



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la
empresa Efiman SAC, Piura 2023.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Ramos Salazar, William Fernando (orcid.org/0000-0002-1401-5487)

ASESOR:

MSc.Seminario Atarama, Mario Roberto (orcid.org/0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta Tesis está dedicado a mi esposa e hija que hicieron lo posible de alguna u otra manera, apoyándome incondicionalmente en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente este curso y Tesis, la cual fue llevada a cabo con mucho esfuerzo y dedicación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios quien con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria, a mi familia por todo el esfuerzo y el sacrificio en estos años. Agradecemos también a nuestro docente de curso quien nos guio con sus conocimientos en el desarrollo de la presente tesis desde el inicio hasta su culminación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SEMINARIO ATARAMA MARIO ROBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.", cuyo autor es RAMOS SALAZAR WILLIAM FERNANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 14 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SEMINARIO ATARAMA MARIO ROBERTO DNI: 02633043 ORCID: 0000-0002-9210-3650	Firmado electrónicamente por: MSEMENARIOA el 15-12-2023 13:15:14

Código documento Trilce: TRI - 0696555



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, RAMOS SALAZAR WILLIAM FERNANDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
WILLIAM FERNANDO RAMOS SALAZAR DNI: 40056758 ORCID: 0000-0002-1401-5487	Firmado electrónicamente por: WFRAMOSS el 14-12- 2023 14:23:37

Código documento Trilce: TRI - 0696554

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y Operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	29
VII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS	31
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de validadores	15
Tabla 2. Resultados de la prueba S-W eficiencia	19
Tabla 3. Prueba T para la eficiencia.....	20
Tabla 4. Resultado de la prueba S-W eficacia.....	22
Tabla 5. Prueba T para la eficacia.....	23
Tabla 6. Estadísticos descriptivos de la productividad.....	24
Tabla 7. Resultados de la prueba S-W productividad.....	25
Tabla 8. Prueba T para la productividad	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estadísticos descriptivos de la eficacia	18
Figura 2. Estadísticos descriptivos de la eficacia	21

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general calcular el incremento de la productividad mediante la aplicación, de la ingeniería de métodos en la empresa Efiman SAC, Piura 2023, para ello se realizó un estudio cuantitativo de tipo aplicado, diseño experimental transversal y de alcance explicativo. La muestra consistió en los servicios realizados por la empresa durante los meses de septiembre a noviembre de 2023. Se obtuvo como resultado que existe una diferencia significativa entre los valores del pre y post test de la productividad concluyendo que el aumento se debe a la influencia de la implementación de la ingeniería de métodos. Se determinó que el indicador eficiencia aumentó en 10,4% y la eficacia se incrementó en un 24,70%. Se concluyó que se consiguió incrementar la productividad en un 37,4%, mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la empresa Efiman SAC, Piura 2023. Recomendó que, dada la mejora significativa en la productividad, se debe continuar aplicando y refinando las técnicas de ingeniería de métodos en diferentes aspectos de las operaciones de la empresa. Esto puede incluir la identificación de áreas adicionales para la optimización y la actualización constante de los métodos existentes.

Palabras clave: ingeniería de métodos, eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

The general objective of this research was to calculate the increase in productivity through the application of engineering methods in the company Efiman SAC, Piura 2023. For this purpose, a quantitative study of applied type, cross-sectional experimental design and explanatory scope was carried out. The sample consisted of the services performed by the company during the months of September to November 2023. The result was that there is a significant difference between the values of the pre and post productivity test, concluding that the increase is due to the influence of the implementation of engineering methods. It was determined that the efficiency indicator increased by 10.4% and effectiveness increased by 24.70%. It was concluded that productivity was increased by 37.4%, through the application of method engineering in the company Efiman SAC, Piura 2023. It was recommended that given the significant improvement in productivity, the techniques should continue to be applied and refined. of methods engineering in different aspects of the company's operations. This may include identifying additional areas for optimization and constantly updating existing methods.

Keywords: methods engineering, efficiency, effectiveness, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

La denominada Ingeniería de métodos (IM), es una herramienta de gran importancia que cuenta con técnicas necesarias para identificar necesidades y obtener mejoras en un proceso determinado para mejorar la productividad de una organización. (Coronado et. al., 2020)

Existe un número importante de artículos relacionados a investigaciones cuyo objetivo es realizar un análisis de la incidencia de la IM sobre la productividad laboral, concluyendo que existen experiencias positivas de la implementación de IM, sobre la productividad y calidad de servicio de empresas de rubro textil en Latinoamérica (Florián y Alama, 2019). Las empresas mexicanas dedicadas a la producción de uva de mesa de Sonora, desarrollan metodologías de trabajo con el objetivo de aumentar la productividad laboral, reconociendo diferencias en el tiempo invertido por los jornaleros y en las técnicas y habilidades implementadas en el empaque. Implementando la metodología de análisis de métodos en el proceso productivo de estas empresas se refleja un incremento en la productividad laboral y en los ingresos de los jornaleros. (Montaño et al., 2018). Estudios desarrollados en España determinan que la metodología del estudio del trabajo puede aplicarse a diferentes procesos con la finalidad de identificar una estandarización en tiempos y movimientos necesarios para la realización del producto, con el objetivo de obtener un incremento en su productividad laboral (Tejada, Gisbert, y Pérez, 2018). Un estudio de trabajo desarrollado en una empresa ecuatoriana dedicada a la fabricación de calzado resultó en un aumento del 5,49% en la productividad, según señala el estudio llevado a cabo por Andrade et al. (2019). Este proceso también contribuyó a mejorar la eficiencia en las operaciones de producción.

A nivel nacional se han desarrollado estudios con la finalidad de evaluar la influencia de la herramienta de IM en la utilización de los recursos, en el uso de los recursos de tiempos y movimientos, para la obtención de una óptima productividad, por lo que los diferentes artículos científicos publicados sobre el tema en la última década, han identificado resultados positivos en la productividad laboral, producto de la aplicación

de la metodología de IM, junto a herramientas y factores que permiten desarrollar la IM de forma más idónea (González y Patiño, 2020). La IM y las dimensiones, estudio de tiempos y estudio de movimientos, utilizan herramientas básicas como los cursogramas operarios, la hoja de estudio de tiempos, la interrogación, el tiempo estándar, entre otros para identificar las necesidades en un determinado proceso, buscando la forma óptima que conduzca a un aumento en la productividad laboral (Su Ramírez y Quiliche, 2018).

La presente investigación se realizará en una empresa ubicada en la carretera Piura a Paita, dedicada al rubro de metalmecánica y realiza actividades de soldadura, montajes de estructuras de diferentes diámetros y soportes de viga. Dentro de sus principales clientes se encuentra Cemento Pacasmayo, lo que exige un alto nivel de competitividad frente a la competencia, lo que genera que la problemática estudiada, sea importante resolver debido a los constantes retrasos en la prestación de servicios por la falta de pericia de los trabajadores, los cuales no se encuentran contratados en planilla, sino que se ocupan por requerimiento, faltando así continuidad laboral. El personal se aboca a trabajar 48 horas semanales para poder ganar el pago dominical, eso alarga el tiempo de ejecución de cada servicio, lo que no genera mucha utilidad, pues ocupan mayor cantidad del tiempo previsto en las actividades asignadas. Los procedimientos se realizan dependiendo de cada servicio que solicita el cliente no son fijos, no están estandarizados, lo que origina que el trabajador con el temor de tener tiempos sin ganancia, alarga el tiempo de la actividad para asegurar un ingreso, muchas veces doblan el tiempo de ejecución de la prestación de un servicio.

La problemática quedó planteada mediante la siguiente pregunta general: ¿En qué medida mejora la productividad mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman Sac, Piura 2023? Además, se plantearon las preguntas específicas: ¿Cuál es la situación actual del área de servicios de la empresa Efiman Sac, Piura 2023?; ¿En qué medida aumenta la eficiencia mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman Sac, Piura 2023?; ¿En qué medida aumenta la eficacia mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman Sac, Piura 2023?

La justificación teórica partió de la necesidad de utilizar las teorías de la metodología de IM, en conjunto con teorías que determinan la productividad para lograr la mejora. Además, se contó con una justificación metodológica, por qué se analizaron de manera cuantitativa, los datos obtenidos en el área de servicios de la empresa. Se justificó en forma práctica por la búsqueda de mejorar la productividad de la empresa mediante el desarrollo del estudio; la cual, permitió la eliminación de los tiempos muertos y actividades innecesarias agilizando los servicios y aumentándola productividad.

El objetivo general consistió en: calcular el incremento de la productividad mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman SAC, Piura 2023. Además, se plantearon los objetivos específicos que permitieron alcanzar el objetivo general: realizar un diagnóstico de la situación actual del área de servicio de la empresa Efiman Sac, Piura 2023; calcular el aumento de la eficiencia mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman SAC, Piura 2023; calcular el aumento de la eficacia mediante la aplicación, de la IM en la empresa Efiman SAC, Piura 2023.

En la presente investigación se probó la hipótesis general: la aplicación de la IM permite mejorar significativamente la productividad en la empresa Efiman Sac, Piura 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para la realización de este estudio se llevó a cabo una revisión exhaustiva de trabajos previos a nivel internacional, nacional y local vinculados con el presente estudio y las variables correspondientes a la IM y productividad. Se consideró un periodo no inferior a 5 años para esta revisión bibliográfica. Los antecedentes seleccionados a nivel internacional son los siguientes:

Mclarty, et. al. (2020) compararon la productividad, la eficiencia y el rendimiento general entre dos tipos de trabajadores, los que trabajan solos y los que trabajan con apoyo en un departamento de emergencias. Determinaron que tanto la productividad como la eficiencia del personal que trabaja con apoyo, se ve afectada, en comparación con el personal que trabaja solo, para ello se aplicó la metodología de IM.

Zayas (2021) define que el estudio de trabajo es el conjunto de acciones determinadas en un proceso de producción de cualquier empresa sin importar el rubro de la misma o la situación que atraviere, debe ser correctamente estudiado para aplicarse en la organización del trabajo, lo que permitirá que se tenga conocimiento del no aprovechamiento ocurrido durante el proceso de producción, detectando las reservas productivas, incrementando la eficiencia, la eficacia y por ello la productividad.

Hecklau, et. al (2020) en un estudio sobre el enfoque de la IM para analizar las metodologías ideales de capacidad, se determina que los principales aspectos centrales de los modelos analizados se resumen en un proceso de IM general que servirá para la toma de decisiones.

Bon y Siti (2018) realizan un estudio sobre la disminución de tiempo en un ciclo o proceso en la industria manufacturera, con el objetivo de realizar mejoras para alcanzar un alto nivel de productividad. Esto implica realizar un estudio de tiempos con la finalidad de medir el tiempo estándar del proceso. Para reducir los tiempos de montaje. Para mejorar la productividad se aplicó una metodología de este estudio de datos cualitativos, la observación con cronómetro para calcular el tiempo del proceso desarrollado por la mano de obra. Llegando a determinar una reducción porcentual

del tiempo por cada área de trabajo, tras la aplicación del estudio de tiempos, que definió un tiempo estándar por proceso.

Colina et al. (2021) Tuvieron el objetivo de determinar los tiempos estándar para llegar a cabo adecuadamente un proceso de montaje. Mediante una revisión de problemáticas similares se llegó a determinar que los estándares de tiempos utilizados en una línea de montaje deben ser estandarizados. Resultando que estos estándares permiten construir modelos definidos mediante datos empíricos de este proceso, lo que permite desarrollar un cronograma de actividades óptimo.

Guerrero et al. (2020) Se elaboró un modelo con el objetivo de optimizar y estimar los tiempos en una empresa de maquillaje. Mediante la técnica de la observación, aplicaron herramientas para recopilar información, tales como el cuestionario y entrevista. Llegando a concluir mediante la técnica de la observación, que de optimizar funciones y tareas minimizando las, se logró estimar los tiempos estándar que generen mayor rendimiento y productividad.

Apolo et. al (2020) realizaron un análisis del área de fabricación de bienes y prestación de servicios un conjunto de empresas Pymes en el sector internacional, con el objetivo de realizar comparaciones entre las diferentes propuestas de los autores, sobre las variables de estudio, puntualizando especialmente en la medición de tiempo. Llegando a concluir que, a través de la implementación de IM y el estudio de tiempos, se pueden optimizar procesos y tiempos de operaciones, reduciendo costos e incrementando, por ende, la productividad.

A nivel nacional Córdova (2021) llevó a cabo un estudio con el propósito fundamental de probar que la IM puede mejorar la productividad en una fábrica de pegamentos ubicada en Huancayo. Utilizó un diseño experimental, específicamente la subcategoría pre experimental. La investigación se clasificó dentro del tipo aplicado y tuvo un enfoque explicativo, centrándose en la producción de pegamentos destinados a cerámicas y porcelanatos. La técnica principal empleada fue la observación directa, respaldada por una guía para las variables estudiadas. Los resultados finales confirman de manera efectiva que la aplicación de la IM produce mejoras en la

productividad de pegamentos cerámicos durante el año 2020. La prueba de significancia T para grupos relacionados revela un valor de p igual a 0.000, con un nivel de confianza del 95%, y un margen de error establecido en un 5%. Al comparar el valor de la significancia encontrada con el parámetro, se observa un p valor de 0.000; en conclusión, p valor es inferior a 0.05. Así, se descarta la hipótesis nula, llegando a la conclusión que existen pruebas adecuadas para respaldar la hipótesis de investigación.

Carnaqué y Crisóstomo (2021) realizaron una investigación con el propósito principal de investigar cómo la IM contribuye al incremento de la productividad durante el ensamblaje de aspiradoras en una empresa comercial en Ate, Perú. El diseño del estudio fue aplicado, con un enfoque cuantitativo y un diseño pre experimental. La población y la muestra fueron iguales, considerando un período de 60 días (30 antes y 30 después del experimento). Se utilizaron diagramas de operaciones, bimanuales y analíticos como herramientas de investigación, y la técnica principal empleada fue la observación directa. Los resultados del estudio respaldan de manera efectiva la idea de que la implementación de la IM conduce a mejoras en la productividad en el ensamblaje de aspiradoras. La prueba de significancia T para grupos relacionados arrojó un valor de p igual a 0.000. En términos específicos, el tiempo estándar disminuyó de 58.99 minutos a 35.09 minutos, representando una reducción de 35.09 minutos. La eficiencia aumentó de 79.51% a 89.22%, reflejando un incremento del 9.71%. La eficacia se elevó de 74.00% a 90.67%, demostrando un aumento del 16.67%. Además, la productividad creció de 58.84% a 80.90%, evidenciando un incremento del 22.06%.

Ataucusi (2019) realizó un estudio cuyo objetivo principal consistió en evaluar el impacto de la utilización de la IM en la productividad de las actividades de mantenimiento en el Oleoducto Peruano. Empleó un enfoque cuantitativo, nivel explicativo, alcance experimental y longitudinal. La muestra consistió en las observaciones de tareas del pre y post test durante un período de 12 meses. Los resultados revelaron un cambio positivo en la eficiencia, con un aumento significativo desde un promedio del 76% en el pre-test hasta un promedio del 81.3% en el post test. En cuanto a la eficacia de las operaciones, se observó un aumento del 84.8% en

el promedio del escenario pre test al 93.2% del escenario post test. Se destacó también la viabilidad económica, respaldada por un VAN de S/ 16,854.53 y una TIR del 43.87%, indicando que la inversión fue rentable al superar el costo de oportunidad. En conclusión, se verificó que la IM mejoró la productividad en las actividades estudiadas. Esto se respalda con el hecho de que el promedio inicial alcanzó un 64,43% y el posterior se incrementó hasta 75,84%, y encontró una significancia de 0,010; que es menor que 0,05.

Alvis y Sotelo (2019) tuvieron el objetivo de realizar una regresión lineal permitiendo la capacidad de predecir el comportamiento de las variables; el modelo estudiado por los autores refleja los resultados de una regresión de tipo lineal múltiple para describir la relación. Determinando que, si existe relación entre toneladas por hora y 03 variables tales como la distancia de maderero, la carga transportada y la pendiente del terreno. El estudio de movimientos llevó a cabo un diagrama de movimientos, que tiene la representación de las secuencias presentes en un ciclo determinado.

Bello et al. (2020) tienen por objetivo realizar un análisis en una investigación con la finalidad de detectar problemas en la eficiencia laboral de los trabajadores de una compañía dedicada a la generación de energía limpia en la zona de Perote, determinando que la productividad es un concepto que rige la existencia de una compañía, y se fundamenta en cuanto a los ingresos y gastos de la misma, mediante los recursos utilizados para la producción, como recursos humanos y de tiempo. Llegando a concluir que la productividad fluctúa dependiendo de las optimizaciones desarrolladas en el área de producción.

Su y Quiliche (2018) tiene por objetivo determinar que el estudio de tiempos y movimientos trae como consecuencia aumento de la productividad en una empresa. La herramienta utilizada para realizar el estudio del método de trabajo, el de tiempos y el de movimientos es el de cursogramas; los cursogramas recogen datos para poder analizarlos, y las guías de entrevistas. Llegando a la conclusión a través de la interrogación; además se utilizaron hojas de estudios de tiempos para identificar los tiempos utilizados para la ejecución de las operaciones.

Andrade et al. (2018) buscan explicar que la evaluación del "ritmo de trabajo" se realiza a través de la evaluación cualitativa del rendimiento, habilidades, rotación de funciones y los procedimientos en las distintas áreas. Además, se considera que los llamados "elementos adicionales en el análisis de tiempos", se determinan a través de la evaluación de dos razones: la fatiga y el retraso personal. Se concluye que es importante tener en cuenta el suplemento de trabajo, sin hacerlo no se podrá cumplir con las metas propuestas. Por otro lado, el "cálculo del tiempo estándar" se realiza en base al tiempo estándar por operario, combinaciones de actividades, las labores asignadas, suplementos utilizados, y la capacidad de producción.

En cuanto a las teorías relacionadas a las variables de estudio, se ha realizado una revisión documental, sobre la variable IM, y productividad.

Sobre la IM o también llamado el estudio del trabajo, Bello et al. (2020) determina que el estudio de trabajo se compone del análisis del tiempo y el movimiento y viene a ser una técnica de gran apoyo para las compañías, es importante para lograr realizar una labor de manera efectiva y eficiente. Alama (2019) determina que los métodos de ingeniería buscan las mejoras de un proceso, indiferente al rubro, proceso o tiempo de empresa. Para Coronado et. al. (2020) el "Estudio del Trabajo" es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso productivo de una empresa. Matani, Ashok G. (2019) señalan que las empresas han desarrollado estrategias para mejorar sus procesos, siendo el estudio del trabajo una teoría utilizada para medir, definir, analizar, mejorar y llevar un control. González y Patiño (2020) definen el estudio del trabajo, como una metodología con el objetivo de ahorrar materias primas y eliminar el tiempo improductivo de los empleados. La IM

tiene como finalidad el incremento de la productividad en una empresa, buscando reducir los desechos de materiales, tiempo y esfuerzo, con el objetivo de simplificar y mejorar. rentable las tareas, como consecuencia se realiza un aumento de la calidad del producto final (Moyasevich, 2023)

Según Andrade et al. (2019), las dos dimensiones del estudio de métodos son el estudio de tiempos y el estudio de movimientos. El estudio de tiempos busca determinar los tiempos requeridos para finalizar un proceso determinado, y el estudio de movimientos pretende eliminar los elementos innecesarios en la producción. Machacuay y Vilchez (2022) coinciden con las mismas dimensiones y determinan que el estudio de tiempos y el estudio de movimientos, tienen el objetivo de realizar una nueva distribución y un nuevo método de trabajo de ser necesario para disminuir los tiempos y las distancias utilizadas. Para Knop (2021) la IM analiza el tiempo utilizado en un proceso, identificando las causas de posibles pérdidas para luego proponer soluciones de mejora en uso de recursos. Considerando la dimensión “tiempo” para determinar la optimización de procesos, distinguiendo 2 principales fracciones de tiempo del procedimiento: laborales y no laborales, y 10 fracciones de tiempo detalladas en la jornada laboral, calculando su participación en cada momento de trabajo.

Respecto a las teorías relacionadas al estudio de trabajo, Alvis y Sotelo (2019) abordaron una investigación con la finalidad de predecir un comportamiento de las variables; describiendo la relación entre el tiempo y la cantidad de producción por tonelada, considerando las distancias, la capacidad de carga y la geografía del terreno. Su y Quiliche (2018) determinan que el estudio de tiempos y movimientos trae como consecuencia el incremento de la productividad en una empresa. La herramienta utilizada para realizar el estudio del método de trabajo, el de tiempos y el de movimientos es el de cursogramas; los cursogramas recogen datos para poder analizarlos, y las guías de entrevistas, los cuales a través de la interrogación; además se utilizaron hojas de estudios de tiempos para identificar los tiempos utilizados para la ejecución de las operaciones.

La valoración del “ritmo de trabajo”, se la realiza a través un análisis cualitativo de la habilidad, el desempeño, la rotación de puestos y el procedimiento en áreas.

Por otro lado, los “suplementos del estudio de tiempos”, se determinan mediante la evaluación de dos factores: demoras personales y cansancio. Es importante considerar el suplemento de trabajo, ya que sin ello no se puede cumplir con las metas propuestas. Y finalmente sobre el “cálculo del tiempo estándar” se calcula en base a cinco puntos: el tiempo estándar por operario, las combinaciones de actividades, la asignación de las labores, los suplementos, y la determinación de la capacidad de producción (Andrade, Del Río y Alvear, 2018).

Sobre la variable de productividad, se calcula con la eficiencia y la eficacia medidas en base a las características de los recursos utilizados para la elaboración de un bien. (Mohan y Preeya, 2020). Según Kato (2021) esta variable es estudiada en base a cuatro factores determinantes: los activos fijos, el trabajo, los equipos y los conocimientos. El aumento de la productividad refleja mayores ventas de los trabajadores y se llevó a cabo un uso más eficiente de los insumos.

Para Nay y Thomas (2019) la productividad se relaciona al resultado obtenido de la diferencia entre los ingresos de un proceso de producción y el costo del proceso de producción que incluye el uso de los recursos en base a la eficiencia y la eficacia. Considerando especialmente el uso del tiempo. Para Medina (2010) citado por Fontalvo et. al. (2018) la productividad se define como la relación entre la cantidad total de producción y los recursos utilizados para alcanzar ese nivel de producción, siendo así la proporción entre los resultados obtenidos y los insumos empleados. La productividad es un cálculo que deriva de la forma que adquiere la estructura productiva de una empresa determinada, esta se asocia a las relaciones directas e indirectas de las ramas y el uso de factores de producción en cada una de las ramas, esta depende de la tecnología utilizada en cada sector (Rodríguez y Pérez, 2018). Bello, Murrieta, Cortes (2020) describen que la productividad determina la trayectoria evolutiva de una empresa, y resulta de la disparidad entre los ingresos y egresos de la compañía, para lo cual se utiliza un número determinado de recursos haciendo en el proceso de producción, estos pueden ser material humano y el tiempo invertido.

Sobre las dimensiones de la variable Productividad por otro lado, Li y Wang (2018) Li y Wang (2018) determinan que los procesos eficientes en las actividades de valor incrementan la calidad del bien producido, y definen esta eficiencia como consecuencia del recurso material, recurso humano y el tiempo utilizado en el proceso de producción. Existen dos importantes dimensiones para el estudio de la productividad laboral: la humana y la de los procesos; además para la primera dimensión, son factores determinantes: la dinámica grupal y el entorno social en el trabajo; y en la segunda dimensión son: la gestión de los procesos y las capacidades de la empresa (Jaimes, Luzardo y Rojas, 2018). La eficiencia lleva a una empresa a alcanzar el nivel máximo de su producción, y haciendo uso de un conjunto mínimo de sus insumos para desarrollar el proceso de producción (Mohan y Preeya, 2020). La variable productividad laboral y sus dimensiones, es decir, esto ocurre para la variable y todas sus dimensiones: eficiencia, metas de la organización y desempeño (Dávila, et al., 2022). El criterio de eficiencia y eficacia está en relación a los atributos y a las características de cada situación. Su evaluación es una importante herramienta, para analizar el uso eficiente de los recursos y el correcto cumplimiento de metas (Calvo Rojas, Pelegrín y Gil, 2018).

Las representaciones matemáticas de las dimensiones mencionadas, son las siguientes:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad de servicios ejecutados}}{\text{Cantidad de servicios programados}} \quad \text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de servicios ejecutados}}{\text{Tiempo de servicios programado}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio fue de naturaleza aplicada, puesto que se llevó a cabo mediante la aplicación de teorías de IM y productividad, buscando resolver la problemática identificada (Galoso, 2010). Este trabajo será considerado de naturaleza cuantitativa, dado que la información recopilada se procesó y analizó numéricamente en tablas de datos.

Diseño de investigación

El alcance del estudio fue explicativo por medio del cual se explican los cambios originados en la variable productividad por la intervención de la variable IM, es por ello que esta investigación corresponde a un pre experimento. Se empleó el siguiente esquema para el diseño de: $G: O_1 - X - O_2$

Donde:

G, Total de servicios prestados analizados.

O_1 y O_2 productividad inicial y posterior a la aplicación de la IM.

X, Aplicación de la IM.

3.2. Variables y operacionalización

En este trabajo se estudiaron las variables "Ingeniería de Métodos" y "productividad" independiente y dependiente respectivamente. La operacionalización de ellas se describe en la matriz de operacionalización presentada en el anexo 1.

En esta investigación, se examinaron las variables "Ingeniería de Métodos" y "productividad" (variable independiente y dependiente respectivamente). La operacionalización de estas variables se describe en el anexo 1.

Variable independiente: Ingeniería de métodos

Para Coronado et. al. (2020) es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa.

Variable dependiente: Productividad

Fontalvo et. al. (2018) la productividad es la razón que se da entre la cantidad total de producción y los recursos utilizados. para obtener ese nivel de producción, siendo entonces la relación entre insumos y ganancias.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Arias et al. (2016) definen una población como un grupo de elementos que comparten características específicas que serán objeto de estudio. En este estudio, se consideró como población el conjunto de todos los servicios realizados por la compañía Efiman SAC en Piura.

Criterio de inclusión:

Todos los servicios realizados por la empresa Efiman SAC Piura, durante el año 2022.

.

Criterio de exclusión:

Todos los servicios solicitados y cancelados por el cliente por diversos motivos.

Muestra:

Otzen y Manterola (2017), basándose en Walpole y Myers (1996), explican que la adquisición de una muestra puede realizarse de manera probabilística o no probabilística. En el enfoque probabilístico, se puede determinar la probabilidad de

influencia en el estudio de elementos seleccionados al azar de la población. En cambio, en las muestras no probabilísticas, la selección se realiza según las características específicas de interés para el investigador. En esta investigación, la muestra consistió en los servicios realizados en el período de septiembre a noviembre de 2023.

Muestreo:

Debido a la conveniencia en la recopilación de datos, se optó por una muestra no probabilística.

Unidad de análisis

Siguiendo la explicación de Josep (1994), la unidad de análisis hace referencia a la sección del trabajo que se toma como fundamento para su elaboración. En este contexto, la unidad de análisis utilizada fueron los servicios ejecutados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La técnica se define como la estrategia empleada para obtener información (Arias, 2006). En el marco de este estudio se aplicaron las técnicas de encuesta, entrevista, revisión documental y la observación directa

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos se refieren a los medios Son elementos físicos diseñados para contener y reunir información; son recursos materiales destinados para el almacenamiento y recopilación de datos (Arias, 2006). En el Anexo 2 se presentan los instrumentos empleados para el presente estudio. Para evaluar la variable de IM, fue administrado un formulario que incluyó un total de 20 preguntas. destinadas a evaluar el método actual. Este cuestionario se administró a los trabajadores y empleó una escala de Likert con cinco opciones. Para la entrevista, se empleó una guía compuesta

por 40 preguntas, como se detalla en el Anexo 2 (método del interrogatorio). La técnica de revisión documental hizo uso de una matriz de análisis documental con un número variable de columnas adaptadas a cada documento de la empresa. En lo que respecta al método de observación, se aplicó un diagrama de flujo analítico. para describir detalladamente las actividades del servicio. En relación con la variable de productividad, los instrumentos utilizados fueron fichas diseñadas para el cálculo de eficiencia y eficacia. La ficha de eficiencia incluyó el tiempo programado y ejecutado para los servicios, mientras que la ficha de eficacia registró la cantidad de servicios programados y ejecutados.

Validez

La evaluación de la validez de los instrumentos se llevó a cabo considerando en qué medida deben medirse en relación con una variable específica (Hernández, 2010). La validación de los instrumentos fue realizada por docentes que poseen el grado de maestro, como se detalla en la tabla 1. Para analizar la confiabilidad del cuestionario, se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach.

Tabla 1 Relación de validadores.

Nombre de experto	Especialidad	Institución
Mg. Gerardo Sosa Panta	Ing. Industrial	UCV
Dr. Abraham José García Yovera	Ing. Industrial	UCV
Mg. Severin Fahsbender Céspedes	Ing. Industrial	UCV.

Fuente: Registro de docentes Trilce

3.5. Procedimientos

La primera fase consistió en la visita al supervisor del departamento de servicios de la empresa, quien concedió el permiso necesario para acceder a la información requerida, fundamental para el progreso de la investigación. Posteriormente, se administró el cuestionario a los operarios de servicios y se realizó una entrevista con el supervisor de la compañía mediante la guía correspondiente. Acto seguido, se procedió a completar las fichas de eficiencia y eficacia para el cálculo de la productividad del proceso productivo de la empresa. Tras completar esta fase, se procedió a completar la matriz de evaluación documental con información de autores que han abordado teorías relacionadas con las variables estudiadas, tales como la IM y la productividad. Se llevó a cabo el Análisis de Puntos Débiles (DAP) del servicio actual con mayor demanda, seguido por la aplicación del método del interrogatorio. Con base en todos los datos recopilados, se diseñó el nuevo DAP para los servicios más solicitados. Se calcularon los tiempos estándar para la realización del nuevo servicio y se ejecutó el nuevo método para medir los valores actualizados de eficiencia, eficacia y productividad. Los datos recopilados, constituyendo una base de datos, se organizaron en un cuadro de Excel para su análisis respectivo.

3.6. Método de análisis de datos

La evaluación de los datos se llevó a cabo utilizando estadísticos descriptivos, como tablas de frecuencia y diagramas estadísticos que permitieron comparar los datos. Para evaluar la normalidad de los datos, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk (S-W) y, en función de los resultados, se aplicó la prueba T.

3.7. Aspectos éticos

Se hizo uso del principio de autonomía al contar con la participación voluntaria de los sujetos, quienes fueron debidamente informados sobre el contexto del estudio mediante la carta de consentimiento informado. Además, se respetó el principio de beneficencia al comunicar los resultados del estudio a los directivos de la empresa, sin agregar ningún tipo de beneficio económico adicional. Asimismo, se cumplió con

el principio de justicia al asegurar la confidencialidad de la información recolectada, la cual fue recopilada de manera anónima por parte de los participantes y no se compartió con ningún otro propósito que no fuera el de la investigación.

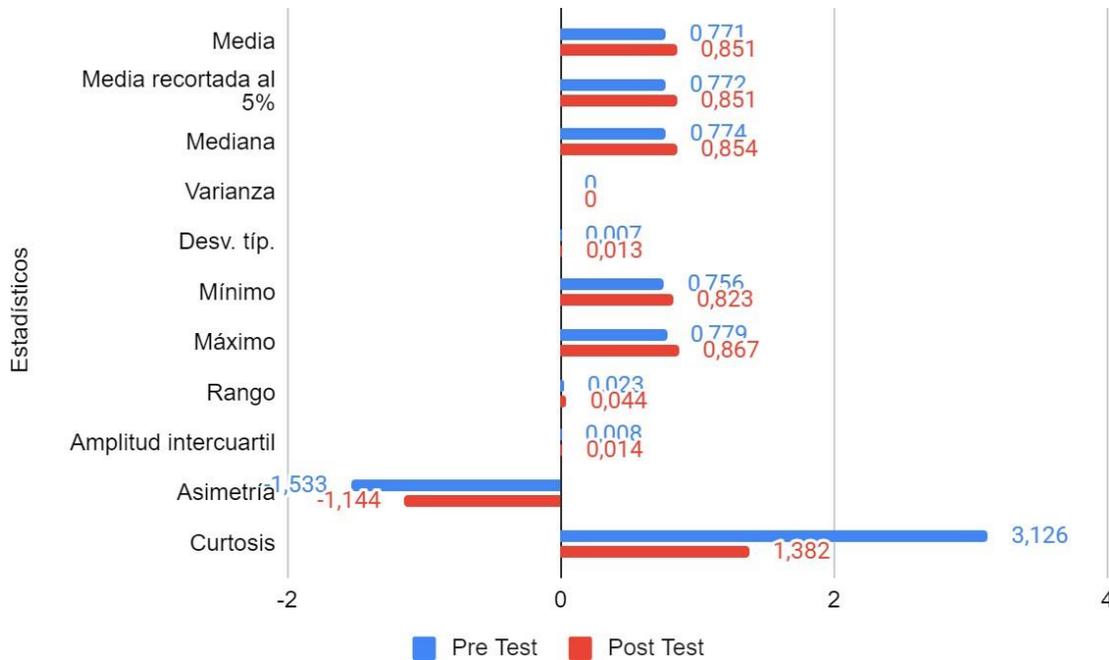
III. RESULTADOS

Objetivo específico 1

Cálculo del aumento de la eficiencia mediante la aplicación, de la Ingeniería de métodos en la empresa Efiman SAC, Piura 2023

Estadística descriptiva

Figura 1. *Estadísticos descriptivos de la eficiencia*



Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023.

En la figura 1 se aprecian los indicadores de tendencia central para la eficiencia antes de la IM, media 0,771 y mediana 0,774 son ligeramente inferiores a las medidas de tendencia central después de la IM, media 0,851 y mediana 0,854. En cuanto a las medidas de dispersión, la desviación típica antes de la aplicación del estímulo. Es ligeramente inferior a la desviación típica después de la aplicación de la IM, En ambos grupos los valores de la asimetría presentan un valor negativo que indica un sesgo hacia la izquierda, siendo menor esa asimetría en el post test.

Se determinaron los valores normales para ambos conjuntos mediante la aplicación de la prueba de S-W, ya que la cantidad de datos es inferior a 50.

Tabla 2. Resultados de la prueba de S-W

	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Normal
Eficiencia 1	10	,200*	0,870	10	0,099	SI
Eficiencia 2	10	,200*	0,913	10	0,304	SI

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

El nivel de significancia (Sig) en ambos conjuntos supera 0,05, lo que sugiere que ambos siguen una distribución normal. La prueba estadística empleada para validar la hipótesis fue la prueba t de grupos relacionados.

Estadística inferencial

Se probó la hipótesis estadística:

Ho: La IM no tiene efecto sobre el aumento de la eficiencia.

H1: La IM tiene efecto sobre el aumento de la eficiencia

Con un nivel de significancia de 0,05 y un intervalo de confianza del 95%, se tomó el siguiente criterio de decisión: Si el valor p es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay una diferencia significativa entre las muestras. Si el valor p es mayor que α , la hipótesis nula no es descartada.

Los resultados de la prueba T para muestras relacionadas se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Prueba T para la eficiencia

		Media	Desvia ción típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilate ral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia 1 – Eficiencia 2	- 0,1101	0,0035		-0,2429	-0,0853	4,712	9	0,001

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

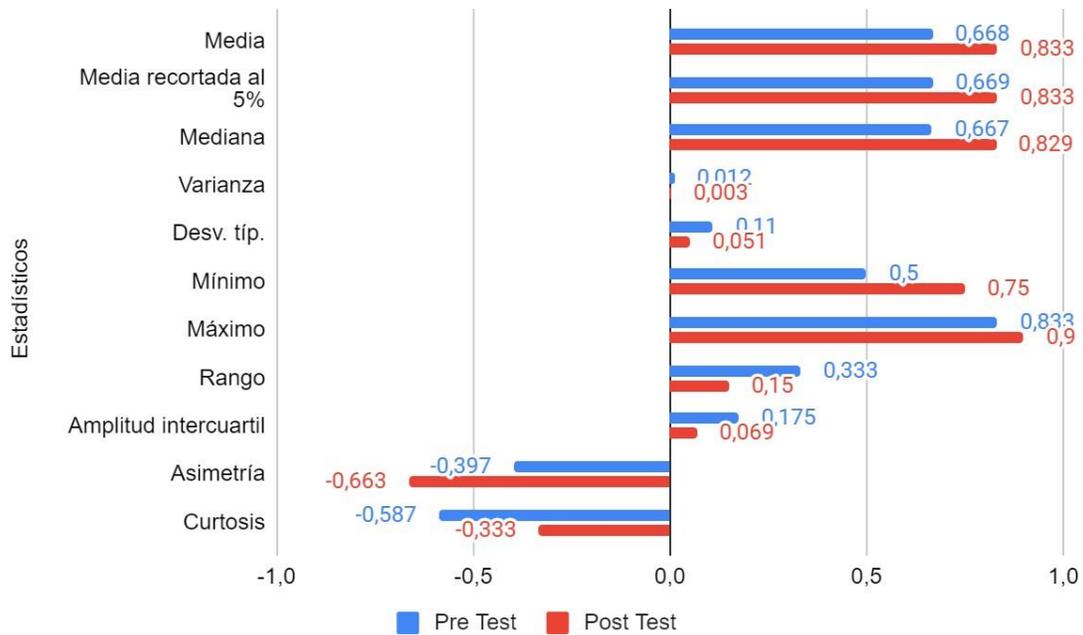
Considerando los resultados obtenidos en el análisis mediante SPSS con un nivel de confianza del 95%, se llega a la conclusión de que la hipótesis nula es rechazada, respaldando así la hipótesis alternativa. Esto confirma que el incremento en la eficiencia está relacionado con la implementación de la Ingeniería de métodos.

Objetivo específico 2

Cálculo del aumento de la eficacia mediante la aplicación, de la Ingeniería de métodos en la empresa Efiman SAC, Piura 2023

Estadística descriptiva

Figura 2. Estadísticos descriptivos de la Eficacia



Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

En la figura 2 se aprecian las medidas de tendencia central para la eficacia antes de la IM, media 0,668 y mediana 0,667 son ligeramente inferiores a las medidas de tendencia central después de la IM, media 0,833 y mediana 0,829. En relación a las medidas de dispersión la desviación típica (0,110) antes de la aplicación del estímulo es ligeramente superior a la desviación típica (0,051) tras llevar a cabo la implementación de la IM, En ambos grupos los valores de la asimetría presentan un valor negativo que indica un sesgo hacia la izquierda, siendo menor la asimetría del pre test.

Los valores de la normalidad para ambos grupos se calcularon utilizando la prueba de S-W debido a que el número de datos es menor a 50.

Tabla 4. Resultados de la prueba de S-W

	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Normal
Eficacia 1	10	,200*	0,918	10	0,344	SI
Eficacia 2	10	0,103	0,888	10	0,162	Si

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

El valor de Sig en ambos grupos es superior a 0,05 por lo que siguen una distribución normal. La prueba estadística empleada para comprobar la hipótesis consistió en la T para grupos relacionados.

Estadística inferencial

Se probó la hipótesis:

Ho: La IM no tiene efecto sobre el aumento de la eficacia.

H1: La IM tiene efecto sobre el aumento de la eficacia

El nivel de significancia utilizado es 0,05, con un intervalo de confianza del 95%.

La prueba estadística: T de Student para datos relacionados, siendo el criterio para tomar decisiones:

Si p valor < 0,05 se rechaza la Ho

Si p valor \geq 0,05 se acepta la Ho y se rechaza la H1

Los resultados de la prueba T para muestras relacionadas se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Prueba T para la eficacia

		Media	Desvia ción típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilate ral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia 1- Eficacia 2	-0,164	0,1101	0,0035	-0,0872	-0,0716	- 22,93 80	9	0,000 0

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

Teniendo en cuenta los resultados del SPSS al 95% del nivel de confianza se concluye que se rechaza la Ho y se acepta la hipótesis alternativa comprobando que el aumento de la eficacia es ocasionado por la aplicación de la Ingeniería de métodos.

Objetivo general

Cálculo del incremento de la productividad mediante la aplicación, de la Ingeniería de métodos en la empresa Efiman SAC, Piura 2023

Estadística descriptiva

Tabla 6. *Estadísticos descriptivos de la Productividad*

Estadísticos	Productividad	
	1	2
Media	0,516	0,709
Intervalo de confianza para la media al 95%		
Límite inferior	0,455	0,674
Límite superior	0,577	0,744
Media recortada al 5%	0,516	0,709
Mediana	0,516	0,711
Varianza	0,007	0,002
Desv. típ.	0,085	0,049
Mínimo	0,384	0,636
Máximo	0,645	0,781
Rango	0,261	0,145
Amplitud Inter cuartil	0,137	0,079
Asimetría	-0,326	-0,278
Curtosis	-0,662	-0,894

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

En la tabla 6 se aprecian las medidas de tendencia central para la productividad antes de la IM, media 0,516 y mediana 0516 son ligeramente inferiores a las medidas de tendencia central después de la IM, media 0,709 y mediana 0,711. En relación a las medidas de dispersión la desviación típica (0,085) antes de la aplicación del estímulo es ligeramente superior a la desviación típica (0,049) después de la aplicación de la IM, En ambos grupos los valores de la asimetría presentan un signo negativo que indica un sesgo hacia la izquierda, siendo menor la asimetría del pre test.

Los valores de la normalidad para ambos grupos se calcularon utilizando la prueba de S-W debido a que el número de datos es menor a 50.

Tabla 7. Resultados de la prueba de S-W

	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Normal
Productividad 1	10	,200*	0,937	10	0,515	SI
Productividad 2	10	,200*	0,945	10	0,605	SI

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

El valor de Sig en ambos grupos es superior a 0,05 por lo que siguen una distribución normal. La prueba estadística empleada para comprobar la hipótesis consistió en la T para grupos relacionados.

Estadística inferencial

Se probó la hipótesis:

Ho: La IM no tiene efecto sobre el aumento de la productividad.

H1: La IM tiene efecto sobre el aumento de la productividad

El nivel de significancia empleado α : 0,05 y nivel de confianza del 95%.

La prueba estadística: T de Student para datos relacionados

Criterio de decisión:

Si p valor $<$ 0,05 se rechaza la Ho

Si p valor \geq 0,05 se acepta la Ho y se rechaza la H1

Los resultados de la prueba T para muestras relacionadas se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Prueba T para la productividad

		Medi a	Desvia ción tít. típ.	Error tít. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilate ral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Prod 1 Prod 2	- 1,932	0,0908	0,0287	-0,2501	-0,1282	-8726	9	0,000 0

Fuente: Instrumentos de recolección de datos de Productividad de la empresa Efiman Sac.2023

Teniendo en cuenta los resultados del SPSS al 95% del nivel de confianza se concluye que se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis alternativa comprobando que el aumento de la productividad es ocasionado por la aplicación de la Ingeniería de métodos.

V. DISCUSIÓN

El primer objetivo específico se enfocó en cuantificar el incremento de la eficiencia mediante la implementación de la IM en Efiman SAC, ubicada en Piura durante el año 2023. La eficiencia, crucial para la productividad al ser definida como la capacidad de generar la máxima cantidad de productos con la menor cantidad de insumos (Caballero et al., 2016), fue evaluada como variable fundamental en este estudio.

Los resultados encuentran respaldo en investigaciones previas, como la llevada a cabo por Carnaqué y Crisóstomo (2021), quienes buscaban mejorar la productividad en el ensamblaje de aspiradoras en una empresa comercial en Ate, Perú, Hallazgos similares fueron obtenidos por Ataucusi (2022) en operaciones de mantenimiento del Oleoducto Norperuano.

Estas consistentes evidencias respaldan la afirmación de que la implementación de la IM contribuye de manera efectiva a mejorar la eficiencia operativa. Esto, a su vez, permite a la empresa optimizar su producción, generando más productos con un uso mínimo de insumos, alineándose con la perspectiva sugerida por Caballero et al. (2016).

El segundo objetivo específico se enfocó en evaluar el aumento de la eficacia a través de la implementación de la IM en la empresa Efiman SAC, ubicada en Piura durante el año 2023. La eficacia, entendida como la habilidad de una organización para lograr sus objetivos., integrando tanto la eficiencia como los factores ambientales (Rojas et al., 2018), experimentó un crecimiento significativo a lo largo de esta investigación.

Este resultado está en sintonía con investigaciones previas, como la llevada a cabo por Carnaqué y Crisóstomo (2021), donde se documentaron incrementos similares en la eficacia, reflejando un aumento del 22.53% en dicha investigación.

La coherencia entre estos hallazgos respalda la validez y eficacia de la IM como una estrategia efectiva para mejorar la eficacia operativa en diversos contextos empresariales. La aplicación de este enfoque puede considerarse una práctica sólida, respaldada por evidencia, para optimizar los procesos y lograr los objetivos organizacionales de manera más efectiva. Este resultado subraya la relevancia y el potencial impacto positivo que la IM puede tener en la eficacia global de una empresa.

El objetivo general consistió en calcular el incremento de la productividad mediante la aplicación de la IM en la empresa Efiman SAC, Piura 2023. La productividad es la relación que existe entre el volumen total de la producción y los recursos empleados para obtener dicho nivel de producción, siendo entonces la razón entre salidas y entradas (Fontalvo et. al., 2018).

Resultado similar al de Apolo et. al (2020) quienes realizaron un análisis del área de producción de bienes y servicios de un conjunto de empresas Pymes en el sector internacional, al igual que Córdova (2021) quien realizó el estudio para probar que la IM puede mejorar la productividad en una fábrica de pegamentos ubicada en Huancayo. Los resultados obtenidos confirman que hay evidencia adecuada para respaldar la hipótesis de investigación.

Estas investigaciones indican consistentemente que la aplicación de la IM contribuye a mejorar la productividad, permitiendo a la empresa contar con una buena relación entre el volumen total de la producción y los recursos empleados para obtener dicho nivel de producción, según Fontalvo et. al. (2018).

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó un incremento en la productividad, mediante la aplicación de la IM, en la organización Efiman SAC, Piura 2023. Se pasó de un valor pre test de 0,516 hasta un valor de 0,709 en el post test lo que indica un incremento de 37,4%.
2. Se determinó un incremento en la eficiencia a través de la aplicación de la IM en la empresa Efiman SAC, Piura, en 2023. Se pasó de un valor pre test de 0,771 hasta un valor de 0,851 en el post test lo que indica un incremento de 10,4%.
3. Se determinó un incremento en la eficacia a través de la aplicación de la I.M. en la empresa Efiman SAC, Piura, en 2023. Se pasó de un valor pre test de 0,66 hasta un valor de 0,833 en el post test lo que indica un incremento de 24,7%.

VII. RECOMENDACIONES

Dada la mejora significativa en la productividad, se debe continuar aplicando y refinando las técnicas de IM en diferentes aspectos de las operaciones de la empresa. Esto puede incluir la identificación de áreas adicionales para la optimización y la actualización constante de los métodos existentes.

Realizar una revisión constante de los procedimientos y la identificación de oportunidades adicionales para mejorar la eficiencia. La empresa puede considerar establecer un equipo dedicado o un programa continuo para evaluar y ajustar los métodos de trabajo en función de las cambiantes necesidades y condiciones del entorno empresarial.

Invertir en el desarrollo continuo de las capacidades del personal. Esto implica proporcionar oportunidades de formación y capacitación en las últimas técnicas y enfoques de la IM. También se puede considerar la implementación de programas de desarrollo profesional para el personal, que les permitan adquirir habilidades adicionales y mantenerse al tanto de las mejores prácticas en el campo.

REFERENCIAS

ALAMA ESCATE, Ensond Alfredo. Métodos de ingeniería en la mejora de la calidad de servicio de empresas del sector textil en Latinoamérica en el período 2009-2018: una revisión sistemática de la literatura científica. 2021. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27393?show=full>

ANDRADE, A.M., A. DEL RÍO, C. y ALVEAR, D.L., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *CIT Informacion Tecnologica* [en línea], vol. 30, no. 3, [consulta: 26 junio 2023]. ISSN 0716-8756. DOI 10.4067/s0718-07642019000300083. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso.

ANDRADE, Adrián M.; A. DEL RIO, César y ALVEAR, Daissy L.. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Inf. tecnol.* [online]. 2019, vol.30, n.3], pp.83-94. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso.

APOLO, Daniela, et al. Análisis de Tiempos Estándar en Empresas de Ensamble como insumo para la toma de decisiones. *Revista Ilaérica de sistemas e Tecnologias de Informação* Recebido/Submission: o1, 2020, vol. 11, p. 2o19. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

ATAUCUSI DE LA CRUZ, Hilton Vicente. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en las tareas de metalmecánica de mantenimiento del oleoducto norperuano tramo II en la empresa BIDDLE INC. SAC,. 2019. 2022.

BON, Abdul Talib; SAMSUDIN, Siti Nor Aini. Productivity improvement in assembly line by reduction cycle time using time study at automotive manufacturer. En

Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bandung, Indonesia, March. 2018. p. 6-8. Disponible: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2>

CANALES, M., et al. Research method for engineering based on the methodology of scientific research. *Investigación y Amazonía*, 2017, vol. 7, no 4, p. 5-9. Disponible: <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/172>

CARDONA, María J.; CASTRILLÓN, Omar D.; TINOCO, Héctor A. Determinación del Método Óptimo de Operaciones de Ensamble Bimanual con el Algoritmo de Dijkstra (o de Caminos Mínimos). *Información tecnológica*, 2017, vol. 28, no 4, p. 125-134. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642017000400015&lng=en&nrm=iso. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000400015>.

CARNAQUÉ PUCHOC, Rudy Nestor; CRISÓSTOMO RODRÍGUEZ, Alexandra Sonia. Ingeniería de métodos para incrementar la productividad del ensamblado de la Aspiradora AD12G en la empresa Comercial & Industrial JVCSAC, Ate, 2021. 2021.

CHOQUE, Angie Mabel Muñoz. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista Enfoques*, 2021, vol. 5, no 17, p. 40-54. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i17.104>

COLINA, Eliezer, et al. Mathematical modeling to standardize times in assembly processes: Application to four case studies. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 2021, vol. 14, no 2, p. 294-310. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

CÓRDOVA JIMÉNEZ, Lauro. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos de cerámico de la empresa Yuraq Pacha, Huancayo-2020. 2021.

DE ARAÚJO, Luis Otávio Cocito; CALDAS, Carlos; TAM, Vivian Wing-Yan. Reducing labor productivity losses through a productivity stratification indicator. *Journal of Architectural Engineering*, 2021, vol. 27, no 1, p. 04020044.

DÍAZ ROMERO, Luz María Elizabeth. Relación entre toma de decisiones y productividad en las Fiscalías de Coronel Portillo, Ucayali 2018. 2018. Disponible en: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_73f900890c411c0437d09d20a765b438

DIAZ, David Enrique Apaza, et al. Optimization Model to Increase the Productive Flow, Applying SLP, 5s and Kanban-Conwip Hybrid System in Companies of the Metalworking Sector. En 2022 8th International Conference on Information Management (ICIM). IEEE, 2022. p. 186-190. Disponible: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

ELNASRI, Amani; FOX, Kevin J. The contribution of research and innovation to productivity. *Journal of productivity analysis*, 2017, vol. 47, p. 291-308.. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

GAMBHIR, Dhvani. Role of hr development for productivity & efficiency-case for apparel manufacturing. *JIMS8M: The Journal of Indian Management & Strategy*, 2020, vol. 25, no 1, p. 49-55. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

GIL, Rafael Granados; BARRERA, Ileana Monsreal; GUTIÉRREZ, Juan José Barrera. Análisis del proceso de producción de una línea de componentes de turbinas de avión. *Ingeniería Industrial*, 2021, no 41, p. 69-90. Disponible en: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n41.5540>

GONZALES, CARLOS ALBERTO, et al. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS. 2019. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=fc761b45>

GONZÁLEZ VELÁSQUEZ, Sergio Enrique; PATIÑO BOTTON, Daniela. Análisis de la influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad de las empresas manufactureras: una revisión de la literatura científica entre los años 2005–2019. 2021.. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/25784>

GRIMALDO, A. F.; MACHACUAY, J. A.; VILCHEZ, E. D. Application of Method Engineering Tools to Improve the Productivity of the Production System in the Textil Andes Company. En International Conference on Mechatronics and Control Engineering. Singapore: Springer Nature Singapore, 2021. p. 61-70. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2>

GUERRERO, Paulina, et al. Modelo de optimización para el cálculo de tiempos estándar en procesos de ensamblaje. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, 2020, no E37, p. 231-245. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

HECKLAU, Fabian, et al. Generic Process Model for the Structured Analysis of Methods: A Method Engineering Approach for the Analysis of RTO Capability Methodologies. En European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies. Academic Conferences International Limited, 2020. p. 106-114. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2>

HOLZFEIND, Thomas; STAMPFER, Karl; HOLZLEITNER, Franz. Productivity, setup time and costs of a winch-assisted forwarder. Journal of Forest Research, 2018, vol. 23, no 4, p. 196-203. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

JIMENEZ-BARROS, Miguel A., et al. Software for work-study diagrams as an assisted tool for the teaching and learning process of methods and times in productive activities: Diagramet.

JOSHI, Mangesh Prashant; SHUKLA, Himanshu M. Optimization of user interface layout using methods engineering approach. En 2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS). IEEE, 2017. p. 927-930. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8389571>

KATO-VIDAL, Enrique Leonardo. Produtividade e inovação em pequenas e médias empresas. Estudios gerenciales, 2019, vol. 35, no 150, p. 38-46.

KULKARNI, Raghunath G.; KULKARNI, Vinayak N.; GAITONDE, V. N. Productivity improvement in assembly workstation of motor winding unit. Materials Today: Proceedings, 2018, vol. 5, no 11, p. 23518-23525.. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=70fab926>

MACÍAS-JIMÉNEZ, Mayra A., et al. Application of Work Study to process improvement: Fruit nectar case. En Computer Information Systems and Industrial Management: 18th International Conference, CISIM 2019, Belgrade, Serbia, September 19–21, 2019, Proceedings. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 253-264. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2>

MARTÍNEZ SAAVEDRA, Juan David; ARBOLEDA ZUÑIGA, Jairo. Propuesta para la reducción de tiempos y productos no conformes en el área de confecciones de la empresa Suramericana de Guantes SAS mediante herramientas de lean manufacturing. Inventum. Ingenieria, Tecnologia e Investigacion, 2021, vol. 16, no 30. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2688581249/EA98D577E3664480PQ/11?accountid=37408>

MATEY, Nicholas, et al. Increasing productivity in a manufacturing setting using daily process walks. *Journal of Organizational Behavior Management*, 2021, vol. 41, no 2, p. 182-193. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

MOHAN, Preeya. Human capital and technical efficiency: a Stochastic Frontier Analysis of Caribbean firms. *Journal of Education and Work*, 2020, vol. 33, no 2, p. 143-153. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2>

MONTAÑO SILVA, Karen, et al. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonorenses. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 2018, vol. 28, no 52, p. 0-0. Disponible. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009

MONTOYA-REYES, Mildrend, et al. Method engineering to increase labor productivity and eliminate downtime. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 2020, vol. 13, no 2, p. 321-331. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10419/261721>

NDAY, I. N. M.; THOMAS, H. Optimization of the cycle time to increase productivity at Ruashi Mining. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 2019, vol. 119, no 7, p. 631-638.. Disponible: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

NYEMBA, Wilson R.; MBOHWA, Charles. Modelling, simulation and optimization of the materials flow of a multi-product assembling plant. *Procedia Manufacturing*, 2017, vol. 8, p. 59-66. Disponible en <https://www.proquest.com/docview/1951119980>

ORGES, Carlos A. Machado, et al. Work Organization through Methods Engineering and Time Study to Increase Productivity in a Floriculture Company: A Case Study. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

PARRA, D. Bello; DOMÍNGUEZ, F. Murrieta; HERRERA, CA Cortes. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. Ciencias Administrativas, 2020, no 1, p. 9. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=a6d48765>

PARRA, D. Bello; DOMÍNGUEZ, F. Murrieta; HERRERA, CA Cortes. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. Ciencias Administrativas, 2020, no 1, p. 9.. Disponible en: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=55a99009>

PORNTHCPKASEMSANT, Patraporn; CHAROENPORNATTANA, Santi, Identificación de factores que afectan la productividad en la industria de la construcción de Tailandia y modelo de madurez propuesto para mejorar la productividad, 2019. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full>

RAMÍREZ, Yasuri Yomira Su; CASTELLARES, Ruth Margarita Quiliche. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. INGnosis, 2018, vol. 4, no 1, p. 64-77. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v4i1.1576>

SAHU, Srichandan; RAO, Kambhampati Venkata Satya Surya Narayana. Empirical testing of a model on supply chain management adoption in India using the case study method. Supply Chain Management: An International Journal, 2022, vol. 27, no 4, p. 560-574. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_ee40ad95198687fef22674dda7e24414

SOHN, H., et al. Costs and operation management of community outreach program for tuberculosis in tribal populations in India. Public Health Action, 2019, vol. 9, no

2, p. 58-62. Disponible en:
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=badcd11f>

TEJADA DÍAZ, N. L.; GISBERT SOLER, V.; PÉREZ MOLINA, A. I. Metodología De Estudio De Tiempo Y Movimiento; Introducción Al Gsd. ("METHODOLOGY OF STUDY OF TIME AND MOVEMENT; INTRODUCTION TO THE GSD") 3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico. 2017.. Disponible: <http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.39>

WAHID, Zaharah; DAUD, Mohd Radzi Che. Study on productivity improvement of manual operations in soya sauce factory. IIUM Engineering Journal, 2020, vol. 21, no 1, p. 202-211. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2>

WILBERT, Fred; EICKEMEYER, Steffen C. Produktivitätserhöhung in der Automobilfertigung. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 2019, vol. 114, no 11, p. 740-743. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2>

ZAYAS SABATELA, Manuel de Jesús. Procedimiento para el estudio de la organización del trabajo en un proceso productivo. Cofin Habana, 2021, vol. 15, no 2. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612021000200005&lng=es&nrm=iso. Epub 28-Jul-2021. ISSN 2073-6061.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Ingeniería de Métodos	Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa. (Coronado et. al., 2020)	$EM = \frac{(AV - ANV)}{AV} \times 100\%$	Estudio de movimientos	AV: Total de actividades ANV: Todas actividades sin valor	Razón
		$TS = (TN) (1+TF) (1+FS)$	Estudio de tiempos	TN: tiempo normal TF: tiempos frecuenciales FS: factor de suplementos	
Productividad	La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)	$EI = \frac{\text{Tiempo de servicios e}}{\text{Tiempo de servicios p}}$	Eficiencia (EA)	Tiempo utilizado Tiempo planificado	Razón
		$EA = \frac{\text{Cantidad de servicios ejecu}}{\text{Cantidad de servicios progr}}$	Eficacia (EI)	Servicios realizados Servicios planificados	

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Medidas de la eficiencia, eficacia y productividad antes de la aplicación de la Ingeniería de método

Productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo							
Servicio	A	B	C	D	E	F	G
	T. Programado (min)	Tiempo Real (B) (min)	Servicios Programados	Servicios Realizado	Eficiencia (A/B)	Eficacia (D/C)	Productividad (ExF)
1	960,0	1269,9	3	2,0	0,756	0,667	0,504
2	960,0	1250,6	2	1,2	0,768	0,600	0,461
3	960,0	1239,8	3	2,5	0,774	0,833	0,645
4	960,0	1231,6	2	1,0	0,779	0,500	0,390
5	960,0	1239,4	3	2,0	0,775	0,667	0,516
6	960,0	1242,1	4	3,0	0,773	0,750	0,580
7	960,0	1246,1	2	1,5	0,770	0,750	0,578
8	960,0	1240,0	3	2,0	0,774	0,667	0,516
9	960,0	1236,2	2	1,5	0,777	0,750	0,582
10	960,0	1250,5	2	1,0	0,768	0,500	0,384

Medidas de la eficiencia, eficacia y productividad después de la aplicación de la Ingeniería de método

Productividad después de la aplicación del estudio del trabajo							
Servicio	A	B	C	D	E	F	G
	T. Programado (min)	Tiempo Real (B) (min)	Servicios Programados	Servicios Realizado	Eficiencia (A/B)	Eficacia (D/C)	Productividad (ExF)
1	720	874,7	4	3,3	0,823	0,825	0,679
2	720	834,8	4	3,5	0,862	0,875	0,755
3	720	859,9	4	3,3	0,837	0,825	0,691
4	720	849,0	4	3	0,848	0,750	0,636
5	720	845,6	4	3,5	0,851	0,875	0,745
6	720	830,0	4	3,6	0,867	0,900	0,781
7	720	849,0	4	3	0,848	0,750	0,636
8	720	840,0	4	3,3	0,857	0,825	0,707
9	720	839,0	3	2,6	0,858	0,867	0,744
10	720	840,0	3	2,5	0,857	0,833	0,714

Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total de actividades	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades	1	1	1	1	

		Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción	1	1	1	1		
		Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo	1	1	1	1		
		Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente	1	1	1	1		
		El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente	1	1	1	1		
	Actividades sin valor		Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.	1	1	1	1	
			Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos	1	1	1	1	
			Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes	1	1	1	1	
			Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.	1	1	1	1	
			La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.	1	1	1	1	
	Estudio de Tiempos	Tempo normal	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.	1	1	1	1	
			Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades	1	1	1	1	
La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.			1	1	1	1		
Tiempos frecuentes		Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos	1	1	1	1		
		Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo	1	1	1	1		
		La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.	1	1	1	1		
		Los trabajadores del área de	1	1	1	1		

		producción registran los tiempos de ejecución de las actividades realizadas					
	Factor de suplementos	Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa	1	1	1	1	
		Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción	1	1	1	1	

Cuestionario para la variable Ingeniería de Métodos

Buenas tardes estimado (a) se está desarrollando un estudio denominado **“Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023”**, motivo por el que le pedimos su participación, dando respuesta a las preguntas presentadas, donde se tiene una serie de alternativas, teniendo que marcar con un aspa (x) la que más se ciñe a su opinión. Garantizarle que sus respuestas son absolutamente confidenciales, solo con fines investigativos, por lo que siéntase libre de responder. No hay respuestas correctas o incorrectas; sólo nos interesa que nos indique un número que refleje con precisión la percepción que usted tiene

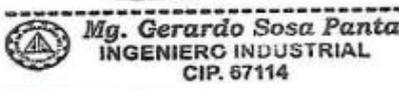
RANGO		Nunca	Casi Nunca	Pocas veces	Casi siempre	Siempre				
ESCALA		1	2	3	4	5				
PREGUNTA						1	2	3	4	5
VARIABLE: INGENIERÍA DE MÉTODOS										
DIMENSIÓN: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS										
1	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades									
2	Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción									
3	Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo									
4	Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente									
5	El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente									
6	Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.									
7	Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos									
8	Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes									
9	Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.									
10	La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.									

DIMENSIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS					
11	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.				
12	Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades				
13	La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.				
14	Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos				
15	Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo				
16	La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.				
17	Los trabajadores del área de producción registran los tiempos de ejecución de las actividades realizadas				
18	Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa				
19	Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción				
20	Los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción varían constantemente.				

Fuente: elaboración propia

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total de actividades	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades	1	1	1	1	
		Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción	1	1	1	1	

		Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo	1	1	1	1		
		Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente	1	1	1	1		
		El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente	1	1	1	1		
	Actividades sin valor	Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.	1	1	1	1		
		Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos	1	1	1	1		
		Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes	1	1	1	1		
		Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.	1	1	1	1		
		La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.	1	1	1	1		
	Estudio de Tiempos	Tempo normal	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.	1	1	1	1	
			Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades	1	1	1	1	
La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.			1	1	1	1		
Tiempos frecuentes		Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos	1	1	1	1		
		Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo	1	1	1	1		
		La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.	1	1	1	1		
Factor de suplementos		Los trabajadores del área de producción registran los tiempos de ejecución de las	1	1	1	1		

		actividades realizadas					
		Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa	1	1	1	1	
		Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción	1	1	1	1	

Cuestionario para la variable Ingeniería de Métodos

Buenas tardes estimado (a) se está desarrollando un estudio denominado **“Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023”**, motivo por el que le pedimos su participación, dando respuesta a las preguntas presentadas, donde se tiene una serie de alternativas, teniendo que marcar con un aspa (x) la que más se ciñe a su opinión. Garantizarle que sus respuestas son absolutamente confidenciales, solo con fines investigativos, por lo que siéntase libre de responder. No hay respuestas correctas o incorrectas; sólo nos interesa que nos indique un número que refleje con precisión la percepción que usted tiene

RANGO		Nunca	Casi Nunca	Pocas veces	Casi siempre	Siempre					
ESCALA		1	2	3	4	5					
PREGUNTA							1	2	3	4	5
VARIABLE: INGENIERÍA DE MÉTODOS											
DIMENSIÓN: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS											
1	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades										
2	Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción										
3	Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo										
4	Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente										
5	El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente										
6	Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.										
7	Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos										
8	Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes										
9	Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.										
10	La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.										

DIMENSIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS					
11	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.				
12	Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades				
13	La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.				
14	Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos				
15	Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo				
16	La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.				
17	Los trabajadores del área de producción registran los tiempos de ejecución de las actividades realizadas				
18	Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa				
19	Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción				
20	Los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción varían constantemente.				

Fuente: elaboración propia

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Abraham José García Yovera
Documento de identidad	80270538
Años de experiencia en el área	16 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	979405778
Firma	
Fecha	20/06/2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total de actividades	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades	1	1	1	1	
		Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción	1	1	1	1	

		Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo	1	1	1	1		
		Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente	1	1	1	1		
		El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente						
	Actividades sin valor	Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.						
		Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos						
		Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes						
		Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.						
		La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.						
	Estudio de Tiempos	Tempo normal	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.					
			Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades					
La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.								
Tiempos frecuentes		Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos						
		Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo						
		La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.						
Factor de suplementos		Los trabajadores del área de producción registran los tiempos de ejecución de las						

		actividades realizadas					
		Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa					
		Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción					

Cuestionario para la variable Ingeniería de Métodos

Buenas tardes estimado (a) se está desarrollando un estudio denominado **“Implementación de la metodología Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023”**, motivo por el que le pedimos su participación, dando respuesta a las preguntas presentadas, donde se tiene una serie de alternativas, teniendo que marcar con un aspa (x) la que más se ciñe a su opinión. Garantizarle que sus respuestas son absolutamente confidenciales, solo con fines investigativos, por lo que siéntase libre de responder. No hay respuestas correctas o incorrectas; sólo nos interesa que nos indique un número que refleje con precisión la percepción que usted tiene

RANGO		Nunca	Casi Nunca	Pocas veces	Casi siempre	Siempre					
ESCALA		1	2	3	4	5					
PREGUNTA							1	2	3	4	5
VARIABLE: INGENIERÍA DE MÉTODOS											
DIMENSIÓN: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS											
1	Los trabajadores disponen apropiadamente del área de producción para realizar sus actividades										
2	Los trabajadores están conformes con las actividades de trabajo realizadas en esta área de producción										
3	Los procesos realizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo										
4	Los trabajadores del área de producción se encuentran capacitados para realizar las actividades adecuadamente										
5	El método utilizado por los trabajadores para realizar las actividades se actualiza constantemente										
6	Los trabajadores identifican la jerarquía de los procesos realizados, dando prioridad a las principales actividades.										
7	Los trabajadores conservan los recursos y minimizan los costos										
8	Los trabajadores reducen los movimientos innecesarios y optimizan los eficientes										
9	Las tareas del área de producción, se encuentran repartidas entre los trabajadores según sus competencias.										
10	La empresa actualiza sus herramientas, maquinarias y dispositivos de producción para hacer más eficientes las actividades.										
DIMENSIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS											

11	La empresa hace uso de técnicas para determinar el tiempo estándar invertido en realizar una tarea determinada.					
12	Los trabajadores del área de producción, minimizan el tiempo requerido para la ejecución de las actividades					
13	La empresa realiza controles de revisión de tiempos de ejecución de actividades.					
14	Los procesos realizados en el área de producción se realizan sin retrasos					
15	Los tiempos utilizados en el área de producción se encuentran estipulados en un documento previo					
16	La empresa hace uso de herramientas, técnicas y dispositivos para la medición de los tiempos de ejecución de actividades en el área de producción.					
17	Los trabajadores del área de producción registran los tiempos de ejecución de las actividades realizadas					
18	Los trabajadores están de acuerdo con los horarios de trabajo estipulados por la empresa					
19	Los trabajadores están conformes con los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción					
20	Los tiempos de ejecución de las actividades del área de producción varían constantemente.					

Fuente: elaboración propia

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Cespedes CIP 32559
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Mgtr.Ing. Ambiental y Seguridad Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	968893401
Firma	
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

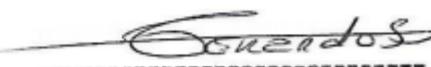
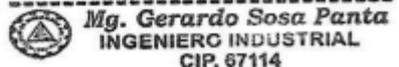
Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (EI)	$EI = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo planificado}}$	Tiempo utilizado Tiempo planificado	1	1	1	1	

Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA			
Fecha	Actividades realizadas	Actividades planificadas	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficacia mediante de la Ingeniería de Métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

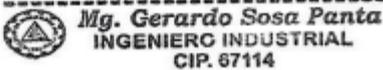
Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (EA)	EA = $\frac{\text{servicios realizados}}{\text{servicios planificados}}$	Servicios realizados Servicios planificados	1	1	1	1	

Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA			
Fecha	Total de Servicios realizados (hrs)	Tiempo de servicio (hrs)	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficiencia mediante de la ingeniería de métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (EI)	$EI = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo planificado}}$	Tiempo utilizado Tiempo planificado	1	1	1	1	

Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA			
Fecha	Actividades realizadas	Actividades planificadas	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficacia mediante de la Ingeniería de Métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Abraham José García Yovera
Documento de identidad	80270538
Años de experiencia en el área	16 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	979405778
Firma	
Fecha	20/06/2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (EA)	EA = $\frac{\text{servicios realizados}}{\text{servicios planificados}}$	Servicios realizados Servicios planificados	1	1	1	1	

Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA			
Fecha	Total de Servicios realizados (hrs)	Tiempo de servicio (hrs)	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficiencia mediante de la ingeniería de métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Abraham José García Yovera
Documento de identidad	80270538
Años de experiencia en el área	16 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	979405778
Firma	
Fecha	20/06/2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (EI)	$EI = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo planificado}}$	Tiempo utilizado Tiempo planificado					

Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA			
Fecha	Actividades realizadas	Actividades planificadas	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficacia mediante de la Ingeniería de Métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Céspedes CIP 32559
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Mgr.Ing. Ambiental y Seguridad Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	968893401
Firma	 <small>Severin Augusto Fahsbender Céspedes Ing. Industrial CIP. 32559 Mgr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A7622760</small>
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable Productividad: La productividad es un término relacionado a los términos de eficiencia y eficacia; la empresa puede controlar los factores de los que dispone. (Fontalvo, De La Hoz, Morelos, 2018)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (EA)	EA = $\frac{\text{servicios realizados}}{\text{servicios planificados}}$	Servicios realizados Servicios planificados					

Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA			
Fecha	Total de Servicios realizados (hrs)	Tiempo de servicio (hrs)	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la eficiencia mediante de la ingeniería de métodos en la empresa Efiman Sac, Piura 2023
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Cespedes CIP 32559
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Mgtr.Ing. Ambiental y Seguridad Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	968893401
Firma	 <p style="text-align: center; font-size: small;">Severin Augusto Fahsbender Cespedes Ing. Industrial CIP. 32559 Mgtr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A1828769</p>
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total de actividades	¿Qué se actividades se realizan en el área?	1	1	1	1	
		¿Por qué hay que realizarlas?	1	1	1	1	
		¿Dónde se hacen?	1	1	1	1	
		¿Por qué se desarrollan en ese lugar?	1	1	1	1	
		¿Cuándo se hacen?	1	1	1	1	
		¿Por qué se hacen en ese momento?	1	1	1	1	
		¿Quién las realiza?	1	1	1	1	

		¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?	1	1	1	1		
		¿Cómo se llevan a cabo las actividades?	1	1	1	1		
	Actividades sin valor		¿Por qué se hacen de ese modo?	1	1	1	1	
			¿Qué otra cosa podría hacerse?	1	1	1	1	
			¿Qué debería llevarse a cabo?	1	1	1	1	
			¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?	1	1	1	1	
			¿Dónde deberían realizarse?	1	1	1	1	
			¿Qué actividades no son parte del proceso de producción?	1	1	1	1	
			¿De qué manera se puede optimizar los movimientos?	1	1	1	1	
			¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?	1	1	1	1	
			¿Los trabajadores realizan actividades sin relación al proceso?	1	1	1	1	
			¿Dónde realizan estas actividades sin relación al proceso?	1	1	1	1	
			¿Por qué realizan estas actividades?	1	1	1	1	
		Estudio de Tiempos	Tempo normal	¿En qué tiempo se realiza el proceso?	1	1	1	1
¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?	1			1	1	1		
¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?	1			1	1	1		
¿Puede realizarse en menos tiempo?	1			1	1	1		
¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?	1			1	1	1		
¿El tiempo destinado es el adecuado?	1			1	1	1		
Tiempos frecuentes	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?		1	1	1	1		
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?		1	1	1	1		
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?		1	1	1	1		
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?		1	1	1	1		
Factor de suplementos	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?		1	1	1	1		
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?		1	1	1	1		
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?		1	1	1	1		
	¿Existe un control de tiempos del proceso?		1	1	1	1		
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?		1	1	1	1		

Guía de entrevista para la variable Ingeniería de Métodos

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

Instrucciones: La entrevista consta de 35 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

Tipo	Pregunta	Respuesta
Estudio de Movimientos		
Pregunta preliminar	¿Qué se actividades se realizan en el área?	
	¿Por qué hay que realizarlas?	
	¿Dónde se hacen?	
	¿Por qué se desarrollan en ese lugar?	
	¿Cuándo se hacen?	
	¿Por qué se hacen en ese momento?	
	¿Quién las realiza?	
	¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?	
	¿Cómo se llevan a cabo las actividades?	
	¿Por qué se hacen de ese modo?	
Pregunta de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
	¿Qué debería llevarse a cabo?	
	¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?	
	¿Dónde deberían realizarse?	
	¿Cuándo podrían realizarse?	
	¿Cuándo deberían hacerse?	
	¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?	
	¿Quién debería hacerlas?	
	¿De qué otra forma, podrían realizarse?	
	¿Cómo deberían realizarse?	
Estudio de tiempos		
Preguntas preliminares	¿En qué tiempo se realiza el proceso?	
	¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?	
	¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?	
	¿Puede realizarse en menos tiempo?	
	¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?	
	¿El tiempo destinado es el adecuado?	

	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?	
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?	
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?	
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?	
Preguntas de Fondo	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?	
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?	
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?	
	¿Existe un control de tiempos del proceso?	
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?	

Fuente: elaboración propia

...

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Abraham José García Yovera
Documento de identidad	80270538
Años de experiencia en el área	16 años
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	979405778
Firma	
Fecha	20/06/2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total de actividades	¿Qué se actividades se realizan en el área?	1	1	1	1	
		¿Por qué hay que realizarlas?	1	1	1	1	
		¿Dónde se hacen?	1	1	1	1	
		¿Por qué se desarrollan en ese lugar?	1	1	1	1	
		¿Cuándo se hacen?	1	1	1	1	
		¿Por qué se hacen en ese momento?	1	1	1	1	
		¿Quién las realiza?	1	1	1	1	

		¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?	1	1	1	1	
		¿Cómo se llevan a cabo las actividades?	1	1	1	1	
	Actividades sin valor	¿Por qué se hacen de ese modo?	1	1	1	1	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	1	1	1	1	
		¿Qué debería llevarse a cabo?	1	1	1	1	
		¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?	1	1	1	1	
		¿Dónde deberían realizarse?	1	1	1	1	
		¿Qué actividades no son parte del proceso de producción?	1	1	1	1	
		¿De qué manera se puede optimizar los movimientos?	1	1	1	1	
		¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?	1	1	1	1	
		¿Los trabajadores realizan actividades sin relación al proceso?	1	1	1	1	
		¿Dónde realizan estas actividades sin relación al proceso?	1	1	1	1	
		¿Por qué realizan estas actividades?	1	1	1	1	
		Estudio de Tiempos	Tempo normal	¿En qué tiempo se realiza el proceso?	1	1	1
¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?	1			1	1	1	
¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?	1			1	1	1	
¿Puede realizarse en menos tiempo?	1			1	1	1	
¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?	1			1	1	1	
¿El tiempo destinado es el adecuado?	1			1	1	1	
Tiempos frecuenciales	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?		1	1	1	1	
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?		1	1	1	1	
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?		1	1	1	1	
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?		1	1	1	1	
Factor de suplementos	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?		1	1	1	1	
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?		1	1	1	1	
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?		1	1	1	1	
	¿Existe un control de tiempos del proceso?		1	1	1	1	
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?		1	1	1	1	

Guía de entrevista para la variable Ingeniería de Métodos

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

Instrucciones: La entrevista consta de 35 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

Tipo	Pregunta	Respuesta
Estudio de Movimientos		
Pregunta preliminar	¿Qué se actividades se realizan en el área?	
	¿Por qué hay que realizarlas?	
	¿Dónde se hacen?	
	¿Por qué se desarrollan en ese lugar?	
	¿Cuándo se hacen?	
	¿Por qué se hacen en ese momento?	
	¿Quién las realiza?	
	¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?	
	¿Cómo se llevan a cabo las actividades?	
	¿Por qué se hacen de ese modo?	
Pregunta de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
	¿Qué debería llevarse a cabo?	
	¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?	
	¿Dónde deberían realizarse?	
	¿Cuándo podrían realizarse?	
	¿Cuándo deberían hacerse?	
	¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?	
	¿Quién debería hacerlas?	
	¿De qué otra forma, podrían realizarse?	
	¿Cómo deberían realizarse?	
Estudio de tiempos		
Preguntas preliminares	¿En qué tiempo se realiza el proceso?	
	¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?	
	¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?	
	¿Puede realizarse en menos tiempo?	
	¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?	
	¿El tiempo destinado es el adecuado?	

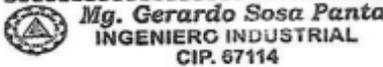
	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?	
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?	
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?	
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?	
Preguntas de Fondo	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?	
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?	
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?	
	¿Existe un control de tiempos del proceso?	
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?	

Fuente: elaboración propia

...

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	20 /06 / 2023

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Efiman Sac, Piura 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Definición de la variable Ingeniería de Métodos: Es una herramienta importante con técnicas de medición, análisis y mejora para mejorar el proceso de productividad de una empresa (Coronado et. al., 2020)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Estudio de Movimientos	Total, de actividades	¿Qué se actividades se realizan en el área?					
		¿Por qué hay que realizarlas?					
		¿Dónde se hacen?					
		¿Por qué se desarrollan en ese lugar?					
		¿Cuándo se hacen?					
		¿Por qué se hacen en ese momento?					
		¿Quién las realiza?					

		¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?						
		¿Cómo se llevan a cabo las actividades?						
	Actividades sin valor		¿Por qué se hacen de ese modo?					
			¿Qué otra cosa podría hacerse?					
			¿Qué debería llevarse a cabo?					
			¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?					
			¿Dónde deberían realizarse?					
			¿Qué actividades no son parte del proceso de producción?					
			¿De qué manera se puede optimizar los movimientos?					
			¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?					
			¿Los trabajadores realizan actividades sin relación al proceso?					
			¿Dónde realizan estas actividades sin relación al proceso?					
			¿Por qué realizan estas actividades?					
		Estudio de Tiempos	Tempo normal	¿En qué tiempo se realiza el proceso?				
¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?								
¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?								
¿Puede realizarse en menos tiempo?								
¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?								
¿El tiempo destinado es el adecuado?								
Tiempos frecuenciales	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?							
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?							
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?							
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?							
Factor de suplementos	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?							
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?							
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?							
	¿Existe un control de tiempos del proceso?							
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?							

Guía de entrevista para la variable Ingeniería de Métodos

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

Instrucciones: La entrevista consta de 35 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

Tipo	Pregunta	Respuesta
Estudio de Movimientos		
Pregunta preliminar	¿Qué se actividades se realizan en el área?	
	¿Por qué hay que realizarlas?	
	¿Dónde se hacen?	
	¿Por qué se desarrollan en ese lugar?	
	¿Cuándo se hacen?	
	¿Por qué se hacen en ese momento?	
	¿Quién las realiza?	
	¿Por qué las actividades son desarrolladas por esa persona o grupo de personas?	
	¿Cómo se llevan a cabo las actividades?	
	¿Por qué se hacen de ese modo?	
Pregunta de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
	¿Qué debería llevarse a cabo?	
	¿En qué otro lugar, podrían llevarse a cabo?	
	¿Dónde deberían realizarse?	
	¿Cuándo podrían realizarse?	
	¿Cuándo deberían hacerse?	
	¿Qué otras personas podrían llevarlo a cabo?	
	¿Quién debería hacerlas?	
	¿De qué otra forma, podrían realizarse?	
	¿Cómo deberían realizarse?	
Estudio de tiempos		
Preguntas preliminares	¿En qué tiempo se realiza el proceso?	
	¿En qué tiempo debería realizarse el proceso?	
	¿Qué factores determinan el tiempo del proceso?	
	¿Puede realizarse en menos tiempo?	
	¿Qué acciones pueden ayudar a reducir el tiempo?	
	¿El tiempo destinado es el adecuado?	

	¿Los trabajadores inician el proceso en el tiempo indicado?	
	¿Qué fases del proceso generan mayor consumo de tiempo?	
	¿Qué fases del proceso generan un menor consumo de tiempo?	
	¿Considera que la cantidad de trabajadores influye en el tiempo utilizado?	
Preguntas de Fondo	¿El tiempo del proceso está relacionado a la capacitación de los trabajadores?	
	¿El tiempo del proceso está relacionado a los equipos utilizados?	
	¿El tiempo del proceso está estandarizado?	
	¿Existe un control de tiempos del proceso?	
	¿Qué factores intervienen en el tiempo de desarrollo del proceso?	

Fuente: elaboración propia

...

¡Muchas gracias por su participación!

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Recopilar información de la variable ingeniería de métodos, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Efiman Sac, Piura 2023.
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Céspedes CIP 32559
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Mgr.Ing. Ambiental y Seguridad Industrial
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	968893401
Firma	 Severin Augusto Fahsbender Céspedes Ing. Industrial CIP. 32559 Mgr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A1828760
Fecha	20 /06 / 2023

Anexo 4. Autorización de uso de información de la empresa

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, Segundo Enrique Aguilar Rodríguez, identificado con DNI N.º 18145230 en mi calidad de Gerente General de la empresa EFIMAN S.A.C. con RUC N.º 20559518451, ubicada en la ciudad de Trujillo-La Libertad, Av. Indoamérica LT 15 MZ B31 Urb.Manuel Arévalo 2da Etapa.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor , William Fernando Ramos Salazar, identificado con DNI N.º 40056758, de la carrera profesional de Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Datos generales, información de gestión de operaciones, estadísticas, procedimientos e ipercs, con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
(X) Tesis para optar el Título Profesional.

(X) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

() Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

(X) Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal

DNI: 18145230

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 40056758

Anexo 6. Ingeniería de métodos

1. Diagrama Analítico del Proceso (DAP) del cambio de segmentos de mesa de molino de cemento en el Pre - test

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS					RESUMEN					OBSERVACIONES
					Actividades		Pre Test	Post Test		
					Operaciones					
N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	C	D (m)	T (min)	SÍMBOLO					
					○	➔	D	□	▽	
1	Los Supervisores de Operaciones coordinan el mantenimiento.			40	X					Que se planifique actividades de supervisores del cliente para coordinación con contrata
2	Los Supervisores de Operaciones se dirigen a oficinas de Mantenimiento para realizar las coordinaciones y gestionar materiales.			50		X				Que se reduzca el tiempo de despacho en almacén ransa
3	Los trabajadores realizan toda la documentación en campo para la actividad.			30	X					Capacitación del personal para un correcto llenado de documentos
4	Los trabajadores realizan la inspección de equipos y herramientas			30				X		Que se estandarice inspección de equipos y herramientas para una mayor facilidad de salida de almacén de contrata
5	Los trabajadores realizan el traslado de los equipos y herramientas.			60		X				Que el traslado de equipos y herramientas se realice con unidad móvil y no con carretillas
6	Los trabajadores realizan los trabajos previos al cambio de los segmentos.			60	X					Que se difundan y que todos los trabajadores conozcan que trabajos previos se van a realizar para evitar tiempos muertos y demoras
7	Los trabajadores y Línea de Mando se dirigen a realizar el bloqueo y etiquetado de equipo a intervenir.			15		X				Coordinar con parte eléctrica tener la caja de bloqueo en el punto para evitar demoras
8	Los trabajadores y Línea de Mando bloquean equipo a intervenir.			25	X					Verificar que todo el personal cuente con su tarjeta y candado operativo
9	Los trabajadores preparan equipos para mantenimiento.			30	X					
10	Los trabajadores delimitan y señalizan área de trabajo.			30	X					A la hora de inspección de área de trabajo, decidir qué elementos de señalización se usarán no determinar cuándo se haya iniciado la actividad
11	Los trabajadores ordenan y limpian la zona de trabajo.			30	X					Solicitar la entrega del área limpia y ordenada antes del inicio de la actividad
12	Los trabajadores quitan el torque y retiran los pernos.			45	X					
13	Los trabajadores instalan pernos para la extracción de			45	X					

	segmentos.								
14	Los trabajadores limpian la soldadura de los segmentos.			45	X				
15	Los trabajadores liberan el segmento y lo retiran.			90	X				
16	Los trabajadores remueven el segmento para su posterior izaje.			60	X				
17	Los trabajadores instalan y desmontan cadena de moto reductor.			45	X				Verificar al inicio de la actividad que el motor este bloqueado para no tener demoras en inicio de actividad
18	Los trabajadores limpian la mesa de todo oxido y polvo			40	X				
19	Los trabajadores izan y colocan segmentos nuevos.			90	X				Verificar la operatividad del polipasto del área, para realizar maniobras
20	Los trabajadores montan anillos fijadores de segmentos.			45	X				
21	Los trabajadores retiran estructuras provisionales, herramientas y equipos.			90	X				Colocar cantidad de personas adecuadas para realizar actividad con fluidez y sin demoras
22	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente verifican mantenimiento.			40			X		Coordinación previa para la presencia del supervisor en el punto para la verificación del mantenimiento
23	Los trabajadores y línea de mando se dirigen a desbloquear equipo.			15		X			Coordinar con electricista para el desbloqueo y etiquetado del equipo
24	Los trabajadores y línea de mando desbloquean equipo y libera zona.			25	X				
25	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente prueban equipo y/o funcionamiento.			45	X				Pueden unirse actividades 25 y 26
26	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente esperan que equipo llegue al 100 % de arranque para dar visto bueno y liberar equipo.			30			X		
27	Los trabajadores realizan orden y limpieza y retiran todos los desechos generados por la actividad.			60	X				Que se enví correo antes para la autorización de eliminación de desechos.
28	Los trabajadores almacenan en depósito final todos los desechos generados por la actividad.			40				X	Que se coordine con tiempo con seguridad civil la llave para apertura de almacén final de residuos.
TOTAL				1250	19				

A: Actividades que agregan valor	21	$\Delta = \frac{A}{A+B} = \frac{21}{28} = 0,75$
B: Actividades que no agregan valor	7	

2. Cálculo del tiempo estándar para el pre test

N°	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Medición										TO	TN	TS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Los supervisores de operaciones coordinan con mantenimiento	Operación	40,9	40,7	40,2	39,9	41,2	40,6	40,5	40,9	40,8	39,8	40,55	38,52	45,07
2	Los Supervisores de Operaciones se dirigen a oficinas de Mantenimiento para realizar las coordinaciones y gestionar materiales.	Traslado	50,7	50,1	50,8	50,9	50,2	50,1	50,6	49,9	47,3	49,2	49,98	49,98	58,48
3	Los trabajadores realizan toda la documentación en campo para la actividad.	Operación	30,8	30,9	29,8	28,3	30,1	29,7	30,5	28,9	28,2	29,7	29,69	29,69	34,74
4	Los trabajadores realizan la inspección de equipos y herramientas	Inspección y operación	30,6	29,8	27,3	30,2	29,5	29,6	29,4	28,2	27,9	31,1	29,36	29,36	34,35
5	Los trabajadores realizan el traslado de los equipos y herramientas.	Traslado	60,4	58,3	56,8	55,6	60,1	59,4	59,8	58,6	57,6	58,7	58,53	58,53	68,48
6	Los trabajadores realizan los trabajos previos al cambio de los segmentos.	Operación	60,6	58,3	59,6	57,9	55,8	57,9	60,5	58,9	58,4	59,8	58,77	58,77	68,76
7	Los trabajadores y Línea de Mando se dirigen a realizar el bloqueo y etiquetado de equipo a intervenir.	Traslado	15,9	15,8	15,1	15,4	14,9	14,6	15,9	16,1	14,8	14,3	15,28	15,28	17,88
8	Los trabajadores y Línea de Mando bloquean equipo a intervenir.	Operación	25,8	24,9	25,1	23,8	24,8	25,4	23,9	25,6	23,8	25,3	24,84	24,84	29,06
9	Los trabajadores preparan equipos para mantenimiento.	Operación	30,8	30,2	29,8	27,8	28,9	29,4	28,9	27,9	30,2	30,3	29,42	29,42	34,42
10	Los trabajadores delimitan y señalizan área de trabajo.	Operación	30,6	30,5	29,8	29,6	28,7	30,8	28,6	27,6	28,1	29,1	29,34	29,34	34,33
11	Los trabajadores ordenan y limpian la zona de trabajo.	Operación	30,2	30,2	29,8	28,4	28,6	29,8	29,7	29,9	28,5	29,3	29,44	29,44	34,44
12	Los trabajadores quitan el torque y retiran los pernos.	Operación	45,8	44,9	46,3	44,2	41,9	44,9	45,3	44,8	44,7	45,1	44,79	44,79	52,40
13	Los trabajadores instalan pernos para la extracción de segmentos.	Operación	45,9	44,8	45,1	44,7	43,8	44,9	45,7	45,6	42,8	42,6	44,59	44,59	52,17
14	Los trabajadores limpian la soldadura de los segmentos.	Operación	45,4	44,3	41,8	43,5	44,9	41,3	43,9	42,8	43,6	44,1	43,56	43,56	50,97

N°	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Medición										TO	TN	TS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
15	Los trabajadores liberan el segmento y lo retiran.	Operación	90,3	88,9	89,2	87,2	89,6	89,3	88,9	88,2	88,1	90,1	88,98	88,98	104,11
16	Los trabajadores remueven el segmento para su posterior izaje.	Operación	60,9	59,8	59,2	58,9	60,2	60,5	57,9	57,2	58,2	58,6	59,14	59,14	69,19
17	Los trabajadores instalan y desmontan cadena de moto reductor.	Operación	45,8	45,6	44,9	44,8	43,9	42,8	44,7	45,1	45,3	44,5	44,74	44,74	52,35
18	Los trabajadores limpian la mesa de todo óxido y polvo	Operación	40,8	39,8	38,5	40,1	39,1	39,4	38,7	40,1	39,2	39,1	39,48	39,48	46,19
19	Los trabajadores izan y colocan segmentos nuevos.	Operación	90,6	90,2	89,9	88,3	90,2	89,5	90,5	89,2	90,2	90,4	89,9	89,90	105,18
20	Los trabajadores montan anillos fijadores de segmentos.	Operación	45,3	44,9	45,2	44,7	44,8	43,9	45,1	42,9	45,6	46,1	44,85	44,85	52,47
21	Los trabajadores retiran estructuras provisionales, herramientas y equipos.	Operación	90,8	90,4	89,3	88,7	90,2	90,1	88,3	90,5	90,1	89,9	89,83	89,83	105,10
22	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente verifican mantenimiento.	Inspección y operación	40,3	40,1	39,8	39,7	38,5	40,1	38,6	39,2	39,1	40,1	39,55	39,55	46,27
23	Los trabajadores y línea de mando se dirigen a desbloquear equipo.	Traslado	15,7	15,2	14,9	14,2	14,6	15,4	15,1	14,9	15,3	14,6	14,99	14,99	17,54
24	Los trabajadores y línea de mando desbloquean equipo y libera zona.	Operación	25,9	25,3	25,4	24,8	24,9	24,6	23,9	23,8	24,3	23,8	24,67	24,67	28,86
25	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente prueban equipo y/o funcionamiento.	Operación	45,6	44,9	45,8	45,2	44,9	44,6	43,9	44,8	45,1	45,8	45,06	45,06	52,72
26	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente esperan que equipo llegue al 100 % de arranque para dar visto bueno y liberar equipo.	Demora	30,8	29,8	28,9	30,2	28,4	28,9	29,3	29,8	30,2	30,1	29,64	29,64	34,68
27	Los trabajadores realizan orden y limpieza y retiran todos los desechos generados por la actividad.	Operación	60,9	59,8	58,7	60,2	60,8	58,9	60,3	60,7	58,7	60,1	59,91	59,91	70,09
28	Los trabajadores almacenan en depósito final todos los desechos generados por la actividad.	Almacenamiento	40,8	40,2	39,8	40,4	40,9	39,7	40,7	39,9	41,1	38,9	40,24	40,24	47,08
			1269,9	1250,6	1239,8	1231,6	1239,4	1242,1	1246,1	1240	1236,2	1250,5	1239,12	1237,09	1447,40

Suplementos	
Constantes	
Por necesidades personales	5
Por fatiga	4
Total suplementos	9
Variables	
Trabajos de pie.	2
Postura anormal ligeramente incómoda	0
Levanta pesos de aproximadamente 7.5 Kg.	3
La intensidad de la luz de las áreas de trabajo, están ligeramente por debajo de lo recomendado.	0
Existe tensión auditiva intermitente y fuerte.	2
El trabajo es bastante monótono.	1
El trabajo es algo aburrido.	0
Total variables	
Total suplementos	17

Valoración	
Habilidad: Bueno 2	0,03
Esfuerzo: Regular 2	-0,08
Condiciones: Buenas	0,02
Consistencia: Regular	-0,02
Total valoración	-0,05

1. Diagrama Analítico del Proceso (DAP) del cambio de segmentos de mesa de molino de cemento en el Post – test

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS					RESUMEN						
					Actividades		Pre Test	Post Test			
					Operaciones						
N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	C	D (m)	T (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
					○	➔	D	□	▽		
1	Los Supervisores de Operaciones se dirigen a oficinas de Mantenimiento para realizar las coordinaciones y gestionar materiales para actividad			40		X					
2	Los trabajadores realizan toda la documentación en campo para la actividad.			25	X						
3	Los trabajadores realizan la inspección de equipos y herramientas			20				X			
4	Los trabajadores realizan el traslado de los equipos y herramientas.			35		X					
5	Los trabajadores realizan los trabajos previos al cambiode los segmentos.			45	X						
6	Los trabajadores y Línea de Mando se trasladan a realizar el bloqueo y etiquetado de equipo a intervenir.			10		X					
7	Los trabajadores preparan equipos para mantenimiento.			30	X						
8	Los trabajadores delimitan y señalizan área de trabajo.			25	X						
9	Los trabajadores ordenan y limpian la zona de trabajo.			10	X						
10	Los trabajadores quitan el torque y retiran los pernos.			40	X						

11	Los trabajadores instalan pernos para la extracción de segmentos.			40	X					
12	Los trabajadores limpian soldadura de los segmentos.			30	X					
13	Los trabajadores liberan el segmento y lo retiran.			65	X					
14	Los trabajadores remueven el segmento para su posterior izaje.			50	X					
15	Los trabajadores instalan y desmontan cadena de moto reductor.			45	X					
16	Los trabajadores limpian la mesa de todo óxido y polvo			40	X					
17	Los trabajadores izan y colocan segmentos nuevos.			65	X					
18	Los trabajadores montan anillos fijadores de segmentos.			40	X					
19	Los trabajadores retiran estructuras provisionales, herramientas y equipos.			60	X					
20	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente verifican mantenimiento.			30				X		
	Los trabajadores y línea de mando se trasladan a desbloquear equipo.			10		X				
22	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente prueban equipo y/o funcionamiento al 100 % para dar visto bueno y liberar equipo			40	X					
23	Los trabajadores realizan orden y limpieza y retiran todos los desechos generados por la actividad.			45	X					
24	Los trabajadores almacenan en depósito final todos los desechos generados por la actividad.			35					X	

TOTAL		875	17	4				
-------	--	-----	----	---	--	--	--	--

A: Actividades que agregan valor	20	$\Delta = \frac{A}{A + B} = \frac{20}{24} = 0,83$
B: Actividades que no agregan valor	24	

2. Cálculo del tiempo estándar para el Post Test

N°	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Medición										TO	TN	TS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Los Supervisores de Operaciones se dirigen a oficinas de Mantenimiento para realizar las coordinaciones y gestionar materiales para actividad	Operación	40,0	39,7	41,4	41	38,6	39	42	39	39	41	40,1	38,07	44,54
2	Los trabajadores realizan toda la documentación en campo para la actividad.	Traslado	25,0	22,6	23	23	26	22	26	25	23	26	24,2	24,16	28,27
3	Los trabajadores realizan la inspección de equipos y herramientas	Operación	20,0	19,3	20	20	21	22	18	22	21	21	20,4	20,43	23,90
4	Los trabajadores realizan el traslado de los equipos y herramientas.	Inspección y operación	35,0	33,6	34	34	25	31	25	31	30	25	30,4	30,36	35,52
5	Los trabajadores realizan los trabajos previos al cambio de los segmentos.	Traslado	45,0	41,7	43	43	45	43	41	45	42	44	43,3	43,27	50,63
6	Los trabajadores y Línea de Mando se trasladan a realizar el bloqueo y etiquetado de equipo a intervenir.	Operación	10,0	9,8	10	10	9	9	11	8	8	8	9,3	9,28	10,86
7	Los trabajadores preparan equipos para mantenimiento.	Traslado	30,0	28,0	30	29	32	30	31	30	30	31	30,1	30,10	35,22
8	Los trabajadores delimitan y señalan el área de trabajo.	Operación	25,0	24,9	25	25	24	25	24	23	25	24	24,5	24,49	28,65
9	Los trabajadores ordenan y limpian la zona de trabajo.	Operación	10,0	9,3	10	10	10	10	11	10	8	9	9,7	9,73	11,38
10	Los trabajadores quitan el torque y retiran los pernos.	Operación	40,0	38,4	39	39	39	41	41	39	39	41	39,6	39,64	46,38
11	Los trabajadores instalan pernos para la extracción de segmentos.	Operación	40,0	41,4	42,5	42	39	41	41	39	42	42	41,0	40,99	47,96
12	Los trabajadores limpian la soldadura de los segmentos.	Operación	30,0	28,2	30	29	30	30	27	30	30	31	29,5	29,52	34,54
13	Los trabajadores liberan el segmento y lo retiran.	Operación	65,0	59,6	60	60	62	63	59	60	61	63	61,3	61,26	71,67
14	Los trabajadores remueven el segmento para su posterior izaje.	Operación	50,0	44,3	49	45	50	48	46	44	47	49	47,2	47,23	55,26
15	Los trabajadores instalan y desmontan cadena de moto reductor.	Operación	45,0	46,0	46,7	46	44	45	45	46	45	45	45,4	45,37	53,08
16	Los trabajadores limpian la mesa de todo óxido y polvo	Operación	40,0	38,7	39	39	40	38	37	37	38	39	38,6	38,57	45,13
17	Los trabajadores izan y colocan segmentos nuevos.	Operación	65,0	64,0	64	64	64	61	65	61	65	61	63,4	63,40	74,18

N°	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Medición										TO	TN	TS
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
18	Los trabajadores montan anillos fijadores de segmentos.	Operación	40,0	39,8	40	40	39	38	40	38	40	38	39,3	39,28	45,96
19	Los trabajadores retiran estructuras provisionales, herramientas y equipos.	Operación	60,0	57,0	59	58	56	59	58	58	57	60	58,2	58,20	68,09
20	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente verifican mantenimiento.	Operación	30,0	28,0	29	29	28	31	30	27	30	30	29,2	29,20	34,16
21	Los trabajadores y línea de mando se trasladan a desbloquear equipo.	Operación	10,0	9,4	10	10	9	11	10	10	8	10	9,7	9,74	11,40
22	Los trabajadores y línea de mando con Supervisor del cliente prueban equipo y/o funcionamiento al 100 % para dar visto bueno y liberar equipo	Inspección y operación	39,7	40,1	43,3	41	40	41	43	42	42	41	41,3	41,31	48,33
23	Los trabajadores realizan orden y limpieza y retiran todos los desechos generados por la actividad.	Traslado	45,0	39,0	41	41	44	41	45	44	43	45	42,8	42,80	50,08
24	Los trabajadores almacenan en depósito final todos los desechos generados por la actividad.	Operación	35,0	32,0	35	32	31	32	32	31	35	34	32,9	32,90	38,49
			874,7	834,8	863,9	850,0	845,6	851,0	848,0	839,0	848,0	858,0	851,3	849,3	993,68

Suplementos	
Constantes	
Por necesidades personales	5
Por fatiga	4
Total suplementos	9
Variables	
Trabajos de pie.	2
Postura anormal ligeramente incómoda	0
Levanta pesos de aproximadamente 7.5 Kg.	3
La intensidad de la luz de las áreas de trabajo, están ligeramente por debajo de lo recomendado.	0
Existe tensión auditiva intermitente y fuerte.	2
El trabajo es bastante monótono.	1
El trabajo es algo aburrido.	0
Total variables	
Total suplementos	17

Valoración	
Habilidad: Bueno 2	0,03
Esfuerzo: Regular 2	-0,08
Condiciones: Buenas	0,02
Consistencia: Regular	-0,02
Total valoración	-0,05