



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad
en área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima – 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Perdiz Taminche, Tillman Jair (orcid.org/0009-0006-3574-1599)

ASESOR:

Mg. Medina Sanchez, Carlos Lenin (orcid.org/0000-0002-4879-4837)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Al universo por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Agradecimiento

A la universidad Cesar Vallejo por permitir realizar mis estudios académicos. A mis profesores de quienes recibí sus mejores conocimientos académicos.

A mi familia que nunca dejaron de apoyarme y siempre estuvieron pendiente por mi carrera y que pudiera terminar con éxito.

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de gráficos y figuras | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract | viii |
| I INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| III. METODOLOGÍA | 14 |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación | 14 |
| 3.2 Variables y operacionalización | 15 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo | 16 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 17 |
| 3.5 Procedimientos | 18 |
| 3.6 Método de análisis de datos | 48 |
| 3.7 Aspectos éticos | 49 |
| IV. RESULTADOS | 50 |
| V. DISCUSIÓN | 58 |
| VI. CONCLUSIONES | 62 |
| VII. RECOMENDACIONES | 63 |
| REFERENCIAS | 64 |
| ANEXOS | 70 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. juicio de experto. | 18 |
| Tabla 2. Producción del área mecanizado | 21 |
| Tabla 3. Frecuencia de productos terminados | 22 |
| Tabla 4. Diagrama analítico de operación. | 26 |
| Tabla 5. Tiempo estándar promedio | 27 |
| Tabla 6. Suplementos | 27 |
| Tabla 7. Factor de calificación | 27 |
| Tabla 8. Distancia de recorrido | 28 |
| Tabla 9. Eficiencia de la producción (antes) | 28 |
| Tabla 10. Eficacia de la producción (antes) | 29 |
| Tabla 11. Productividad (antes) | 30 |
| Tabla 12. Cronograma de actividades | 32 |
| Tabla 13. Recursos y presupuestos | 33 |
| Tabla 14. Diagrama analítico | 57 |
| Tabla 15. Distancia de recorrido | 57 |
| Tabla 16. Eficiencia de la producción (después) | 58 |
| Tabla 17. Eficacia de la producción (después) | 59 |
| Tabla 18. Productividad (después) | 60 |
| Tabla 19. Presupuesto de materiales | 61 |
| Tabla 20. Presupuesto de implementación | 61 |
| Tabla 21. Costo total de implementación | 62 |
| Tabla 22. Comparativo de costos operativos antes y después | 62 |
| Tabla 23. Flujo de caja | 84 |
| Tabla 24. VAN, TIR, costo beneficio | 48 |
| Tabla 25. Análisis descriptivo de productividad antes y después | 50 |
| Tabla 26. Comparación de medias de la productividad | 51 |
| Tabla 27. Análisis descriptivo de la eficiencia antes y después | 51 |
| Tabla 28. Comparación de medias de la eficiencia | 52 |
| Tabla 29. Análisis descriptivo de la eficacia antes y después | 53 |
| Tabla 30. Comparación de medias de la eficacia | 53 |
| Tabla 31. Prueba de normalidad | 54 |
| Tabla 32. Estadísticas de muestras emparejadas | 55 |
| Tabla 33. Estadística de prueba T-student de productividad | 55 |
| Tabla 34. Estadísticas de muestras emparejadas | 56 |
| Tabla 35. Estadística de prueba T-student de eficiencia | 56 |
| Tabla 36. Estadísticas de muestras emparejadas | 57 |
| Tabla 37. Estadística de prueba T-student de eficacia | 57 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Estudio del trabajo herramienta importante | 76 |
| Figura 2. Etapas a seguir con fines de fijar tiempo estándar | 77 |
| Figura 3. Técnicas consideradas en la medición del trabajo | 78 |
| Figura 4. Medición de productividad en producción de bienes | 79 |
| Figura 5: Organigrama de Acqua Implement | 20 |
| Figura 6: Diagrama de Pareto | 22 |
| Figura 7: Diagrama de operaciones. | 24 |
| Figura 8: Diagrama de distribución | 25 |
| Figura 9: Diagrama de distribución (después) | 34 |
| Figura 10. Comparativo de productividad | 51 |
| Figura 11. Comparativo de la eficiencia | 52 |

Resumen

El problema principal de la investigación fue, ¿en qué medida la aplicación del estudio de trabajo en el área de mecanizado mejorará la productividad en la empresa Acqua Implement en el año 2023? El objetivo fue determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo en el área de mecanizado mejorará la productividad de la empresa Acqua Implement Lima – 2023. La población fue la producción del sector de mecanizado de roscado y ranurado, con un promedio diario de 500 roscados de tubería y 500 ranurados. En tal sentido se considera la producción de 6 meses antes y 6 meses luego de aplicar el estudio del trabajo. El enfoque fue el cuantitativo de diseño pre experimental. De los resultados obtenidos se obtuvo que la productividad mejoró a partir de 73,58% llegando a 86,33%, también la eficiencia de 88.17% a 91.54% y la eficacia de 83.25% a 94.13%, tal que se aceptó en todos los casos la hipótesis planteada por el investigador por un nivel de significancia menor que 5%.

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

Abstract

The main problem of the investigation was, to what extent the application of the work study in the machining area will improve productivity in the company Acqua Implement in the year 2023? The objective was to determine to what extent the application of the work study in the machining area will improve the productivity of the company Acqua Implement Lima – 2023. The population was the production of the threading and grooving machining sector, with a daily average of 500 pipe threading and 500 grooving. In this sense, the production of 6 months before and 6 months after applying the work study is considered. The approach was the quantitative pre-experimental design. From the results obtained, it was obtained that the productivity improved from 73.58% reaching 86.33%, also the efficiency from 88.17% to 91.54% and the effectiveness from 83.25% to 94.13%, such that it was accepted in all the cases the hypothesis proposed by the researcher by a level of significance less than 5%.

Keywords: Study of work, productivity, efficiency, effectiveness.

I INTRODUCCIÓN

En el sector empresarial global y competitivo se puso énfasis en la mejora de la productividad, ya que se no se logró mantener en promedios altos ocasiona perjuicios económicos a las empresas. En tal sentido la nueva corriente empresarial busca sostener la empresa con una alta productividad, siendo esto para empresas también de servicio (Raghunath, 2018). Un aspecto relevante en las empresas fue la puesta en práctica hacer la indagación de las labores en la empresa, tal que se obtenga el mejoramiento empresarial, tales como eliminar desechos, tiempos muertos, equilibrio en la línea productiva, etc. con ello se logra una marcada diferenciación de la competencia. Se buscó con esta herramienta reducir procesos productivos con métodos acordes a las necesidades de la empresa con lo cual se dinamiza la producción y como tal mejora la productividad (Harikrishnan et al. 2020)

En el sector Latinoamérica, Ramírez et al. (2020), mencionan que muchas empresas en la actualidad están enfocadas en su capacidad de producción considerando como premisa el desempeño, considerando relevante la productividad, tal que se valora la eficiencia en la producción en vista que se hace uso de insumos según la salida de bienes y servicios. Según Urbano et al. (2021), mencionan que en la programación productiva se considera como parte del compromiso laboral a los clientes, tal que se utiliza la eficiencia como un factor relevante en la producción. Esto contrasta con el servicio que se brinda en la medida que se logra hacer uso de recursos de forma racional.

En el ámbito nacional se observó un crecimiento, siendo la relevante fuente económica de crecimiento de la productividad, en tanto el gobierno tiene que incentivar a diversas empresas de menor nivel económico para que incrementen su productividad. Como referencia el año 2008 – 2018 el avance a nivel productivo en el sector registró un crecimiento, tal que todos los sectores, a excepto la pesca, presentaron relevante expansión. El gran aumento se dio a nivel comercio (45.4%) impulsando un relevante desarrollo de inversión y el PBI, dando en centros comerciales, hipermercados y bodegas según la localidad. A nivel agropecuario se dio un segundo gran aumento de la productividad del personal (40.5%) durante el tiempo de estudio, respaldando el aumento de exportación tradicional (78.0%)

también la no tradicional (238.2%). Los 2 sectores pudieron aglutinar en 10 años un aumento mayor a productividad laboral en 38.4%. Los grupos con menos ascenso a nivel de productividad laboral resultó la minería con un 24,5%, manufactura con 24,5% y construcción con 17,3%, dada por la desaceleración y/o caída de la producción (El Comercio, 2018)

Considerando localmente la productividad, actualmente las entidades de bienes y servicios se alinearon al cambio, según se requiere mejorar la calidad, logrando también disminuir el costo productivo, según las acciones realizadas, que favorecen incrementar la productividad. Al respecto, ciertas entidades precisaron que el tiempo es aspecto relevante de la producción siendo limitado e irrecuperable, siendo preciso se tome con grado de relevancia según el trabajo y movimiento realizado por el trabajador asegurando su optimización.

La compañía Acqua Implement está ubicada en Calle Boulevard Mz. U Lote 14, Urbanización Matazango en el distrito de Ate, es compañía nueva de la industria metalmecánica superando los seis años y ofrece diversos productos y servicios como equipos y maquinas en el sector industrial, entre ellas spool, manifold, tuberías roscadas y ranuradas en acero al carbono sch40 y cobre; asimismo partes, piezas y repuestos metálicos en el sector de la industria e inmobiliarias. La empresa tiene las áreas de mecanizado y la de ensamble. En el mecanizado se encuentran las máquinas de corte, maquinas roscadoras y las maquinas ranuradoras, esta línea produce tuberías cortadas a medida con terminaciones de rosca y/o ranura en acero al carbono sch-40; que luego serán transportadas a otras áreas continuando con el proceso luego es el ensamble. En este sector realizan labores de acabado del producto, se pinta y se arma las piezas para ensamblar equipos, que vengan del área de mecanizado, tal que en la línea de producto resulta casi concluido para el embalado. Al retrasarse según tiempos fijados en la fabricación hubo demora a nivel de procesos en la entidad y también en proyectos u obras constructivas, ocasionando pérdidas y desconfianza en los clientes por retrasos en los productos y tal vez la pérdida parcial o total, minimizando la satisfacción de nuevos clientes. En tal sentido al no tener tiempos definidos en los procesos, puestos laborales no acorde al método laboral que hagan lo posible la labor y movimientos en exceso del personal, se dio el deseo de poner énfasis en el método

para dar soluciones innovadoras maneras de realizar las labores, el aspecto de los tiempos y puestos laboral eficiente. Los productos fabricados en la entidad de estudio correspondo el sector metal mecánico y efectúan servicios de roscado y ranurado de tubería sch40, tal es preciso la aplicación, ya que aumentó la productividad en la entidad y generando más rentabilidad. En tal sentido, la empresa Acqua Implement. se implementó el estudio de trabajo en su ámbito de trabajo permitiendo lograr objetivos y subir la productividad siendo una entidad competitiva en el mercado local y nacional.

Por eso, en el anexo N° 03 (Ishikawa) se observó que hay diversas causas que tienen relevancia en la baja productividad. Respecto a la labor del personal, se observó que la entidad carece de métodos de trabajo idóneo generando más labores en la organización. Otras causas resultaron esfuerzos físicos en exceso al trasladar un tubo de acero a otra máquina causando demoras en las labores a nivel del mecanizado. También se dio que hay movimientos en exceso de parte del personal tal que no hay lugares definidos con herramientas o instrumentos cercano a ellos generando pérdida de tiempo. Los movimientos en exceso fueron el resultado de la carencia de métodos de trabajo y diseño del ámbito laboral, como tiempos no estandarizados al fabricar productos.

Así mismo al efectuar la validación de lo relevante y frecuente de causas realizaron indagaciones asociadas a aspectos causales considerando para ello a los directivos de la empresa y personal (los de mayor antigüedad), En relación a la frecuencia que se dan estas causas se hizo la tabla con frecuencias acumuladas (anexo N° 4). Respecto a la causa asociada a la baja productividad dado por los tiempos tomando en efectuar la labor u operación, la entidad no tiene la medición del tiempo de labores ni los tiempos estimados de cada labor que no es precisamente la idónea, dado que hubo cuellos de botella finalizando la línea de producción, causando menor productividad. Se concluye que los aspectos que motivaron la problemática en la entidad ocasionó el personal usando métodos laborales no adecuados por pérdidas de tiempos a nivel operativo, con flujo de movimiento innecesario que causó cansancio en operaciones que efectuaron, movimientos en exceso en procesos generando fatiga, y no se presentó tiempo precisado o determinado en los procesos, causando tiempos muertos altos.

En el diagrama de Pareto (anexo N° 5) se observó en el resultado que el 80% de causas son inadecuadas pues la distribución, no cuenta con procedimientos y el sistema eléctrico defectuoso con paradas de planta; lo cual ocasiona una baja productividad.

En tal sentido, el problema general de la investigación fue ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023?

Los problemas específicos de la investigación fueron:

¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023?

¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023?

La justificación del presente estudio de investigación fue necesaria para exponer las razones que amerita esta investigación. Esta investigación se justificó de manera teórica, metodológica, económica y práctica. Baena (2017) mencionó que es muy importante justificar un trabajo de investigación que según el estudio aporta en bien del objeto de estudio. En cuanto a la justificación teórica, se tiene estudios que permiten la innovación científica siendo necesario conocer a fondo el problema investigado. Esta investigación se justifica teóricamente porque genera reflexión sobre el tema tratado y se fundamenta adecuadamente para la búsqueda de logros.

En cuanto a la justificación del estudio, Baena (2017) precisó relevancia en el método usado y el aporte al conocimiento científico, aportando desde lo práctico, metodológico, social etc.

El alcance social de esta tesis es que se pudo investigar la manera de recudir costos (mermas de materiales) en la empresa en estudio y esto benefició de forma directa e indirecta al trabajador, pues se propone a la empresa capacitar al trabajador, estímulos económicos mediante bonos de productividad en beneficio para el trabajador y sus familias para que así logren un mejor estilo de vida donde todos estén satisfechos.

El presente trabajo se justificó económicamente, pues a través del análisis que se da en el lugar donde se halla el área de mecanizado, se reflejó los errores que se dan en el proceso al descubrirse y analizar, se encontró la manera de eliminarlos conllevando a mejorar continuamente y aumentar la productividad en conjunto con la eficiencia del proceso, incluyendo la mano de obra, máquinas y materias primas. Todo ello ayudó que a entidad cuente con más ganancias reduciendo costos productivos.

El objetivo general fue determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

La hipótesis general fue la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Las hipótesis específicas fueron los siguientes:

La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación se contó con antecedentes internacionales de estudios anteriores como la tesis de: Harikrishnan et. al (2020) realizaron un estudio cuyo objetivo fue poner en práctica el estudio del trabajo con mejoras de productividad. Se concluye: tal que la capacidad productiva del proceso hay 1254 bobinas / día en el tiempo de operación de la entidad es 480 min. El total de trabajadores en el ámbito productivo son 6. Entonces, la línea de producción corresponde a la productividad promedio siendo 32,642 bobinas por mes. El tiempo laboral que se dispone a nivel de la producción fue 24,000 min. Por lo tanto, la producción de un personal por bobina resultó 1889 s. En el estudio, la línea de producción que se da es de 1488 bobinas / día. El tiempo operativo sellado actualmente es 38 segundos y el tiempo propuesto fue 18 segundos. El número total de personal en el sector producción es 3. En tanto, la línea productiva cuenta con productividad media de 38.700 bobinas por mes. El tiempo operativo necesario en la línea de salida resulta 24,000 min. En tal sentido, la producción de un personal de la bobina es 1089 s. En tal sentido el método propuesto hizo posible el aumento de productividad en 57.67%.

Koptak et. al (2017) efectuaron una investigación con el objetivo de poner en práctica el estudio del trabajo a nivel logístico. La investigación resultó explicativa siendo longitudinal, siendo pre experimental. Los logros resultaron: Cada proceso es preciso evaluar de manera individual, aunque parezcan análogos. El análisis es preciso hacer según enfoque de persona, tal que se realice de forma sistemática y evaluar de manera continua cada factor. Se concluye con producción diaria de 220 vehículos de la empresa, representando el ahorro de tiempo de 114,4 min por día y 57 horas por mes. Se tiene que, de 28 procesos analizados en la entidad, el logro permitió ahorrar el tiempo de 7 horas considerando 30 proveedores.

Monteiro et. al (2019) efectuaron un estudio tal que el objetivo resultó de poner en práctica el estudio del trabajo a nivel de los procesos de mecanizado en la industria metalúrgica. La investigación resultó explicativa siendo longitudinal, siendo pre experimental. Los logros se dan: eliminando movimientos innecesarios de partes grandes puede aportar con aumento significativo de rentabilidad de la entidad. Se

culmina reduciendo el 59% del tiempo necesario para mover piezas de 1000 kg a nivel del proceso de mecanizado.

Rehman et. al (2019) efectuaron la investigación cuyo objetivo resultó aplicar un estudio de tiempos con buena productividad en la fabricación de prendas en entidad productora de ropa. El estudio fue explicativo siendo longitudinal, también pre experimental. El estudio de tiempo se utilizó mejorando la productividad a nivel productivo en la entidad de fabricación. La fábrica tuvo 350 máquinas de coser y produciendo prendas laborales incluyendo pantalones, chalecos, chaquetas y overoles. Se hizo mejoras mediante las labores, reasignaron labores y balance de línea. Los logros de productividad se dieron aumentando en 36% en el sector máquinas. Al respecto es relevante el estudio de tiempos.

Jerez (2021) elaboraron el estudio cuyo objetivo fue lograr optimizar tiempos productivos, fabricando asientos de unidades de transporte. Se consideró aplicado en la medida que hubo mejora en el tiempo de producción. De acuerdo a la forma de trabajo se puso énfasis en los tiempos y los movimientos que no se consideran valorativos por ya que no agregan valor en la labor productiva. Se consideró importante en la mejora la buena distribución en los procesos del sector metalmecánico y el ordenamiento al manejar herramientas y las máquinas. Se tuvo como resultado la reducción del tiempo productivo de 165 min. De un proceso a otro, tal que se logró llegar a 154 min. A nivel proceso continuo.

A nivel nacional, se toma en cuenta los estudios siguientes: Capcha y Chávez (2021), en su investigación su objetivo fue lograr la mejora de productividad a nivel mecanizado mediante estudio del trabajo. El estudio fue aplicado y cuantitativo. La muestra conformó el producir Husillos H200 durante en 4 semanas, considerando un muestreo no probabilístico por conveniencia. Como resultado logrado en la investigación la productividad aumento en 40%. Se concluye destacando el mejoramiento de la productividad durante producción metalmecánica.

Ramírez (2022), en su estudio de investigación su objetivo estuvo direccionado al mejoramiento de la productividad durante Picking de Planchas según el estudio del trabajo. El estudio es aplicado y pre experimental La población estuvo conformada de la entrega diaria de planchas en 4 semanas. El resultado logrado fue, el

incremento de productividad mediante estudio del trabajo en un 38.67%, también la eficiencia aumento en 17.62% y la eficacia en 29.26%. En conclusión, se logró mejor productividad, en la entidad investigada.

Alarcón y Jiménez (2020), planteó el objetivo basado en estudio del trabajo mejorando la productividad en fabricación de estructura metálica. Fue un estudio aplicado, cuasi experimental y cuantitativo. Consideraron como población por el número de puertas metálicas durante 5 semanas. Como resultado se tiene que la productividad se incrementó en 18.33%, la eficiencia en 9.32% y la eficacia también se incrementó en 11.33%. Se concluye destacando una mejor labor productiva en la fabricación de estructuras metálicas.

Medina (2020), en su estudio planteó el objetivo del mejoramiento productivo en los acabados de cuero. El estudio fue aplicada y pre experimental. Según los resultados dada la mejora del trabajo se logró obtener un nuevo tiempo estándar el cual fue 55.30 minutos mejorando la productividad de los trabajadores en 0.81 unidades/H-H, tal que se incrementó en 6.6%. En conclusión, al aplicar el estudio del trabajo la empresa logró mejorar su método de trabajo con la disminución del tiempo estándar y el incremento de productividad del personal.

Canario (2021), en su estudio de investigación su objetivo buscó mediante el estudio del trabajo el mejoramiento productivo al fabricar aditivos. El estudio fue aplicado. El ámbito poblacional es de octubre del 2020 a abril del 2021. Se tiene como resultados mejoramiento de productividad mediante la toma de tiempos, mejoramiento de los procesos, mejorando significativamente el nivel de productividad superando el 50% lo cual se tradujo en la fabricación de aditivos. En conclusión, el estudio del trabajo tuvo relevancia para el logro de una mejor productividad en la fabricación de aditivos.

Respecto a la teoría del estudio del trabajo, Gujar y Moroliya (2018), preciso que comprende las condiciones de funcionamiento de las labores en el trabajo de tal manera que se realicen procedimientos operativos para una buena medición. En tal sentido se precisó que el estudio de trabajo tiene que ver con evaluar cómo se

realizan las se realizan las labores operativas eliminando labores repetitivas para optimizar los tiempos y elegir métodos adecuados de trabajo.

Al respecto es importante mencionar que el estudio del trabajo es relevante para que se logre cumplir los objetivos de la empresa (Salazar, 2016). Se ilustra el estudio del trabajo como herramienta valorativa (Anexo 6).

Por su parte, Navarro (2018), consideró al medir el trabajo lo siguiente:

- a) Selección previa labores relevantes para la investigación
- b) Registro de datos de las labores realizadas tomando en cuenta el método.
- c) Análisis de datos que se registran y el detalle para comprobar métodos y tiempos utilizados.
- d) Medición de la cantidad de labores mediante técnicas que se hace uso.
- e) Registro de tiempo de labores operativas tomando en cuenta los momentos de descanso que se considera.
- f) Se definió actividades y método con el tiempo estándar de las labores realizadas.

Destacó Navarro (2018, p.28), respecto a estudiar tiempos que constituye una manera idónea de hacer el control de labores que se efectúan según lo que se establece, con fines de lograr establecer tiempos adecuados a las labores, evitando derroche innecesario, haciendo que se deje establecido en las actividades que se realizan.

Respecto al diagrama hombre máquina, Navarro (2018), se toma en cuenta para mejorar las labores de los operarios definiendo los tiempos precisos tanto a nivel del personal y el ciclo de funcionamiento de las máquinas. Se considera, por tanto, favorable para lograr un buen balance de labores. Se admite:

1. Si el tiempo de ocio del personal es superior al tiempo de parada de la máquina, se tiene que el operario puede brindar mayor atención a la máquina.
2. Si el tiempo de ocio del trabajador es inferior al tiempo de parada de la máquina, se admite se cuente con mayor cantidad de operarios.

Según Bello et al. (2020), en relación al estudio del trabajo consideró implica evaluar el método efectuando labores mejorando el uso eficaz de recursos y estableciendo normas de rendimiento en relación a labores realizadas. Esta labor

implica precisar un estándar de tiempo necesario para realizar una labor definida, basada en la medición de lo que se realiza en el trabajo según método prescrito, considerando la fatiga y demoras personales y atrasos no controlados (p. 2)

Respecto a la medición de tiempos Bello et al. (2020), se basa en aplicar varias técnicas fijando una labor según el tiempo que un personal hace uso para ejecutarla considerando su rendimiento. Los objetivos de medir el trabajo son dos: determinar el tiempo estándar e incrementar la eficiencia del trabajo. En este caso se considera: 1. Cronómetros. 2. Formulario de estudiar los tiempos, 3. Tablero de observación. 4. Equipos auxiliares.

Para Navarro (2018), la manera básica de realizar la medición del trabajo: implica registrar considerando los datos necesarios, examinar que tiene que ver con evaluar si se cumplen con los métodos y movimientos idóneos, medir que es el trabajo expresado en tiempo, compilar con tal de tener el tiempo estándar y definir labores y el método de manera precisa tal que se define el tiempo estándar (Anexo 7)

En el estudio del trabajo no solo es el tiempo relevante, sino que se considera técnicas de medición del trabajo tal que Navarro (2018), se toman en cuenta la medición del trabajo (Anexo 8)

En relación a la productividad, se tiene los aportes de los siguientes autores;

Bello et al. (2020), consideraron que se asocia a logros obtenidos en el proceso o sistema, aumentando la productividad es el logro de buenos resultados según recursos utilizados. La productividad se asocia a la salida y las entradas que son requeridas en la labor productiva.

Sladogna (2017), consideró que la productividad constituye ser eficiente utilizando los recursos diversos., considerando detalles de la parte productiva sea de un bien o un servicio. Tiene que ver con el aumento de la parte productiva al lograr incrementar los factores que se indicó anteriormente. De acuerdo a ello la productividad aumento considerando: 1. Mayor trabajo calificado, 2. Incremento de recursos en explotación 3. Mayor equipamiento, 4. Poner en práctica las tecnologías, 5. Hacer uso eficiente de tecnologías, 6. Usar eficientemente energías.

Kim (2019) respecto a su artículo precisaron que buscar mejora de productividad aporta la creatividad del personal. Hacer monitoreo de productividad tiene que ver con mejorar los indicadores de productividad de trabajadores.

Según Tewari, Gujarathi y Madulety (2017), consideraron que la productividad del personal, que se vincula con el liderazgo impartido de parte del personal directivo de las entidades empresariales, lo cual genera confianza y da autonomía al personal en sus labores realizadas.

También Ward y De Neve. (2019) precisaron que la tranquilidad del personal es valiosa para la compañía. Al poner en práctica políticas que generen tranquilidad al personal se logrará mejor eficiencia en cuanto a su desempeño.

Bogatyreva, Simonova y Privorotskaya (2019, p. 12) en su artículo precisaron que el aumento de la producción y la reducción del costo productivo y labores o servicios está vinculado con la productividad laboral. La competitividad de obras o servicios en el ámbito del mercado está relacionada con la productividad laboral. Según Azevedo *et al.* (2019) en su artículo precisó que al fabricar productos es preciso que se alineen a los procesos tal que no afecte la calidad, tal que los parámetros de productividad partan de 10 % en el trabajo en serie hasta 70% de lo que se produce de forma individual.

Según Bello, et al. (2020), la productividad se asocia a los logros obtenidos en el sistema, tal que aumenta la productividad por lo que implica mejores logros tomando en consideración recursos empleados en generarlos. Sobre eficiencia se da mediante el vínculo de los recursos o cumplimiento de labores, así mismo el vínculo de los recursos que se hace uso, los recursos que se programan y lo que se aprovecha de los recursos utilizados al generar un producto. De la eficacia se valora el impacto realizado, del producto o servicio prestado. Consideran que es preciso sea adecuado; para lograr la satisfacción del cliente y reconocimiento en el mercado competitivo.

Según Burches et al. (2020,), consideran que la eficacia es realizar de manera "correcta", por ejemplo, fija objetivos idóneos para el logro del objetivo general. Siempre que los resultados, las metas y los objetivos se alcancen siendo el resultado de la actividad, intervención o iniciativa que busca el logro del efecto, en casos no controlados). La eficacia implicar hacer las cosas. Es la capacidad de

producir la cantidad que se desea o también es el efecto esperado de una meta determinada.

Los autores Collewet y Sauermann (2017), mencionaron que los detalles no observables en entidades y persona tienen relevancia en el tiempo de labores y la productividad, pues la estimación sesgada de factor tiempo de labores se manifiesta a nivel productividad. Seguidamente, alteraciones exteriores influyen a nivel tiempo y en la productividad, siendo necesario estimar adecuadamente con fines de fijar la productividad a nivel de las organizaciones.

Por su parte Kodden e Ingen (2019), precisaron la relevancia que tiene la productividad en las organizaciones que permite orientar su desarrollo tal que es relevante para el direccionamiento de las actividades de operaciones productivas, definiendo el trabajo labor de los trabajadores.

Los autores Surya *et al.* (2021), precisaron que el adherir tecnología en las organizaciones posibilita la industrialización y se modernicen, haciendo posible su crecimiento económico y una mejor productividad.

Fontalvo, et al. (2017), consideraron que la productividad es el vínculo habido entre el volumen integro de producción y los recursos que se hacen uso tal que se logre lo planeado a nivel productivo.

Según Sreekumar, Chhabra y Yavad (2018), precisaron que la productividad es medir la eficiencia asociada a la labor del personal, máquina y demás respecto al insumo, rendimiento en la gestión, eficiencia a nivel productivo. La eficiencia se define:

$$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{horas hombre util}}{\text{horas hombre total}} \right) \times 100$$

Bello et al. (2020), manifestaron que la eficiencia es el vínculo con recursos de actividades, respecto a la relación a los recursos usados y los recursos estimados y el uso de los recursos con lo cual se logra la producción. La eficacia será:

$$\text{Eficacia} = \left(\frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}} \right) \times 100$$

En conclusión: eficacia es realizar lo correcto de la eficiencia realizando las acciones de manera correcta con menos recursos.

Bello et al. (2020), mencionaron que es eficacia tiene con lo realizado, sea producto o servicio. NO es preciso ser efectivo al 100% sino que también sea conforme, orientando al cliente y el impacto en el mercado.

Según la OIT (2020), la productividad laboral se mide estableciendo la razón entre ingresos operativos (ventas) y horas laboradas o personal utilizado. Este indicador se conoce como productividad de ingresos laborales. Se utiliza al analizar divergencias en la productividad entre entidades de diversos países.

Según Sladogna (2017), hay dos formas de medir la productividad:

- a) Según volumen físico, se hace uso considerando unidad de medida el número de bienes que se producen. Toma en cuenta el número de unidades físicas que se producen (salida) y las unidades físicas ingresadas al proceso productivo (entradas).
- b) Según valor agregado, es decir, de productos valorizados económicamente. Este índice, hacen uso los Organismos Internacionales al medir la productividad al comparar entre países, siendo criticado ya que no toma en cuenta la modificación en los productos del proceso inflacionario (Anexo 9)

También Sladogna (2017), considera factores que aumentan la cantidad de productos y productividad: son:

- a) Cambio organizacional: modificación en la forma de trabajo para lograr sea productivo. Estos cambios tienen relevancia al calificar al personal mediante la división social o técnica para lograr habilidades o polivalencia/poli funcional.
- b) Intensificar ritmos de trabajo. Acelera el trabajo efectuado. El periodo de trabajo no varía, generando más desgaste físico y/o mental del personal trabajador.
- c) Introducción de nuevas tecnologías. Es preciso considerar ajustes en las labores considerando la habilidad que tiene el personal. La innovación mejora la productividad. Es preciso ideas idóneas que hagan posible la mejora de labores operativas, obteniendo buenos productos, con decisiones acertadas. La creatividad se considera como las técnicas y metodologías susceptibles que hagan posible tener ideas idóneas, la cual, respaldada con nuevas tecnologías, genera el desarrollo y progreso de la entidad.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se considera aplicado, pues se analiza la labor operativa con el estudio del trabajo siendo importante la mejora de productividad. Al respecto Cabezas et al. (2018), precisaron que tiene que ver con la solución de problemas de manera práctica.

También es explicativa, ya que se busca acercarse al problema, indagando causas para la mejora y tenga impacto en la productividad. Al respecto Hernández *et al.* (2018), precisaron el compromiso habido en efectuar la interpretación del ámbito social. También Boru (2018), dio importancia al estudio explicativo siendo relevante en un estudio aplicado.

Se considera también cuantitativa tal que se manejó información de la entidad en estudio tal que son procesadas y evaluadas. Según, Hernández et al. (2014), manifestaron dar inicio con la idea luego un análisis de objetivos y preguntas, considerando las hipótesis y finalmente se obtienen los datos los cuales al procesar se evalúan y dan resultados.

3.3.2 Diseño de investigación, éste se caracteriza regularmente por adjetivos como flexible, apropiado, eficiente y económico y así en. Por lo general, el diseño que minimiza el sesgo y la recopilación y los análisis resultan buenos diseños (Akhtar, 2016)

Según Baena (2017), un estudio experimental se da con manipulación de variable. También Navarro et al. (2017) los estudios pre experimentales, son grupos en los cuales se miden según el pre test y pos test.

Se considera pre experimental dada las mediciones pre test y pos test evaluando los logros al manipular la variable estudio del trabajo viendo el efecto que genera en la productividad.

G1 01 X 02

Siendo:

G1: Es el grupo o población

01: Es la primera medición

X: Es el tratamiento

02: Es la segunda medición

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: estudio del trabajo.

Gujar y Moroliya (2018), precisaron que comprender las condiciones de funcionamiento de las labores en el trabajo de tal manera que se realicen procedimientos operativos para una buena medición. En tal sentido se precisa que el estudio de trabajo tiene que ver con evaluar cómo se realizan las labores operativas eliminando labores improductivas para reducir tiempos y elegir métodos adecuados de trabajo.

Dimensiones de la variable independiente: Diagrama de recorrido.

Al respecto, Palacios (2014) considera los símbolos de análisis de procesos del trayecto seguido de la actividad en análisis (p. 81). Se utilizó el siguiente indicador de la variable independiente:

$$\text{Distancia} = \left(\frac{\text{Distancia de recorrido total}}{\text{Distancia de recorrido inicial}} \right)$$

Se hace uso del metro siendo unidad de medida, analizando el recorrido del almacén al área de mecanizado.

Medición del trabajo

Monsteoca (2015), según lo observado se tendrá habilidad permitiendo circular con precisión cuyo origen un numero restringido, tal que realizamos una adecuada labor respecto al trabajo, considerando el cansancio y retraso personal inevitable.

Para definir tal fin utilizamos el indicador:

$$\text{Tiempo estándar} = \text{tiempo normal} \times (1 + \text{factor de suplemento})$$

Variable dependiente: productividad

Bello et al. (2020), consideraron que se asocia a los logros obtenidos del sistema, al aumentar la productividad implica buenos logros tomando en cuenta recursos empleados para generar. También su medida se da mediante la división respecto a salida y las entradas totales al requerirse con fines de producir las salidas.

Dimensiones de la variable dependiente

Eficiencia, tal que Fontalvo et al. (2017), consideraron a la eficiencia relevante en toda organización tal que se analizan los logros y los recursos utilizados para poder lograrlos.

. Para realizar lo indicado, se aplicó el siguiente indicador:

$$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{planificacion de materias primas}}{\text{utilizacion real de materia prima}} \right)$$

Eficacia, tal que Fontalvo et al. (2017), mencionó que esta referida al estado en que una entidad alcanza los objetivos planteados, de tal manera que se tienen resultados esperados.

Para definir lo indicado anteriormente, usaron el indicador:

$$\text{Eficacia} = \left(\frac{\text{ranuras y roscas producidas}}{\text{ranuras y roscas planificadas}} \right)$$

Operacionalización

Ver matriz de operacionalización en anexo N° 06

3.3 Población, muestra y muestreo

El estudio se hizo en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement como unidad de análisis macro.

3.3.1 Población, Gallardo (2017), considero que es el fenómeno estudiado, asumiendo el integro de unidad de análisis de la población cuantificando en la indagación respectiva.

La población lo conformó la producción del sector de mecanizado de roscado y ranurado, con un promedio diario de 500 roscados de tubería y 500 ranurados. En tal sentido se considera la producción de 6 meses antes y 6 meses luego de aplicar el estudio del trabajo.

3.3.2 Muestra, Hernández y Mendoza (2018), consideraron que es una parte del grupo la cual representa.

3.3.3 Muestreo, Para nuestra investigación, la muestra se considera la misma que la población. Por lo tanto, no es preciso realizar el muestreo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

Arbaiza (2014) precisó que recolectar los datos implica una labor progresiva, siguiendo un procedimiento dentro de un plazo definido. El método tiene funciones, ventajas y sus limitaciones. También Sánchez et al. (2018), precisaron que son maneras de obtener la información a nivel investigativo, tal que es directas o indirectas, pues es directa la observación

Con fines de realización del estudio se usó la técnica observación de campo mediante la cual se obtuvo los datos pertinentes y seguidamente se procesó.

Instrumento

Sánchez et al. (2018), precisaron que se usaron algunas herramientas e instrumentos auxiliares para obtener, filtrar y almacenar la información que será analizada y utilizada.

Cabe mencionar que todo los instrumentos y herramientas se relacionan con las técnicas de obtención de datos. En el presente estudio el instrumento utilizado fue la ficha de recolección de datos y se tomó en cuenta los procedimientos de cronometro midiendo tiempos. También se requirió el uso de balanzas, micrómetro o flexómetro las cuales complementaron las mediciones.

Validez y confiabilidad

Valderrama (2015) explicó: se obtienen singularidades con mecanismo de medida; ya que es preciso la validez y confiabilidad, considerando que sean precisos como y seguros.

Validez: Para que se logre la validez requerida es preciso el respaldo de tres expertos para esta investigación, de la especialidad y a su vez contando con el respaldo de SPSS.

Juicio de expertos: Valderrama (2015) enunció: que sus experiencias en investigaciones nos ayudan para lograr la coherencia en cada punto de estudio. En la investigación se ha elegido la validez de expertos que se muestra en el siguiente grafico

Tabla 1. Juicio de experto.

| N.º | Nombre y Apellidos de los expertos | Pertinencia | Relevancia | Claridad |
|------------|---|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Mg Roberto Farfán Martínez | Aplicable | Aplicable | Aplicable |
| 2 | Dr. Juan Máximo Santa Cruz Carhuamaca | Aplicable | Aplicable | Aplicable |
| 3 | Mg. José Alfredo Izarra Boza | Aplicable | Aplicable | Aplicable |

Confiabilidad

Hernández y Mendoza (2018), mencionaron que la confiabilidad tiene que ver con la herramienta de medida tal que es el grado en que los resultados obtenidos son coherentes.

Se tiene información verídica de la empresa que se obtiene con la autorización y se recolecta en la misma área de estudio.

3.5 Procedimientos

Situación actual

Acqua Implement, es una entidad fundada el año 2018, para desarrollar soluciones integrales de proyectos relacionados con la protección de incendio e ingeniería hidráulica, desde su diseño, asesoría, ejecución y servicio de mantenimiento. También brinda servicios electromecánicos a empresas del sector construcción. Durante su poca vida, ha tenido la oportunidad de mostrar su porte y ser participe en la ejecución de grandes proyectos y ofreciendo a sus clientes un total agrado de sus necesidades y requerimientos. En sus comienzos brindó servicios electromecánicos a importantes empresas del sector construcción, con el devenir del año 2019 la empresa es favorecida con el otorgamiento de un contrato de ejecución en el proyecto Barlovento, lo cual le permitió demostrar su adaptación a los requerimientos de un gran cliente como es C&J Constructores.

Posteriormente los clientes van en aumento y por ende los requerimientos en las obras de construcción civil, los cuales se retrasan por demora en la entrega de

piezas terminadas en el área de mecanizado, a simple vista se ve que el área de mecanizado no cuenta con un método de trabajo moderno, ya que vemos actividades que no agregan valor y desorden, lo cual genera retrasos en las obras. De no tener la capacidad de entregar las obras a la fecha pactada, la competencia puede incursionar y lograr captar nuestros clientes, por lo que es preciso la implementación de un estudio de trabajo analizando causas del problema e investigar los métodos a utilizar para hacer los correctivos necesarios.

Misión: desarrollamos soluciones integrales de proyectos relacionados con la protección contra incendios e ingeniería hidráulica, aportando soluciones y bienestar con: calidad, seguridad, y respeto al ambiente dentro de un proceso de mejoramiento permanente.

Visión: crear bienestar en el entorno general de la empresa siendo líderes de nuestro rubro en: Calidad, seguridad, y satisfacción de clientes. Desarrollo sostenible y acatamiento al medio ambiente. Desarrollo social sostenible.

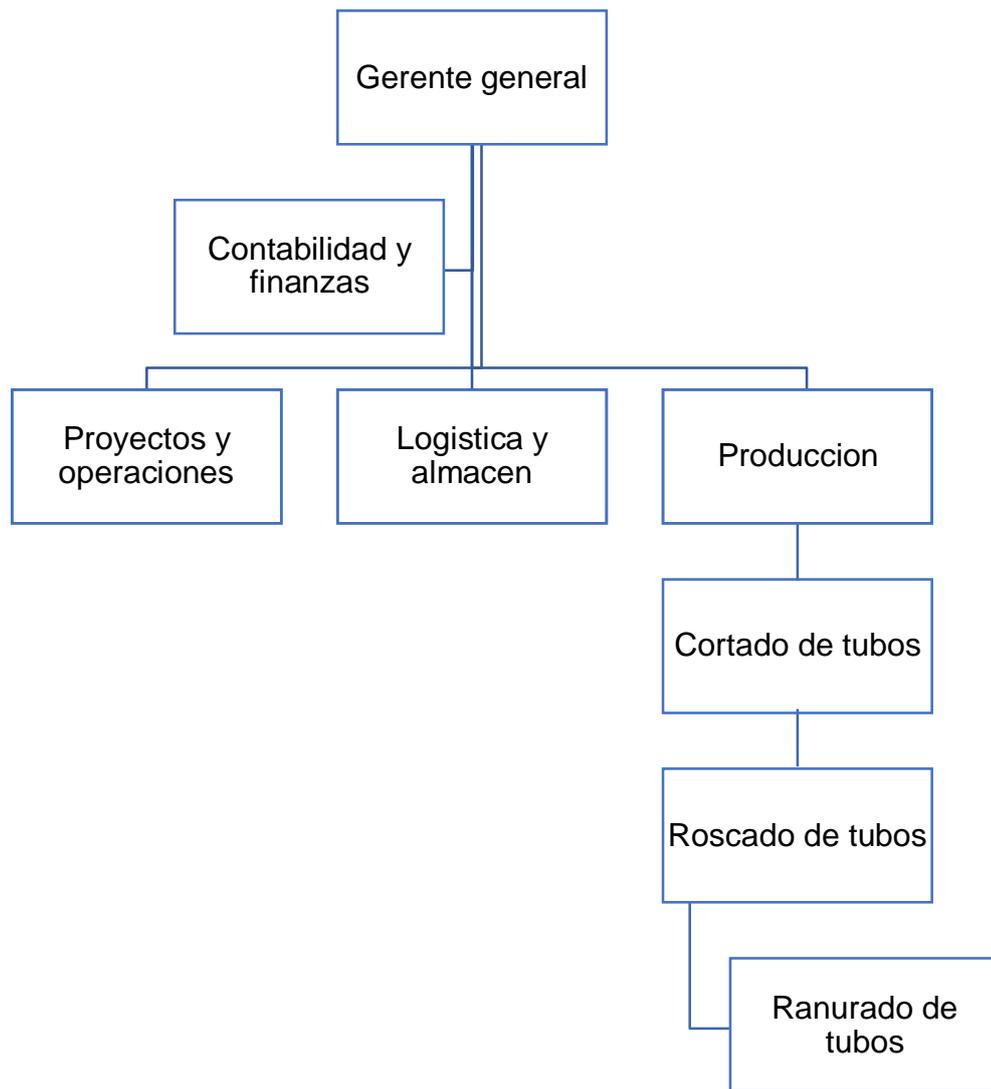
Datos generales: Razón social: Acqua Implement Ingeniería S.A.C. (Ruc: 20607999563) Nombre comercial: Acqua Implement

Dirección fiscal: calle el Sol Mz. 8T Lte. 11, San Francisco de Tablada de Lurin, distrito de Villa María del Triunfo. Dirección del taller: calle boulevard Mz. U lote 11, Urbanización Matazango, distrito de Ate, provincia y departamento de Lima. Teléfono: (01) 794 – 3367. E-mail: acquaimplement.ing@gmail.com

El área de la empresa es de 300 mt², dimensiones 12 metros de ancho por 25 metros de largo, tal que hallamos, almacenes, oficinas administrativas y el área de mecanizado conformadas por líneas de cortado, roscado y ranurado de tuberías en acero al carbono sch-40. Después de recorrer es trasladado al almacén donde se ubican los productos terminados temporalmente.

Organigrama. La empresa Acqua Implement tiene el diagrama estructurado tal que se identifican cada área con sus respectivos cargos.

Figura 1: Organigrama de Acqua Implement



Fuente: Acqua Implement

En la empresa, se cuenta con un organigrama con tres áreas principales que son la de proyectos y operaciones, logística y almacén y producción. Al respecto el área en la cual se realiza el estudio está localizada en producción, pues constituye un sector relevante donde se encontró la problemática en el estudio.

En la empresa Acqua Implement son diversos los productos que se fabrican. Se tiene en la siguiente tabla los productos terminados modificados más requeridos que se fabrican en la empresa.

Tabla 2. Producción del área mecanizado

| ACQUA IMPLEMENT | | | RESUMEN DE PRODUCCION DEL AREA DE MECANIZADO - 2022 | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|--|---|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | MESES | | | | | | | | | | |
| ITEM | CODIG | DESCRIPCION | MEDIDA | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST | SET. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
| 1 | 10201 | NIPLE FE. GALVANIZADO - ROSCADO | Ø1"HASTA2" | 1200 | 1250 | 1300 | 1130 | 1190 | 1220 | 1230 | 1300 | 1330 | 11200 |
| 2 | 10202 | NIPLE FE. GALVANIZADO - ROSCADO | Ø2.5 HASTA 4" | 900 | 960 | 950 | 990 | 975 | 981 | 979 | 995 | 999 | 8729 |
| 3 | 10203 | TUBO FE. GALVANIZADO-RANURAD | Ø1"HASTA2.5" | 1220 | 1250 | 1295 | 1300 | 1245 | 1289 | 1280 | 1290 | 1300 | 11469 |
| 4 | 10204 | TUBO FE. GALVANIZADO-RANURAD | Ø3" HASTA 8" | 920 | 925 | 936 | 940 | 910 | 920 | 935 | 945 | 950 | 8381 |
| 5 | 10205 | TUBO FE. GALVANIZADO - CORTE | Ø1" HASTA 8" | 600 | 650 | 620 | 400 | 630 | 450 | 470 | 500 | 700 | 5020 |
| 6 | 30101 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTMA53/A 106 - ROSCADO | Ø1" HASTA 2" | 1240 | 1235 | 1260 | 1300 | 1320 | 1290 | 1310 | 1320 | 1345 | 11620 |
| 7 | 30102 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTMA53/A 106 - ROSCADO | Ø2.5" HASTA 4" | 925 | 944 | 950 | 963 | 932 | 952 | 963 | 970 | 985 | 8584 |
| 8 | 30103 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTMA53/A 106 - RANURADO | Ø1" HASTA 2.5" | 1260 | 1300 | 1310 | 1230 | 1286 | 1292 | 1300 | 1320 | 1348 | 11696 |
| 9 | 30104 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTMA53/A 106 - RANURADO | Ø3" HASTA 8" | 990 | 960 | 970 | 100 | 1020 | 989 | 1030 | 1050 | 1090 | 9099 |
| 10 | 30105 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTMA53/A 106 - CORTE | Ø1" HASTA 8" | 630 | 450 | 470 | 500 | 700 | 600 | 650 | 620 | 400 | 5020 |
| TOTAL | | | | 9885 | 9924 | 10061 | 9853 | 10208 | 9983 | 10147 | 10310 | 10447 | 90818 |

Fuente: Acqua Implement

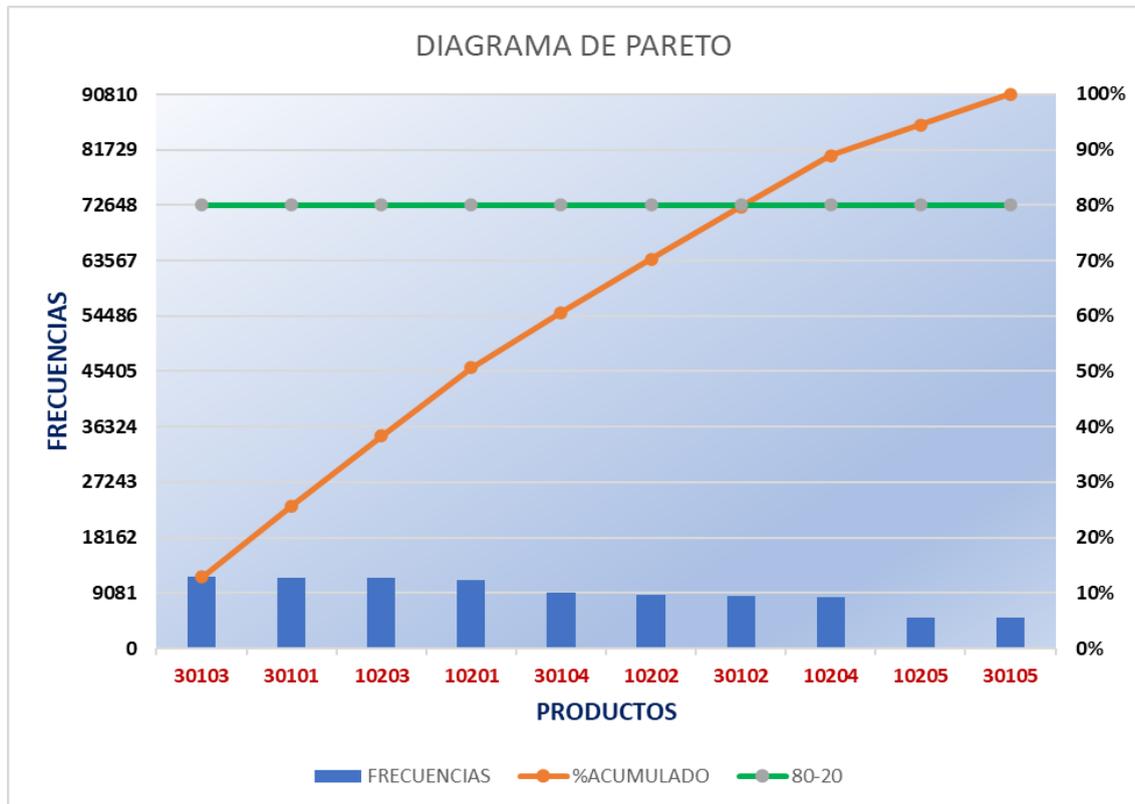
En la tabla se muestra 10 modelos de productos que se producen durante un periodo de 9 meses. Seguidamente se observa que la producción de ranurado de tubería Ø 1" a Ø 2 y medio de pulgada de código 30103 va en aumento, y el más ejecutado para tener un mejor análisis realizamos un Diagrama de Pareto, en donde identificaremos cómo va el aumento de la demanda.

Tabla 3. Frecuencia de productos terminados

| FRECUENCIA DE PRODUCTOS TERMINADOS | | | | | | |
|------------------------------------|--------|---|--------------|-------------|-----------|------------|
| ITEM | CODIGO | DESCRIPCION | FREC. | % | ACUMULADO | %ACUMULADO |
| 1 | 30103 | TUBO ACERO NEGRO SCH40 ASTM A53/A 106 - RANURADO | 11696 | 12.9% | 11696 | 13% |
| 2 | 30101 | TUBO ACERO NEGRO SCH40 ASTM A53/A 106 - ROSCADO | 11620 | 12.8% | 23316 | 26% |
| 3 | 10203 | TUBO FE. GALVANIZADO – RANURADO | 11469 | 12.6% | 34785 | 38% |
| 4 | 10201 | NIPLE FE. GALVANIZADO - ROSCADO | 11200 | 12.3% | 45985 | 51% |
| 5 | 30104 | TUBO ACERO NEGRO SCH-40 ASTM A53/A 106 - RANURADO | 9099 | 10.0% | 55084 | 61% |
| 6 | 10202 | NIPLE FE. GALVANIZADO – ROSCADO | 8729 | 9.6% | 63813 | 70% |
| 7 | 30102 | TUBO ACERO NEGRO SCH40 ASTM A53/A 106 - RANURADO | 8584 | 9.5% | 72397 | 80% |
| 8 | 10204 | TUBO FE. GALVANIZADO - RANURADO | 8281 | 9.2% | 80778 | 89% |
| 9 | 10205 | TUBO FE. GALVANIZADO - CORTE | 5020 | 5.5% | 85798 | 94% |
| 10 | 30105 | TUBO AC. NEGRO SCH40 ASTM A53/A 106 - CORTE | 5020 | 5.5% | 90818 | 100% |
| TOTAL | | | 90818 | 100% | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Descripción de las maquinarias

- Maquina ranuradora. Maquina utilizada para realizar ranuras en las terminaciones de los tubos sch40 de diámetro desde Ø1" hasta Ø8".
- Maquina cortadora. Maquina utilizada para realizar cortes de tubería sch-40 de acuerdo a las medidas requeridas.
- Maquina roscadora. Maquina utilizada para realizar roscas en los tubos de acero sch40 y tubería galvanizada de diámetros desde Ø1" hasta Ø4"
- Llave stilson. Herramientas utilizadas para ajustar y unir tubos de forma mecánica.

Evaluación de los tubos ranurados para determinar su proceso.

Se procedió a evaluar el actual proceso, visitando al supervisor de planta, evaluar el área de ranurado y consiguiendo detalles de la producción de tubos ranurados. Así mismo se accedió al centro de trabajo para conocer la localización de las máquinas y los recorridos realizados al elaborar de tubos ranurados, así se pudo recabar los datos convenientes.

El encargado supervisor menciona que están trabajando de la mejor forma y así lograr una producción buena, siendo mejor cuando se encuentre nueva forma de realizar las labores, con fines de mejorar, comenzando por el ordenamiento e las máquinas para ahorro de tiempos de recorrido, haciendo uso de formatos que mejoren el definir tiempos de fabricación, tal que al evaluar adecuadamente consideramos el producto más requerido siendo el tubo ac negro ranurado de código 30103 resultando más pedida, midiendo los tiempos a partir de la habilitación en almacén de materia prima.

Descripción tubo ranurado a investigar:

Código : 30103

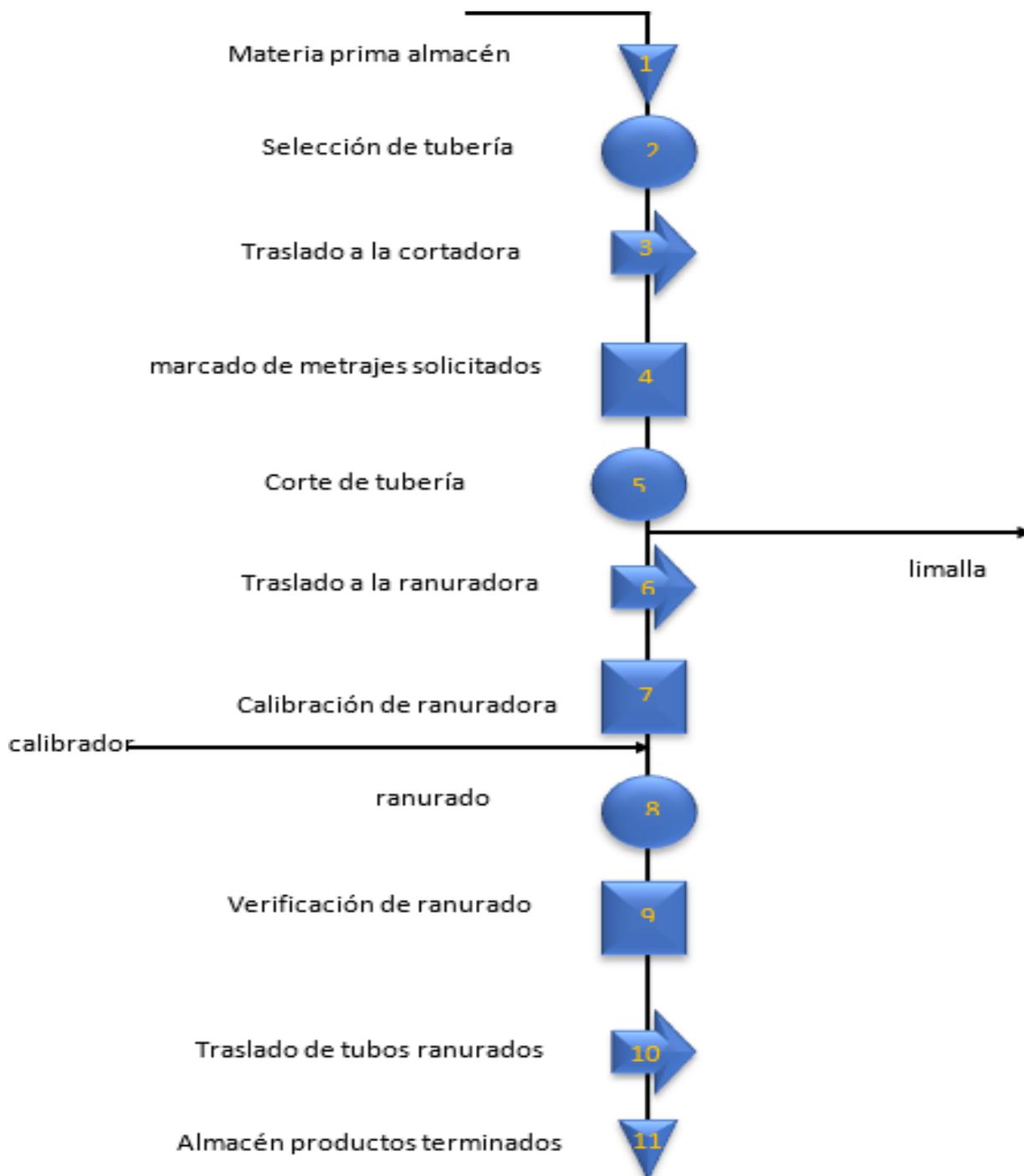
Descripción : TUBO AC. NEGRO SCH-40 ASTM A53/A 106 - RANURADO

Dimensiones: 1 a 2.5 pulgadas de diámetro

Materiales : tubo de acero

Figura 3: Diagrama de operaciones.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
|  | Diagrama de operaciones de ranurado de tubo 1" a 2.5" | |
| | fecha de elaboración | 15/12/2022 |
| | área | ranurado |
| | elaborado por: Jair Perdiz Taminche | aprobado por: Juan Velazco Huamán |



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Diagrama analítico de operación.

| ACQUA IMPLEMENT | DIAGRAMA DE OPERACION | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|---------------|
| | Símbolo | | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| | |  | Operación | 3 | | | | |
| Diagrama numero 01 |  | Transporte | 3 | | | | | |
| Objeto: tubo AC negro de 1 pulgada |  | Espera | 0 | | | | | |
| |  | Inspección | 3 | | | | | |
| Actividad: Diaria 9 horas |  | Almacén | 2 | | | | | |
| | Distancia (m) | | 25 mts | | | | | |
| Método: Anterior | Factor de concesión | | 20% | | | | | |
| Área: Área de ranurado | Tiempo (min-hombre) | | 00:10:48 | | | | | |
| Operario(s): | Costo | | | | | | | |
| | Mano de obra | | | | | | | |
| Compuesto por: Jair Perdiz Taminche | | | | | | | | |
| Aprobado por: Juan Velazco Human | Material | | Tubo AC negro | | | | | |
| Fecha: | Total | | | | | | | |
| Descripción | Distancia (en centímetros) | Tiempo (en minutos) | Símbolos | | | | | Observaciones |
| | | |  |  |  |  |  | |
| Almacén de materia prima | | | | | | | | X |
| Verificación y selección de tubería | | 00:02:40 | X | | | | | |
| Traslado a la máquina cortadora | 1040 | 00:00:40 | | X | | | | |
| Marcado de metrajes solicitados | | 00:00:20 | | | | X | | |
| Corte de tubería | | 00:01:45 | X | | | | | |
| Traslado a la máquina ranuradora | 1010 | 00:00:38 | | X | | | | |
| Calibración de la ranuradora | | 00:00:35 | | | | X | | |
| Ranura do del tubo | | 00:03:20 | X | | | | | |
| Verificación del ranurado | | 00:00:30 | | | | | X | |
| Traslado de tubo ranudado a APT | 600 | 00:00:20 | | X | | | | |
| Almacén de APT | | | | | | | | X |
| Total | | 00:10:48 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

En tabla anterior nos indica y se aprecia el tiempo promedio estándar, así mismo el tiempo ejecutado siendo 00:10:48 minutos, para elaborar un tubo ranurado con dicho tiempo.

Recolección de datos pre test

Tabla 5. Tiempo estándar promedio

| Tiempo promedio de fabricación de un tubo ranurado (antes) | |
|---|----------|
| Tiempo estándar en área de cortadora | 00:05:25 |
| Tiempo estándar en área de ranuradora | 00:04:33 |
| Tiempo estándar control de calidad | 00:00:30 |
| Tiempo estándar de almacenaje | 00:00:20 |
| Tiempo total estándar para la fabricación de un tubo ranurado | 00:10:48 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Suplementos

| Suplementos | |
|---------------------------|---|
| Necesidades de la persona | 5 |
| Por agotamiento de pie | 4 |
| Levantamiento de pesos | 3 |
| Tensión en audición | 3 |
| Tensión en la vista | 2 |
| Tensión mental | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Se tiene los suplementos adecuados al operario, el cual se encuentra repartido mediante constante y variable, se estima en porcentaje según el factor de concesión tal que el tiempo se da como trabajo normal.

Tabla 7. Factor de calificación

| Factor de calificación según del método de Westinghouse | | | |
|--|----------------|-----------------|-------------------------|
| Calificación | Área cortadora | Área ranuradora | Área control de calidad |
| Habilidad. | 0.11 | 0.11 | 0.11 |
| Esfuerzo. | 0.08 | 0.05 | 0.08 |
| Condiciones. | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| Consistencia. | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Total. | 0.24 | 0.21 | 0.26 |

Fuente: Elaboración propia

Se tiene el registro de la capacidad del trabajador tal que se calificó 04 aspectos siendo Habilidad, Esfuerzo, Condiciones y Consistencias.

Tabla 8. Distancia de recorrido

| Trayecto de recorrido antes | | |
|-----------------------------|----------|------------|
| concepto | trayecto | % trayecto |
| trayecto total | 25 m | 100% |
| Trayecto total inicial | 25 m | |

Fuente: Elaboración propia

En el trayecto de materia prima antes de la mejora, el trayecto fue de 25 metros, tal que el recorrido es mucho en la fabricación de una de una ranura debido a la mala distribución de las máquinas y almacenaje, tal que el nuevo layout de planta minimiza la distancia de recorrido.

Tabla 9. Eficiencia de la producción (antes)

| Cantidad de tubería sch40 utilizada semanal | Semanas | Plan diario de tubería SCH40 a utilizar en metro lineal | Utilización real de tubería sch40 (antes) | Merma de tubería sch40 en metro lineal | Eficiencia (antes) |
|---|----------|---|---|--|--------------------|
| Mar-22 | semana 1 | 640 | 728 | 88 | 0.88 |
| | semana 2 | 640 | 696 | 56 | 0.92 |
| | semana 3 | 640 | 724 | 84 | 0.88 |
| | semana 4 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| Abr-22 | semana 1 | 640 | 700 | 60 | 0.91 |
| | semana 2 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| | semana 3 | 640 | 732 | 92 | 0.87 |
| | semana 4 | 640 | 728 | 88 | 0.88 |
| May-22 | semana 1 | 640 | 724 | 84 | 0.88 |
| | semana 2 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| | semana 3 | 640 | 736 | 96 | 0.87 |
| | semana 4 | 640 | 748 | 108 | 0.86 |
| Jun-22 | semana 1 | 640 | 728 | 88 | 0.88 |
| | semana 2 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| | semana 3 | 640 | 732 | 92 | 0.87 |
| | semana 4 | 640 | 744 | 104 | 0.86 |
| Jul-22 | semana 1 | 640 | 704 | 64 | 0.91 |
| | semana 2 | 640 | 700 | 60 | 0.91 |
| | semana 3 | 640 | 732 | 92 | 0.87 |
| | semana 4 | 640 | 744 | 104 | 0.86 |
| Ago-22 | semana 1 | 640 | 752 | 112 | 0.85 |
| | semana 2 | 640 | 736 | 96 | 0.87 |
| | semana 3 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| | semana 4 | 640 | 724 | 84 | 0.88 |
| Promedio Total | | | 725 | 85 | 0.88 |

De la tabla se tiene que los resultados analizados entre marzo y agosto de 2022

sobre eficiencia tuvo un promedio de 0.88 siendo un valor no ideal para la empresa, es preciso se mejore

Tabla 10. Eficacia de la producción (antes)

| Cantidad de tubería sch40 utilizada semanal | Semanas | Unidades programadas de roscado tubería SCH40 (en metro lineal) | Unidades producidas de roscado tubería SCH40 (en metro lineal) | Eficacia (antes) |
|---|-----------|---|--|------------------|
| Mar-22 | semana 1 | 540 | 448 | 0.83 |
| | semana 2 | 540 | 452 | 0.84 |
| | semana 3 | 540 | 444 | 0.82 |
| | semana 4 | 540 | 440 | 0.81 |
| Abr-22 | semana 1 | 540 | 460 | 0.85 |
| | semana 2 | 540 | 460 | 0.85 |
| | semana 3 | 540 | 448 | 0.83 |
| | semana 4 | 540 | 448 | 0.83 |
| May-22 | semana 1 | 540 | 460 | 0.85 |
| | semana 2 | 540 | 448 | 0.83 |
| | semana 3 | 540 | 436 | 0.81 |
| | semana 4 | 540 | 440 | 0.81 |
| Jun-22 | semana 1 | 540 | 452 | 0.84 |
| | semana 2 | 540 | 456 | 0.84 |
| | semana 3 | 540 | 452 | 0.84 |
| | semana 4 | 540 | 436 | 0.81 |
| Jul-22 | 6/03/2023 | 540 | 448 | 0.83 |
| | 7/03/2023 | 540 | 444 | 0.82 |
| | 8/03/2023 | 540 | 444 | 0.82 |
| | 9/03/2023 | 540 | 444 | 0.82 |
| Ago-22 | semana 1 | 540 | 460 | 0.85 |
| | semana 2 | 540 | 456 | 0.84 |
| | semana 3 | 540 | 460 | 0.85 |
| | semana 4 | 540 | 464 | 0.86 |
| Promedio Total | | | 450 | 0.83 |

De la tabla se tiene de marzo a agosto del 2022 el promedio de eficacia fue de 0.83, tal que es preciso se mejore debido a que se busca lograr los objetivos trazados por la empresa.

Tabla 11. Productividad (antes)

| Cantidad de tubería sch40 utilizada semanal | Semanas | Eficiencia (Antes) | Eficacia (Antes) | Productividad |
|---|----------|--------------------|------------------|---------------|
| Mar-22 | semana 1 | 0.88 | 0.83 | 0.73 |
| | semana 2 | 0.92 | 0.84 | 0.77 |
| | semana 3 | 0.88 | 0.82 | 0.73 |
| | semana 4 | 0.89 | 0.81 | 0.73 |
| Abr-22 | semana 1 | 0.91 | 0.85 | 0.78 |
| | semana 2 | 0.89 | 0.85 | 0.76 |
| | semana 3 | 0.87 | 0.83 | 0.73 |
| | semana 4 | 0.88 | 0.83 | 0.73 |
| May-22 | semana 1 | 0.88 | 0.85 | 0.75 |
| | semana 2 | 0.89 | 0.83 | 0.74 |
| | semana 3 | 0.87 | 0.81 | 0.70 |
| | semana 4 | 0.86 | 0.81 | 0.70 |
| Jun-22 | semana 1 | 0.88 | 0.84 | 0.74 |
| | semana 2 | 0.89 | 0.84 | 0.75 |
| | semana 3 | 0.87 | 0.84 | 0.73 |
| | semana 4 | 0.86 | 0.81 | 0.69 |
| Jul-22 | semana 1 | 0.91 | 0.83 | 0.75 |
| | semana 2 | 0.91 | 0.82 | 0.75 |
| | semana 3 | 0.87 | 0.82 | 0.72 |
| | semana 4 | 0.86 | 0.82 | 0.71 |
| Ago-22 | semana 1 | 0.85 | 0.85 | 0.72 |
| | semana 2 | 0.87 | 0.84 | 0.73 |
| | semana 3 | 0.89 | 0.85 | 0.76 |
| | semana 4 | 0.88 | 0.86 | 0.76 |
| Promedio | | 0.88 | 0.83 | 0.74 |

De la tabla se tiene que de marzo a agosto del 2022 el promedio de productividad fue de 0.74, tal que es preciso se mejore debido a que es preciso se tenga un buen uso de los recursos y al mismo tiempo con la labor industrial de la empresa.

Propuesta de mejora

Propuesta mejorada después de realizar estudios de tiempos y evaluar la localización por casi dos meses , se localizó que la ruta materia prima fue demasiado, tal que la ubicación inicial de los equipos fueron mal distribuidos, también de las mediciones de tiempos al calibración de las maquinas fueron elevadas así dando más tiempo de ranurado, no habiendo tiempos estándares ni métodos de labores, pues los tiempos operativos fueron oscilantes y tal que el tiempo estándar por operaciones fue elevado También ocasionaron errores al laborar con la tubería y causaba elevación del tiempo de fabricación, así como el uso de materia prima tal que se utilizaron al fabricar. y la eficacia del área fue regular.

- Se diseñó un nuevo layout de planta reduciendo el tiempo de trayecto de insumos, en el proceso de fabricación.
- Uniformizar la ubicación de las máquinas reduciendo tiempos calibración, esta homogenización también nos ayudara reduciendo mermas.
- Después de estandarizar las medidas de máquinas también se acortará la merma.
- Imponer un DOP y DAP al ingresar un trabajador nuevo no tenga inconvenientes en su integración a los procesos válidos en fabricar tuberías.
- Imponer formatos de tiempos para que los encargados de cada área identifiquen los cuellos de botella en el área correspondiente y dar solución de inmediato.
- Estandarizar almacén de herramientas, porque cuando terminan de laborar no guardan como debe ser.
- Establecer límites en los pasadizos gradas entradas y los lugares de labor.

Tabla 12. Cronograma de actividades

| ITEM | ACTIVIDADES | MESES (Marzo de 2022 – a junio 2023) | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--------------------------------------|---|---|---|---|--------|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J |
| 1 | Obtención y registro de información | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revisar datos históricos | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Recolección de datos de la planta. | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Registro de informe | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Registro de la representación del método | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Datos del método actual | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración del DOP antes | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración de DAP antes | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Examinar el registro de la descripción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revisión del método después | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | Análisis de propuesta de mejora | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | Determinación de pasos óptimos para el método | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración del DOP | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| | Elaboración del DAP | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| 4 | Medición del tiempo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | medición de tiempos | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Elaboración de registro de tiempo empleado | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| 5 | Hallar tiempos básicos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Verificar el ritmo de trabajo ideal | | | | x | | x | | | | | | | | | | |
| | Registrar los datos recabados | | | | x | | x | | | | | | | | | | |
| | calcular el tiempo promedio del proceso | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| 6 | Determinación de suplementos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Medición y registro de tiempos suplementarios | | | | x | | x | | | | | | | | | | |
| | Determinación del tiempo suplementario promedio | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | Determinación del tiempo suplementario adecuado | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| 7 | Determinación del tiempo estándar | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Revisión de la información recopilada | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | Cálculo del tiempo estándar | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| 8 | Implementación del estudio de método y tiempos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Información a los trabajadores sobre proceso mejorado | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| | Capacitación respecto a los nuevos métodos de trabajo | | | | | | | | x | x | | | | | | | |
| | Verificación de la implementación en el área de producción | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| | Registro de resultados preliminares | | | | | | | | x | x | | | | | | | |
| 9 | Evaluación de la mejora | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Medición y registro de tiempos con el nuevo método | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x |
| | Registro de la producción con el nuevo método | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x |
| | Elaboración de cuadros comparativos para la mejora | | | | | | | | | | | | | | | x | x |
| | Análisis de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | | PRE PRUEBA | | | | | APLICA | | | POST PRUEBA | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

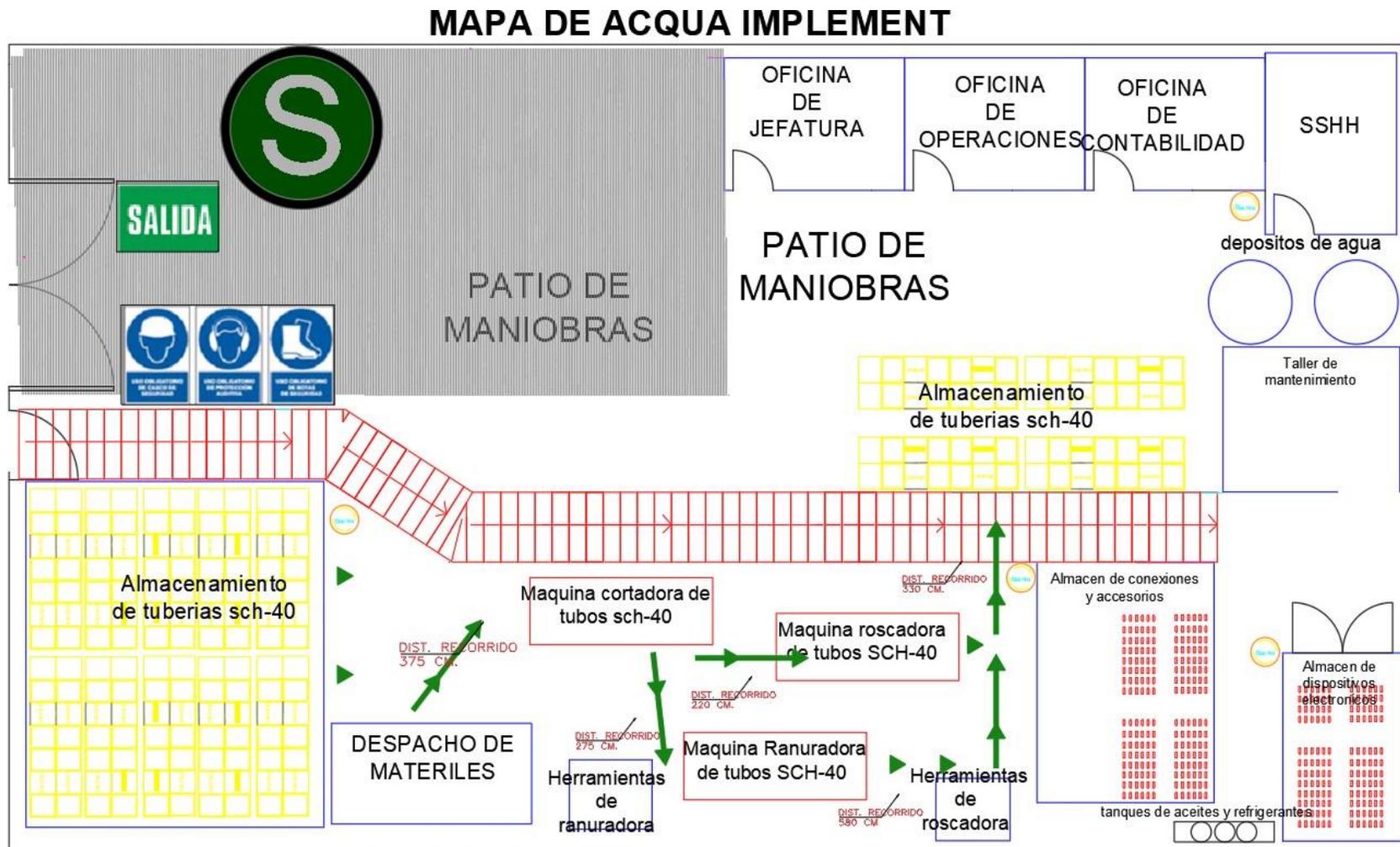
Tabla 13. Recursos y presupuestos

| Investigador | horas | costo unitario. | costo total |
|--|-----------------|------------------------|--------------------|
| Horas hombre de estudio | 460 | S/5.00 | S/2,300.00 |
| Materiales | Cantidad | Costo unitario | |
| Copias realizadas | 1200 | S/0.06 | S/72.00 |
| Papel bond A4 blanco | 3000 | S/0.02 | S/60.00 |
| Libros utilizados | 5 | S/30.00 | S/150.00 |
| Disco externo usado | 2 | S/120.00 | S/240.00 |
| Útiles (lapiceros, lápiz, plumones etc.) | 7 | S/10.00 | S/70.00 |
| Tableros de madera utilizado | 4 | S/8.00 | S/32.00 |
| Flexómetros | 2 | S/15.00 | S/30.00 |
| Caja de metal para herramientas | 3 | S/45.00 | S/135.00 |
| EPPS (lentes, guantes y tapones auditivos) | 12 | S/35.00 | S/420.00 |
| Cronómetro nuevo | 2 | S/42.00 | S/84.00 |
| Kit para señalar (brocha, thinner y pintura) | 2 | S/55.00 | S/110.00 |
| Total | | S/3,703.00 | |
| Servicios | | Costo | |
| Transportes | | | S/80.00 |
| Viáticos | | | S/90.00 |
| Internet | | | S/110.00 |
| Mano de obra para la reubicación de las maquinas | | | S/240.00 |
| Profesional, electricista para reinstalar cableado | | | S/430.00 |
| Total | | | S/950.00 |

Fuente: Elaboración propia

Se tiene el importe requerido en la investigación que asciende a S/. 950.00.

Figura 5: Diagrama de distribución (después)



Fuente: Acqua Implement

Tabla 14. Diagrama analítico

| ACQUA IMPLEMENT | DIAGRAMA DE OPERACION | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|--|--|--|--|--|---------------|--|
| | Símbolos | | Actual | Propuesto | Economía | | | | |
| |  | Operación | 3 | | | | | | |
| Diagrama número 02 |  | Transporte | 3 | | | | | | |
| Objeto: tubo AC negro de 1 pulgada |  | Espera | 0 | | | | | | |
| |  | Inspección | 3 | | | | | | |
| Actividad: Diaria 9 horas |  | Almacén | 2 | | | | | | |
| | Distancia (m) | | 12.3 mts | | | | | | |
| Método: Anterior | Factor de concesión | | 20% | | | | | | |
| Lugar: Área de ranurado | Tiempo (min-hombre) | | 00:09:34 | | | | | | |
| Operario(s): | Costo | | | | | | | | |
| | Mano de obra | | | | | | | | |
| Compuesto por: Jair Perdiz Taminche | Material | | Tubo AC negro | | | | | | |
| Aprobado por: Juan Velazco Human | Total | | | | | | | | |
| Fecha: | Total | | | | | | | | |
| Descripción | Distancia (en centímetros) | Tiempo (en minutos) | Símbolos | | | | | Observaciones | |
| | | |  |  |  |  |  | | |
| Almacén de materia prima | | | | | | | | | |
| Verificación y selección de tubería | | 00:02:40 | X | | | | | | |
| Traslado a la máquina cortadora | 375 | 00:00:05 | | X | | | | | |
| Marcado de metrajes solicitados | | 00:00:20 | | | | X | | | |
| Corte de tubería | | 00:01:45 | X | | | | | | |
| Traslado a la máquina ranuradora | 275 | 00:00:03 | | X | | | | | |
| Calibración de la ranuradora | | 00:00:35 | | | | X | | | |
| Ranurado del tubo | | 00:03:20 | X | | | | | | |
| Verificación del ranurado | | 00:00:30 | | | | X | | | |
| Traslado de tubo ranurado a APT | 580 | 00:00:16 | | X | | | | | |
| Almacén de APT | | | | | | | | X | |
| Total | | 00:09:34 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15, Distancia de recorrido

| Distancia recorrida mejorado | | |
|-------------------------------|------|------|
| Distancia de recorrido antes | 25 | 0.51 |
| Distancia de recorrido actual | 12.3 | |

Fuente: Elaboración propia

Según el nuevo diseño del layout para las máquinas el recorrido se redujo a 12.3 mts, mejorando en 51% del total de recorrido.

Tabla 16. Eficiencia de la producción (después)

| Tubería sch40 utilizada semanal | Fecha | Tubería SCH40 metro lineal | Uso real de tubería sch40 | Merma de tubería sch40 en metro lineal | Eficiencia (después) |
|---------------------------------|----------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------|
| Ene-23 | semana 1 | 640 | 732 | 92 | 0.87 |
| | semana 2 | 684 | 744 | 60 | 0.92 |
| | semana 3 | 680 | 752 | 72 | 0.90 |
| | semana 4 | 696 | 768 | 72 | 0.91 |
| Feb-23 | semana 1 | 640 | 732 | 92 | 0.87 |
| | semana 2 | 672 | 744 | 72 | 0.90 |
| | semana 3 | 652 | 736 | 84 | 0.89 |
| | semana 4 | 672 | 736 | 64 | 0.91 |
| Mar-23 | semana 1 | 640 | 716 | 76 | 0.89 |
| | semana 2 | 648 | 724 | 76 | 0.90 |
| | semana 3 | 696 | 756 | 60 | 0.92 |
| | semana 4 | 676 | 760 | 84 | 0.89 |
| Abr-23 | semana 1 | 672 | 744 | 72 | 0.90 |
| | semana 2 | 696 | 752 | 56 | 0.93 |
| | semana 3 | 640 | 712 | 72 | 0.90 |
| | semana 4 | 640 | 680 | 40 | 0.94 |
| May-23 | semana 1 | 648 | 704 | 56 | 0.92 |
| | semana 2 | 668 | 724 | 56 | 0.92 |
| | semana 3 | 640 | 684 | 44 | 0.94 |
| | semana 4 | 640 | 700 | 60 | 0.91 |
| Jun-23 | semana 1 | 644 | 724 | 80 | 0.89 |
| | semana 2 | 656 | 740 | 84 | 0.89 |
| | semana 3 | 640 | 708 | 68 | 0.90 |
| | semana 4 | 640 | 700 | 60 | 0.91 |
| Promedio Total | | | 728 | 69 | 0.91 |

De la tabla se tiene que entre los meses de enero a junio del 2023 el promedio de eficiencia fue de 0.91, tal que se observa la mejora en la empresa tal que con el resultado indicado se tiene la evidencia de un mejor manejo de los tiempos que es destacado el resultado logrado.

Tabla 17. Eficacia de la producción (después)

| Tubería sch40 utilizada semanal | Fecha | Unid. Progr. roscado tubería SCH40 (m. lineal) | Unid. Prod. roscada tubería SCH40 (m. lineal) | Eficacia (antes) |
|---------------------------------|----------|--|---|------------------|
| Ene-23 | semana 1 | 540 | 496 | 0.92 |
| | semana 2 | 540 | 504 | 0.93 |
| | semana 3 | 540 | 508 | 0.94 |
| | semana 4 | 540 | 512 | 0.95 |
| Feb-23 | semana 1 | 540 | 500 | 0.93 |
| | semana 2 | 540 | 520 | 0.96 |
| | semana 3 | 540 | 520 | 0.96 |
| | semana 4 | 540 | 508 | 0.94 |
| Mar-23 | semana 1 | 540 | 504 | 0.93 |
| | semana 2 | 540 | 524 | 0.97 |
| | semana 3 | 540 | 508 | 0.94 |
| | semana 4 | 540 | 520 | 0.96 |
| Abr-23 | semana 1 | 540 | 492 | 0.91 |
| | semana 2 | 540 | 492 | 0.91 |
| | semana 3 | 540 | 496 | 0.92 |
| | semana 4 | 540 | 496 | 0.92 |
| May-23 | semana 1 | 540 | 512 | 0.95 |
| | semana 2 | 540 | 524 | 0.97 |
| | semana 3 | 540 | 504 | 0.93 |
| | semana 4 | 540 | 508 | 0.94 |
| Jun-23 | semana 1 | 540 | 520 | 0.96 |
| | semana 2 | 540 | 508 | 0.94 |
| | semana 3 | 540 | 520 | 0.96 |
| | semana 4 | 540 | 512 | 0.95 |
| Promedio Total | | | 509 | 0.95 |

De la tabla se tiene que entre los meses de enero a junio del 2023 el promedio de eficacia fue de 0.95, tal que se observa la mejora en la empresa tal que con el resultado indicado se tiene la evidencia de un mejor manejo de las metas productivas en la empresa.

Tabla 18. Productividad (después)

| Cantidad de tubería sch40 utilizada semanal | Fecha | Eficiencia (Antes) | Eficacia (después) | Productividad |
|---|----------|--------------------|--------------------|---------------|
| Ene-23 | semana 1 | 0.87 | 0.92 | 0.80 |
| | semana 2 | 0.92 | 0.93 | 0.86 |
| | semana 3 | 0.90 | 0.94 | 0.85 |
| | semana 4 | 0.91 | 0.95 | 0.86 |
| Feb-23 | semana 1 | 0.87 | 0.93 | 0.81 |
| | semana 2 | 0.90 | 0.96 | 0.87 |
| | semana 3 | 0.89 | 0.96 | 0.85 |
| | semana 4 | 0.91 | 0.94 | 0.86 |
| Mar-23 | semana 1 | 0.89 | 0.93 | 0.83 |
| | semana 2 | 0.90 | 0.97 | 0.87 |
| | semana 3 | 0.92 | 0.94 | 0.87 |
| | semana 4 | 0.89 | 0.96 | 0.86 |
| Abr-23 | semana 1 | 0.90 | 0.91 | 0.82 |
| | semana 2 | 0.93 | 0.91 | 0.84 |
| | semana 3 | 0.90 | 0.92 | 0.83 |
| | semana 4 | 0.94 | 0.92 | 0.86 |
| May-23 | semana 1 | 0.92 | 0.95 | 0.87 |
| | semana 2 | 0.92 | 0.97 | 0.90 |
| | semana 3 | 0.94 | 0.93 | 0.87 |
| | semana 4 | 0.91 | 0.94 | 0.86 |
| Jun-23 | semana 1 | 0.89 | 0.96 | 0.86 |
| | semana 2 | 0.89 | 0.94 | 0.83 |
| | semana 3 | 0.90 | 0.96 | 0.87 |
| | semana 4 | 0.91 | 0.95 | 0.87 |
| Promedio | | 0.91 | 0.94 | 0.85 |

De la tabla se tiene que entre los meses de enero a junio del 2023 el promedio de productividad fue de 0.85, tal que se observa con duda e incertidumbre el desarrollo la empresa, pues es preciso que los resultados sean adecuados para la empresa.

Análisis económico financiero

En este caso se procedió a realizar el análisis económico y financiero considerando 12 meses de financiamiento. Se hizo el cálculo del VAN y TIR, para evaluar la inversión

Tabla 19. Presupuesto de materiales

| No | Materiales | Costo total (S/.) |
|--------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | Estantes | 250.00 |
| 2 | Trapeadores | 40.00 |
| 3 | Escobas | 70.00 |
| 4 | Conos | 20.00 |
| 5 | Mascarillas | 500.00 |
| 6 | Mangas | 120.00 |
| 7 | Pistola de etiquetado | 70.00 |
| 8 | Etiquetas de colores | 25.00 |
| 9 | Señalizaciones | 50.00 |
| 10 | Cintas de embalaje | 48.00 |
| 11 | Bolsa de basura | 40.00 |
| 12 | Marcadores | 180.00 |
| 13 | Mural | 80.00 |
| 14 | Utensilios de limpieza | 75.00 |
| 15 | Plumones | 60.00 |
| 16 | Tablero de madera | 12.00 |
| 17 | Impresiones | 20.00 |
| TOTAL (S/.) | | 1660.00 |

Fuente: Elaboración propia

Se toma en cuenta costos de los materiales, siendo necesarios para realizar las mejoras, totalizando S/.1660.00

Tabla 20. Presupuesto de implementación

| Capacitación | | | | |
|--|-------------|----------------------|-------|-------------------|
| Tema | Integrantes | Costo por hora (S/.) | Horas | Costo total (S/.) |
| Importancia del estudio del trabajo | Gerente | 400.00 | 4 | 1600.00 |
| | Supervisor | | | |
| | Operarios | | | |
| Implementación del estudio del trabajo | Gerente | 500.00 | 4 | 2000.00 |
| | Supervisor | | | |
| | Operarios | | | |
| Auditoria externa | | | | |
| | Auditor | 500.00 | 4 | 2000.00 |
| Total (S/.) | | | | 5600.00 |

En este caso se tiene un total de S/. 5,600.00

Tabla 21. Costo total de implementación

| Descripción | Costo (S/.) |
|--------------------|----------------|
| Materiales | 1660.00 |
| Capacitación | 5600.00 |
| Total (S/.) | 7260.00 |

Resumiendo, se tiene una inversión de S/7,260.00

Tabla 22. Comparativo de costos operativos antes y después

| COSTO DE OPERACIÓN PRE | S/. |
|--------------------------------|-------|
| Materia prima | 96450 |
| Merma de materiales | 2400 |
| CIF | 1200 |
| COSTO DE OPERACIÓN POST | |
| Materia prima | 86400 |
| Merma de materiales | 1800 |
| CIF | 1200 |

Se tiene la comparación de costos operativos antes y después que es utilizada en el flujo de caja donde se determinó el VAN y TIR tal que permite hacer el análisis de la inversión realizada.

Tabla 23. Flujo de caja

| | Mes 0 | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| COSTOS de operación PRE | | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | 100,050 | | | | | | | | | | | | |
| Materia prima | | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | 96,450 | | | | | | | | | | | | |
| Merma (productos por vencer) | | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | | | | | | | | | | | | |
| CIF | | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS de operación POST | | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | 89,400 | | | | | | | | | | | | |
| Materia prima | | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | 86,400 | | | | | | | | | | | | |
| Merma (productos por vencer) | | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | 1,800 | | | | | | | | | | | | |
| CIF | | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | 1,200 | | | | | | | | | | | | |
| Beneficio | | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | | | | | | | | | | | | |
| Inversiones Tangibles | 7,260 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Repuestos y accesorios | 1,660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bienes y servicios | 2,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Papelera y útiles de oficina | 3,600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inversiones Intangibles | 19,650 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de agua y desagüe | 315 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de suministro de energía | 270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viáticos y asignaciones | 3,150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros gastos | 15,915 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Imprevistos (5%) | 1,346 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALES NETOS | -28,256 | | | | | | | | | | | | | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 | 10,650 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, se tiene el flujo de caja durante un periodo de 12 meses

Tabla 24. VAN, TIR, costo beneficio

| | |
|--|-----------|
| Cálculo del VAN | 87,909.43 |
| Costo de Oportunidad del capital (COK) | 1.5% |
| Cálculo de la TIR | 36.82% |
| Cálculo del ratio Beneficio / Costo | 4.11 |

Fuente: Elaboración propia

De los resultados mediante la tabla 23 se obtuvo el VAN de S/. 87908.43 y un TIR de 36.82%, (en este caso supera la tasa esperada por la empresa siendo 12%), tal que confirma la viabilidad de la inversión, tal que al proyectar se observa es recuperable desde el tercer mes. Del costo beneficio se obtuvo 4.11 tal que es mayor que 1, comprobando el beneficio económico a favor de la entidad, debido a la buena gestión de almacenes.

3.6 Método de análisis de datos

Arbaiza (2014) indicó:

Considera que la información tiene que ver con la labor sistemáticos y asociadas, sea ingreso de datos y labores de codificado, clasificado, tabulación y estadísticos. Estas acciones permiten organizar la data, interpretarla y hacer el resumen respecto a las preguntas del problema e hipótesis. (p. 225)

Es la labor que permite que los datos se comprueben muy bien valorando análisis racional. El investigador identifica las variables para obtener los datos y escala de medición. Con la variable, se construye la base de datos cuantitativa. Seguidamente se viabiliza la información a través de la consolidación mediante el Excel y seguidamente el procesamiento mediante el software SPSS – 25.

Análisis descriptivo

Córdova (2013) enunció: es un conjunto de métodos estadísticos que describe la data, mediante tablas, gráficos y se analiza haciendo diversos cálculos (p.1).

Al iniciar el análisis se analiza la variable independiente y utilizaros una estadística descriptiva mostrando gráficos y permite el análisis de datos en

porcentaje, la información se analiza del antes con datos de preprueba y un después con datos de posprueba obtenidos de la muestra. Mediante el estudio descriptivo se obtienen las tablas y figuras que seguidamente los resultados se interpretaron.

Análisis interferencial

Hernández *et al.* (2014) manifestaron que se hace este estudio con fines de probar la hipótesis estimando parámetros y por tanto constituye se sacan conclusiones de la población según la muestra analizada (p.299).

Se utiliza en este caso para probar las hipótesis, verificando la aceptación de la hipótesis nula o hipótesis alterna, tal que se realizó previo análisis con la prueba de normalidad y seguidamente se hizo uso de un estadístico según el comportamiento de los datos. Para datos paramétricos se consideró T-student y para datos no paramétricos Wlcoxon. El detalle está consolidado en el capítulo de resultados.

3.7 Aspectos éticos

En relación a la ética Del Castillo y Rodríguez (2018), pusieron de manifiesto que un estudio de investigación busca llegar a un conocimiento verdadero tal que se asegure su validez para bien de la sociedad integral.

En el estudio se cumplió con los criterios y parámetros definidos en el estudio cuantitativo. Los datos que se obtuvo de la Acqua Implement Eirl, se recolectó, analizó y los resultados fueron interpretados. En consideración al respeto del derecho de autoría, tal que se hace el citado según las normas APA. Se destaca que el estudio se aprobó por las autoridades de la entidad. La autorización de la empresa se encuentra en el anexo (13)

IV. RESULTADO

Análisis descriptivo

Se procesan los datos de la información recolectada.

Variable dependiente: Productividad

Se muestra los datos procesados y el porcentaje de productividad, de manera comparada.

Tabla 25. Análisis descriptivo de productividad antes y después

| | | Antes | Después | |
|---------------|---|-----------------|---------|-------|
| Productividad | Media | 73,58 | 86,33 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 72,63 | 85,36 |
| | | Límite superior | 74,54 | 87,31 |
| | Media recortada al 5% | 73,59 | 86,31 | |
| | Mediana | 73,00 | 86,50 | |
| | Varianza | 5,123 | 5,362 | |
| | Desv. Desviación | 2,263 | 2,316 | |
| | Mínimo | 69 | 82 | |
| | Máximo | 78 | 91 | |
| | Rango | 9 | 9 | |
| | Rango intercuartil | 3 | 2 | |
| | Asimetría | -,143 | ,060 | |
| Curtosis | -,285 | -,186 | | |

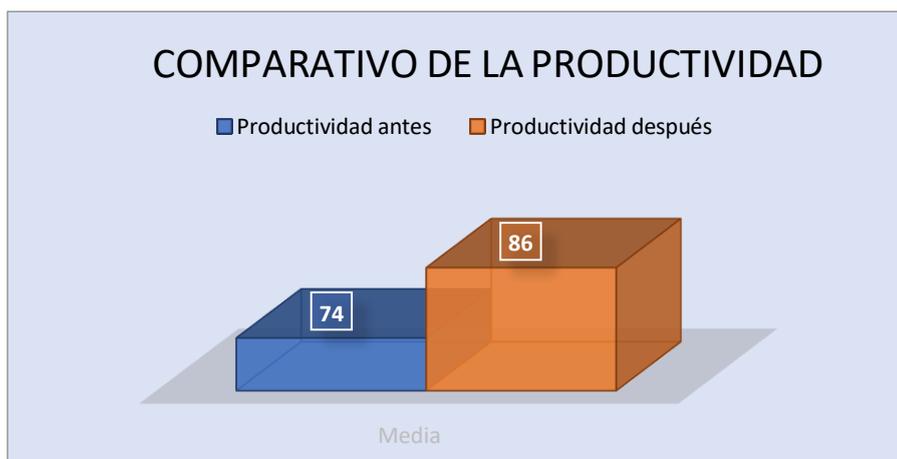
Fuente: Estadístico SPSS-25

Se observa los valores comparados de la media con un aumento significativo, también la mediana tiene un valor central mayor. La varianza y desviación con valores casi estables por lo que no es alto la variación de su dispersión, la asimetría antes es negativa y después es positiva, lo cual demuestra que los valores antes tienen mayor concentración a la izquierda y después a la derecha. La curtosis resultó negativa tal que quiere decir que hay menos concentración de datos extremos que la media.

Tabla 26. Comparación de medias de la productividad

| | | Media | N |
|-------|-----------------------|-------|----|
| Par 1 | Productividad antes | 74 | 24 |
| | Productividad después | 86 | 24 |

Figura 6. Comparativo de productividad



El resultado de las medias de productividad antes y después del estudio del trabajo, tal que se observa la mejora de la productividad de 74% a 86%, siendo una mejora significativa

Dimensión: Eficiencia

Tabla 27. Análisis descriptivo de la eficiencia antes y después

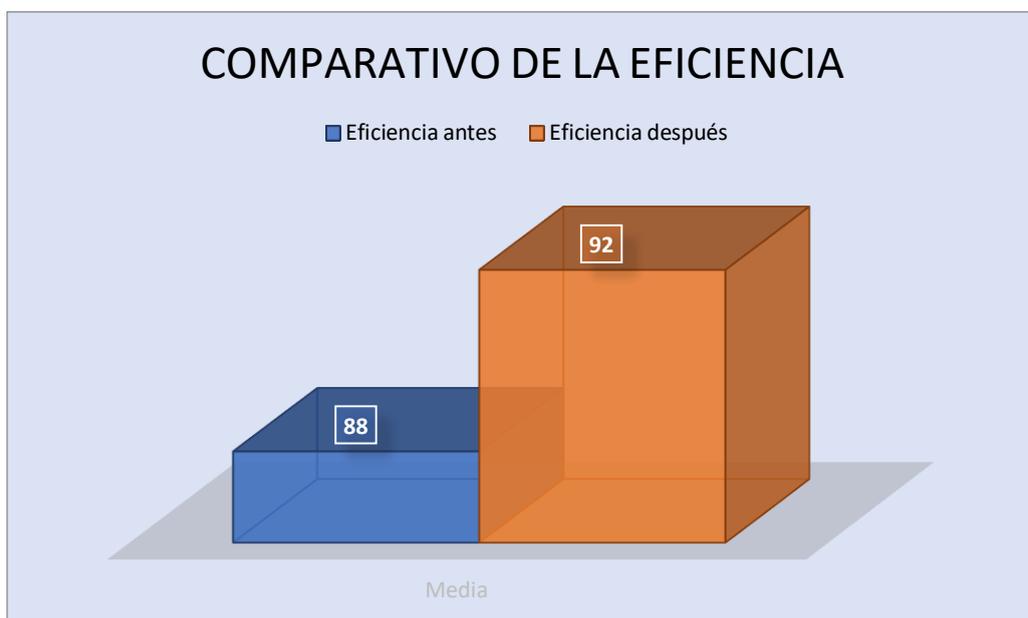
| | | Antes | Después | |
|------------|---|-----------------|---------|-------|
| Eficiencia | Media | 88,17 | 91,54 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 87,41 | 90,96 |
| | | Límite superior | 88,92 | 92,13 |
| | Media recortada al 5% | 88,13 | 91,49 | |
| | Mediana | 88,00 | 91,00 | |
| | Varianza | 3,188 | 1,911 | |
| | Desv. Desviación | 1,786 | 1,382 | |
| | Mínimo | 85 | 90 | |
| | Máximo | 92 | 94 | |
| | Rango | 7 | 4 | |
| | Rango intercuartil | 2 | 3 | |
| | Asimetría | ,477 | ,498 | |
| | Curtosis | -,171 | -,909 | |

Del resultado de la eficiencia se observa los valores comparados de la media con un aumento significativo, la mediana tiene un valor central mayor. La varianza y desviación con valores negativos por lo que su dispersión es menor después de la mejora. La asimetría es positiva antes y después, lo cual demuestra que los valores tienen mayor concentración a la derecha. La curtosis fue negativa tal que quiere decir que hay menos concentración de datos extremos que la media.

Tabla 28. Comparación de medias de la eficiencia

| | | Media | N |
|-------|--------------------|-------|----|
| Par 1 | Eficiencia antes | 88 | 24 |
| | Eficiencia después | 92 | 24 |

Figura 7. Comparativo de la eficiencia



Según el resultado de las medias de la eficiencia antes y después del estudio del trabajo, se observa la mejora de la eficiencia de 78% a 92%, siendo una mejora significativa

Dimensión Eficacia

Tabla 29. Análisis descriptivo de la eficacia antes y después

| | | Antes | Después | |
|-----------------|---|-----------------|---------|-------|
| Eficacia | Media | 83,25 | 94,13 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 82,61 | 93,36 |
| | | Límite superior | 83,89 | 94,89 |
| | Media recortada al 5% | 83,23 | 94,14 | |
| | Mediana | 83,00 | 94,00 | |
| | Varianza | 2,283 | 3,245 | |
| | Desv. Desviación | 1,511 | 1,801 | |
| | Mínimo | 81 | 91 | |
| | Máximo | 86 | 97 | |
| | Rango | 5 | 6 | |
| | Rango intercuartil | 3 | 3 | |
| | Asimetría | -,052 | -,106 | |
| | Curtosis | -1,073 | -,976 | |

Del resultado de la eficacia se observa los valores comparados de la media con un aumento significativo, la mediana tiene un valor central mayor. La varianza y desviación con valores mayores después de mejorar tal que se observa mayor dispersión. La asimetría es negativa antes y después, lo cual demuestra que los valores tienen mayor concentración a la izquierda. La curtosis fue negativa tal que quiere decir que hay menos concentración de datos extremos que la media.

Tabla 30. Comparación de medias de la eficacia

| | | Media | N |
|-------|------------------|-------|----|
| Par 1 | Eficacia antes | 83 | 24 |
| | Eficacia después | 94 | 24 |



Se tiene el resultado de las medias de la eficacia antes y después del estudio del trabajo, tal que se observa la mejora de la eficacia de 83% a 94%, siendo una mejora significativa

Estadística inferencial

Prueba de normalidad

En este caso se hizo la comprobación del comportamiento normal. Por tanto, Siendo la muestra de 24 se hizo uso del estadígrafo Shapiro – Wilk. Considerando:

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

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

Tabla 31. Prueba de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Resta productividad | ,976 | 24 | ,811 |
| Resta eficiencia | ,933 | 24 | ,114 |
| Resta eficacia | ,951 | 24 | ,281 |

Según la significancia de la variable y dimensiones es mayor que 0.05 tal que tienen comportamiento paramétrico, es decir tienen comportamiento normal. Por tanto, se procedió analizar con el estadígrafo T-student.

Contrastación de la Hipótesis general:

Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Ha: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Tabla 32. Estadísticas de muestras emparejadas

| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
|-------|-----------------------|-------|----|------------------|----------------------|
| Par 1 | Productividad antes | 73,58 | 24 | 2,263 | ,462 |
| | Productividad después | 86,33 | 24 | 2,316 | ,473 |

Se observa que la productividad mejoró después del estudio del trabajo tal que inicialmente fue de 73.58 y luego fue 86.33. Seguidamente para corroborar el resultado logrado se aplicó la prueba T-student.

Tabla 33. Estadística de prueba T-student de productividad

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|--|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|---------|----|------------------|
| | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Productividad antes Productividad después | -12,750 | 3,639 | ,743 | -14,286 | -11,214 | -17,167 | 23 | ,000 |

Según la diferencia de medias fue 12.75, tal que se comprueba con la significancia bilateral que resulto 0.000, siendo menos que 0.05, comprobando la hipótesis del investigador

Contrastación de la Hipótesis específica 1:

Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima 2023.

Ha: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Tabla 34. Estadísticas de muestras emparejadas

| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
|-------|--------------------|-------|----|------------------|----------------------|
| Par 1 | Eficiencia antes | 88,17 | 24 | 1,786 | ,364 |
| | Eficiencia después | 91,54 | 24 | 1,382 | ,282 |

La eficiencia mejoró después del estudio del trabajo tal que inicialmente fue de 88.17 y luego fue 91.54. Seguidamente para corroborar el resultado logrado se aplicó la prueba T-student.

Tabla 35. Estadística de prueba T-student de eficiencia

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|--|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Eficiencia antes Eficiencia después | -3,375 | 2,584 | ,528 | -4,466 | -2,284 | -6,398 | 23 | ,000 |

La diferencia de medias fue 3.375, tal que se comprueba con la significancia bilateral que resulto 0.000, siendo menor a 0.05, comprobando la hipótesis del investigador.

Contrastación de la Hipótesis específica 2:

Ho: La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Ha: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023.

Tabla 36. Estadísticas de muestras emparejadas

| | | Media | N | Desv. Desviación | Desv. Error promedio |
|-------|------------------|-------|----|------------------|----------------------|
| Par 1 | Eficacia antes | 83,25 | 24 | 1,511 | ,308 |
| | Eficacia después | 94,13 | 24 | 1,801 | ,368 |

La eficacia mejoró después del estudio del trabajo tal que inicialmente fue de 83.25 y luego fue 94.13. Seguidamente para corroborar el resultado logrado se aplicó la prueba T-student.

Tabla 37. Estadística de prueba T-student de eficacia

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|----------------------|--|----------|---------|----|------------------|
| | Media | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Eficacia antes Eficacia después | -10,875 | 2,401 | ,490 | -11,889 | -9,861 | -22,186 | 23 | ,000 |

La diferencia de medias fue 10.675, tal que se comprueba con la significancia bilateral que resulto 0.000, siendo menor a 0.05, comprobando la hipótesis del investigador

V. DISCUSION

De acuerdo al resultado obtenido, se procedió a realizar un balance con los resultados entre los antecedentes precedentes y su productividad, evaluando la eficiencia y la eficacia. La presente investigación nos demuestra que por medio de la aplicación del estudio de trabajo como es el de distribución de planta y la estandarización de tiempos y longitudes sobre el recorrido entre proceso de los tubos de acero mejoró de 25 metros a 12.3 metros (ver tabla N° 15) el cual indica que tiene una mejora de 51%. Antes aplicar el nuevo diseño y reubicación de máquinas como también la estandarización de las longitudes, el tiempo que demoraba el proceso productivo era de 10 minutos con 48 segundos (ver tabla N° 5) para realizar el ranurado de tubos de acero; luego de realizado la implementación del nuevo método, se puso a realizar en 9 minutos y 34 segundos, se aprecia 1 minuto y 14 segundos muy valiosos en donde observamos el progreso del tiempo a un 11.5%.

Después de aplicar el estudio del trabajo con fines de mejorar la productividad en el sector de mecanizado en la entidad empresarial Acqua Implement, se tuvo como logro relevante el aumento significativo de los indicadores establecidos respecto a la eficiencia, eficacia y la productividad, de tal manera que el aporte fue valioso, considerando que la labor operativa es importante para el cumplimiento de los compromisos que tiene la empresa con los clientes, en la medida que se tomen acciones correctivas en cuanto al uso de los insumos y materiales y el periodo de fabricación de cada unidad en el área de mecanizado. Para ello el aporte teórico tuvo relevancia en el estudio, ya que facilitó el buen direccionamiento de la empresa para los fines comerciales que tiene. Destaca en este caso, el aporte del autor Palacios (2012) en el estudio del trabajo, dado que en la fundamentación teórica se incide en dos aspectos fundamentales que son el diagrama de recorrido con la finalidad de evitar demoras innecesarias y simplificar las operaciones productivas de manera que se logre aumentar la fabricación de productos metalmecánicos y seguidamente el estudio de tiempos que es un aspecto fundamental para programar labores productivas estandarizando los tiempos en el proceso de fabricación. Es importante destacar también la predisposición de la empresa que

brindó las facilidades debidas para la adecuación del área. Así mismo es importante destacar la productividad como aspecto de mejoramiento, pues con ella se garantizó el logro de mejoras significativas, midiendo la eficiencia durante las labores operativas, haciendo uso de un buen manejo de los recursos disponibles evitando derroche de material y también la eficacia tal que con ello se aseguró el cumplimiento en atender los pedidos de los clientes en las cantidades solicitadas. Fue determinante para ello el aporte del autor Gutiérrez (2014), ya que con la fundamentación realizada se pudo direccionar bien los indicadores de eficiencia y eficacia para los fines que la empresa buscó mejorar, tal que se pudo cumplir de manera satisfactoria con los compromisos establecidos con los clientes en buen porcentaje, por lo que los logros alcanzados en la investigación fueron relevantes para la empresa, mejorando no solamente la parte operativa en la labor de fabricación sino a nivel económico y competitivo, asegurando de esta manera su posicionamiento en el mercado metalmeccánico.

De acuerdo a los resultados encontrados en el análisis efectuado respecto al objetivo general que se planteó, se comprobó que al aplicar el estudio del trabajo se mejoró la productividad a nivel del sector de mecanizado, en la entidad empresarial Acqua Implement, de tal manera que la media de productividad mejoró a partir de 73,58% llegando a 86,33%, tal que se tiene una diferencia porcentual favorable de 12,75% con lo cual se comprueba que el trabajo realizado en la empresa mejoró significativamente, en razón a una buena labor del personal del área, cuya significancia fue menor que 5% con lo que se aceptó la hipótesis general planteada. Según los resultados logrados, el presente estudio tiene concordancia en sus hallazgos encontrados en el estudio realizado por Harikrishnan et. al (2020) en su investigación con las mismas variables cuyo estudio se orientó a la línea de producción de bobinas hizo posible el aumento de productividad en 57.67%. Por su parte Monteiro et.al (2019) en su investigación direccionada a los procesos de mecanizado en industria metalúrgica, se logró mejorar los procesos permitiendo se reduzca el 59% del tiempo necesario en el movimiento de piezas a nivel del proceso de mecanizado. Ambos estudios son relevantes en la investigación, pues representan evidencias tangibles de las bondades que tiene un estudio del trabajo en empresas industriales dedicadas a fabricación de productos que requiere un

proceso idóneo para las labores que cumple en el sector industrial. También Canario (2021), basado en mejorar productivamente la fabricación de aditivos. Se tuvo como resultados la mejora de productividad según la toma de tiempos, mejoramiento de los procesos, tal que la productividad supero el 50% en la fabricación de aditivos. En tal sentido, se comprobó mejoras que tienen similares logros al presente estudio, que demuestra la importancia en la fabricación de los productos también metalmecánicos, siendo importante que en las empresas del sector pongan énfasis en todo el proceso productivo, pues es factible lograr mejores resultados siempre que se tenga capacidad de decisión y apoyo al personal para darles todo el soporte necesario desde su capacitación hasta dotarle de los equipos y herramientas necesarios para mejorar la labor realizada en el área.

Según los resultados encontrados en el análisis hecho respecto al primer objetivo específico planteado, se comprobó que al aplicar el estudio del trabajo se mejoró la eficiencia a nivel del sector de mecanizado, en la entidad empresarial Acqua Implement, de tal manera que la media de eficiencia mejoró a partir de 88.17% alcanzando un 91.54%, tal que se tiene una diferencia porcentual favorable de 3,375% con lo cual se comprueba que el trabajo realizado en la empresa mejoró significativamente, en razón a un buen uso de los recursos por el personal del área, cuya significancia fue menor que 5% con lo que se aceptó la hipótesis específica planteada. Al respecto, los resultados logrados, el presente estudio tiene concordancia en sus hallazgos encontrados en el estudio realizado por Jerez (2021) en su estudio basado en la eficiencia de fabricación teniendo relevancia los tiempos productivos, se redujo el tiempo productivo de 165 min. Según los procesos habidos, se logró llegar a un tiempo razonable de producción de 154 min., siendo un proceso continuo. Por su parte Ramírez (2022), en su estudio logró el incremento de la eficiencia cuyo aumento fue de 17.62% tal que es relevante para los fines de valorar en la entidad investigada los logros hallados respecto a la labor productiva. También los autores Koptak et. al (2017) en su investigación respecto al estudio del trabajo, al realizar la evaluación de manera continua en cada factor concluyó que hubo una producción diaria de 220 vehículos de la empresa, representando el ahorro de tiempo de 114,4 min por día y 57 horas por mes. En resumen, de los 28 procesos analizados en la entidad, se pudo ahorrar el tiempo de 7 horas

considerando 30 proveedores. En tal sentido, resulta importante el aporte que se realizan en las empresas, pues tienen relevancia en la labor de fabricación en vista que se pone en práctica el estudio del trabajo orientado a minimizar los tiempos de fabricación que tiene relevancia a nivel del cumplimiento de los compromisos establecidos con los clientes y al mismo tiempo se puede hacer programaciones productivas en la medida que se tenga estandarizado todos los procesos.

De acuerdo a los resultados encontrados en el análisis efectuado respecto al segundo objetivo específico planteado, se comprobó que al aplicar el estudio del trabajo se mejoró la eficacia nivel del sector de mecanizado, en la entidad empresarial Acqua Implement, de tal manera que la media de eficacia mejoró a partir de 83.25% hasta lograr un 94.13%, tal que se tiene una diferencia porcentual favorable de 10,785% con lo cual se comprueba que el cumplimiento de las metas productivas mejoró significativamente, en razón a un buen uso de los recursos por el personal del área, cuya significancia fue menor que 5% tal que se aceptó la hipótesis específica planteada. Al respecto, los resultados logrados, el presente estudio tiene concordancia en sus hallazgos encontrados en el estudio realizado por Alarcón y Jiménez (2020), tal que en su estudio realizado utilizando como insumos materiales metálicos logró que su eficacia también se incremente en 11.33%, tal que se mejoró la fabricación de estructuras metálicas. También se tiene el estudio de Medina (2020), en su investigación logro mejorar el tiempo estándar tal que logró un incremento de 6.6% a nivel productivo, tal que impactó en la eficacia de la empresa debido a que se pudo atender cumpliendo con los compromisos pactados con los clientes, debido a que mejoró el proceso productivo. También Capcha y Chávez (2021), en su investigación basada en mejorar la productividad a nivel mecanizado según el estudio del trabajo, se puso énfasis en la producción de Husillos H200 durante en 4 semanas, logrando como resultado el aumento en 40% a nivel de productividad con la cual se mejoró la eficacia laborar en la empresa. Es importante destacar los logros hallados que contrastan con el presente estudio, tal que se asegura la atención de los pedidos que hacen las empresas y al mismo tiempo se garantiza el cumplimiento con los plazos en finalmente es un aspecto fundamental de valoración de los clientes para que sigan estableciendo relaciones comerciales con la empresa.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que se logró obtener el en tratamiento estadístico se concluyó:

Primero: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. Según lo obtenido en la estadística en los 6 meses de estudio antes y después del estudio del trabajo, se tiene que la media de productividad mejoró a partir de 73,58% llegando a 86,33% cuya significancia resultó 0,000 tal que se aceptó la hipótesis planteada.

Segundo: La aplicación estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. De acuerdo a lo que se obtuvo estadísticamente durante los 6 meses de estudio en ambos periodos a través del estudio del trabajo, se obtuvo una variación positiva de la eficiencia de 88.17% a 91.54% tal que la significancia resultó 0,000 aceptando la hipótesis planteada.

Tercero: La aplicación estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. De acuerdo a lo que se obtuvo estadísticamente durante los 6 meses de estudio en ambos periodos a través del estudio del trabajo, se obtuvo una variación positiva de la eficacia de 83.25% a 94.13%.tal que la significancia resultó 0,000 aceptando la hipótesis planteada.

VII. RECOMENDACIONES

Al término del presente estudio fue relevante sugerir algunas recomendaciones para futuros estudios similares:

En relación al estudio del trabajo para la mejora de la productividad se recomienda a la Gerencia General promueva la integración del área mecanizado con las demás áreas con fines de lograr el cumplimiento de la programación que se tiene, de tal manera que los resultados sean favorables para la empresa.

Con fines de mejorar la eficiencia en la empresa es preciso incorporar programa de capacitación al personal involucrado con el área de mecanizado, de tal manera que se mejore los procesos y al mismo tiempo se siga perfeccionando los métodos de fabricación alcanzando un tiempo estándar relevante a nivel de toda la labor operativa, de tal manera que se tenga un buen desempeño del personal y se evite tiempos muertos en la labor operativa.

Se recomienda para la mejora de la eficacia en la empresa incorporar en la empresa la automatización de los procesos, para un mejor control de cada fase productiva, de tal manera que se logre eficiencia en la labor operativa y eficacia en los logros de las metas de fabricación, considerando equipos modernos automatizados que permitan a la empresa estimar mejor las unidades de fabricación según la demanda.

REFERENCIAS

- Akhatar, I. (2016). Research Design. Research in Social Science: Interdisciplinary Perspectives. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/308915548_Research_Design
- Alarcón, K. y Jiménez, J. (2020). Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de estructuras metálicas en Maquiser E.I.R.L. Comas, 2020. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46240>
- Arbaiza, L. (2014). *Como elaborar una tesis de grado*. Lima, Perú: Ada Ampuero
- Azevedo, F., Jost, J. T., Rothmund, T., y Sterling, J. (2019). Neoliberal ideology and the justification of inequality in capitalist societies: Why social and economic dimensions of ideology are intertwined. *Journal of Social Issues* 75(1): 1-48- Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331289012_Neoliberal_Ideology_and_the_Justification_of_Inequality_in_Capitalist_Societies_Why_Social_and_Economic_Dimensions_of_Ideology_Are_Intertwined/link/5ce2ac5392851c4eabb05241/download
- Baena, P. (2017). Metodología de la investigación. 3ra. Edición. Grupo editorial Patria.
- Bello, Murrieta y Cortés (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa*, Núm. 1. ISSN: 1870-9427. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- Bogatyreva, I., Simonova, M. y Privorotskaya, E. (2019). Current state of labour productivity in the economy of developed countries. *Web of Conferences* 91(2019): 1- 9. Disponible en: https://doi.org/10.1051/e3sconf/201991080_TPACEE-20188022
- Boru, T. (2018), Chapter five research design and methodology. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/329715052>

Burches, E. y Burches M. (2020). Efficacy, Effectiveness and Efficiency in the Health Care: The Need for an Agreement to Clarify its Meaning. *Int Arch Public Health Community Med*, 4(035): 1-3. Disponible en: <https://clinmedjournals.org/articles/iaphcm/international-archives-of-public-health-and-community-medicine-iaphcm-4-035.php>

Cabezas, E., Andrade, D. y Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. 1ra. Edic. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. ISBN: 978-9942-765-44-4. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

Canario, R. (2021). Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de aditivos, en la empresa OPP FILM S.A., Lurín, 2021. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73857/Canario_CRA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Capcha, C. y Chávez, G. (2021). Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado de una empresa Metalmecánica, Lima, 2021. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98313/Capcha_CCS-Chavez_BGMD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Collewet y Sauermann (2017). Working hours and productivity. *Article in Labour Economics*. 2017

El Comercio. (s.f. de s.f. de 2018) *productividad laboral cayo en cuatro sectores económicos*. Obtenido de diario el comercio: <https://elcomercio.pe/economia/peru/productividad-laboral-cayo-cuatro-sectores-economicos-noticia-503205>

Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. 15(2): 47-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>

- Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación. Manual autoformativo interactivo. Huancayo, Universidad Continental. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Gujar, S. y Moroliya, Manish (2018). Increasing the productivity by using work study in a manufacturing industry literature review. *International Journal of Mechanical and Production*. 2018. Vol. 8, 2, págs. 369-374.
- Harikrishnan, et al. (2020). Productivity improvement in poly-coveer packing line through line balancing and automation. s.l. : ScienceDirect, 2020. pág. 10p
- Hernández. R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill- educación, pp.753. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hernández, R., Fernández, C, y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*. 4ª ed. Mexico D.F., Mexico: Mc Graw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hernández, A. Ramos, M., Plascencia, B., Indacochea, B. Quimis, A. y Moreno, L. (2018). Metodología de la investigación científica. Ediciones ciencias. ISBN: 978-84-948257-0-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>
- Jerez, M. (2021). Optimización de tiempos de producción en la fabricación de asientos de pasajeros y conductor para buses de servicio interprovincial, en la empresa IMEISA de la ciudad de Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32137/3/Tesis%20I.%20M.%20618%20-%20Jerez%20Guevara%20Mauro%20Alexander.pdf>
- Kim, Y. (2019). Crecimiento de la productividad: patrones y determinantes en todo el mundo. Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú, vol. 42(84): 36-93. Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/pcp/pucrev/y2019i84p36-93.html>
- Kodden, B. e Ingen, R. (2019). Knowledge Productivity in the 2020s: Time for a New E/RA A Research Study on the Impact of Organizational Design and Employee

Engagement on the Knowledge Productivity of service Firms. *Journal of Applied Business and Economics*, 21(4): 71-84. Disponible en: <https://articegateway.com/index.php/JABE/article/view/2132/2027>

Koptak, Mi. et al. (2017). *Work Standards in selected third party logistics Operations*. s.l. : ScienceDirect, 2017. pág. 7P.

Medina, R. (2020). Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de una empresa de acabados de cuero, 2020. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63278>

Monteiro, C.y otros (2019). Improving the Machining Process of the Metalwork Industry by Upgrading Operative Sequences, Standard Manufacturing Times and Production Procedure Changes. 2019 *ScienceDirect*. Ireland : s.n., 2019. Vol. 38, págs. 1713-1722.

Monsteoca, E. (2015). Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola. Obtenido de repositorio de UTN Ecuador: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4504/1/04%20IND%20039%20Tesis.pdf>

Navarro, D. (2018). Estudio del trabajo. Ingeniería Industrial. https://www.academia.edu/37311411/Estudio_del_Trabajo_2018_Ingenier%C3%A1Da_Industrial

Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez. (2017). Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. 1ª. Edic. Editorial Unir. Universidad Internacional de la Rioja. ISBN: 978-84-16602-55-1. https://www.researchgate.net/publication/317937065_Fundamentos_de_la_investigacion_y_la_innovacion_educativa

OIT (2020). Impulsando la Productividad Una Guía para Organizaciones Empresariales. ISBN: 9789220335994 (pdf web). https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_759690.pdf

- Palacios, L. (2014) Ingeniería de métodos (movimientos y tiempos). Bogotá, Colombia: Starbook editorial.
- Raghunath, K.. (2018). Productivity Improvement in assembly workstation of motor winding unit. *Science Direct*.
- Ramírez, M. (2022). Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso del picking de planchas en una empresa siderúrgica, Pisco 2022. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93473/Ram%c3%adrez_RMA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rehman, A., Babar, M., Shafiq, M., Rasheed, A., Salman, M y Savino, M. (2019). Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan. *Science Direct*. Chicago: s.n., 2019. Vol. 39, 2019, pp. 1447-1454. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2351978920303735?token=8CB1104DE7DFC54A84532E2C8D717D59174BECCFB5572BD7478CB5128BFDA08B1FF94EA46C3F4B06D9FADC290E376383&originRegion=us-east-1&originCreation=20230507052809>
- Salazar, B. Ingeniería Industrial 2016. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-del-trabajo/>. [Último acceso: 02 07 2019].
- Sladogna, M. (2017). Productividad- definiciones y perspectivas para la negociación colectiva. Disponible en: <http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Universidad Ricardo Palma, Perú. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1480>
- Sreekumar, Chhabra y Yavad (2018). Productivity in Manufacturing Industries. Vol.3, No. 10, pp. 634 – 339. ISSN No: 2456-2165. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/33381703>

- Sladogna (2017). Productividad - definiciones y perspectivas para la negociación colectiva.
<http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>
- Surya, B., Menne, F., Sabhan, H., Suriani, S., Abubakar, H. y Idris, M. (2021). Economic Growth, Increasing Productivity of SMEs, and Open Innovation. *Open Innovation. J. Open Innov. Technol. Mark. Complex*, 7(20): 1-37. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2199-8531/7/1/20>
- Tewari, S., Gujarathi, R. y Madulety, K. (2017). Leadership Styles and Productivity. *Asian Social Science*; 15(4): 115-118. Disponible en: <https://ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/0/38962>
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta*. 2° edi. Lima: Editorial. San Marcos.
- Ward., G. y De Neve, J. y Krekel, C. (2019). Employee Wellbeing, Productivity, and Firm Performance. Saïd Business School Research Papers. Disponible en: <https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=395120024115022010088105124012003011041045065082089058076118022005078026110064067085102103107025106019053113073116072081075111041072075040036025014028120082113017126006028094072068114031115004120125087004124068086092072114018086004126010031107086001123&EXT=pdf&INDEX=TRUE>

ANEXOS

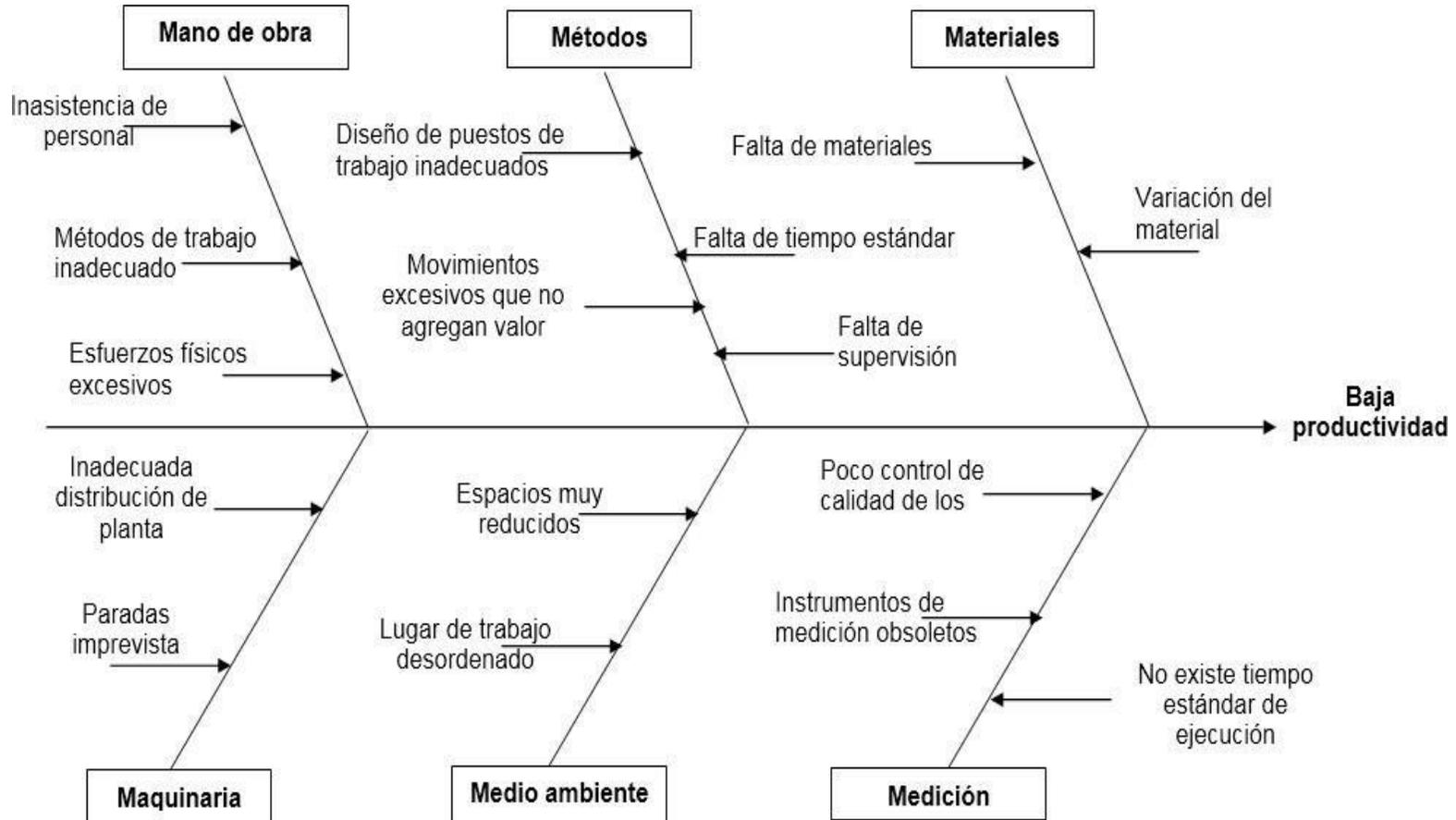
Anexo 1: Matriz de Operacionalización de las variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Fórmula | Escala de medición |
|---------------------|--|---|-----------------------------|---|---|--------------------|
| Estudio del trabajo | Gujar y Moroliya (2018, p.4), mencionaron que el estudio del trabajo comprender las condiciones de funcionamiento de las labores en el trabajo de tal manera que se realicen procedimientos operativos para una buena medición. En tal sentido se precisa que el estudio de trabajo tiene que ver con evaluar cómo se realizan las se realizan las labores operativas eliminando labores innecesarias con el fin de reducir los tiempos y elegir métodos adecuados de trabajo. | Es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | $D = \frac{DRT}{DRTL}$ D: Distancia DRT: Distancia de recorrido total DRTL: Distancia de recorrido total lineal | Razón |
| | | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Tiempo normal (1+ factor de suplemento) | Razón |
| Productividad | Gutiérrez (2014). “La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos”. (p 20) | Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados. | Eficiencia = Metas/Recursos | Ayudar a Establecer las cargas de trabajo | $\frac{\text{Uso ce materia prima}}{\text{Uso real de materia prima}}$ | Razón |
| | | | Eficacia = Resultados/Metas | Apoyo en la planeación de la producción. | $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}}$ | Razón |

Anexo 2: Matriz de consistencia

| Problema | Objetivo | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|---|---|--|---------------------|-----------------------------|---|---------------------------|
| General | General | General | Estudio del trabajo | Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | Razón |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023? | Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | | | | |
| Específicos | Específicos | Específicos | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Razón |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023? | Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | Productividad | Eficiencia = Metas/Recursos | Ayudar a Establecer las cargas de trabajo | Razón |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023? | Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023. | | Eficacia = Resultados/Metas | Apoyo en la planeación de la producción. | Razón |

Anexo 3: Diagrama de Ishikawa



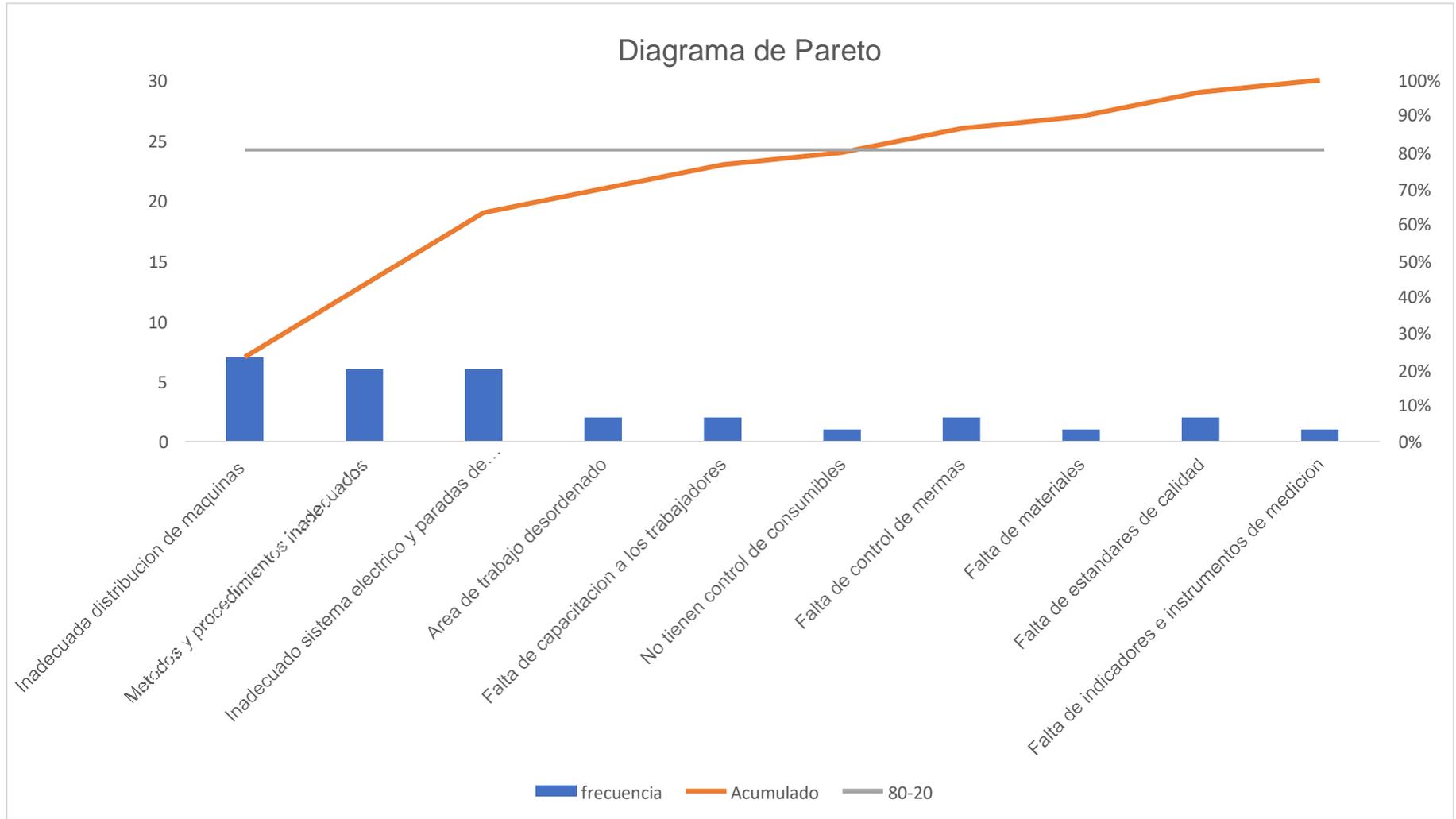
Anexo 4: Frecuencia para la elaboración del diagrama de Pareto

Frecuencia para la elaboración del diagrama de Pareto

| Detalle del problema | frecuencia | Porcentaje acumulado |
|---|------------|----------------------|
| Inadecuada distribución de maquinas | 7 | 23% |
| Métodos y procedimientos inadecuados | 6 | 43% |
| Inadecuado sistema eléctrico y paradas de maquina | 6 | 63% |
| Área de trabajo desordenado | 2 | 70% |
| Falta de capacitación a los trabajadores. | 2 | 77% |
| No tiene control de consumibles | 1 | 80% |
| Falta de control de mermas | 2 | 87% |
| Falta de materiales y stock | 1 | 90% |
| Falta de estándares de calidad | 2 | 97% |
| Falta de indicadores e instrumentos de medición | 1 | 100% |
| Total | 30 | |

Nota: las cifras que se obtuvieron fueron de 15 trabajadores de la empresa. Cada trabajador marco con dos aspas las alternativas por la que había retrasos en la producción.

Anexo 5: Diagrama de Pareto



Anexo 6: *Estudio del trabajo herramienta importante*



Fuente: Salazar (2016)

Anexo 7: Etapas a seguir con fines de fijar tiempo estándar

| SELECCIONAR | <i>El trabajo que va a ser objeto de estudio.</i> |
|--------------------|--|
| REGISTRAR | Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen. |
| EXAMINAR | Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos. |
| MEDIR | La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo. |
| COMPILAR | El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc. |
| DEFINIR | Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados. |

Anexo 8: Técnicas consideradas en la medición del trabajo



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Medición de productividad en producción de bienes



Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: *Maquinas utilizadas en el área de mecanizado*

Maquina Roscadora de tubos de acero sch40 de Ø 1" hasta Ø4"



Fuente: Acqua Implement

Máquina cortadora de tubos de acero sch40 de Ø 1" hasta Ø4"



Fuente: Acqua Implement

Maquina Ranuradora de tubos de acero sch40 de Ø 1" hasta Ø4"



Fuente: Acqua Implement

Llaves Stilson



Fuente: Acqua Implement



Fuente: Acqua Implement

Anexo 11 Declaratoria de autenticidad del autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, Tillman Jair Perdiz Taminche, alumno de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo Lima Este declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación titulado:

“aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023” son:

1. De mi autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación /Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Lima 17 de junio de 2023



.....
Perdiz Taminche Tillman Jair

DNI: 45614050

Anexo 12: Autorización de levantamiento de la información



AUTORIZACION PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACION

Lima, 08 de junio de 2023

Señores:
Universidad Cesar Vallejo
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Por medio del presente:

ACQUA IMPLEMENT INGENIERIA S.A.C., con RUC 20607999563 con domicilio en Calle El Sol Mz. 8T Lte. 11 Distrito de Villa Maria del Triunfo. La Gerente y representante legal SANDRA CORONEL CARHUAS identificada con DNI N° 46113912.

Autoriza al Sr. **TILLMAN JAIR PERDIZ TAMINCHE** con DNI N° 45614050 estudiante de la universidad Cesar Vallejo con un periodo de inicio desde 06/03/2023 hasta el 31/12/2023 para el levantamiento de datos e información necesaria de la empresa para desarrollar la investigación titulada: **"Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima – 2023"** para contribuir a la mejora de la empresa.

Atentamente:



SANDRA CORONEL CARHUAS
GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL
ACQUA IMPLEMENT INGENIERIA S.A.C.

Anexo 13: Autorización para la publicación de los resultados de la investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Datos Generales

| | |
|---|------------------|
| Nombre de la Organización: | RUC: 20607999563 |
| ACQUA IMPLEMENT INGENIERIA S.A.C | |
| Nombre del Titular o Representante legal: | |
| SANDRA CORONEL CARHUAS | DNI: 46113912 |

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 IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

| | |
|--|-----------------|
| Nombre del Trabajo de Investigación | |
| "Aplicación del Estudio de Trabajo para aumentar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima - 2023" | |
| Nombre del Programa Académico: | |
| Proyecto de investigación | |
| Autor: Nombres y Apellidos | DNI: |
| Perdiz Taminche Tillman Jair | 45614060 |

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, 08 de Junio de 2023


SANDRA CORONEL CARHUAS
Firma titular y representante legal
ACQUA IMPLEMENT INGENIERIA S.A.C.
Sandra Coronel Carhuas

(*) 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 14: Validación de expertos



CARTA A LOS JUECES EXPERTOS (Experto 1)

Lima 28 de mayo del año 2023

Mg. Ing. ROBERTO FARFÁN MARTINEZ

En la presente me dirijo usted:

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

Me es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de formación para adultos PFA de la escuela Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el título de ingeniero industrial.

El título del proyecto de investigación es **Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Instrumentos de investigación
- Fichas de validación
- Matriz de operacionalización
- Matriz de consistencia

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Perdiz", written over a horizontal line.

Perdiz Taminche, Tillman Jair
D.N.I: 45614050

A continuación, a usted le presento el cuestionario de calificación de los indicadores en la presente investigación: **“Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023”** elaborado por TillmanJair Perdiz Taminche en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

| Categoría | Calificación | Indicador |
|--|---|---|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |
| | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

II LA VARIABLE INDEPENDIENTE “ESTUDIO DEL TRABAJO”

Definición operacional:

El estudio de trabajo es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempo en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo incrementar la productividad.

Definición conceptual:

Palacios (2012) “se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen” (p. 25)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | DISTANCIA= $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de tiempos |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones del estudio de trabajo en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es implementar el estudio de trabajo y sus dimensiones: Diagrama de recorrido y tiempo estándar. |

Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Sub escala (dimensiones) | Definición |
|---------------------|--|---|
| Estudio del trabajo | Diagrama de recorrido Medición del tiempo | Palacios (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminado o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen". (p. 25). |

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------------------------------|------|----------|------------|------------|--------------------------------|
| Exactitud de registro de inventario | | V | V | V | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | | | |
|---|---------------------------|----------------|-----|
| Nombre del juez: | ROBERTO FARFÁN MARTINEZ | | |
| Grado profesional: | Maestría (X) | Doctor | () |
| Área de formación académica: | Clinica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | () |
| Áreas de experiencia profesional: | Ingeniería industrial | | |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años | () | |
| | Más de 5 años | (x) | |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003). Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LA FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE “PRODUCTIVIDAD”

Definición operacional:

Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.

Definición conceptual:

Gutiérrez (2014). “La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos”. (p 20)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|-------------------|--|--|
| Eficiencia | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | $\text{Eficiencia} = \frac{\text{planificacion de materia prima}}{\text{utilizacion real de materia prima}}$ |
| Eficacia | Apoyo en la planeación de la producción | $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Productividad |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación es en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones de eficiencia y eficacia en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es medir la productividad y sus dimensiones de eficiencia y eficacia. |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

II.1 Soporte teórico

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|---|-----------------------------------|--|
| Productividad en el área de mecanizado | <p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p> | La productividad implica la realización de distintas prácticas que le permitan a la organización la combinación efectiva de los recursos a fin de alcanzar los resultados planificados. (Bohórquez, et al. 2018: pág. 102) |

Dimensión del instrumento: Eficiencia Primera

dimensión: Eficiencia

Objetivos de la Dimensión: Medir la eficiencia

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|---------------------------------|------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| Establece las cargas de trabajo | | V | V | V | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | | | |
|---|---------------------------|----------------|-----|
| Nombre del juez: | ROBERTO FARFÁN MARTINEZ | | |
| Grado profesional: | Maestría (X) | Doctor | () |
| Área de formación académica: | Clínica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | () |
| Áreas de experiencia profesional: | INGENIERIA INDUSTRIAL | | |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () | | |
| | Más de 5 años (X) | | |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad

Dimensión del instrumento: Eficacia

Segunda dimensión: Eficacia

Objetivos de la Dimensión: Medir la eficacia

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|---|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|---|
| Apoyo en la planeación de la producción | | V | V | V | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | | | |
|---|---------------------------|-------------------|-----|
| Nombre del juez: | ROBERTO FARFÁN MARTINEZ | | |
| Grado profesional: | Maestría (X) | Doctor | () |
| Área de formación académica: | Clínica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | () |
| Áreas de experiencia profesional: | INGENIERIA INDUSTRIAL | | |
| Institución donde labora: | UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () | Más de 5 años (X) | |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Eficacia |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son los procesos del área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | <p>La escala se encuentra compuesta por la fórmula</p> $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ <p>en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement.</p> <p>El objetivo es medir porcentaje de eficacia mediante el cumplimiento de lo planificado</p> |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

II.2 **Soporte teórico**

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|--------------------|--------------------------------|---|
| Productividad | Eficacia | En el indicador de cumplimiento de pedidos, se medirá el porcentaje de cumplimiento en la entrega de los pedidos solicitados por el área de sala de ventas. |

MATRIZ OPERACIONAL:

| APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MECANIZADO, EMPRESA ACQUA IMPLEMENT, LIMA 2023 | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------------------|---|--------------------|------------------------|--|------------------|---|
| variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Técnica | Instrumento | Unidad de medida | Formula |
| Estudio del trabajo | Palacios (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminado o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen". (p. 25). | Es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Porcentaje | Distancia= $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| | | | Estudio de tiempos | Tiempo estandar | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | minutos | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |
| Productividad | Gutiérrez (2014). "La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos". (p 20) | Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados. | Eficiencia = Metas/Recursos | Ayudar a Establecer las cargas de trabajo | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficiencia= $\frac{\text{planificacion de materia prima}}{\text{utilizacion real de materia prima}}$ |
| | | | Eficacia = Resultados /Metas | Apoyo en la planeación de la producción | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficacia = $\frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |

MATRIZ CONSISTENCIA:

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | TECNICA | INSTRUMENTO | MEDICION |
|--|---|---|---|-----------------------|--|------------------------|--|------------|
| Problema general | Objetivo general | Hipótesis general | Estudio del trabajo (variable independiente) | Diagrama de recorrido | Mejora el tiempo de recorrido | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Minutos |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OG: Determinar en qué medida la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023 | HG: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Minutos |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Productividad (variable dependiente) | EFICIENCIA | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |
| PE1. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023? | OE1. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | | | | | |
| PE2. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima 2023? | OE2. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | EFICACIA | Apoyo en la planeación de la producción | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |


 ROBERTO FARFÁN MARTÍNEZ
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. QIP N° 42006

Firma del evaluador
DNI 02617808

CARTA A LOS JUECES EXPERTOS /Espeto 2)

Lima 28 de mayo del año 2023

Profesor:

Dr. Ing. Juan Máximo Santa Cruz Carhuamaca

En la presente me dirijo usted:

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

Me es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de formación para adultos PFA de la escuela Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el título de ingeniero industrial.

El título del proyecto de investigación es **Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Instrumentos de investigación
- Fichas de validación
- Matriz de operacionalización
- Matriz de consistencia

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Perdiz Taminche, Tillman Jair

D.N.I: 45614050

VALIDACIÓN DE CONTENIDO

A continuación, a usted le presento el cuestionario de calificación de los indicadores en la presente investigación: “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023” elaborado por Tillman Jair Perdiz Taminche en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

| Categoría | Calificación | Indicador |
|--|---|---|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |
| | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

LA VARIABLE INDEPENDIENTE “ESTUDIO DEL TRABAJO”

Definición operacional:

El estudio de trabajo es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempo en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo incrementar la productividad.

Definición conceptual:

Palacios (2012) “se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen” (p. 25)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | DISTANCIA= $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de tiempos |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones del estudio de trabajo en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es implementar el estudio de trabajo y sus dimensiones: Diagrama de recorrido y tiempo estándar. |

Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Sub escala (dimensiones) | Definición |
|---------------------|--|---|
| Estudio del trabajo | Diagrama de recorrido Medición del tiempo | Palacios (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminado o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen". (p. 25). |

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------------------------------|------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| Exactitud de registro de inventario | 1 | 4 | 4 | 4 | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | | | |
|---|--|----------------|-------|
| Nombre del juez: | JUAN MAXIMO SANTA CRUZ CARHUAMACA | | |
| Grado profesional: | Maestría () | Doctor | (X) |
| Área de formación académica: | Clínica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | (x) |
| Áreas de experiencia profesional: | Ingeniería Industrial Gerencia Logística y comercial | | |
| Institución donde labora: | | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () | Más de 5 años | (x) |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003). Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LA FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE
“PRODUCTIVIDAD”**

Definición operacional:

Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.

Definición conceptual:

Gutiérrez (2014). “La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos”. (p 20)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|-------------------|--|--|
| Eficiencia | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | $\text{Eficiencia} = \frac{\text{planificacion de materia prima}}{\text{utilizacion real de materia prima}}$ |
| Eficacia | Apoyo en la planeación de la producción | $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Productividad |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación es en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones de eficiencia y eficacia en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es medir la productividad y sus dimensiones de eficiencia y eficacia. |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

II.3 Soporte teórico

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|---|-----------------------------------|---|
| Productividad en el área de mecanizado | <p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p> | La productividad implica la realización de distintas prácticas que le permitan a la organización la combinación efectiva de los recursos a fin de alcanzar los resultados planificados. (Bohórquez, et al. 2018: pag 102) |

dimensión del instrumento: Eficiencia Primera

dimensión: Eficiencia

Objetivos de la Dimensión: Medir la eficiencia

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|---------------------------------|------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| Establece las cargas de trabajo | 1 | 4 | 4 | 4 | |

Nota: Ficha para ser llenada por el experto.

| | | | |
|---|--|----------------|-------|
| Nombre del juez: | JUAN MAXIMO SANTA CRUZ CARHUAMACA | | |
| Grado profesional: | Maestría () | Doctor | (X) |
| Área de formación académica: | Clínica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | (X) |
| Áreas de experiencia profesional: | Ingeniería Industrial Gerencia Logística y comercial | | |
| Institución donde labora: | | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años () | Más de 5 años | (X) |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Eficacia |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son los procesos del área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | <p>La escala se encuentra compuesta por la fórmula</p> $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ <p>en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement.</p> <p>El objetivo es medir porcentaje de eficacia mediante el cumplimiento de lo planificado</p> |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

II.4 **Soporte teórico**

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|--------------------|--------------------------------|---|
| Productividad | Eficacia | En el indicador de cumplimiento de pedidos, se medirá el porcentaje de cumplimiento en la entrega de los pedidos solicitados por el área de sala de ventas. |

MATRIZ OPERACIONAL:

| APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MECANIZADO, EMPRESA ACQUA IMPLEMENT, LIMA 2023 | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------------------|---|--------------------|------------------------|--|------------------|---|
| variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Técnica | Instrumento | Unidad de medida | Formula |
| Estudio del trabajo | Palacios (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminado o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen". (p. 25). | Es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Porcentaje | Distancia= $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| | | | Estudio de tiempos | Tiempo estandar | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | minutos | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |
| Productividad | Gutiérrez (2014). "La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos". (p 20) | Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados. | Eficiencia = Metas/Recursos | Ayudar a Establecer las cargas de trabajo | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficiencia= $\frac{\text{planificacion de materia prima}}{\text{utilizacion real de materia prima}}$ |
| | | | Eficacia = Resultados /Metas | Apoyo en la planeación de la producción | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficacia = $\frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |

MATRIZ CONSISTENCIA:

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | TECNICA | INSTRUMENTO | MEDICION |
|--|---|---|---|-----------------------|--|------------------------|--|--------------|
| Problema general | Objetivo general | Hipótesis general | Estudio del trabajo (variable independiente) | Diagrama de recorrido | Mejora el tiempo de recorrido | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Metro Lineal |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OG: Determinar en qué medida la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023 | HG: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Minutos |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Productividad (variable dependiente) | EFICIENCIA | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |
| PE1. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OE1. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | EFICACIA | Apoyo en la planeación de la producción | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |
| PE2. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OE2. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023. | | | | | | |


 JUAN MÁXIMO
 SANTA CRUZ CARHUAMACA
 Ingeniero Industrial
 CIP N° 243055

Firma del evaluador
DNI 02617808

CARTA A LOS JUECES EXPERTOS /Espeto 3)

Lima 28 de mayo del año 2023

Profesor:

Dr. Ing. Juan Máximo Santa Cruz Carhuamaca

En la presente me dirijo usted:

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

Me es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de formación para adultos PFA de la escuela Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el título de ingeniero industrial.

El título del proyecto de investigación es **Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Instrumentos de investigación
- Fichas de validación
- Matriz de operacionalización
- Matriz de consistencia

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Perdiz Taminche, Tillman Jair

D.N.I: 45614050

A continuación, a usted le presento el cuestionario de calificación de los indicadores en la presente investigación: **“Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement. Lima, 2023”** elaborado por TillmanJair Perdiz Taminche en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

| Categoría | Calificación | Indicador |
|--|---|---|
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) | El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión. |
| | 3. Acuerdo (moderado nivel) | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo. |
| | 4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel) | El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

III LA VARIABLE INDEPENDIENTE “ESTUDIO DEL TRABAJO”

Definición operacional:

El estudio de trabajo es la sumatoria de los factores diagrama de recorrido y estudio de tiempo en el trabajo, que ambas en conjunto tienen como objetivo incrementar la productividad.

Definición conceptual:

Palacios (2012) “se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen” (p. 25)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | DISTANCIA= $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de tiempos |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones del estudio de trabajo en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es implementar el estudio de trabajo y sus dimensiones: Diagrama de recorrido y tiempo estándar. |

Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

| Escala/ÁREA | Sub escala (dimensiones) | Definición |
|---------------------|--|---|
| Estudio del trabajo | Diagrama de recorrido Medición del tiempo | Palacios (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminado o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen". (p. 25). |

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|-------------------------------------|------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| Exactitud de registro de inventario | 1 | 4 | 4 | 4 | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | | | |
|---|--|----------------|-----|
| Nombre del juez: | Mg. Jose Alfredo Izarra Boza | | |
| Grado profesional: | Maestría (X) | Doctor | () |
| Área de formación académica: | Clinica () | Social | () |
| | Educativa () | Organizacional | () |
| Áreas de experiencia profesional: | Ingeniería Industrial, Gerencias De Operaciones Logísticas | | |
| Institución donde labora: | | | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años (X) | Más de 5 años | () |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica | | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.



JOSE ALFREDO
 IZARRA BOZA
 Ingeniero Industrial
 CIP Nº 301341

Firma del evaluador

DNI:42798357

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Vuottilainen & Luukkainen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003). Ver : <https://www.revistasapacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LA FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE “PRODUCTIVIDAD”

Definición operacional:

Indicador sustancial para una empresa el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.

Definición conceptual:

Gutiérrez (2014). “La productividad es logra mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos”. (p 20)

| Dimensión | Indicador | Elementos |
|-------------------|--|--|
| Eficiencia | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | $\text{Eficiencia} = \frac{\text{planificación de materia prima}}{\text{utilización real de materia prima}}$ |
| Eficacia | Apoyo en la planeación de la producción | $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Productividad |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación es en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | La escala se encuentra compuesta por las dimensiones de eficiencia y eficacia en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement. El objetivo es medir la productividad y sus dimensiones de eficiencia y eficacia. |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Soporte teórico

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|--|-----------------------------------|---|
| Productividad en el área de mecanizado | <p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p> | La productividad implica la realización de distintas prácticas que le permitan a la organización la combinación efectiva de los recursos a fin de alcanzar los resultados planificados. (Bohórquez, et al. 2018: pag 102) |

Dimensión del instrumento: Eficiencia

Primera dimensión: Eficiencia

Objetivos de la Dimensión: Medir la eficiencia

| Indicadores | Ítem | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones/ Recomendaciones |
|---------------------------------|------|----------|------------|------------|-----------------------------------|
| Establece las cargas de trabajo | 1 | 4 | 4 | 4 | |

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

| | |
|---|--|
| Nombre del juez: | Mg. Jose Alfredo Izarra Boza |
| Grado profesional: | Maestría <input checked="" type="checkbox"/> Doctor <input type="checkbox"/> |
| Área de formación académica: | Clinica <input type="checkbox"/> Social <input type="checkbox"/> Educativa <input type="checkbox"/> Organizacional <input type="checkbox"/> |
| Áreas de experiencia profesional: | Ingeniería Industrial, Gerencias De Operaciones Logísticas |
| Institución donde labora: | |
| Tiempo de experiencia profesional en el área: | 2 a 4 años <input checked="" type="checkbox"/> Más de 5 años <input type="checkbox"/> |
| Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde) | No aplica |



JOSE ALFREDO
IZARRA BOZA
Ingeniero Industrial
CIP Nº 301341

Firma del evaluador

DNI:42798357

NOTA: FICHA PARA SER LLENADA POR EL EXPERTO.

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hykäs et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre de la Prueba: | Hoja de registro de Eficacia |
| Autor: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Procedencia: | Perdiz Taminche Tillman Jair |
| Administración: | Colectiva |
| Tiempo de aplicación: | Su uso completo abarca una semana hasta completar el periodo de tiempo para la investigación. |
| Ámbito de aplicación: | El ámbito con fines de aplicación son los procesos del área de mecanizado de la empresa Acqua Implement |
| Significación: | <p>La escala se encuentra compuesta por la fórmula</p> $\text{Eficacia} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ <p>en el área de mecanizado de la empresa Acqua Implement.</p> <p>El objetivo es medir porcentaje de eficacia mediante el cumplimiento de lo planificado</p> |

Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Soporte teórico

| Escala/ÁREA | Subescala (dimensiones) | Definición |
|---------------|-------------------------|---|
| Productividad | Eficacia | En el indicador de cumplimiento de pedidos, se medirá el porcentaje de cumplimiento en la entrega de los pedidos solicitados por el área de sala de ventas. |

MATRIZ OPERACIONAL:

| APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MECANIZADO, EMPRESA ACQUA IMPLEMENT, LIMA 2023 | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------------|---|--------------------|------------------------|--|------------------|---|
| variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición | Técnica | Instrumento | Unidad de medida | Formula |
| Estudio del trabajo | Parsons (2012), "se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignan". (p. 26). | Es la sumatoria de los factores: diagrama de recorrido y estudio de tiempos en el trabajo, que ambos en conjunto sirven como objetivo en incrementar la productividad | Diagrama de recorrido | Mejora del tiempo de recorrido | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Porcentaje | Distancia ^o $\left(\frac{\text{distancia de recorrido total}}{\text{distancia de recorrido total lineal}} \right)$ |
| | | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | minutos | Tiempo estándar=tiempo normal x (1+factor de suplemento) |
| Productividad | Gutiérrez (2014). "La productividad es logro mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En lo general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleado para generarlos". (p.20) | Indicador sustancial para una empresa el cual se compone de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados. | Eficiencia = Metas/Recursos | Ayudar a Establecer las cargas de trabajo | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficiencia ^o $\frac{\text{planificación de materia prima}}{\text{utilización real de materia prima}}$ |
| | | | Eficacia = Resultados/Metas | Apoyo en la planeación de la producción | Razón | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Porcentaje | Eficacia = $\frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades planificadas}}$ |



MATRIZ CONSISTENCIA:

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | TECNICA | INSTRUMENTO | MEDICION |
|--|---|---|---|-----------------------|--|------------------------|--|------------|
| Problema general | Objetivo general | Hipótesis general | Estudio del trabajo (variable independiente) | Diagrama de recorrido | Mejora el tiempo de recorrido | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (DOP – DAP) | Minutos |
| ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OG: Determinar en qué medida la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023. | HG: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023. | | Estudio de tiempos | Tiempo estándar | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | Minutos |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Productividad (variable dependiente) | EFICIENCIA | Ayuda a establecer las cargas de trabajo | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |
| PE1. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OE1. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023. | | | | | | |
| PE2. ¿En qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023? | OE2. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de mecanizado, empresa Acqua Implement Lima, 2023. | HE1. La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia del área de mecanizado, empresa Acqua Implement, Lima, 2023. | | EFICACIA | Apoyo en la planeación de la producción | Observación y análisis | Ficha de registro de datos (hoja de observación) | porcentaje |

Anexo 15: Base de datos para el SPSS

Variable dependiente

| No | Eficiencia | | No | Eficacia | | No | Productividad | |
|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------|
| | Antes | Después | | Antes | Después | | Antes | Después |
| 1 | 87.91 | 87.43 | 1 | 82.96 | 92.78 | 1 | 72.93 | 81.12 |
| 2 | 91.95 | 92.02 | 2 | 81.96 | 93.52 | 2 | 75.37 | 86.06 |
| 3 | 88.40 | 90.11 | 3 | 82.22 | 94.26 | 3 | 72.68 | 84.93 |
| 4 | 89.39 | 91.33 | 4 | 81.48 | 95.78 | 4 | 72.83 | 87.48 |
| 5 | 88.89 | 90.91 | 5 | 80.74 | 96.52 | 5 | 71.77 | 87.74 |
| 6 | 86.49 | 91.43 | 6 | 80.00 | 95.26 | 6 | 69.19 | 87.09 |
| 7 | 91.00 | 87.00 | 7 | 85.00 | 93.20 | 7 | 77.35 | 81.08 |
| 8 | 89.00 | 90.20 | 8 | 85.50 | 96.70 | 8 | 76.10 | 87.22 |
| 9 | 87.00 | 89.20 | 9 | 83.00 | 96.20 | 9 | 72.21 | 85.81 |
| 10 | 88.00 | 91.00 | 10 | 83.40 | 94.20 | 10 | 73.39 | 85.72 |
| 11 | 86.00 | 89.00 | 11 | 86.00 | 90.40 | 11 | 73.96 | 80.46 |
| 12 | 85.00 | 87.00 | 12 | 84.00 | 97.50 | 12 | 71.40 | 84.83 |
| 13 | 88.00 | 89.00 | 13 | 85.00 | 93.70 | 13 | 74.80 | 83.39 |
| 14 | 89.00 | 90.20 | 14 | 83.30 | 97.40 | 14 | 74.14 | 87.85 |
| 15 | 87.00 | 92.00 | 15 | 82.50 | 94.30 | 15 | 71.78 | 86.76 |
| 16 | 86.00 | 89.30 | 16 | 81.00 | 96.00 | 16 | 69.66 | 85.73 |
| 17 | 86.00 | 90.40 | 17 | 81.50 | 94.50 | 17 | 70.09 | 85.43 |
| 18 | 84.00 | 85.00 | 18 | 83.00 | 94.10 | 18 | 69.72 | 79.99 |
| 19 | 88.00 | 90.20 | 19 | 83.80 | 91.80 | 19 | 73.74 | 82.80 |
| 20 | 89.00 | 93.10 | 20 | 85.20 | 91.50 | 20 | 75.83 | 85.19 |
| 21 | 87.00 | 90.00 | 21 | 84.40 | 92.40 | 21 | 73.43 | 83.16 |
| 22 | 86.00 | 94.00 | 22 | 81.00 | 92.50 | 22 | 69.66 | 86.95 |
| 23 | 85.00 | 90.00 | 23 | 82.50 | 96.30 | 23 | 70.13 | 86.67 |
| 24 | 83.00 | 91.00 | 24 | 85.00 | 96.70 | 24 | 70.55 | 88.00 |
| 25 | 91.00 | 92.40 | 25 | 81.60 | 95.20 | 25 | 74.26 | 87.96 |
| 26 | 91.00 | 92.30 | 26 | 82.00 | 97.80 | 26 | 74.62 | 90.27 |
| 27 | 87.00 | 94.00 | 27 | 83.50 | 93.40 | 27 | 72.65 | 87.80 |
| 28 | 86.00 | 91.00 | 28 | 82.00 | 94.30 | 28 | 70.52 | 85.81 |
| 29 | 87.00 | 89.00 | 29 | 84.00 | 95.00 | 29 | 73.08 | 84.55 |
| 30 | 87.00 | 90.00 | 30 | 85.40 | 94.60 | 30 | 74.30 | 85.14 |
| 31 | 86.00 | 89.30 | 31 | 85.00 | 96.75 | 31 | 73.10 | 86.40 |
| 32 | 87.00 | 89.50 | 32 | 84.00 | 94.70 | 32 | 73.08 | 84.76 |
| 33 | 89.00 | 90.00 | 33 | 83.70 | 96.80 | 33 | 74.49 | 87.12 |
| 34 | 88.00 | 91.00 | 34 | 86.00 | 95.20 | 34 | 75.68 | 86.63 |
| 35 | 85.00 | 89.00 | 35 | 83.00 | 96.00 | 35 | 70.55 | 85.44 |
| 36 | 84.00 | 87.00 | 36 | 84.30 | 95.30 | 36 | 70.81 | 82.91 |
| 37 | 91.43 | 92.35 | 37 | 82.96 | 96.30 | 37 | 75.85 | 88.93 |
| 38 | 87.91 | 89.49 | 38 | 85.19 | 97.78 | 38 | 74.89 | 87.50 |
| 39 | 88.89 | 89.39 | 39 | 83.70 | 96.04 | 39 | 74.40 | 85.84 |
| 40 | 87.43 | 90.91 | 40 | 81.48 | 95.56 | 40 | 71.24 | 86.87 |
| 41 | 89.89 | 91.49 | 41 | 85.93 | 97.26 | 41 | 77.24 | 88.98 |
| 42 | 88.40 | 90.40 | 42 | 84.44 | 96.52 | 42 | 74.65 | 87.25 |
| 43 | 83.00 | 90.00 | 43 | 84.00 | 95.20 | 43 | 69.72 | 85.68 |
| 44 | 85.00 | 86.00 | 44 | 83.20 | 92.70 | 44 | 70.72 | 79.72 |
| 45 | 86.00 | 90.00 | 45 | 82.90 | 92.60 | 45 | 71.29 | 83.34 |
| 46 | 85.00 | 91.00 | 46 | 83.60 | 97.60 | 46 | 71.06 | 88.82 |
| 47 | 87.00 | 89.00 | 47 | 82.20 | 94.10 | 47 | 71.51 | 83.75 |
| 48 | 86.00 | 88.00 | 48 | 81.00 | 95.10 | 48 | 69.66 | 83.69 |
| Promedi | 87.31 | 90.07 | Promedi | 83.32 | 94.99 | Promedi | 72.75 | 85.55 |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDINA SANCHEZ CARLOS LENIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MECANIZADO, EMPRESA ACQUA IMPLEMENT, LIMA - 2023", cuyo autor es PERDIZ TAMINCHE TILLMAN JAIR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 14 de Julio del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|--|
| MEDINA SANCHEZ CARLOS LENIN DNI: 09521701 ORCID: 0000-0002-4879-4837 | Firmado electrónicamente por: CLMEDINASA el 18- 07-2023 10:10:43 |

Código documento Trilce: TRI - 0592117