar como el estudio de Kaizen progresa la eficacia en el lugar de fabricación de lavavajillas, industria Yobel S.C.M. Los Olivos 2018”, con una cantidad de 30 cifras. NEYRA, A. (2018) en su pre-test de eficacia mostró un valor de 84.95% y en su post-test un valor de 94.05%, por lo tanto, consiguió su objetivo específico 2 de que el Kaizen perfecciona la eficacia en el ambiente de elaboración de lavavajillas en la industria Yobel S.C.M. Mientras que MEDINA, B. (2018) en su trabajo de investigación poseyó como objetivo específico 2 “Diagnosticar de que forma el estudio de la metodología del Kaizen progresa la eficacia en los procesos”, otro de los autores que logró una mejora mínima por una de las razones que el autor menciona que tuvo dificultades en su implementación por no haber realizado un buen estudio de repartición de planta, donde su pretest ha sido de 96.29% y en su posttest tuvo un 99.41%, a parte la muestra fue de tan solo 8 datos. Aun así, demostró una mejora de 3.12% de eficacia, manifestando que al aplicar la metodología Kaizen mejora la eficacia en los procesos en la empresa METAL DUAL S.A.C.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que con la aplicación del Kaizen, existe un aumento de la productividad, incrementado según la *tabla 6* de 46.51% Pre-Test a un 72.29% Post-Test, dando como resultado una mejora de 25.78%, por lo tanto, se logró demostrar que al aplicar el Kaizen aumenta la productividad en el procedimiento de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.
2. Así también se concreta que con la aplicación del Kaizen, existe un incremento en la eficiencia, según la *tabla 8* de 69.58% Pre-Test a un 86.97% Post-Test, dando como resultado una mejora de 17.39%, por lo tanto, se logró demostrar que al aplicar el Kaizen se mejora la eficiencia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.
3. Por último con la aplicación del Kaizen, se observa un incremento en la eficacia, según la *tabla 10* pasando de 66.33% Pre-Test a un 83.03% Post-Test, dando como resultado una mejora de 16.7%, es decir que se logró demostrar que al aplicar el Kaizen se mejora la eficacia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para mantener el incremento de productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos, tener el seguimiento de los procesos laborales, ya que el Kaizen es una metodología de aplicación de mejoras constantes; continuar con el orden y limpieza en los lugares de trabajo y con las capacitaciones de inducción hacia los trabajadores para garantizar la mejora de la productividad.
2. Por otro lado, se recomienda continuar con la ejecución de la metodología del Kaizen, así no perder la mejora de la eficiencia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos; logrando un trabajo en equipo, controlando que se cumplan los procesos con evaluaciones y seguimientos constantes.
3. Finalmente se recomienda que las capacitaciones sean constantes, de esa manera mantener la mejora de la eficacia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos, es preciso también que los colaboradores de otras áreas sigan con el proceso de mejora continua iniciado, tomando en cuenta las sugerencias de los operarios para generar compromisos e involucramiento en el trabajo, lo que permitirá mejorar el proceso y consolidar el resultado obtenido en el área de estudio.

## REFERENCIAS

- [1] ALVARADO, K. y PUMISACHA, V. (2017). “Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio”. Universidad Politécnica de Catalunya Terrassa, España. ISSN: 2014-3214  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54950452008>  
<https://doi.org/10.3926/ic.901>
- [2] ARIAS, J. y COVINOS, M. (2021). “Diseño y Metodología de la Investigación”. Arequipa. ISBN: 978-612-48444-2-3.  
<https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- [3] ARISPE, C., YANGALI, J. y Otros. (2020). “La Investigación científica”. Universidad Norbert Wiener. ISBN:978-9942-38-578-9.  
<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACION%20CIENTIFICA.pdf>
- [4] ARTEAGA, W., VILLAMIL, D. y GONZÁLEZ, A. (2019). “Characterization of the production processes of textile SMEs in Cundinamarca Caracterização dos processos produtivos das PME têxteis de Cundinamarca”. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. ISSN 2422-4200  
<http://www.scielo.org.co/pdf/logos/v11n2/2422-4200-logos-11-02-60.pdf>
- [5] BELLGRAN, M., KURDVE, M. y RODAN, H. (2019). “Cost driven Green Kaizen in pharmaceutical production – Creating positive engagement for environmental improvements. University of Technology, Technology Management & Economics, Supply & Operations Management”.  
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711930602X?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=7113eba4defa4ffb](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711930602X?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7113eba4defa4ffb)  
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.297>

- [6] BELLO, D., MURRIETA, F. y CORTES, C. (2020). “Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias”. ISSN: 1870-9427.  
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- [7] BETANCUR, N. (2018). “Construcción de ventaja competitiva a través de kaizen – caso en planta Medellín”. Medellín, 2018. Universidad EAFIT. Escuela de Administración. Medellín. Colombia.  
[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12956/Nicol%c3%a1s\\_BetancurJaramillo\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12956/Nicol%c3%a1s_BetancurJaramillo_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- [8] CABALLERO, A. (2018). “Nivel de eficacia de las medidas de protección según la ley N° 30364 en relación a los casos de reincidencia sobre violencia familiar contra la mujer en el segundo juzgado de familia del distrito de Tarapoto, 2016”. Universidad César Vallejo. Facultad de Derecho. Perú.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30783/Caballero\\_sa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30783/Caballero_sa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [9] CASTRO, M. y POSADA, J. (2019). “Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin”. Universidad EAFIT. ISSN 1806-9649.  
<https://www.scielo.br/j/gp/a/hLwgLHBZ4GxrKVY5SkZQyHy/?lang=en>  
<https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19>
- [10] CAVAZOS, J., MÁYNEZ, A. y VALLES, L. (2017). “Kaizen events: an assessment of their impact on the socio-technical system of a Mexican Company”. Pontificia Universidad Javeriana Colombia. ISSN: 0123-2126.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/inun/v22n1/0123-2126-inun-22-01-00097.pdf>
- [11] DECURT, L. y JARA, J. (2018). “Aplicación del ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio en una empresa de transporte de la ciudad de Trujillo”. Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/187772682.pdf>

- [12] DIAZ, M. (2019). “Aplicación de la Metodología Kaizen para reducir los desperfectos presentados en el producto bolsa de agua 6 litros”. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Bogotá.  
<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7294/Trabajo%20de%20grado.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- [13] DIETHER, J., JESON, A. y Otros (2020). “Productivity Improvement in Final Visual Inspection Process at Gunma Gohkin Philippines Corporation using Kaizen Technique”. Licenciatura en Ciencias en Ingeniería Industrial.  
<https://lpulaguna.edu.ph/wp-content/uploads/2022/01/1.-Lorenzana-Javier-Macalalad-Magalong-Final-Visual-Inspection-Process.pdf>
- [14] GARZON, J., VÉLEZ, DANIELA. y ESCOBAR, V. (2019). “Kaizen como herramienta estratégica para la sostenibilidad en medianas empresas del sector industrial”. Universidad Santiago de Cali. Facultad de Ingeniería Industrial. Colombia.  
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4105/KAIZEN%20COMO%20HERRAMIENTA?sequence=3&isAllowed=y>
- [15] GUTIÉRREZ, H. (2010). “Calidad total y Productividad”. ISBN: 978-607-15-0315-2.  
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- [16] GONZÁLEZ, A. VÁZQUEZ, L. y RAMOS, J. (2017). “La Observación en el Estudio de las Organizaciones”. Universidad Autónoma de Guanajuato, México.  
[http://ciaiq.ludomedia.org/wp-content/uploads/2020/09/Proposta19\\_CIAIQ2020\\_Painel\\_ObservacionOrganizaciones\\_ES\\_VARIOS.pdf](http://ciaiq.ludomedia.org/wp-content/uploads/2020/09/Proposta19_CIAIQ2020_Painel_ObservacionOrganizaciones_ES_VARIOS.pdf)

- [17] GUEVARA, G., VERDESOTO, A. y CASTRO, N. (2020). “Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)”. DOI: 10.26820/recimundo/4. (3). julio.2020.163-173. ISSN: 2588-073X.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20descriptiva%20tiene%20como,y%20comparable%20con%20la%20de>
- [18] HASANAH, F. y Otros (2020). “Kaizen implementation in seaweed aquaculture (*Gracilaria sp.*) in Karawang, West Java: A productivity improvement case study”. Universidad de Pesca de Yakarta, Indonesia. DOI: 10.1088/1755-1315/414/1/012007.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/414/1/012007/pdf>
- [19] HENAO, D. y GELVES, M. (2019). “Aplicación de la metodología Kaizen a las operaciones en la mina en la empresa de explotación de cobre MINER S.A.”. Universidad EAFIT. Escuela de Administración. Medellín.  
<https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14218/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DORAIDA%20HENAO%20RIVAS%20Y%20MISAEEL%20RICARDO%20GELVES%20VARGAS-MBA-EAFIT.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [20] ING, J., WANG, Y. y HAJLI, N. (2018). “Examining the impact of health information systems on healthcare service improvement: The case of reducing in patient-flow delays in a U.S. hospital”. Newcastle University, UK c Faculty of Management.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162517302056?via%3Dihub>  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.013>

- [21] LLAMUCA, J. y MOYÓN, L. (2019). *“Implementación de la metodología PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) para incrementar la productividad en la línea de producción de cascos de seguridad de uso industrial en la empresa Halley Corporación”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Ecuador.*  
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/13527/1/85T00559.pdf>
- [22] LLONTOP, J. (2017). *“Aplicación del Método káiser para mejorar la Productividad en el proceso de entrega de productos del área de Distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A, Ate – Vitarte 2017”. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial. Lima.*  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11209/Llontop\\_QJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11209/Llontop_QJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [23] KEIJIRO, O. y NKUMBUZI, B. (2022). *“The impact of Kaizen: Assessing the intensive Kaizen training of auto-parts suppliers in South Africa”. Kobe University, Kobe, Japan. ISSN: 2222-3436.*  
<http://www.scielo.org.za/pdf/sajems/v25n1/01.pdf>  
<https://doi.org/10.4102/sajems.v25i1.4093>
- [24] LOAYZA, F. y ZABALA, J. (2018). *“Análisis de la cadena productiva del cacao ecuatoriano para el diseño de una política pública que fomente la productividad y la eficiencia de la producción cacaotera período 2007-2016”. Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Economía. Quito.*  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14635/Tesis%20Fernando%20Loayza%20Versi%c3%b3n%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [25] MAGAÑA, S. y GONZALÉZ, M. (2019). “Homeostasis de la industria de manufactura en Jalisco, México: el kaizen como negentropía en la logística de embarques”. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. e-ISSN: 2248-7638.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7752000>  
<https://doi.org/10.14483/22487638.15453>
- [26] MARTÍNEZ, D. (2018). “Propuesta de mejoramiento Continuo mediante la metodología Kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del Programa de Auto Sostenimiento de la fundación Desayunitos Creando Huella”. Bogotá. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería Industrial. Bogotá. Colombia.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16062/1/PROPUESTA%20DE%20MEJORAMIENTO%20CONTINUO%20MEDIANTE%20LA%20METODOLOG%20C3%8DA%20KAIZEN%20C%20A%20LA%20ACTIVIDAD%20DE%20RECEPCI%20C3%93N%20DE.pdf>
- [27] MEDINA, B. (2018). “Metodología Kaizen para mejorar la productividad de los procesos en una fundidora de aluminio, 2018”. Universidad Peruana los Andes. Facultad de Ingeniería Industrial. Huancayo. Perú.  
<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/825/MEDINA%20CAVERO%20BERTHA%20MILAGROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [28] MIÑO, G., MOYANO, J. y GARCÍA, A. (2017). “KAIZEN EN EL GEMBA DE JEAN PARA MICROEMPRESAS TEXTILES CANTÓN PELILEO”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. ISSN 1390-6623  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6197523>

- [29] MONTOYA, C. (2021). “Aplicación del Kaizen para incrementar la productividad en área de almacén de una microempresa del sector consumo masivo, Lima 2021”. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial. Lima, Perú.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68367/Montoya\\_RCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68367/Montoya_RCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [30] MONTIJO, E., CANO, O. y RAMÍREZ, F. (2019). “Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria de manufactura electrónica”. Instituto Politécnico Nacional México. ISSN 2594-2921.  
<https://www.redalyc.org/journal/614/61461508007/61461508007.pdf>  
<https://doi.org/10.46842/ipn.cien.v24n1a07>
- [31] NEYRA, C. (2018). “Aplicación del Kaizen para la mejora de la productividad en el área de producción de lavavajillas, empresa YOBEL SCM los olivos 2018”. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial. Lima, Perú.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36875/Neyra\\_CAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36875/Neyra_CAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [32] ORTIZ, A. (2021). “Kaizen como herramienta de cambio cultural para aumentar la productividad en una empresa automotriz”. México, 2021. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Contaduría y Administración. Santiago de Querétaro. México.  
<http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/3087/1/CAMAN-151303-0921-921-Alfonso%20Ortiz%20Godina%20%20%20-A.pdf>
- [33] PACHECO, L. (2017). “Herramienta para mejorar la interfaz diseño – construcción aplicando el método Kaizen en la ciudad de Loja”. Ecuador, 2017. Universidad de Cuenca. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.  
[http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26918/1/3.%20Articulo%20Cientifico\\_L%20Pacheco\\_MC3.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26918/1/3.%20Articulo%20Cientifico_L%20Pacheco_MC3.pdf)

- [34] PANIAGUA, F. y CONDORI, P. (2018). *“Investigación Científica en Educación”*. Juliaca. ISBN N° 978-612-00-3244-2.  
<https://www.aacademica.org/cporfirio/5.pdf>
- [35] QUIROZ, M. (2010). *“Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios”*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial.  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quir\\_oz\\_cm.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quir_oz_cm.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- [36] RAMÍREZ, F., CANO, O. y MONTIJO, E. (2019). *“Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria de manufactura electrónica”*. Tecnológico Nacional de México. ISSN 1665-0654.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61461508007>  
<https://doi.org/10.46842/ipn.cien.v24n1a07>
- [37] RIVERA, R. (2017). *“Reducción de pérdidas en el proceso de elaboración de semi-elaborados con la aplicación de mejoras (KAIZEN)”*. México, 2017. Universidad Nacional Autónomas de México. Facultad de Química.  
<http://132.248.9.195/ptd2017/febrero/0755359/0755359.pdf>
- [38] SANTOS, G. (2017). *“Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla”*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.  
[https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantos\\_Sanchez.pdf](https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantos_Sanchez.pdf)
- [39] SALAZAR, M., ICAZA, M. y ALEJO, O. (2018). *“La Importancia de la ética en la Investigación”*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-305.pdf>

- [40] TESTA, N., DE MATOS, C. y ALLIPRANDINI, D. (2019). “*Analysis of the relationship between Information Technology, Lean Manufacturing Practices and Operational Performance*”. University FEI, São Paulo, SP, Brazil. ISSN: 1678-5428.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81066998008> :  
<https://doi.org/10.5585/ExactaEP.v17n4.8631>
- [41] TOSCANO, I., BRITO, E. y Otros. (2019). “*Homeostasis de la industria de manufactura en Jalisco, México: el Kaizen como negentropía en la logística de embarques*”. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. e-ISSN: 2248-7638.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257064210003>  
<https://doi.org/10.14483/22487638.15453>
- [42] VALENZUELA, M., CANO, E. y RAMÍREZ, F. (2020). “*Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria de manufactura electrónica*”. Instituto Politécnico Nacional México. ISSN: 1665-0654.  
<https://www.redalyc.org/journal/614/61461508007/61461508007.pdf>  
<https://doi.org/10.46842/ipn.cien.v24n1a07>
- [43] VARGAS, E. y CAMERO, J. (2021). “*Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera*”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Perú. ISSN: 1810-9993.  
<https://www.redalyc.org/journal/816/81669876011/81669876011.pdf>  
<https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- [44] VIDAL, K. (2019). “*Propuesta de mejora del proceso de producción en el envasado y el acondicionamiento de nopucid en la empresa WIN PERÚ S.A.C.*”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería.  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650406/Vidal\\_QK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650406/Vidal_QK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

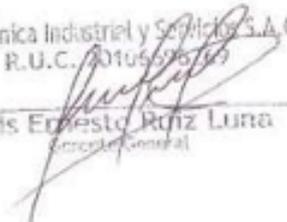
- [45] ZAVALA, F. (2020). *“Diseño e Implementación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en la empresa PROYECASA constructora e inmobiliaria S.A.C. Lima, 2020”*. Universidad Peruana de las Américas.  
<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/1137/ZAVALA%20MU%C3%91OZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXO 1

### ACTA DE CONFORMIDAD

Por medio de la presente acta se da a conocer que la implementación de **Kaizen** para el área de transformadores eléctricos, el cual se desarrolló por el Sr. **Simeón Córdor Sicha**, identificado con el DNI: **45904268**, ocupando el cargo de técnico de área, concluyendo que fundamenta lo expuesto en su tesis "**Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC**" realizado el año 2022 se expresa lo siguiente:

1. Implementación de Kaizen para el área de transformadores eléctricos en la empresa Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.
2. Los documentos, así como, (reuniones, actas y fichas) e informes sellados son de carácter verídico.
  - Por medio de la presente se deja constancia de lo anteriormente expuesto para los fines que crea conveniente.
  - Lima, 15 de Setiembre, 2022.

Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.  
R.U.C. 20105576709  
  
Luis Ernesto Roldán Luna  
Gerente General

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE MARCA DE LA EMPRESA ELISE S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU MARCA EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

##### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20106696269
<b>ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y SERVICIOS S.A.C.</b>	
Nombre del Titular o Representante legal:	
<b>Luis Ernesto Ruiz Luna</b>	DNI: 09646569

##### Consentimiento:

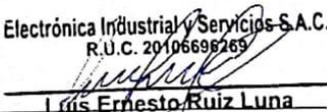
De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [, no autorizo [] publicar LA MARCA DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
<b>"Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022".</b>	
Nombre del Programa Académico:	
Proyecto de Investigación	
Autor: <b>SIMEÓN CÓNDROR SICHA</b>	DNI: 45904268

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima 15 de setiembre 2022

**Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.**  
R.U.C. 20106696269

Firma:   
**Luis Ernesto Ruiz Luna**  
Gerente General  
(Titular o Representante legal de la Institución)

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

## ANEXO 3

### CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE DATOS



Camino Real 1801  
Int B-15, Surco  
51-1 447-5511  
atencion-cliente@elise.com.pe  
www.elise.com.pe

Lima, 15 de setiembre del 2022

#### Carta de Autorización

Por medio de la presente yo, **Luis Ernesto Ruiz Luna**, identificado con DNI N° 09646569, representante legal de la empresa **Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.**, con RUC: 20106696269 con dirección en Pje. Camino Real 1801, Santiago de Surco 15063.

Autorizo al Sr. **Simeón Córdor Sicha**, con DNI N° 45904268, para el uso de datos de la empresa en mención, para la elaboración de su proyecto de investigación sobre la **"Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C."** para alcanzar el título profesional de Ingeniería Industrial en la Universidad César Vallejo.

Atentamente:

Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.  
R.U.C. 20106696269

  
Luis Ernesto Ruiz Luna  
Gerente General

LUIS ERNESTO RUIZ LUNA  
Gerente General

## ANEXO 4

### Certificado de Validez de los Expertos

#### EXPERTO 1

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. / Ing. José la Rosa Zeña Ramos**

**DNI: 17533125**

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Docencia y Gestión Educativa

Lima, 15 de junio de 2022

**1 Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

**2 Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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.**

#### EXPERTO 2

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. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo DNI: 07500140**

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Administración Estratégica de Empresas

Lima, 16 de junio de 2022

**1 Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

**2 Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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.**

## ANEXO 5

### Certificado de Validez de los Expertos

#### EXPERTO 3

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Augusto Edward Paz Campaña.**

**DNI: 07945812**

Especialidad del validador: Magister, Ingeniero Industrial.

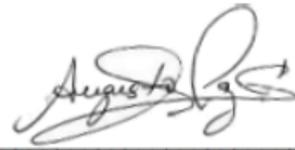
Lima, 23 de junio de 2022

**1 Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

**2 Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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.**

## ANEXO 6

Matriz de Operacionalización de las Variables					
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente  KAIZEN	Como ALVARADO, K. y PUMISACHO, V. (2017), nos indica que el Kaizen es un mejoramiento continuo que abarca a todos, incluyendo a todo el personal de una organización por igual, sosteniendo que en la zona de labor los trabajadores deben conservar y optimizar los niveles profesionales con el fin de perfeccionar el beneficio de cada procedimiento.	El Kaizen se coloca a los colaboradores, al progreso de los métodos y a la complacencia de los clientes, consiguiendo en consecuencias favores específicos, cantidad monetarios y individuos, que se advierten brillados en beneficios y relaciones con consumidores a través de la conservación de precios, disminución de tiempos de espera, mejora de la calidad y la desvalorización de los incidentes de trabajo.	Planificar	$TC\% = \left(\frac{TR}{TT}\right) * 100$ TC: Tiempo cumplido TR: Tiempo real TT: Tiempo teórico	Razón
			Hacer	$E\% = \left(\frac{PO}{PI}\right) * 100$ E: Errores PO: Productos observados PI: Productos inspeccionados	Razón
			Verificar	$TCO\% = \left(\frac{TCO}{TTR}\right) * 100$ TCO: Tareas conformes TCO: Tareas conformes TTR: Total de tareas realizadas	Razón
			Actuar	$AC\% = \left(\frac{AC}{TOB}\right) * 100$ AC: Acciones correctivas AC: Acciones correctivas TOB: Total de observaciones encontradas	Razón
Variable Dependiente  PRODUCTIVIDAD	Para LLONTOP, J. (2017), la productividad obtiene que ver con las consecuencias que se consiguen en un transcurso o un método, por lo que aumentar la producción es adquirir excelentes resultados reflexionando los recursos colaboradores para realizarlos.	La productividad alcanzará la eficacia en los bienes realizados y el vigor en las metas consideradas en cuidado de las labores a través de cálculos originarias al estudio de métodos matemáticas.	Eficiencia	$E\% = \left(\frac{TP}{TU}\right)$ E: Eficiencia TP: Tiempo programado TU: Tiempo útil	Razón
			Eficacia	$EF\% = \left(\frac{PR}{PE}\right) * 100\%$ EF: Eficacia PR: Producción real PE: Producción esperada	Razón

Tabla 24: Matriz de Operacionalización de las variables.

Fuente: Propia obtención

## ANEXO 7

### DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Figura 18: Diagrama de Ishikawa de causa y efecto.

Fuente: Propia obtención.

## ANEXO 8

### MATRIZ DE CORRELACIÓN

Nº	Causas de baja productividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Frecuencia	%
1	Escaso stock de materiales	5	3	3	5	5	1	1	1	3	3	3		33	9%
2	Falta de seguimiento de insumos	3	5	3	3	5	5	1	1	1	3	3	1	31	9%
3	Carencia de accesorios de repuestos	3	3	5	3	3	3	1	1	1	3	3	1	25	7%
4	Deficiencias de procesamiento y fabricación	3	3	3	5	5	3	3	1	3	5	3		39	11%
5	Personal sin compromiso	3	3	1	5	5	3	1	1	3	3	3		31	9%
6	Personal con falta de profesionalismo	3	3	5	5	5	3	1	1	3	5	3		37	11%
7	Falta de orden y limpieza	1	1	1	3	3	3	3	1	3	1	1		21	6%
8	Espacio reducido	1	1	1	3	1	1	3	3	1	3	1	1	17	5%
9	Errores administrativos	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	1	3	17	5%
10	Falta de plan de organización	3	3	3	3	5	5	3	3	1	3	3		35	10%
11	Desperdicio en los tiempos de producción	3	3	3	3	5	5	1	1	1	3	5		33	9%
12	Falta de control de producción	1	3	3	3	5	5	1	1	3	3	3		31	9%
														350	100%

Tabla 25: Matriz de correlación.

Fuente: Propia obtención.

Leyenda	Nivel de correlación
1	Bajo
3	Medio
5	Alto

### TABULACIÓN DE LOS DATOS

Nº	Causas de baja productividad	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
1	Desperdicio en los tiempos de producción	33	9%	33	9%
2	Deficiencias de procesamiento y fabricación	39	11%	72	21%
3	Personal con falta de profesionalismo	37	11%	109	31%
4	Escaso stock de materiales	33	9%	142	41%
5	Falta de seguimiento de insumos	31	9%	173	49%
6	Falta de plan de organización	35	10%	208	59%
7	Falta de orden y limpieza	21	6%	229	65%
8	Espacio reducido	17	5%	246	70%
9	Falta de control de producción	31	9%	277	79%
10	Personal sin compromiso	31	9%	308	88%
11	Carencia de accesorios de repuestos	25	7%	333	95%
12	Errores administrativos	17	5%	350	100%
		350	100%		

Tabla 26: Tabulación de los Datos.

Fuente: Propia obtención.

## ANEXO 9

### DIAGRAMA DE PARETO

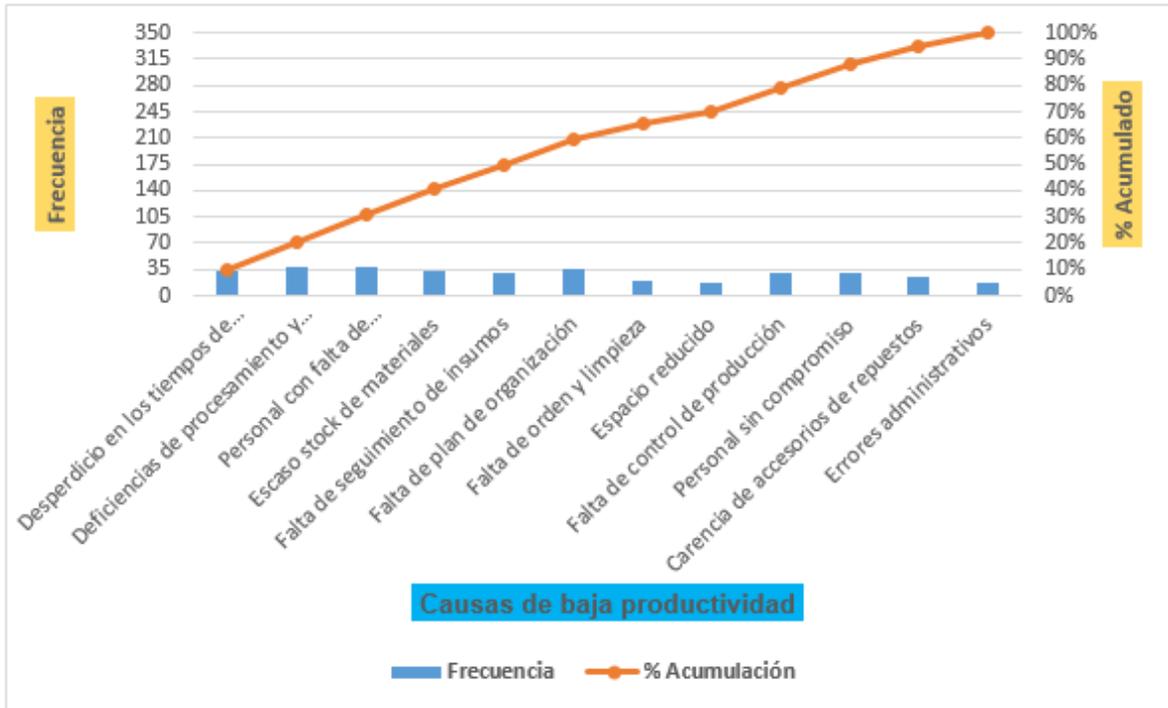


Figura 19: Diagrama de Pareto con los orígenes apreciables.  
Fuente: Obtención propia.

**ANEXO 10**

**Cronograma de ejecución**

CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN KAIZEN EN LA EMPRESA ELISE S.A.C.												
FASE	Nº	PASOS	INICIO	FINAL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Planificar	1	Definir y analizar la magnitud del problema	02-05-22	07-05-22	■							
	2	Buscar todas las posibles causas	09-05-22	14-05-22		■						
	3	Investigar cuál es la causa más importante	16-05-22	21-05-22			■					
	4	Considerar las medidas remedio	23-05-22	31-05-22				■				
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	05-09-22	10-09-22					■	■	■	
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	12-09-22	17-09-22						■	■	
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	19-09-22	24-09-22							■	
	8	Conclusión	26-09-22	30-09-22								■

Tabla 27: Cronograma de ejecución del proyecto.

Fuente: Propia obtención.

## ANEXO 11

### PROCESO ANTES DEL ESTUDIO

#### Productividad de la situación actual

FICHA DE REGISTRO DE ESTUDIO DE INGENIERIA DE MÉTODOS								
Investigador: Simeón Cóndor Sicha				PRODUCTIVIDAD PRE - TEST				
Empresa: Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.				LAMINADO DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR15 Y LCR20				
Observación: La empresa labora de Lunes-Jueves 9.45 hrs y los viernes 9 hrs.								
Item	Fecha	Tiempo Total	Tiempo Empleado	Cantidad Planificada	Cantidad Producida	Eficiencia Pre - test	Eficacia Pre - test	Productividad Pre - test
1	9 May	567	420	200	140	74.07%	70.00%	51.85%
2	10 May	567	378	200	126	66.67%	63.00%	42.00%
3	11 May	567	384	200	128	67.72%	64.00%	43.34%
4	12 May	567	420	200	140	74.07%	70.00%	51.85%
5	13 May	540	330	180	110	61.11%	61.11%	37.35%
6	14 May	NO LABORABLE						
7	15 May	NO LABORABLE						
8	16 May	567	432	200	144	76.19%	72.00%	54.86%
9	17 May	567	438	200	146	77.25%	73.00%	56.39%
10	18 May	567	390	200	130	68.78%	65.00%	44.71%
11	19 May	567	450	200	150	79.37%	75.00%	59.52%
12	20 May	540	300	180	100	55.56%	55.56%	30.86%
13	21 May	NO LABORABLE						
14	22 May	NO LABORABLE						
15	23 May	567	420	200	140	74.07%	70.00%	51.85%
16	24 May	567	378	200	126	66.67%	63.00%	42.00%
17	25 May	567	384	200	128	67.72%	64.00%	43.34%
18	26 May	567	420	200	140	74.07%	70.00%	51.85%
19	27 May	540	300	180	100	55.56%	55.56%	30.86%
20	28 May	NO LABORABLE						
21	29 May	NO LABORABLE						
22	30 May	567	432	200	144	76.19%	72.00%	54.86%
23	31 May	567	438	200	146	77.25%	73.00%	56.39%
24	1 Jun	567	390	200	130	68.78%	65.00%	44.71%
25	2 Jun	567	420	200	140	74.07%	70.00%	51.85%
26	3 Jun	540	330	180	110	61.11%	61.11%	37.35%
27	4 Jun	NO LABORABLE						
28	5 Jun	NO LABORABLE						
29	6 Jun	567	378	200	126	66.67%	63.00%	42.00%
30	7 Jun	567	384	200	128	67.72%	64.00%	43.34%
TOTAL MIN.		12366	8616			69.58%	66.33%	46.51%

Tabla 28: Productividad de la realidad actual.

Fuente: Propia obtención

## ANEXO 13

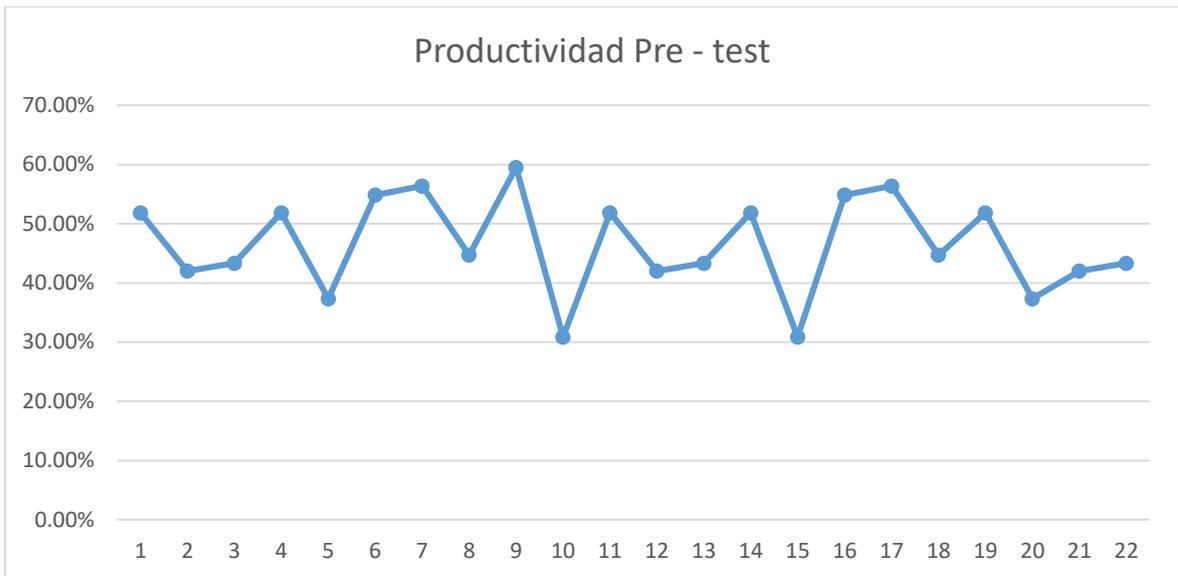


Figura 20: Gráfico de productividad diaria de la realidad actual.  
Fuente: Propia obtención.

## Eficiencia de la situación actual

Item	Tiempo Total	Tiempo Empleado	Eficiencia Pre - test
1	567	420	74.07%
2	567	378	66.67%
3	567	384	67.72%
4	567	420	74.07%
5	540	330	61.11%
6	567	432	76.19%
7	567	438	77.25%
8	567	390	68.78%
9	567	450	79.37%
10	540	300	55.56%
11	567	420	74.07%
12	567	378	66.67%
13	567	384	67.72%
14	567	420	74.07%
15	540	300	55.56%
16	567	432	76.19%
17	567	438	77.25%
18	567	390	68.78%
19	567	420	74.07%
20	540	330	61.11%
21	567	378	66.67%
22	567	384	67.72%
		<b>PROMEDIO</b>	<b>69.58%</b>

Tabla 29: Eficiencia de la realidad actual.  
Fuente: Propia obtención.

## ANEXO 14

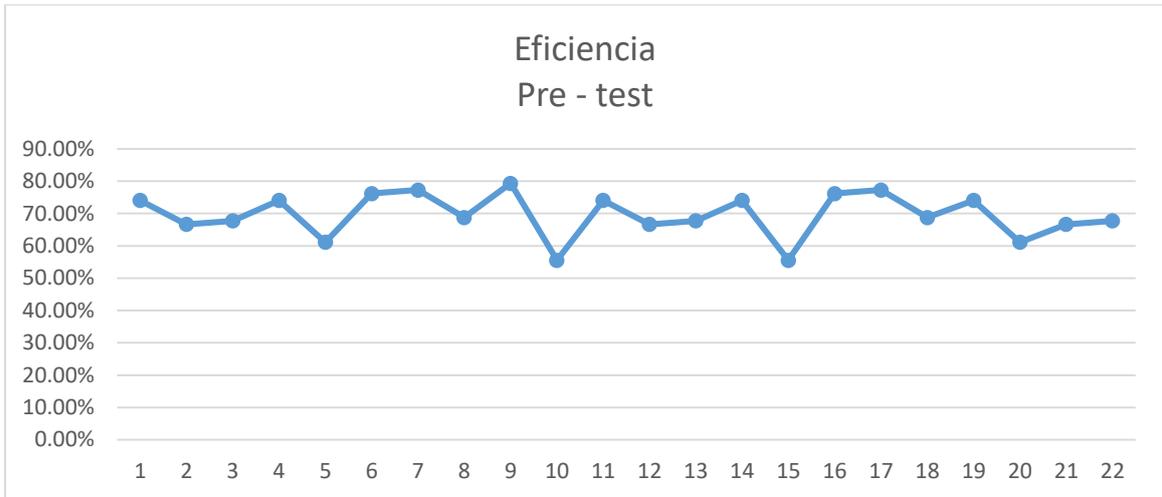


Figura 21: Gráfico de Eficiencia de la realidad actual.  
Fuente: Propia obtención.

### Eficacia de la situación actual

Item	Cantidad Planificada	Cantidad Producida	Eficacia Pre - test
1	200	140	70.00%
2	200	126	63.00%
3	200	128	64.00%
4	200	140	70.00%
5	180	110	61.11%
6	200	144	72.00%
7	200	146	73.00%
8	200	130	65.00%
9	200	150	75.00%
10	180	100	55.56%
11	200	140	70.00%
12	200	126	63.00%
13	200	128	64.00%
14	200	140	70.00%
15	180	100	55.56%
16	200	144	72.00%
17	200	146	73.00%
18	200	130	65.00%
19	200	140	70.00%
20	180	110	61.11%
21	200	126	63.00%
22	200	128	64.00%
PROMEDIO			66.33%

Tabla 30: Eficacia de la realidad actual.  
Fuente: Propia obtención.

## ANEXO 15

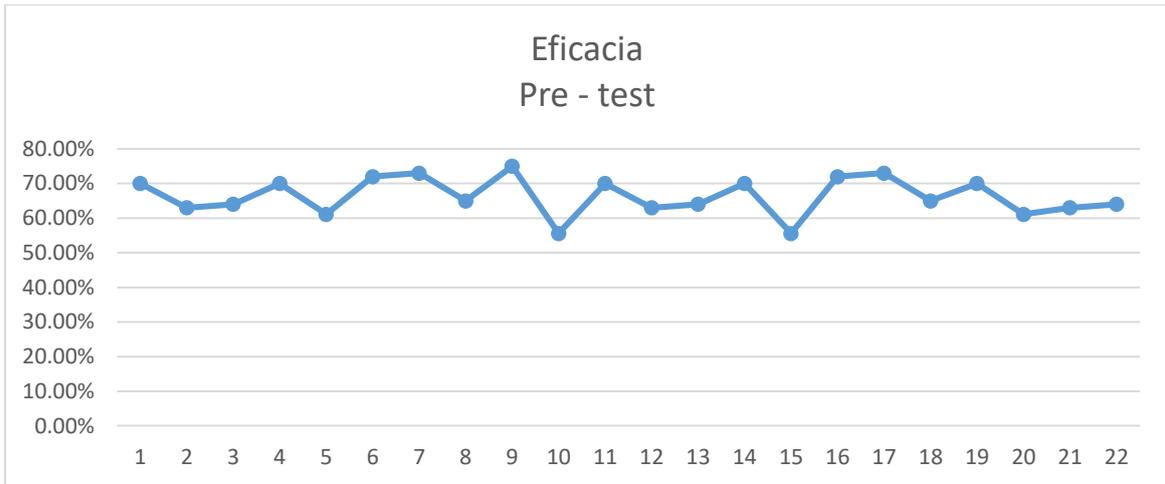


Figura 22: Gráfico de la Eficacia de la situación actual.  
Fuente: Propia obtención.

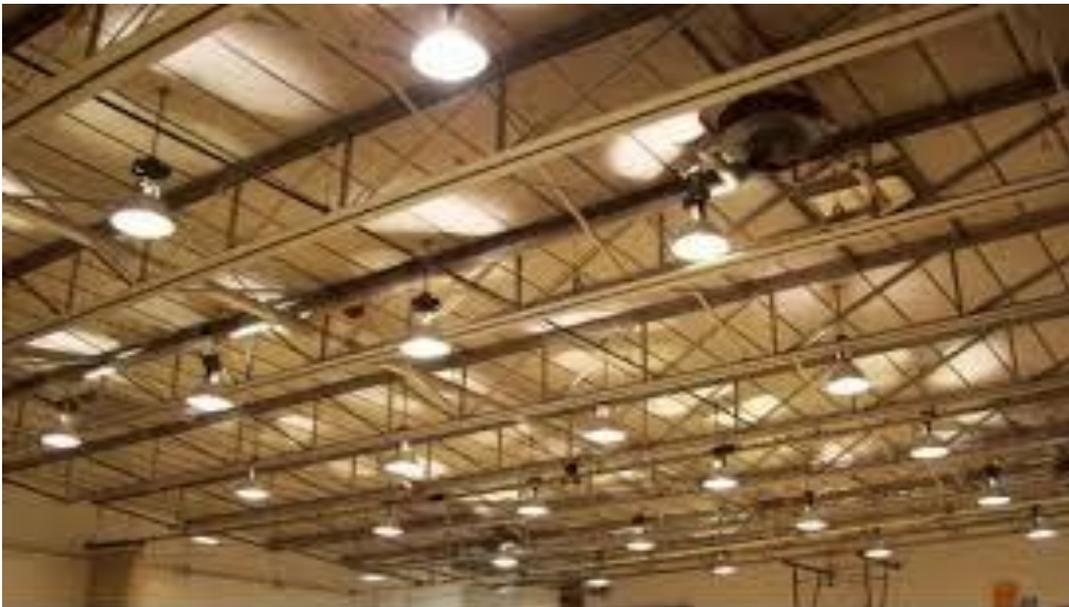


Figura 23: Proceso de Laminado manualmente de Bobinas de los transformadores  
Fuente: ELISE S.A.C.

## ANEXO 16



*Figura 24: Desorden de los coches*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*



*Figura 25: Baja iluminación y led color amarillo*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 17



*Figura 26: Martillos de goma y de baquelita desordenados*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*



*Figura 27: Piso del área de producción en malas condiciones*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 18

### PROCESO DESPUES DEL ESTUDIO

#### FICHA DE RESULTADO DE PRODUCTIVIDAD POST-TEST

FICHA DE REGISTRO DE ESTUDIO DE INGENIERIA DE MÉTODOS									
Investigador: Simeón Córdor Sicha				PRODUCTIVIDAD POST - TEST					
Empresa: Electrónica Industrial y Servicios S.A.C.				LAMINADO DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR15 Y LCR20					
Observación: La empresa labora de Lunes-Jueves 9.45 hrs y los viernes 9 hrs.									
Item	Fecha	Tiempo Total	Tiempo Empleado	Cantidad Planificada	Cantidad Producida	Eficiencia Post - Test	Eficacia Post - Test	Productividad Post - Test	
1	5 Sep	567	498	200	166	87.83%	83.00%	72.90%	
2	6 Sep	567	510	200	170	89.95%	85.00%	76.46%	
3	7 Sep	567	480	200	160	84.66%	80.00%	67.72%	
4	8 Sep	567	492	200	164	86.77%	82.00%	71.15%	
5	9 Sep	540	450	180	150	83.33%	83.33%	69.44%	
6	10 Sep	NO LABORABLE							
7	11 Sep	NO LABORABLE							
8	12 Sep	567	540	200	180	95.24%	90.00%	85.71%	
9	13 Sep	567	510	200	170	89.95%	85.00%	76.46%	
10	14 Sep	567	492	200	164	86.77%	82.00%	71.15%	
11	15 Sep	567	486	200	162	85.71%	81.00%	69.43%	
12	16 Sep	540	480	180	160	88.89%	88.89%	79.01%	
13	17 Sep	NO LABORABLE							
14	18 Sep	NO LABORABLE							
15	19 Sep	567	498	200	166	87.83%	83.00%	72.90%	
16	20 Sep	567	510	200	170	89.95%	85.00%	76.46%	
17	21 Sep	567	504	200	168	88.89%	84.00%	74.67%	
18	22 Sep	567	492	200	164	86.77%	82.00%	71.15%	
19	23 Sep	540	450	180	150	83.33%	83.33%	69.44%	
20	24 Sep	NO LABORABLE							
21	25 Sep	NO LABORABLE							
22	26 Sep	567	480	200	160	84.66%	80.00%	67.72%	
23	27 Sep	567	510	200	170	89.95%	85.00%	76.46%	
24	28 Sep	567	498	200	166	87.83%	83.00%	72.90%	
25	29 Sep	567	480	200	160	84.66%	80.00%	67.72%	
26	30 Sep	540	432	180	144	80.00%	80.00%	64.00%	
27	1 Oct	NO LABORABLE							
28	2 Oct	NO LABORABLE							
29	3 Oct	567	510	200	170	89.95%	85.00%	76.46%	
30	4 Oct	567	456	200	152	80.42%	76.00%	61.12%	
TOTAL MIN.		12366	10758		3586	86.97%	83.03%	72.29%	PROMEDIO
					Total cantidad producida				

Tabla 31: Ficha de registro de estudio POST-TEST

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 19

Eficiencia Pre - test	Eficacia Pre - test	Productividad Pre - test	Eficiencia Post - Test	Eficacia Post - Test	Productividad Post - Test
Antes	Antes	Antes	Despues	Despues	Despues
0.7407	0.7000	0.5185	0.8783	0.8300	0.7290
0.6667	0.6300	0.4200	0.8995	0.8500	0.7646
0.6772	0.6400	0.4334	0.8466	0.8000	0.6772
0.7407	0.7000	0.5185	0.8677	0.8200	0.7115
0.6111	0.6111	0.3735	0.8333	0.8333	0.6944
0.7619	0.7200	0.5486	0.9524	0.9000	0.8571
0.7725	0.7300	0.5639	0.8995	0.8500	0.7646
0.6878	0.6500	0.4471	0.8677	0.8200	0.7115
0.7937	0.7500	0.5952	0.8571	0.8100	0.6943
0.5556	0.5556	0.3086	0.8889	0.8889	0.7901
0.7407	0.7000	0.5185	0.8783	0.8300	0.7290
0.6667	0.6300	0.4200	0.8995	0.8500	0.7646
0.6772	0.6400	0.4334	0.8889	0.8400	0.7467
0.7407	0.7000	0.5185	0.8677	0.8200	0.7115
0.5556	0.5556	0.3086	0.8333	0.8333	0.6944
0.7619	0.7200	0.5486	0.8466	0.8000	0.6772
0.7725	0.7300	0.5639	0.8995	0.8500	0.7646
0.6878	0.6500	0.4471	0.8783	0.8300	0.7290
0.7407	0.7000	0.5185	0.8466	0.8000	0.6772
0.6111	0.6111	0.3735	0.8000	0.8000	0.6400
0.6667	0.6300	0.4200	0.8995	0.8500	0.7646
0.6772	0.6400	0.4334	0.8042	0.7600	0.6112
0.6958	0.6633	0.4651	0.8697	0.8303	0.7229

Tabla 32: Promedio de Pre-Test / Post-Test Productividad, Eficiencia y Eficacia

Fuente: Elaboración propia

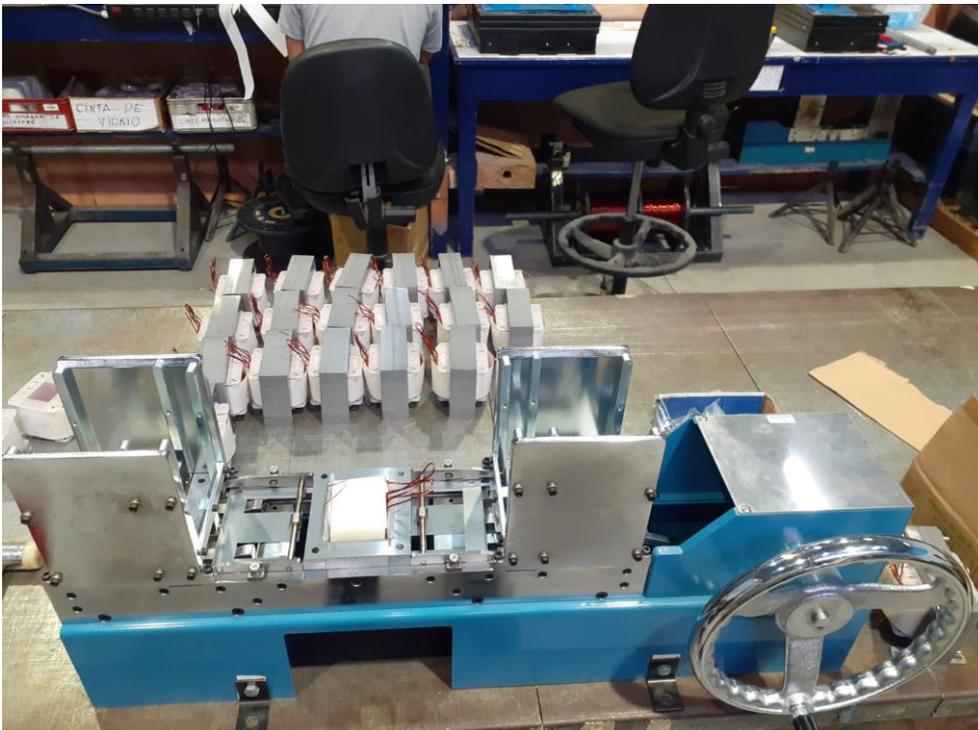
## ANEXO 20

### Evidencias de la capacitación sobre la Aplicación del Kaizen



*Figura 28: Capacitación a los colaboradores de la empresa.  
Fuente: ELISE S.A.C.*

### Implementación de la Máquina Laminado



*Figura 29: Máquina Laminadora  
Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 21

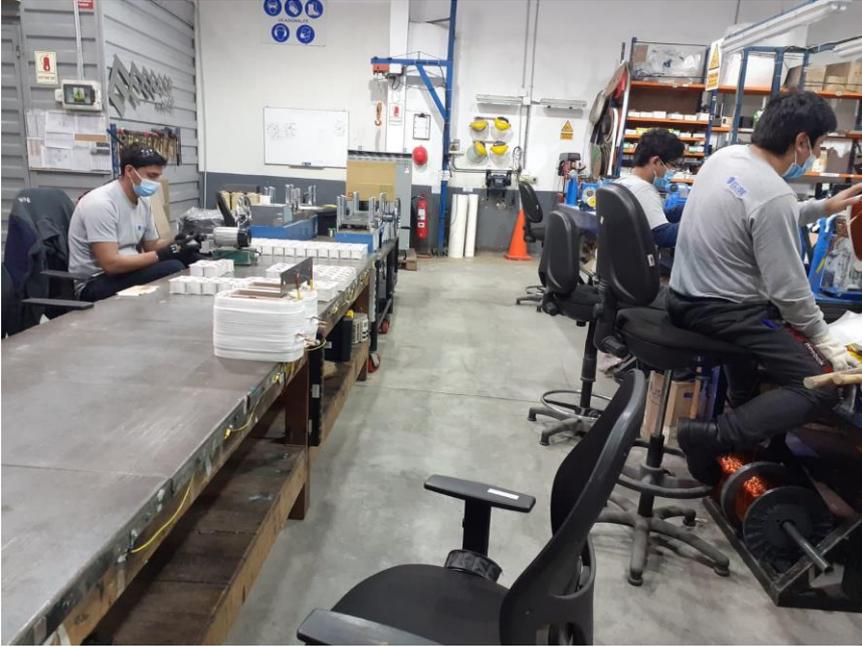


*Figura 30: Personal capacitado utilizando la Máquina Laminadora*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*



*Figura 31: Mayor Productividad del Laminado.*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 22

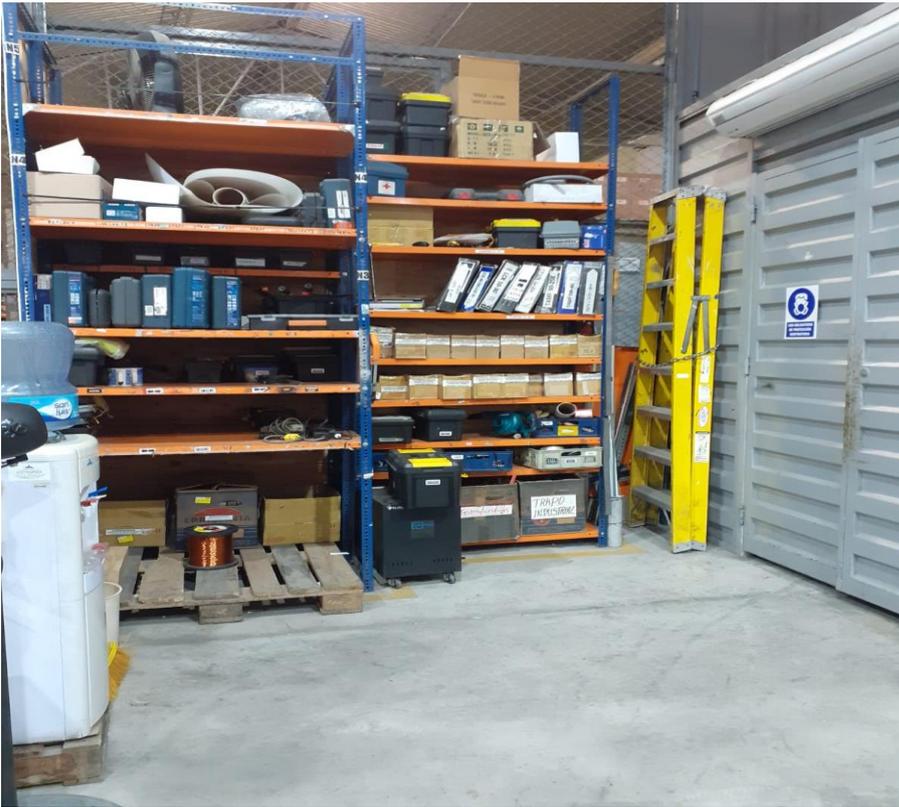


*Figura 32: Orden y limpieza en el área de transformadores*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*



*Figura 33: Piso del área de producción mejorado*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 23



*Figura 34:* Lugar de herramientas y diseños ordenados  
*Fuente:* ELISE S.A.C.



*Figura 35:* Almacenamiento de Láminas de hierro silicoso ordenado y etiquetado  
*Fuente:* ELISE S.A.C.

## ANEXO 24



*Figura 36: Muestra de Laminas de hierro silicoso y martillos ordenados*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*



*Figura 37: Mejora de iluminación en el área de producción*  
*Fuente: ELISE S.A.C.*

## ANEXO 25

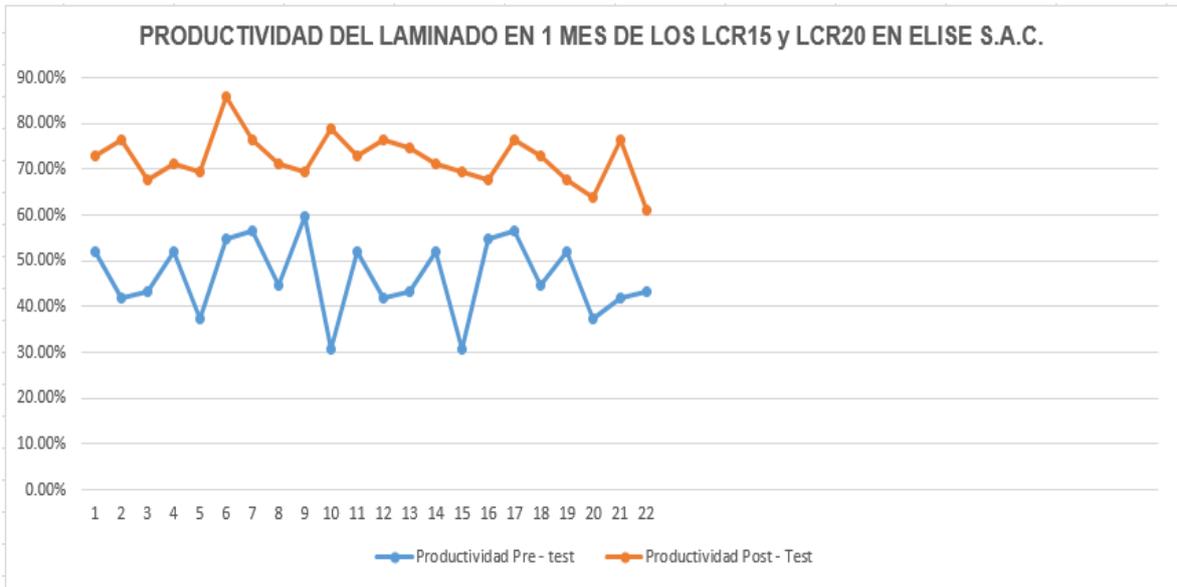


Figura 38: Productividad del laminado PRE-TEST y POST-TEST  
Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 26

### MATRIZ DE COHERENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué modo la aplicación del Kaizen incrementa la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022?	Establecer de qué modo la aplicación del Kaizen aumenta la productividad en el procedimiento del bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C. Santiago de Surco, 2022.	La aplicación del Kaizen incrementa la productividad en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
¿De qué modo la aplicación del Kaizen incrementa la eficiencia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022?	Establecer de qué modo la aplicación del Kaizen mejora la eficiencia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.	La aplicación del Kaizen mejora la eficiencia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.
¿De qué modo la aplicación del Kaizen incrementa la eficacia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022?	Determinar de qué modo la aplicación del Kaizen mejora la eficacia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE S.A.C., Santiago de Surco, 2022.	La aplicación del Kaizen mejora la eficacia en el proceso de bobinado y laminado de los transformadores eléctricos en la industria ELISE SAC, Santiago de Surco, 2022.

Tabla 33: Matriz de coherencia

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 27

### Diagrama de actividades de Procesos (D.A.P.) del Laminado de los transformadores eléctricos después de aplicar el Kaizen (POST-TESTS)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA:	D.A.P.	HOJA:	1	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA					
BOBINAS DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR10, LCR15 Y LCR20	OPERACIÓN ○	13							
	TRANSPORTE ⇨	8							
ACTIVIDAD:	ESPERA D	0							
	LAMINADO MANUAL DE BOBINAS DE LOS AUTOTRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, MODELO LCR10, LCR15 Y LCR20	INSPECCIÓN □	2						
ALMACENAMIENTO ▽		2							
MÉTODO:	POST-TEST	DISTANCIA (metros)	62 mts						
LUGAR:	ÁREA DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS ELISE S.A.C.	TIEMPO: (min-hombre)	3.37 min						
OPERARIO (S):	1 POR BOBINA	FECHA:	16.10.2022	TIEMPO DE LAMINADO POR 1 UND DE BOBINA					
COMPUESTO POR:	SIMEÓN CÓNDOR SICHA								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				○	□	▽	⇨	D	
Producto terminado (Bobinas de los Autotransformadores)	1								
Transporte a almacén de insumos	1	12 mts	0.20						
Solicitar láminas de hierro y escuadras en almacén de insumos	1		0.05						
Transporte al lugar ubicado de las láminas de hierro silicoso	1	5 mts	0.10						
Pesar las láminas de hierro silicoso según lo requerido	1		1.00						
Colocar las láminas de hierro silicoso en un coche	1		0.05						
Llevar las láminas de hierro al área de transformadores	1	17 mts	0.20						
Ubicar las láminas de hierro cerca al lugar de trabajo	1		0.05						
Verificar el lugar de trabajo	1		0.03						
Dirigirse a las bobinas	1	7 mts	0.05						
Coger las bobinas	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	7 mts	0.05						
Colocar las bobinas en la mesa de trabajo para el laminado	1		0.03						
Abrir las cajas de las láminas de hierro silicoso	1		0.03						
Colocar las láminas de hierro silicoso dentro de la Máquina Laminadora	1		0.06						
<b>Realizar el laminado con la Máquina Laminadora</b>	1		<b>1.00</b>						
Rellenar de lámina de hierro el núcleo de la bobina	1		0.05						
Ir por los pernos y tuercas de fierro zincado	1	4 mts	0.05						
Obtener pernos y tuercas zincado según la medida requerida	1		0.03						
Regresar a la mesa de trabajo	1	4 mts	0.05						
Poner escuadras	1		0.06						
Realizar el ajuste de los pernos de fierro zincado	1		0.06						
Verificar el núcleo de la bobina	1		0.03						
Llevar a la barnizadora	1	6 mts	0.06						
Bobina barnizado (Autotransformador)	1		0.05						
TOTAL:	25	62 mts	3.37	13	2	2	8	0	

Tabla 34: D.A.P. de laminado POST-TEST

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 28

### Cálculo del VAN y TIR

FLUJO DE CAJA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL KAIZEN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA INDUSTRIAL Y SERVICIOS S.A.C.													
DATOS RECOGIDOS								DATOS ESTIMADOS					
Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
<b>Mejora del ingreso</b>													
Despues 163 unidades diarias		S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00	S/ 7,040.00						
Antes 131 unidades diarias													
<b>Costo de la Implementación</b>													
Compra de Materiales	S/ 6,830.50												
Servicios	S/ 1,852.05												
Personal contratado		S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00						
Costos de Mantenimiento				S/ 500.00			S/ 500.00			S/ 500.00			S/ 500.00
<b>FLUJO DE CAJA</b>	-S/ 8,682.55	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00	S/ 5,840.00	S/ 5,840.00	S/ 5,340.00
<b>TASA</b>	<b>1.19%</b>												
<b>VAN</b>	<b>S/ 54,426.63</b>												
<b>TIR</b>	<b>66%</b>												
<b>B/C</b>	<b>S/ 7.27</b>												

Tabla 35: Cálculo del VAN y TIR del Proyecto de Investigación

Fuente: Elaboración propia



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

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor de Tesis titulada: Aplicación de Kaizen para incrementar la productividad en fabricación de los transformadores eléctricos en la empresa ELISE SAC, Surco, 2022, del autor CONDOR SICHA SIMEON, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Lima, 31 de Octubre de 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO <b>DNI:</b> 07500140 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7188-119X	Firmado electrónicamente por: GMONTOYAC el 14- 12-2022 08:23:07

Código documento Trilce: TRI - 0436706