



**Universidad César Vallejo**

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

**Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la  
instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023**

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

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Guevara Laura, Jefferson Samir ([orcid.org/0000-0003-3060-9215](https://orcid.org/0000-0003-3060-9215))

Rios Vasquez, Emerson Fernando ([orcid.org/0000-0002-4350-6189](https://orcid.org/0000-0002-4350-6189))

**ASESOR:**

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

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestra familia, cuyo amor y apoyo inquebrantable nos han sostenido en cada paso de este largo viaje. Sin ustedes, esto no habría sido posible.

Esta tesis es un testimonio de nuestra dedicación y pasión por la Ing. Industrial. Cada página representa horas de esfuerzo y determinación, y la satisfacción de ver este trabajo completado es indescriptible.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a nuestro asesor de tesis, Gustavo Montoya, por su orientación experta, paciencia y dedicación incansable. Sus conocimientos y consejos fueron esenciales para dar forma a este trabajo.

A lo largo de este arduo proceso de investigación y redacción, hemos tenido el privilegio de contar con el apoyo y el estímulo de muchas personas que han contribuido de manera invaluable a la culminación de este proyecto. A todas ellas, queremos expresarle nuestro más sincero agradecimiento.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023", cuyos autores son GUEVARA LAURA JEFFERSON SAMIR, RIOS VASQUEZ EMERSON FERNANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 25 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO DNI: 07500140 ORCID: 0000-0001-7188-119X	Firmado electrónicamente por: GMONTOYAC el 04- 12-2023 22:53:06

Código documento Trilce: TRI - 0665103





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, GUEVARA LAURA JEFFERSON SAMIR, RIOS VASQUEZ EMERSON FERNANDO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JEFFERSON SAMIR GUEVARA LAURA DNI: 70775346 ORCID: 0000-0003-3060-9215	Firmado electrónicamente por: JGUEVARALA13 el 25-11-2023 10:28:43
EMERSON FERNANDO RIOS VASQUEZ DNI: 70183020 ORCID: 0000-0002-4350-6189	Firmado electrónicamente por: ERIOSVAS el 25-11-2023 10:10:29

Código documento Trilce: TRI - 0665104



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra y muestreo .....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos éticos .....	40
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN .....	50
VI. CONCLUSIONES .....	54
VII. RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Validación de expertos .....	18
Tabla 2. Selección del proyecto .....	28
Tabla 3. Análisis de operación I – Corte de muro.....	30
Tabla 4. Análisis de operación I – Resanación de pared .....	30
Tabla 5. Análisis de operación II – Corte de muro.....	31
Tabla 6. Análisis de operación II – Resanación de pared .....	32
Tabla 7. Presentación de nuevos métodos .....	32
Tabla 8. Resane de piso .....	33
Tabla 9. Resane de pared.....	34
Tabla 10. Uso de esmeril.....	34
Tabla 11. Análisis VAN/TIR .....	39
Tabla 12. PRI .....	39
Tabla 13. Análisis Descriptivo - Productividad.....	41
Tabla 14. Análisis descriptivo - Eficiencia .....	42
Tabla 15. Análisis Descriptivo: eficacia .....	43
Tabla 16. Prueba de normalidad - Productividad .....	44
Tabla 17. Estadísticas de muestras emparejadas: Productividad .....	44
Tabla 18. Prueba de muestras emparejadas: Productividad.....	45
Tabla 19. Prueba de normalidad: Eficiencia.....	46
Tabla 20. Estadísticas de muestras emparejadas: Eficiencia .....	46
Tabla 21. Prueba de muestras emparejadas: Eficiencia .....	47
Tabla 22. Prueba de normalidad: Eficacia.....	48
Tabla 23. Estadísticas de muestras emparejadas: Eficacia .....	48
Tabla 24. Prueba de muestras emparejadas: Eficacia .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación donde se localiza la compañía .....	20
Figura 2. Organigrama de la compañía .....	21
Figura 3. Procedimiento de puesta en marcha.....	22
Figura 4. Diagrama de flujo .....	23
Figura 5. Diagrama de Proceso .....	24
Figura 6. Diagrama de Operaciones .....	26
Figura 7. Diagrama de flujo de instalación de gas.....	29
Figura 8. Capacitación a personal - Resane .....	36
Figura 9. Capacitación a personal - Mezcla .....	36
Figura 10. Capacitación a personal – Traslado de mezcla.....	37
Figura 11. Diagrama de cajas y bigotes de productividad. ....	41
Figura 12. Diagrama de cajas y bigotes de eficiencia .....	42
Figura 13. Diagrama de cajas y bigotes de eficacia .....	43

## RESUMEN

En el presente estudio, titulado “Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023”, se tiene como objetivo general, determinar cómo el estudio de trabajo incrementa la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023.

Nuestro tipo de investigación es aplicada, enfoque cuantitativo, nivel de investigación explicativa y un diseño de investigación experimental de tipo preexperimental. La población de esta investigación está conformada por las instalaciones de gas, en un periodo de 2 meses, los cuales fueron medidos en pre-test y post-test. La implementación del estudio del trabajo se realizó en el mes de agosto. La técnica de investigación fue observación directa, mientras que los instrumentos fueron hoja de registro de tiempos, cinta métrica, cronómetro para control de tiempo ficha de registro de eficiencia, eficacia y productividad, diagrama de flujo y diagrama de operaciones. Cabe mencionar que los instrumentos fueron validados mediante el juicio de expertos por tres ingenieros expertos del tema.

Posterior a ello, se tuvo un incremento de productividad en un 27%, eficiencia en un 4% y eficacia en un 21%.

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

## **ABSTRACT**

In the present study, entitled "Work study to increase productivity in gas installation in a service company, Pisco, 2023", the general objective is to determine how the work study increases productivity in gas installation in a service company, Pisco, 2023.

Our type of research is applied, quantitative approach, explanatory research level and a pre-experimental experimental research design. The population of this research is conformed by the gas installations, in a period of 2 months, which were measured in pre-test and post-test. The implementation of the work study was carried out in the month of August. The research technique was direct observation, while the instruments were time recording sheet, tape measure, stopwatch for time control, efficiency, effectiveness and productivity record sheet, flow chart and operations diagram. It is worth mentioning that the instruments were validated through expert judgment by three engineers who are experts in the field.

As a result, productivity increased by 27%, efficiency by 4% and effectiveness by 21%.

Keywords: Work study, productivity, efficiency, effectiveness.

## I. INTRODUCCIÓN

Globalmente, una de las fuentes de energía más manejada es la del gas natural, esto debido a su cantidad, en comparación a su inferior precio con otras energías. Se mostraron algunos antecedentes y estados sobre el uso del gas natural en el mundo:

La primordial fuente de energía hoy en día es de combustión utilizada en hogares, empresas, entornos industriales e incluso en la agricultura es el combustible que se vende como gas. En Brasil, uno de los principales distribuidores de gas informa que alrededor del 95% de la población utilizó gas para fines generales, como calentar y enfriar ambientes, secar ropa, dar forma a objetos y preparar alimentos. (Peres, Paiva y Xavier, 2021, p. 85).

La explotación de depósitos de esquisto no convencionales está adquiriendo cada vez más importancia a nivel internacional, especialmente en Estados Unidos, donde reactivó la industria petrolera del desarrollo en el 2017, la explotación de gas en estos campos representó poco más de la mitad de la producción total del país y se estimó que seguirá aumentando, lo que provocó una disminución de las importaciones y se convirtió en exportador neto en el 2022, donde 7,4 mil millones de pies cúbicos en el 2035 diario. (Romo, 2020, p. 201).

A nivel Internacional, la economía de un gasoducto para transportar gas natural a Centroamérica desde Colombia se tuvo que evaluar primero, luego identificar los principales puntos de consumo calculando las necesidades de cada país del de Centroamérica, estableciendo rutas y fases alternativas del Gasoducto, todo esto ha desarrollado un análisis financiero donde se concluye que la implementación de este proyecto de gasoducto para distribuir GN desde Colombia a Centroamérica fue factible, beneficiando a la industria manufacturera (Industria del Transporte), la vida de las familias y del país mejoraron la competitividad, ampliando la oferta para el sector energético interno (López, P., López, C., 2020, p. 5).

A nivel nacional, la productividad del gas natural fue el centro principal de consumo utilizado para fines residenciales o industriales, así como para producir energía eléctrica. Este se repartirá en todo el Perú para abastecer el mercado local donde se genera una importante fuente de ingreso. Hoy, en el marco del manejo

energético, existe un subsidio del Bono Gas que es del estado, cuyo único objetivo es que el gas natural alcance a todas las viviendas urbanas del Perú, financiando así la red interna. El efecto conducirá a un progreso perenne a nivel de aplicación del ciclo, es decir, área, actividad o proceso (Ramirez, 2021, p.9).

A nivel local, Edimil Ingenieros es una compañía peruana que opera desde hace 4 años y ofrece servicios de construcción y diseño de interiores. Tiene un óptimo juicio del sector del gas natural y ofrece sus servicios para viviendas equipadas con gas natural, el país en todo el sur está adquiriendo la construcción de redes internas que conecten diferentes zonas e integren esta prioridad de instalación. (Ver Anexo 6)

Al analizar las dificultades, contamos con la ayuda del personal y damos ideas sobre las causas y consecuencias del problema, todo basado en lo que sucedió en la casa durante la instalación de la red interna.

Resultados: Los del personal no están cumpliendo con los plazos de instalación planeados, por eso no se completan, faltan certificados de fugas, los materiales directos a veces están en malas condiciones y la preparación queda a reserva del personal, y el desempeño de la empresa debe ajustarse según sea necesario.

Afrontamos el inconveniente, por consecuencia, se manejó el método de Ishikawa, donde nos refieren Carro y Gonzáles (2012) que “un diagrama de Ishikawa es la representación donde se visualiza que admite examinar un suceso, inconveniente o situación y su correspondencia con los elementos involucrados en su implementación. El efecto de este método instruyó gráficamente la correlación entre un problema o resultado y sus antecedentes u orígenes, diferenciando en estos últimos los elementos más significativos de los menos importantes. Esto nos facilitó a igualar posibles causas de estas dificultades como: B. mal ocupación y otros” (Ver anexo 7)

La matriz de correlación permite que se pueda analizar el vínculo que se tiene entre cada una de las causas nombradas. (Ver anexo 8)

Según el diagrama de Pareto, el motivo primordial es la falla de los equipos y escasez de máquinas, donde la frecuencia determina el número total de períodos

que sucede este acontecimiento, la cual se obtiene en total 3 veces en el estudio de tiempos. (Ver anexo 9)

Con base en lo identificado, la investigación muestra como problema general: ¿Cómo será el estudio de trabajo para incrementar la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023? Además, el primer problema específico es: ¿Cómo será el estudio de trabajo para incrementar la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, ¿2023?, y el segundo problema específico es: ¿Cómo será el estudio de trabajo para incrementar la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023?

La investigación de este trabajo tiene una justificación social, ya que el objetivo del estudio es poder solucionar las complicaciones que tiene la organización con la baja productividad en la misma, donde se puede utilizar en otras organizaciones que cuentan con este problema. Hernández et al. (2014) nos comentaron que las investigaciones deben tener justificación social, consiguiendo ser trascendental para la sociedad, revelando proyecto social y de alcance. De igual manera, se tiene una justificación práctica porque implementamos metodologías con el fin de tener un incremento en la productividad de la organización mencionada, donde nos comentó Bernal (2010) “para resolver el inconveniente que se presente, debemos afirmar que el desarrollo de la investigación es eficaz, proporcionando sugerencias, para que el uso sea útil al momento de resolver problemas”. Para finalizar, tenemos una justificación económica, pretendiendo así que la organización minimice recursos, logrando reducir los costos que se necesita para un incremento en la productividad. “Se estima que las investigaciones tendrán que justificar la economía para poder redimir el capital que se invertirá para la causa”.

El propósito de este estudio tiene como objetivo general determinar cómo el estudio de trabajo incrementará la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023; el primer objetivo específico es determinar cómo el estudio de trabajo incrementará la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023, y el segundo objetivo específico es determinar cómo el estudio de trabajo incrementará la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023.

De esta manera, se sitúa la hipótesis general indicando: El estudio de trabajo incrementa la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023; también en la hipótesis específicas se fundamenta: El estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023 y El estudio de trabajo incrementa la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Tenemos como antecedentes internacionales a:

Wahid, Daud y Ahmad (2020), en su artículo "Study of productivity improvement of manual operations in soya sauce factory", mencionó que la metodología del estudio del trabajo de la empresa de salsa de soja tuvo como propósito general mejorar la producción, donde se calculó la muestra requerida para el estudio y se establecieron aleatorias observaciones mediante la técnica del muestreo de trabajo para obtener el nivel confianza a un 95%. La investigación tiene un resultado que muestra los datos del muestreo de trabajo que se podrán utilizar como la estimación confiable para identificar cualquier posible cuello de botella, también se podrá mostrar la inactividad del tiempo en la producción. En los procesos llenado y taponado, la distancia de recorrido se optimizó a 12,5 pies desde la distancia de un inicio de 17 pies. Se tiene una mejora significativa en el flujo de individuos, seguridad laboral, manejo de producción de materiales, espacio de utilización y condiciones de trabajo, esto gracias a la modificación del diseño de planta. La conservación de las PYME es primordial, debido a este sector contribuye con el 38,3% de la productividad interna bruta (PIB) de Malasia. Dicho esto, los descubrimientos indicaron que las PYME deben mejorar la productividad a través de un estudio de trabajo en las industrias alimentarias donde será eficaz.

García (2020), en la tesis "Propuesta de mejoramiento de la productividad en el departamento de producción de la empresa Remodularsa S.A mediante la aplicación de la teoría de restricciones (TOC)", tuvo como propósito mejorar la producción a través de la teoría de restricciones. La compañía decidió aplicar el estudio de tiempo a los subprocesos de laminado, perforado, corte, piezas y fragmentos, control de calidad y armado; debido a que no se tenía información sobre la actual productividad. Los subprocesos se fraccionaron en dos líneas de producción, en la primera se encontrada el perforado, corte, pieza y laminado; mientras que en el segundo se tenía piezas y parte, control de calidad y armado. Se tuvo como resultado el embotellamiento que se localiza en la etapa de laminado, donde la productividad es 56 %. En el estudio de tiempos, las actividades se evidencian como son problemas de calidad y daños de máquina, la productividad se ve afectada drásticamente a través de los subprocesos. Después de la

información de los estudios de tiempos conseguidos, se efectuó la capacidad que tiene la empresa en sus 3 principales sistemas de análisis: control de calidad, abastecimiento y producción. En la propuesta de mejora de actividades, se comunica que las maquinas deben tener un correcto mantenimiento, por eso se debe manejar correctamente la mercancía almacenada (lámina, canto tableros, entre otras), una adecuada planificación y en las actividades del proceso realizar correctas inspecciones de calidad, permitiendo incrementar un 79% la productividad del subproceso cuello de botella.

Macías et al. (2019), mencionó en su artículo “Application of work study to process improvement: fruit nectar case”, que tuvo como propósito general poder acrecentar el rendimiento de la fabricación en la industria de conservas de pulpa de frutos del Caribe colombiano, el artículo tuvo un nivel descriptivo, pre-experimental. Ellos utilizaron, análisis directo y el enfoque de examen documentario a lo que se utilizó como herramienta la ficha de análisis, el cronómetro y la ficha de documentos. Lograron una disminución de actividades y retrasos de transporte en 10,2 metros por ciclo, en conclusión, se pudo mejorar el tiempo estándar a 12.55 min.

Hasta y Harwati (2019), mencionó en su artículo “Line Balancing with Reduced Number of Operator: A Productivity Improvement”, que el propósito general de esta investigación fue acrecentar la producción y efectividad en una zona de proceso de una situación de estudio. La observación mostró que la eficiencia actual era de aproximadamente el 87 % y la productividad del operador era de aproximadamente 13,3 unidades/hora/mano de obra. Se consigue la mejora de la productividad en tres pasos. En primer lugar, identificación y reducción de actividades sin valor añadido. Hay 13 actividades sin valor agregado que se priorizan para ser eliminadas con base en los principios de Pareto. En segundo lugar, reducir el número de operadores mientras se realiza el tercer paso: reasignar el trabajo de cada operador después de la reducción. La disminución de operadores se realiza de 3 a 2 operadores únicamente. Luego, el trabajo que ya es eficiente del operador escalonado se transfiere a otros dos operadores. Después de reparar y equilibrar las tareas de cada operador, el valor de eficiencia llega a ser del 96 % y la productividad aumenta a 20,5 piezas/h./mo. y el ahorro es de dos hombres.

Andrade et al. (2019) mencionó en su artículo “Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado” que el propósito total fue determinar como el estudio de tiempo acrecienta la producción en una compañía. Se aplica el método del diagrama de Ishikawa (las 6M), para analizar el origen de la disminución de la productividad. Seguidamente, se estandarizaron los trabajos utilizando diagramas bimanuales y el DOP. El tiempo de producción se determina utilizando un cronómetro en la aplicación del estudio de tiempo. Al usar las herramientas mencionadas, se pudo observar que la distribución en el espacio de trabajo no estaba adecuada. Para dar soluciones a estos inconvenientes lo más rápido posible, se tuvo que remover las tareas de un lugar a otro, demostrando los resultados con la aplicación de una hoja de verificación. Se evidencia que la productividad y eficiencia incrementan en 5.49% en los procesos que aplican las técnicas de gestión.

Como antecedentes nacionales tenemos a:

Silva (2022) mencionó en su artículo “Análisis del proceso y control de producción para incrementar la productividad empresarial en el área de corte de la empresa Cotto Knit S. A. C.” que su objetivo general es determinar como un propósito de mejoría a los distintos desarrollos de la zona de hendidura puede acrecentar la producción de la compañía COTTON KNIT S.A.C., 2021. Se obtuvo información mediante las herramientas: Diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y diagrama de flujo, observando la situación en el que se encuentra la organización. Seguidamente, se efectúa la ejecución de la propuesta en dos fases, una va estandarizando en el tiempo de 16 actividades, tales como el proceso de corte, apoyándose en la herramienta diagrama de flujo y un trabajo estándar, mientras que la otra etapa busca implementar la herramienta de 5'S, utilizando un layout para poder generar una mejor distribución en el área, tanto como equipos y materiales del espacio mencionado. Tras llevar a cabo la implementación, se logró obtener una mejor productividad, teniendo como ahorro 42 horas en el proceso de corte.

Merino et al. (2021) mencionó en su artículo “Influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad en el área de fileteado en una planta de conservas de pescado”, que su propósito total fue acrecentar la producción mediante la utilización del estudio de tiempos y movimientos, por lo tanto, tuvo que ser de tipo

aplicada la investigación, su diseño fue pre experimental, el modelo que se tomó es de los 25 trabajadores de la zona de fileteado hallado a través del método de reducción poblacional. El proceso de fileteado fue el que generó más embotellamiento luego de aplicarse el balance de línea en la investigación, con un total de 73 min. obteniendo como productividad principal 5.50 kg/h. De tal manera, se determinó opciones de mejoras, disminuyendo el tiempo estándar de 39.66 seg. Además, se analizó la etapa de verificación, obteniendo un aumento de actividades productividad de 2.57%, estandarizan el fileteado mediante procedimiento y capacitaciones. En conclusión, se tuvo que la realización del estudio de trabajo a la línea acrecentó la producción de la mo en un 1,84 kg/hh.

Valdivieso et al. (2020) mencionaron en su artículo “Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas”, que su propósito general fue implementar mejoras en los procedimientos de labores para acrecentar la producción en los procesos productivos del bife de anchoas en una compañía conservera de pescado. El análisis fue de tipo aplicada y tiene como diseño preexperimental. Los datos de productividad están conformados por la población, los valores diarios de la producción y del procedimiento de bife de anchoas estos están integrados en la muestra de la compañía de medio año en proceso, el muestreo es de tipo no probabilístico por conveniencia. Los números son del tipo de dificultades que existen en la producción, se obtuvieron mediante la técnica de muestreo de la productividad y del trabajo los registros de producción. La mejora se hizo a través del procedimiento del interrogatorio hacia las técnicas de trabajo con el empleo de herramientas de observación de documentos tanto el DOP y diagrama de Ishikawa. Como resultado, se obtuvo una operación crítica, la cual fue el fileteado de anchoas, donde la efectividad, la producción y el rendimiento de materia prima de mano de obra fueron 75%, 50,68% y 3,6kg/hh respectivamente. Se incluyó la implementación de mejora de métodos de reubicación de mesas y una faja transportadora, consiguiendo la disminución de los transportes que no sean necesarios y el tiempo estándar en 29,97 %. Para finalizar, la productividad de la mo aumentó 78.19% y la eficiencia de los insumos aumentó en un 61.39%.

Tuesta et al. (2020) en su artículo "Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado", el propósito general fue acrecentar la productividad a través de la ingeniería de aplicación del procedimiento de empaquetado de encurtido de pescado en la empresa. La investigación aplicada que se efectuó tiene como diseño la investigación preexperimental. Este utilizó técnicas tal como son el examen de reiteraciones absolutas y relativas, estudio de tiempos, análisis de raíz y causa, análisis documental y técnica del interrogatorio. Los instrumentos que se utilizaron eran: diagrama de Ishikawa y Pareto, estos facilitaron la identificación del proceso a perfeccionar para lograr el acrecentamiento de la productividad; hojas de análisis de tiempo que accedieron determinar el cursograma analítico y los tiempos estándares del operario, donde se registraron las informaciones del proceso de envasado, y se apoyó en un diagrama de recorrido para conocer la repartición del área. El resultado, fue a través del cursograma analítico que estableció que el 40.20 % simbolizaban acciones que no suman valor al producto; se consiguió una productividad originaria con una media de 48.56 cjs./hh. en correlación a los meses de junio-agosto; por medio del método del interrogatorio se dispuso una nueva metodología de trabajo donde se midió un tiempo estándar de 645.33 sgs./cj. En conclusión, la implementación de esta nueva metodología de trabajo consiguió un trayecto de recorrido menor a lo anterior, también se instauró un mejor tiempo estándar y a raíz de un eficaz método de trabajo que logrará excelentes frutos.

León, Medina y Méndez (2020), en su artículo "Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la empresa J.C. Astilleros-División Minera", mencionaron que sostuvieron como propósito general aplicar el progreso continuo donde se querrá acrecentar la producción del procedimiento de creación de piedrín en la compañía J.C. Astilleros S.A. División Minera, el estudio se desarrolla a partir del tipo de investigación aplicada con diseño experimental en el rango pre experimental; aquel que se tiene como muestra, donde se seleccionó la productividad y tiene su población de productividad de la compañía que está en los últimos 3 meses del 2019, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Determinaron que se observa siempre los inconvenientes primordiales en los procedimientos de triturado concernientes a las máquinas delicadas, trituración primaria , trituración cónica y zaranda y tolva de recepción consiguiendo una productividad de 34.8%; después, se implementó el método PHVA, manejando las

técnicas de la ingeniería de procedimientos, planificación agregada de fabricación, predicción de gestión de mantenimiento y la demanda ,concluyendo que, se debe aplicar la incitación del progreso donde se acrecentará la productividad a 85.4%; para eso, igualmente, se efectuó el examen estadístico T Student (4,754) mostrando discrepancia importante entre la Pre y Post productividad en la compañía J.C. Astilleros S.A.-División Minera.

Con relación a las teorías relacionadas, tenemos:

Prabir et al. (2020, p.305), nos dicen que “el estudio de métodos es científico y sistemático, además tiene una manera lógica para hacer la mejora de método, siguiendo la sucesión: elección de tarea e inventario, investigar y el desarrollo del actual método, finalmente, la apreciación, decidir e instaurar el método propuesto”.

Salas et al. (2019, p. 31) mencionan que “la productividad se define como la suficiencia de hacer más con menos recursos utilizando medios eficientes y mejorando continuamente los procesos. Esta perspectiva asocia la productividad con el desarrollo de los ingresos y la ejecución de métodos de perfeccionamiento continuo”.

Acuña et al. (2018, p. 13) nos dice que “el estudio del trabajo es la forma de perfeccionar estratégicamente los insumos utilizados en el proceso de tal forma que se pueda utilizar la máxima capacidad de las maquinas, el área de proceso, materia prima también el estudio del trabajo ayuda a facilitar las operaciones del proceso que no suman ni restan valor agregado al proceso tal forma que los procesos se vuelvan más flexible y dinámicos en el plan de producción”.

Vilcarromero (2017, p. 10) Sobre las teorías que se relacionan del estudio de trabajo y la gestión de producción, nos dice que a nivel macro reúne técnicas de gestión encaminadas a incrementar la productividad organizacional a través de los siguientes componentes: Declaración, preparación, dominio y ejecución de procesos encaminados a la consecución de productos de alta gama.

Becerra et al. (2016, p. 40) definen al tiempo estándar teniendo como “Los patrones que se deben calcular al tiempo solicitado para terminar la unidad del trabajo, donde el empleo de un nuevo método y mecanismo estándar de un trabajador que debe

tener una habilidad necesaria que despliega una ligereza que puede conservar día a día, sin revelar síntomas de fatiga”. (García, 2005)

Gutiérrez (2014, p. 7) nos dice que, la productividad guarda relación con el efecto y consecuencia en un proceso, siendo evaluados por la eficiencia y eficacia, asociándose con los recursos y logros que se utilizan en la organización.

Meyers et al. (2006, p. 66) nos mencionan que “el estudio de tiempo utiliza los registros de las operaciones, el ritmo de trabajo que se está ejecutando se puede medir y estimar tiempos para cada sistema de producción. De acuerdo con lo que se expuso por Meyers, el estudio de tiempo fijará los horarios de cada paso que se haga sobre el proceso de fabricación de los SKU’S, esta información será valiosa que ayuda al encargado, supervisor y operario del proceso a direccionar correctamente el recorrido de la producción para el desempeño del plan de trabajo.

Madianero (2004, p. 37) nos dice que la eficiencia es obtener el mayor resultado utilizando menos recursos, es decir, tener una correcta manera de tomar la relación de los objetivos con los recursos, para mejorar el uso de estos últimos.

Respecto a la definición de eficacia, nos dice que es la relación entre valores obtenidos como resultados y objetivos establecidos; en resumen, la eficacia es realizar las tareas de una manera adecuada y la eficiencia es seguir correctamente los procedimientos, minimizando los recursos.

Kanawaty (1992, p. 21) Nos afirma que el método de aprendizaje consta de ocho pasos y que las técnicas más comunes para registrar el método son cuadros y gráficos. Los ochos pasos enumerados son:

1. Seleccionar: estos aspectos son de la situación económica, técnica y humana.
2. Registrar: se refiere a la recopilación de datos o hechos necesarios
- 3.Examinar: métodos de trabajo, objetivos, ambiente de trabajo, procedimientos.
4. Establecer: Desarrollar métodos nuevos, más prácticos y efectivos, con la participación del personal relevante
5. Evaluar: el nuevo método en relación costo-eficacia con el método anterior
6. Definir: Comunica el nuevo método a tus empleados para que todos lo entiendan.

7. Implementar: formar a los empleados para que adapten nuevos métodos a sus actividades.

8. Controlar: implemente los pasos apropiados para evitar volver a métodos anteriores.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de Investigación**

##### **Según su tipo**

Vargas (2009, p. 159) nos dice que “la investigación aplicada, también conocida como investigación práctica o empírica, tiene como características buscar la utilización y aplicación de los conocimientos conseguidos, también se obtienen muchos más, después de la implementación y sistematización de la praxis que se basa en la investigación” (Murillo, 2008).

Bajo el sustento del autor mencionado, nuestra investigación maneja el tipo aplicada, donde se quiere usar el estudio de trabajo para poder acrecentar la producción en una compañía de servicios.

##### **Según su enfoque**

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 299) nos mencionan que, el conocimiento debe ser objetivo cuando el enfoque es cuantitativo, este se generará a después de un proceso deductivo en el que, a través del tratamiento numérico y el análisis estadístico inferencial, se tratan hipótesis previamente formuladas.

Este estudio es de enfoque cuantitativo, se estableció en la recolección de análisis que se calculó y cuantificó las variables de los análisis de datos numéricos variables.

##### **Según su Diseño**

Campbell y Stanley (1963, p. 10) nos comentan que un diseño preexperimental se genera cuando se coteja un grupo al que se emplea un tratamiento experimental con otro grupo al que no se le emplea el tratamiento. Se calcula el mismo grupo de actividades anticipando la aplicación del estudio de la variable independiente y luego de la adaptación de esta.

Este estudio es un diseño preexperimental dado que vamos a alterar la variable en cuestión y no tenemos influencia sobre variables externas que podrían impactar en nuestro estudio, además, carecemos de un grupo de control.

## **Según su Nivel**

Acorde con Hernández et al (2014, p. 306). "Confiamos que el estudio sobre enseñanza basada en la labor sujete una conmoción en la producción a lo que se señala que la investigación explicativa contiene el estudio de vínculo de principio y consecuencia a través de las variantes y que su propósito será expresar los dispositivos o circunstancias que ocultan a los eventos o hechos analizados.

El nivel de investigación del trabajo es explicativo, pues expondremos fenómenos observados; determinar causa y efecto, para percibir cómo y por qué suceden ciertos eventos.

### **3.2. Variables y operacionalización**

**Variable Independiente:** Estudio del trabajo

El estudio del trabajo de este proyecto se concreta a modo de una variable independiente, donde se presenta la siguiente definición conceptual:

#### **Definición Conceptual**

Carro y Gonzáles (2012, p. 12) Afirman que el estudio del trabajo es "La indagación crítica y minuciosa en su totalidad a las actividades implicadas en la fabricación de recursos y encargos con la finalidad de perfeccionar la productividad y la eficiencia".

#### **Definición Operacional**

El estudio de trabajo se ejecutó por medio de la adaptación de indicadores como el estudio de tiempos y estudio de métodos. Al emplear estas metodologías buscaremos atacar las deficiencias identificadas en la compañía.

#### **Dimensión 1 – Estudio de tiempos**

De acuerdo con Lozada y Mariño (2018, p. 19) "el estudio de tiempos es una metodología para calcular el tiempo solicitado por un colaborador competente para completar una tarea con eficiencia normal conforme con una manera específica".

#### **Fórmula 1: Indicador de Estudio de Tiempos**

$$Tiempo\ Est\acute{a}ndar = Tiempo\ b\acute{a}sico \times Factor\ de\ ajuste$$

El tiempo est\acute{a}ndar es el tiempo necesario para completar un proceso o tarea en situaciones ejemplares sin dificultades ni factores que perturben la productividad. El factor de ajuste, por otro lado, toma en cuenta factores que posiblemente inquieten la eficiencia, como el ritmo de trabajo, los descansos planificados y los problemas t\acute{e}cnicos.

## **Dimensión 2: Estudio de métodos**

García (2020, p. 15) nos menciona que “el estudio de métodos es mejorar la tendencia de los procesos, coordinando de correcta manera los materiales y recursos”.

### **Fórmula 2: Indicador de Estudio de Métodos**

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA} \times 100\%$$

IA= Índice de actividades

TA= Total actividades

TANV= Total actividades que no agregan valor

Este procedimiento nos ayudará a poder disminuir cargas en el trabajo, eliminando actividades que generen un mayor embotellamiento en el proceso.

### **Variable dependiente: Productividad**

#### **Definición Conceptual**

Fontalvo, De La Hoz y Morelos (2018, p. 50) nos indican que; “Se asemeja a la productividad como la analogía entre la producción general y los ingresos manejados para lograr ese rango de elaboración, sintetizando, la conexión entre una fabricación y otra.

#### **Definición Operacional**

Se cuantificará la productividad de la compañía en labor a la medición de la eficacia y eficiencia, donde los indicadores fueron el desarrollo de tiempos y el indicio de ejecución de metas.

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

## **Dimensión 1 – Eficiencia**

Rojas, Jaimes y Valencia (2018, p. 13) manifiesta que: "La eficiencia es la suficiencia que tiene un colaborador para obtener el máximo resultado con el mínimo de recursos, tiempo y energía.”

### **Fórmula 3: Indicador de Eficiencia**

$$\%Eficiencia = \frac{HLD}{HBP} \times 100$$

Fuente: Machu Picchu Foods S.A.C. (GE)

HLD= Horas libres de defectos

HBP= Horas brutas de producción

Las horas libres de defecto (HLD), es el tiempo que se calculó cuando la empresa de servicios, es decir, el colaborador, ha realizado la actividad de instalación de gas sin interrupciones o paradas, generando que se realice un mejor acabado.

## **Dimensión 2 – Eficacia**

Según Fernández y Sánchez (1997, p. 23), la eficacia para lograr los objetivos debe tener la capacidad de la organización, incluyendo factores del entorno y la eficiencia.

### **Fórmula 4: Indicador de Eficacia**

$$\%Eficacia = \frac{PR}{PP} \times 100$$

Fuente: Machu Picchu Foods S.A.C. (Cumplimiento)

PR= Producción Real

PP= Producción Programada

### **Escala de medición**

Los datos obtenidos son cuantitativos, sin tener un valor numérico, por lo tanto, nuestra escala de medición es de razón.

## **3.3. Población, muestra y muestreo**

### **Población**

De acuerdo con los autores Lerma et al. (2021, p. 84) “define una población como un grupo infinito o finito de componentes con peculiaridades generales sobre los cuales se estudiarán más a fondo los efectos de la investigación. Esto es delineado por el inconveniente y los objetivos de la investigación.”.

De tal modo, para este proyecto se determinó que la población a estudiar sería el número de instalaciones de gas diarias realizadas entre 30 días antes y 30 días después, periodo equivalente a 60 días, para perfeccionar la productividad en este proceso.

- **Criterios de inclusión**

Se consideraron las instalaciones de gas de sábado a martes, por un período de 10 horas diarias.

- **Criterios de exclusión**

Según el juicio de excepción, los lunes, domingos y festivos no se considerarán días laborables por ser días libres para los empleados, por lo que no se realiza instalación de gas.

### **Muestra**

De acuerdo con Hernández et al. (2014, p. 299) “la muestra es esencialmente un subconjunto de la población, en otras palabras, conciernen al grupo delimitado por sus peculiaridades.”

La muestra de este estudio se obtuvo con base en el número de instalaciones de gas realizadas en el lapso de 30 días antes y 30 días después, lo que equivale a un periodo semejante a 60 días.

### **Muestreo**

Según González y Salazar (2009, p. 320). “El muestro es el proceso donde se sabe la posibilidad de cada elemento presente en la muestra”. Entonces, este proceso se realizará realizando un modelo probabilístico, la cual se aplicarán a las personas (a) y (b).

El muestreo no probabilístico, además conocido como muestreo direccional, involucra un muestreo aleatorio. “Se manipulan en diversas investigaciones y, en fundamento a ello, se reciben disposiciones sobre la población” (Benavides, 2017).

Por lo tanto, nuestro muestreo es no probabilístico porque la muestra selecta estará compuesta en base a nuestros requerimientos.

### **Unidad de análisis**

En el estudio, “La instalación de gas será la unidad de análisis, por lo que como mencionó Hernández Sampieri, la unidad de análisis es el objeto que se medirá” (Cárdenas, 2021, p. 93).

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

Los métodos de colecta de datos según Arias (2006, p. 53), refiere que “son desiguales formatos o modos de reunir datos por medio de la observación directa,

indagaciones verbales o escritas, cuestionarios, entrevistas, análisis de documentos y análisis de contenido, entre otros”.

La técnica de colecta de datos que trasladaremos en el análisis de nuestro proyecto es la observación directa, ya que los datos se recolectarán observando rectamente las operaciones de la planta de gas una empresa de servicios.

Para Palella y Martins (2012, p. 132), es cualquier técnica que un investigador utiliza para permitir a fenómenos y extirpar averiguaciones de ellos. En cada documento concreto se logran diferenciar dos aspectos diferenciados: forma y contenido.

Las herramientas de colecta de datos que manejaremos en nuestro análisis de indagación serán: DOP (Diagrama de Operaciones de Proceso), cronómetro para control de tiempo, hoja de inspección de tiempos, una cámara y una pizarra de registro.

### **Validez de instrumentos**

La validez de un estudio “Se describe la herramienta a nivel que calcula la variable que procura medir” (Hernández et al. 2014, p. 298).

El tipo de validez medido es de contenido, para validar las herramientas manejadas en la investigación de nuestro proyecto se aplicarán técnicas de revisión de expertos, incluidos 3 ingenieros con educación superior de su alma máter, la Universidad César Vallejo.

Tabla 1. Validación de expertos

<b>Expertos</b>	<b>Escuela</b>	<b>Observación</b>
Dr. Díaz Jorge	Ingeniería Industrial	Aplicable
Mgtr. Paz Augusto	Ingeniería Industrial	Aplicable
Mgtr. Egusquiza Margarita	Ingeniería Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

### **Confiabilidad**

La confiabilidad para el estudio de investigación no es medida, sin embargo, es un examen necesario, ya que generamos una investigación real sobre el proceso y su

progreso de este trabajo. Se sustenta mediante un cronómetro, el cual fue calibrado en un laboratorio para su veracidad. (Ver anexo 13)

Por esto, Estrada (2019, p. 238). explica que la confiabilidad del instrumento de medición de muchas maneras se determinará y se centra en hasta qué punto su uso reiterado en el mismo estudio producirá efectos similares.

### **3.5. Procedimientos**

Formulación de la propuesta

En el curso de indagación, la situación de la compañía nos dejará colaborar información y examinaremos, y nos centraremos en una investigación minuciosa. Si las operaciones optimizan el interés de los estudios, haremos el trabajo bien.

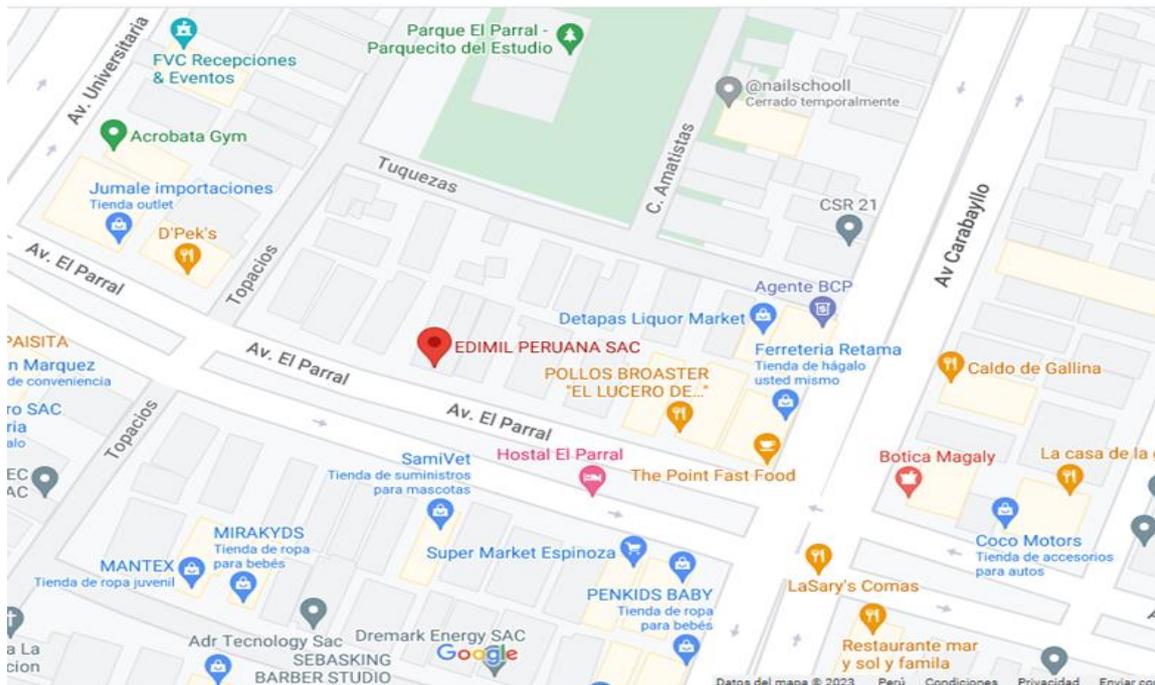
Posición real de la compañía.

EDIMIL INGENIEROS S.A.C con R.U.C 20605533869 como compañía del área de gas natural, la compañía ha consolidado un posicionamiento y reputación en empresas peruanas, señalando que tienen ampliamente experiencia en el desarrollo de proyectos de instalación de gas hacia las viviendas. Generalmente esto es viable ya que tiene trabajadores experimentados, especialistas y practicantes altamente capacitados que se esfuerzan por proporcionar a cualquier tipo de cliente la solución que mejor se adapta siempre a las necesidades que se presenten en el momento de la instalación del servicio.

RAZÓN SOCIAL: Edimil Ingenieros S.A.C

Ubicación: Av. Tupac Amaru Nuevo Amanecer Lote. 16 Mz. K / Pisco – Ica

Figura 1: Ubicación donde se localiza la compañía



Misión: “Desenvolver y tramitar la infraestructura de instalación del servicio de instalación de gas de forma eficiente e infalible, en el cumplimiento responsable de la normativa aplicable, que entregará resultados excepcionales en beneficio de los clientes y las comunidades sin excepción alguna.”

Visión: “Poder ser un modelo a seguir en el país, en el progreso y el procedimiento de infraestructura de instalaciones de gas a domicilio desempeñándose con integridad, perfección, dedicación y lealtad vinculándose a destacar la expectación de los usuarios.”

Valores

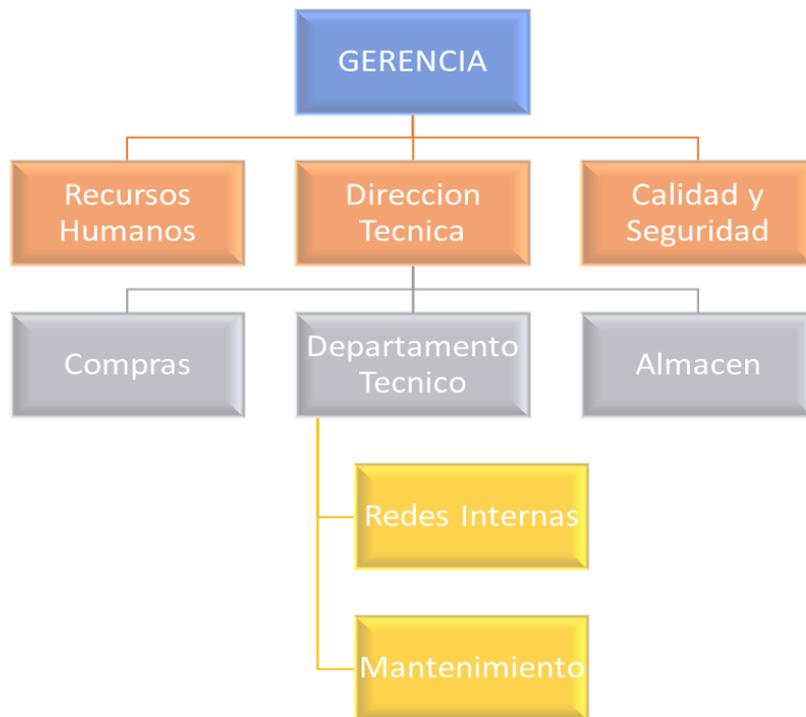
- Profesionalismo
- Eficiencia
- Seguridad
- Responsabilidad

Diligencias productivas que efectúa la compañía.

EDIMIL INGENIEROS S.A.C es la compañía que ofrece sus servicios en general a la audiencia que se tenga y posee una cantidad mínima de laboradores. El sector en el que se efectuará el actual estudio es el departamento técnico, la cual tiene 10 operarios que trabajan internamente con el siguiente itinerario: De lunes a sábado, desde las 7:30 a.m. hasta las 6:30 p.m. La retribución que se da a los trabajadores va de acuerdo a las ventas que se hacen en el lapso del día y por el resto de la semana.

La compañía Edimiil Ingenieros S.A.C tiene un administrador total que rige, proyecta y regulariza con los diferentes empleados de cada zona como los jefes de calidad y técnicos.

Figura 2: Organigrama de la compañía



### Procedimiento de puesta en marcha

La compañía se estableció en el área de GNV que ofrece sus servicios a los interesados, demostrando su estructura operativa a continuidad de EDIMIL INGENIEROS S.A.C.

Figura 3. Procedimiento de puesta en marcha

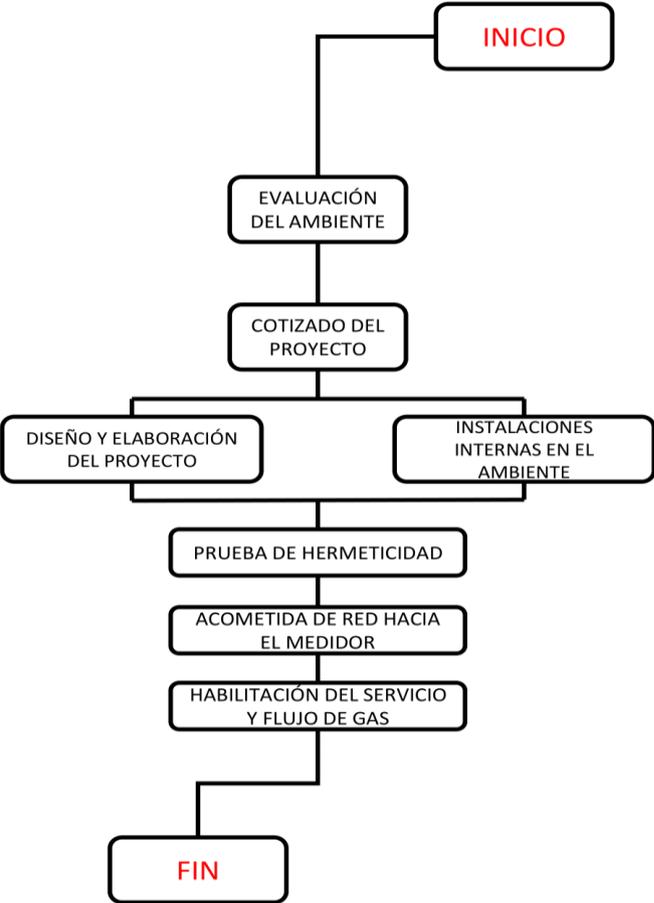
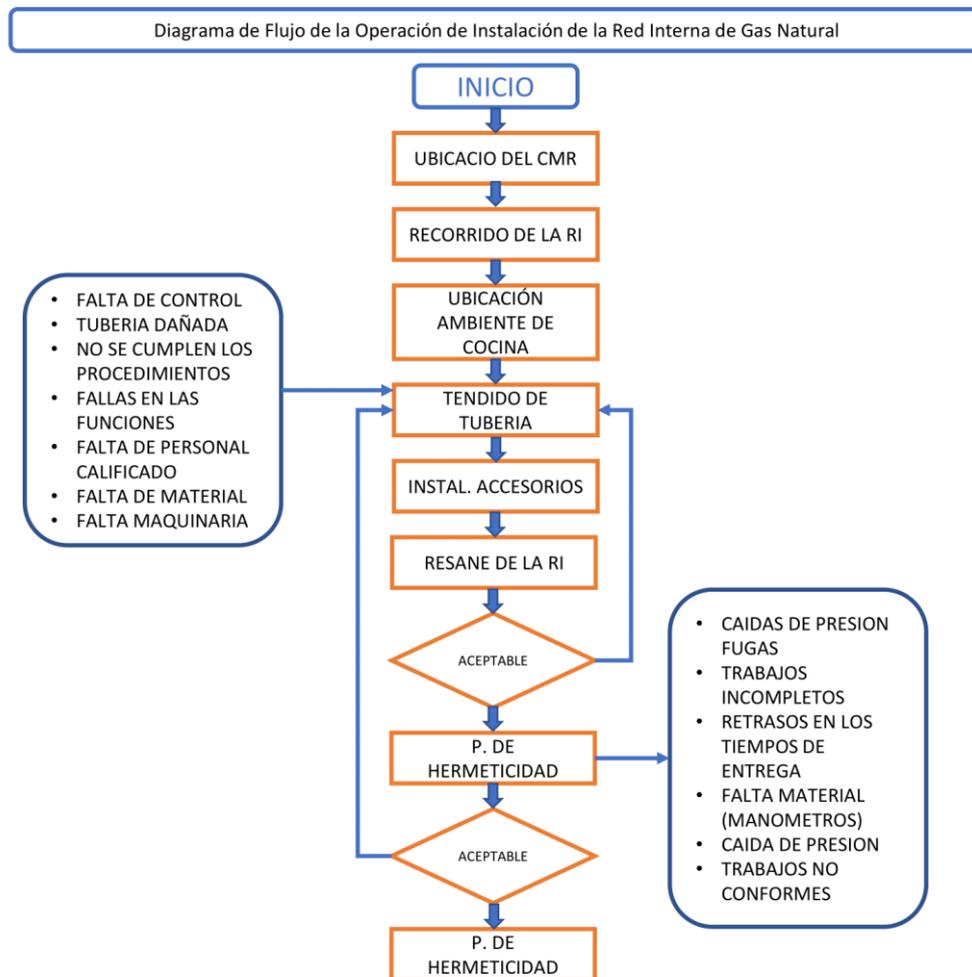


Figura 4. Diagrama De Flujo



El esquema demuestra cómo marcha la instalación y para finalizar se ejecutará un ensayo de evasiones para reafirmar la instalación.

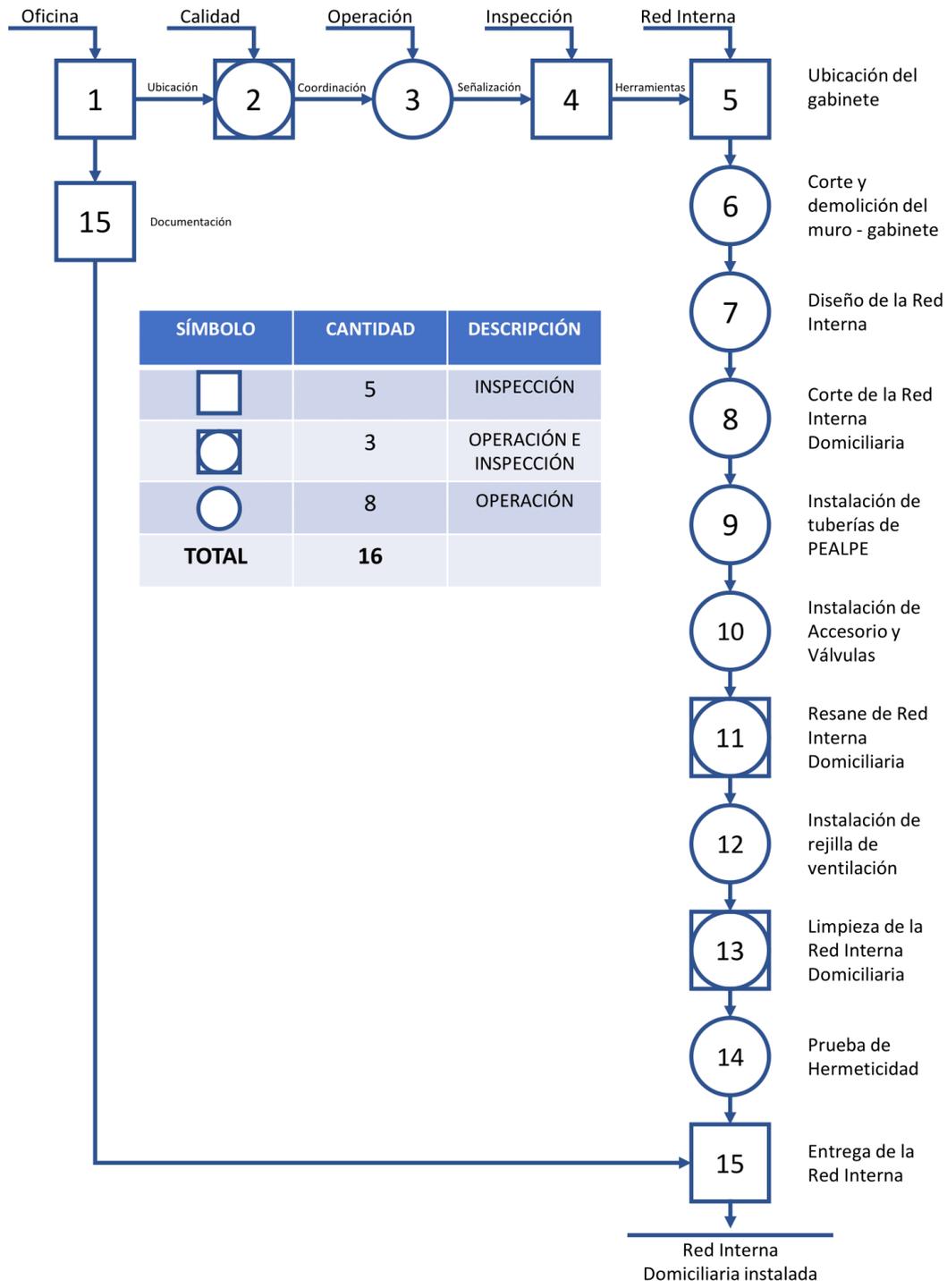
Al realizar la instalación se deben sellar las tuberías para evitar fugas de gas en el futuro, asegurando la función de prevención de aire y prevención de fugas de gas al instalar líneas de gas. Las intranets son propiedad de los usuarios y las comercializan como las insuficiencias de todos los usuarios enlazados a las redes externas.

Descripción del proceso:

El DAP y DOP son considerados como una excelente forma de concebir instalaciones domésticas internas; se puede estilarse para revelar la sucesión de actividades de construcción, tareas, actividades, retrasos y tareas. Con el objetivo

de tener un concepto conciso de cómo mejorar y potenciar el trabajo de la compañía. La red interna existe en el beneficiario y se edifica en función del equipo de gas y las necesidades del cliente. La carta DOP para redes de gas doméstico tiene 16 funciones.

Figura 5. Diagrama de Proceso



A continuidad, se puntualizan las actuaciones realizadas en el ámbito de la gestión de redes internas.

Primer paso: Esto empieza en la oficina con las documentaciones de orden de trabajo, y una vez determinada la ubicación, es necesario verificar que los documentos contengan los datos necesarios para que luego puedan ser enviados a la vivienda del usuario.

Segundo paso: Con los datos recabados se sumará la relación a domicilio para determinar adónde se realizará el trabajo conveniente a la coordinación anterior con el usuario que adquiere el servicio a prestar.

Tercer paso: Previa coordinación se realizará una señalización en la que se delimitará la zona donde se realizarán los trabajos para evitar posibles perturbaciones de cualquier departamento externo.

Cuarto paso : Tener todo como debe estar al inicio del trabajo, donde lo principal será el sitio del gabinete donde debe colocarse , continúe cortando la pared en el para situar el sitio del gabinete, el boceto y el corte para la colocación de la red interna domiciliaria será realizado por los jornaleros y el supervisor para la previa instalación del gas natural , siguientemente será el resane e instalación de rejillas para la ventilación acorde con lo que pide las normas de seguridad , antes de entregarla al cliente, la red se limpia y se somete a pruebas estándar de hermeticidad para garantizar que todo esté en perfecto estado.

El DOP indica el trabajo ejecutado desde el registro del área de trabajo para permitir la integración del gas natural e indica el tiempo para completar cada trabajo.

Figura 6. Diagrama de Operaciones

PROCESO		Instalación de redes internas domiciliarias de gas natural					
Resumen		Almacenamiento	Transporte	Operación	Inspección	Demora	
Cantidad total		21	1	2	7	3	8
Tiempo total		830					
Distancia total		42		42			
Item	Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo			Observaciones
1	Programación de fecha y hora de instalación	30		●			
2	Ubicación del domicilio	10		■			
3	Inicio de actividad con la charla de 5min	20		○			
4	Registro de ATS	30		○			
5	Señalización de área de trabajo	15		○			
6	Inspección de herramientas	15		○			Stock de materiales
7	Ubicación de gabinete	30	2	○			
8	Corte y demolición del muro para ubicar gabinete	90		○			
9	Diseño de la red	30		○			
10	Corte del recorrido de la red interna	120	20	○			No hay equipos necesarios
11	Recojo de desmonte	15		○			
12	Instalación de la tubería de PEALPE	120		○			
13	Instalación de válvulas y accesorios	40	2	○			
14	Reposición de la red interna	60	18	○			
15	Instalación de rejilla de ventilación	40		○			
16	Limpieza de todo el recorrido de la red	10		○			
17	Entrega de red interna al usuario	15		○			
18	Retiro de desmonte	60		○			
19	Recoger señalización y herramientas	20		○			
20	Elaboración de documentos, isométricos	40		○			
21	Entrega de documentación en oficina	20		○			
TOTAL		830					

Este esquema describe la instalación de una red de gas e indica el tiempo necesario para realizar los trabajos. El tiempo de viaje es de 830 minutos.

Toma de tiempos Pre-Test.

Las mediciones de tiempo se realizaron durante 22 días calendario en mayo de 2023. El objetivo es determinar el tiempo estándar, es decir, determinar o calcular el tiempo estándar.

Al comienzo de la investigación, el departamento interno de tecnología de red recopiló los siguientes datos: (Ver anexo 14).

Tiempo estándar:

Después de calcular el tiempo de ejecución, el tiempo estándar se calcula utilizando una tabla adicional de firmes y variables. (Ver anexo 10).

A continuación, se exponen las particularidades: (Ver anexo 15).

Tomando el tiempo estándar, deducimos que el trabajo que más tiempo tardó en realizar fue el de instalación de gas con 84,89 minutos.

Después de aquello, este ejecutará los procesamientos de los datos de productividad pre-test: (Ver anexo 16).

Donde observamos también el cronograma de actividades (Ver anexo 17).

## Método de Implementación del Proyecto

En base al autor Kanawaty, se generó un método de implementación en donde mediante 8 pasos, nos indica como aplicar el estudio de trabajo en un proyecto.

1. Seleccionar el trabajo.

Para este paso número uno en la implementación del estudio del trabajo, seleccionaremos el trabajo que se va a asimilar, asumiendo los semblantes de eficiencia o económicos en oficio de los aspectos técnicos, aspectos humanos y costos. Para nuestro caso, haremos un estudio de tiempos a las actividades que muestran embotellamiento.

Tabla 2. Selección del proyecto

SELECCIÓN - ESTUDIO DE TIEMPOS - EDIMIL INGENIEROS				
N°	Instalación y habilitación de gas	Operaciones	Tiempo de ejecución	Unidad
1	Documentación	Revisar ubicación de domicilio	10.73	Minutos
2		Observar datos del usuario	10.71	
3	Identificación	Recorrido en domicilio	4.53	Minutos
4		Identificar puntos de acceso	4.78	
5	Señalización	Delimitar zona a trabajar	10.72	Minutos
6	Instalación	Corte de muro	18.93	Minutos
7		Ubicar gabinete	10.95	
8		Resanación de corte	19.23	
9		Limpieza	10.74	
10		Entrega a usuario	4.52	

Fuente: Realización Propia

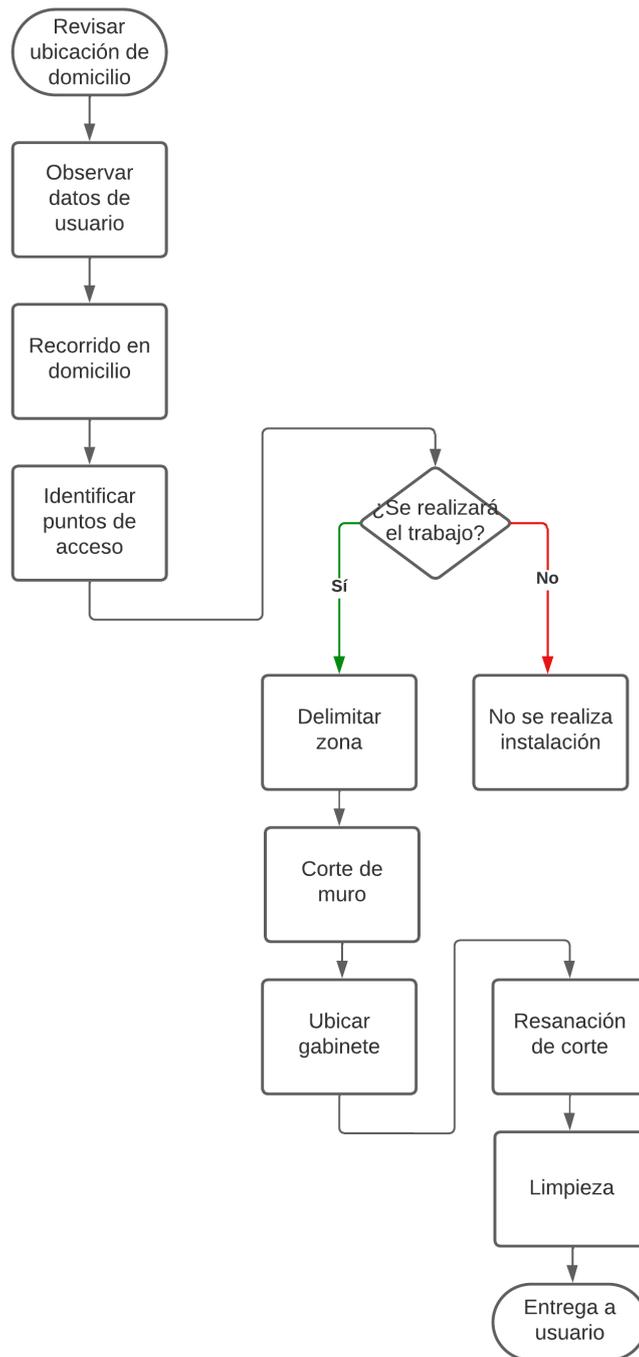
Se visualiza en la tabla 2 las 10 operaciones que se realizan para llevar la instalación y habilitación de servicios de gas a domicilio, observando los tiempos tomados la tercera semana de mayo 2023. De estas, seleccionaremos las operaciones que exhiben mayor cuello de botella para el proceso.

- La operación Corte de muro emplea trabajo manual y maquinaria, en donde el operario realiza cortes a la pared donde se realizará la instalación, utilizando un esmeril, cincel y una pequeña comba , dando un tiempo total de 18.93 min.
- La operación Resanación de corte, se hace la prueba de hermeticidad para calcular si el sistema instalado es impermeable y está sellado correctamente.

## 2. Registrar o recolectar los datos.

En el segundo paso, registraremos mediante la observación directa a los acontecimientos afines con este trabajo y recopilaremos de fuentes adecuadas cualquier dato adicional necesario. Para ello utilizaremos el organigrama como indicador para el proceso de estudio de puestos.

Figura 7. Diagrama de flujo para la instalación de gas



En la figura mostrada, identificar los puntos de acceso es una operación importante, debido a que de esta dependerá si se continúa con todo el flujo que conlleva la instalación de gas, caso contrario, no se podrá realizar por motivos de difícil acceso a la instalación.

### 3. Examinar los hechos registrados.

En el tercer paso examinaremos fundamentalmente, cómo se hace el trabajo, su propósito, dónde se hace, el orden en que se hace y los métodos utilizados. Nos preguntaremos si lo que se hace es razonable, dada la finalidad de la actividad; Donde tiene lugar; orden de ejecución; quién lo realiza y los medios utilizados para estos fines.

Tabla 3. Análisis de operación I – Corte de muro

<b>Análisis de operación - Corte de muro</b>		
<b>Nº. de Actividad</b>	<b>1. ¿Por qué será necesaria esta operación?</b>	<b>2. ¿Por qué de esta manera se lleva a cabo la operación?</b>
1	Ya que se necesitará poder tener acceso a colocar las tuberías de gas.	Porque no hay acceso a colocar tuberías de gas.
2	Porque se debe tener el espacio suficiente al momento de la instalación.	Porque el cincel y comba tienden a realizar un mejor corte a la pared.
3	Porque la tubería no debe estar expuesta por temas de seguridad.	Porque la tubería de gas está expuesta cuando está a simple vista.

Fuente: Realización Propia

Tabla 4. Análisis de operación I – Resanación de pared

<b>Análisis de operación - Resanación de pared</b>		
<b>Nº. de actividad</b>	<b>1. ¿La realización de esta operación es importante?</b>	<b>2. ¿Por qué la operación se realiza de esta manera?</b>
1	Si, ya que se necesita cubrir el agujero que se generó para ubicar el gabinete	Porque el gabinete no tapa del todo el agujero generado.
2	Porque no se debe dejar expuesto la tubería.	Porque la tubería queda expuesta.
3	Porque a veces se generan grietas grandes y es necesario poder dejarlo sellado.	Porque se debe entregar la instalación con la pared intacta.

Fuente: Elaboración propia

Este paso está mezclado por 2 análisis, por eso es una investigación a detalle con el propósito de tener un panorama aumento claro y poder proponer mejoras.

Nos menciona también, que existen 2 métodos para averiguar la dimensión de la muestra, uno que es el procedimiento estadístico y otro el procedimiento nomograma.

Donde la formulación del procedimiento estadístico es:

$$op = \frac{\sqrt[2]{pq}}{n}$$

op = fallo normal de disposición

p = proporción de periodo inactivo

q = proporción del periodo de trabajo

n = cantidad de indicaciones o muestras que deseamos determinar

Luego tenemos una manera más fácil de poder hallar la dimensión de la muestra, donde leemos el número de observaciones directamente de un nomograma.

4. Establecer el método más económico.

En el cuarto paso, se establecerá el procedimiento más factible, económico y eficaz, después de las participaciones de los sujetos concernidos. (supervisores, colaboradores y asesores), cuyos rumbos deben analizarse y discutirse.

Tabla 5. Análisis de operación II – Corte de muro

Análisis de operación II - Corte de muro		
Nº de Actividad	3. ¿Cómo puede llevarse de una mejor manera esta operación?	Acción
1	Se debería utilizar primero el esmeril, para luego los puntos más difíciles utilizar cincel y comba.	Agregar
2	Llevar siempre en la caja de herramientas una extensión por si no se tiene acceso.	Agregar
3	Se utiliza el cincel y martillo cada cierto tiempo en vez del esmeril.	Eliminar
4	Se puede realizar más rápido si las herramientas no están desordenadas.	Agregar

5	Se debe hacer cortes correctamente a la medida de la gaveta, para evitar dejar grietas	Agregar
6	Se avanza de forma irregular el corte en la pared.	Eliminar

Fuente: Realización propia

Tabla 6. Análisis de operación II – Resanación de pared

Análisis de operación II - Resanación de pared		
N° de Actividad	3. ¿Cómo puede llevarse de una mejor manera esta operación?	Acción
1	Tener la mezcla lista justo antes de acabar con la correcta ubicación de la gaveta	Agregar
2	Llevar mejores herramientas para el resane (espátula, rodillo)	Agregar
3	Utilizar brocha para el pintado de la pared.	Eliminar

Fuente: Elaboración propia

#### 5. Evaluar los resultados.

Este paso reside en evaluar elecciones para instituir un diferente método cotejando la correlación costo-eficiencia entre el distinto método y el real.

Tabla 7. Presentación de nuevos métodos

Descripción de los métodos a implementar									
Dato Pre-test			Alternativa 1	condición		Alternativa 2	condición		Operación final
Ítem	Operación	Actividad	Acción	Costo	Eficiencia	acción	costo	Eficiencia	proceder con:
1	Corte de muro	Realizar corte al muro para la instalación	Cortar con esmeril	2	1	Cortar primero con Esmeril y posteriormente usar comba y cincel	3	3	Opción 1
2		Conectar el esmeril	Buscar un lugar adecuado en el hogar para hacer el corte	3	1	Llevar siempre una extensión	3	3	Opción 2

3		Encontrar herramientas	Comprar una caja de herramientas	1	3	Ordenar el área de trabajo	3	3	Opción 2
4		Cortar adecuadamente	Trazar y medir la pared al tamaño del gabinete	3	3	Verificar cada cierto tiempo la medida	3	1	Opción 1
1	Resanación de pared	Tapar grietas	Tener la mezcla lista antes	3	3	Mezclar luego de terminar	3	1	Opción 1
2		Encontrar herramientas	Ordenar espacio de trabajo nosotros mismos	3	1	Delegar a otro que ordene	3	3	Opción 2

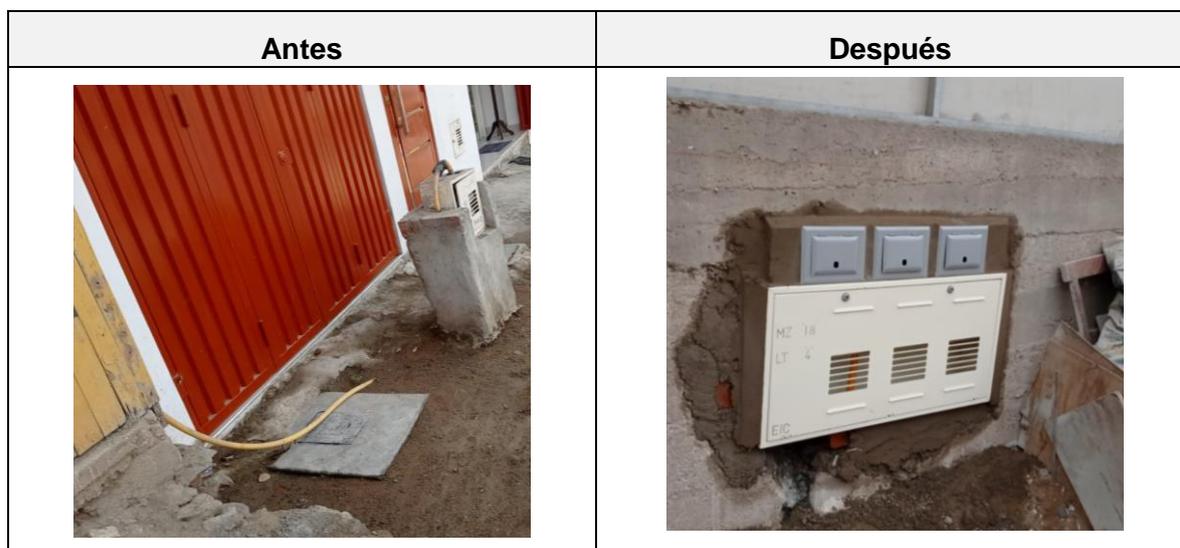
Fuente: Realización Propia

En la tabla 11, se mira los nuevos métodos que deben emplearse en el estudio, para ello la estimación se proporcionó en un nivel del 1 al 3 donde se tiene que el: 1) Desfavorable, 2) Poco Favorable, 3) Favorable.

De misma forma, se brindó una capacitación a personal, lo cual informaba las nuevas metodologías a implementar en la instalación de gas para los hogares.

Instalación del método

Tabla 8. Resane de piso



Fuente: Hechura Propia

En la anterior tabla, se aprecia como la tubería queda expuesta en plena calle, no haciendo un correcto resane sobre el suelo, la manera en que se realizaba este trabajo genera problemas de seguridad hacia el hogar, por ello, se hizo muestreo del correcto resane de pared, donde no queda expuesta ninguna tubería.

Tabla 9. Resane de pared



Fuente: Realización Propia

En la anterior tabla, se retroalimentó al operario sobre el correcto flujo que debe seguir para evitar tener puntos muertos al momento de realizar el resane de la tubería.

Tabla 10. Uso de esmeril

<b>Prioridad uso de esmeril</b>
---------------------------------



Fuente: Elaboración propia

Se hace uso del esmeril para realizar cortes en piso, se tiene a la mano, esto hará que el proceso se agilice y el operario pueda trabajar con mayor comodidad, sin trasladarse más de lo habitual.

#### Capacitaciones

Para ello, se realizó la capacitación al personal de turno, donde se le propone el método a ejecutar, lo cual posteriormente se realizó.

Figura 8. Capacitación a personal - Resane



Figura 9. Capacitación a personal - Mezcla



Figura 10. Capacitación a personal – Traslado de Mezcla



La capacitación sirvió para que los operarios, quienes estaban realizando el resane de pistas y veredas que se habían roto para realizar instalaciones de gas, puedan manejar correctamente las herramientas y optimizar tiempos, los cuales son ajustados en esta etapa del proceso.

## 6. Definir nuevo método

En el sexto paso se definirá por un diferente método, realizarlo de forma explícita y exhibir a todas las personas a quienes pueda pertenecer.

Para ello, se definieron los nuevos métodos implantados en conjunto con el supervisor de la instalación de gas, donde se muestran mejoras en cuanto a tiempos y eficiencia del operario.

## 7. Implantar el nuevo método

En este paso se implantará el procedimiento asegurándonos de que se conciba como una experiencia normal y plasmar a todos los usuarios que lo utilizarán.

Luego de haber instalado el método, se debe calcular el tiempo estándar, por eso el tiempo observado que se estuvo patentando fue con un cronometro que se utiliza para la técnica del retorno a cero durante el primer mes de trabajo. (Ver anexo 18).

## 8. Controlar la nueva aplicación

En la etapa final, se controlará la aplicación del nuevo método y se implementarán los procedimientos apropiados para impedir que se retorne a utilizar el método anterior (Ver anexo 19).

Para la calculación de la productividad post test, se obtuvo lo siguiente (Ver anexo 20).

Posteriormente, obteniendo el financiamiento de la implementación (Ver anexo 21), se hizo un flujo de caja donde se analiza el VAN, TIR y PRI de la investigación.

Se puede apreciar el análisis mediante el flujo de caja lo siguiente: (Ver anexo 22).

Tabla 11. Análisis VAN/TIR

<b>Tasa de Descuento (mes)</b>	<b>1.19%</b>
<b>Valor Actual Neto - VAN</b>	<b>S/ 30,456.00</b>
<b>Tasa Interna de Retorno - TIR</b>	<b>93%</b>
<b>Análisis Beneficio / Costo - B/C</b>	<b>S/ 6.26</b>

Fuente: Realización propia

Podemos visualizar del cuadro 11 que con una tarifa anual de 15.21% logramos obtener el valor neto actual (VAN) de S/. 30,456.00 y asimismo una tasa interna de retorno (TIR) concediéndonos un 93.0%. Por eso, se logra un VAN superior a 0 y TIR mayor a la tarifa de descuento, expone que lo que se adoptó a través del Estudio del trabajo es beneficioso y se logra recuperar el gasto invertido.

Tabla 12. PRI

<b>Mes</b>	<b>Flujo De Efectivo Neto</b>	<b>Flujo De Efectivo Acumulado</b>
0	5785	
1	5426.64	5426.64
2	5426.64	<b>10853.28</b>
3	5426.64	16279.92
4	5426.64	21706.56
5	5426.64	27133.2
6	5426.64	32559.84
7	5426.64	37986.48
<b>TOTAL</b>	37986.48	

Fuente: Elaboración Propia

a: año precedente al periodo en el que se reestablece la inversión.

b: capital básica invertida

c: salida efectiva precedente al periodo en el que se repone el gasto invertido.

d: salida efectiva del periodo en el que se repone el gasto invertido.

De esta manera, la fórmula quedaría así:

$$PRI = a + (b - c) / d$$

$$PRI = 1 + (5785 - 5426.64) / 10853.28$$

$$PRI = 1 + 358.36 / 10853.28$$

$$PRI = 1 + 0.03$$

PRI= 1.03

Es decir, el plazo de recuperación de inversión PRI, se recupera en 1.03 meses.

### **3.6. Método De Análisis De Datos**

Estadística descriptiva

Rendón, Villasís y Miranda (2016) comentan sobre la estadística descriptiva que tienen como rama a la estadística proporcionadora de instrucciones para abreviar los datos de una investigación de forma sencilla y fácil de comprender en representación de tablas, gráficos o figuras.

Estadística inferencial

Porra (2017) refiere que “La razón estadística se centra en concluir o extender el procedimiento de todos los exámenes estimados basándose en datos completos o inconclusos”

### **3.7. Aspectos Éticos**

En reciprocidad con este estudio, los datos compilados por la compañía se utilizaron y se presentaron en los resultados. Además, se enfatiza que los resultados del estudio son correctos y se obtienen mediante un análisis inicial.

Nuestra tesis fue revisada por el turnitin, siguiendo las pautas de investigación de la universidad académico profesional de la UCV. (Ver anexo 5)

La presente que muestra el estudio se hizo conforme con lo concertado, decretado en la Vicerrectoría de Investigación, Resolución N° 062-2023-VI-UCV, este posee como primordial propósito preservar los estudios y que de un modo sean encaminados a cabo realizando con algunos valores como rigor científico, compromiso y honradez. (Ver anexo 11)

Con el propósito de afirmar una apropiada citación conforme las fuentes referidas, se prosiguió los avances del manual ISO 690. (Ver anexo 12)

Se opta la precisión y reglamentos de la Universidad Cesar Vallejo, donde se acapara artículos y autores, así como figuras y tablas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis Descriptivo

Mediante el análisis descriptivo, se describió la variable dependiente, la cual se desarrolló a partir de la productividad de unidades instaladas en una organización de instalación de gas.

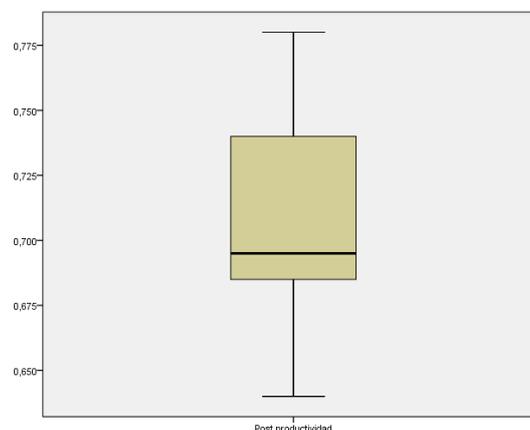
Tabla 13. Análisis Descriptivo - Productividad

		Estadístico
Pre-Productividad	Media	,5585
	Mediana	,5600
	Desviación estándar	,01531
	Mínimo	,53
	Máximo	,58
	Rango	,05
Post-Productividad	Media	,7055
	Mediana	,6950
	Desviación estándar	,03980
	Mínimo	,64
	Máximo	,78
	Rango	,14

Fuente: SPSS

Del cuadro mostrado, se observa que la productividad promedio obtenida en el Pre-Test fue 55.85%, logrando en el Post-Test una mejora a 70.55% en promedio. En el Pre-Test, la desviación estándar indica una variabilidad menor de los datos, con un valor de 0.0153, mientras que en el Post-Test, la desviación estándar indicará una variedad mayor de los datos, con un valor de 0.0398.

Figura 11. Diagrama De Cajas Y Bigotes - Productividad.



Acordamos que la media de la productividad es 70.5%, de igual modo, observamos que, tiene como dato mínimo 64% y máximo 78%, obteniendo un rango de 14%.

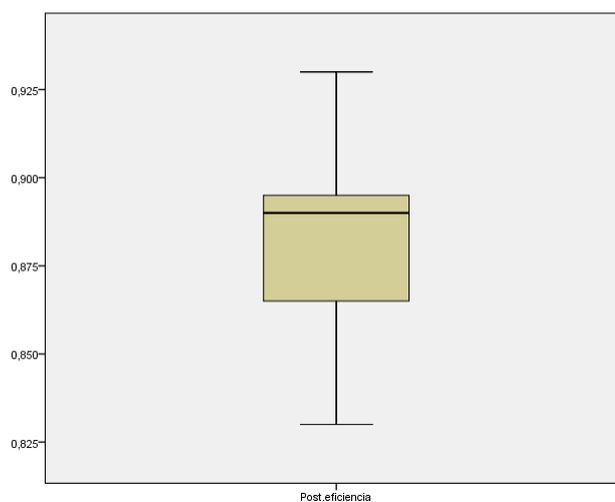
Tabla 14. Análisis descriptivo - Eficiencia

		Estadístico
Pre-Eficiencia	Media	,8510
	Mediana	,8550
	Desviación estándar	,01619
	Mínimo	,82
	Máximo	,88
	Rango	,06
Post-Eficiencia	Media	,8835
	Mediana	,8900
	Desviación estándar	,02777
	Mínimo	,83
	Máximo	,93
	Rango	,10

Fuente: SPSS

Del cuadro mostrado, se visualiza que la eficiencia promedio obtenida en el Pre-Test fue 85.10%, alcanzando en el Post-Test una mejora a 88.35% en promedio. En el Pre-test, la desviación estándar indica una variabilidad menor de los datos, con un valor de 0.0161, mientras que en el Post-Test, la desviación estándar indica una variabilidad mayor de los datos, con un valor de 0.0277.

Figura 12. Diagrama De Cajas Y Bigotes - Eficiencia.



Determinamos que la media de la eficiencia es 88.3%, de la misma manera, observamos que, tiene como valor mínimo 83% y máximo 93%, obteniendo un rango de 10%.

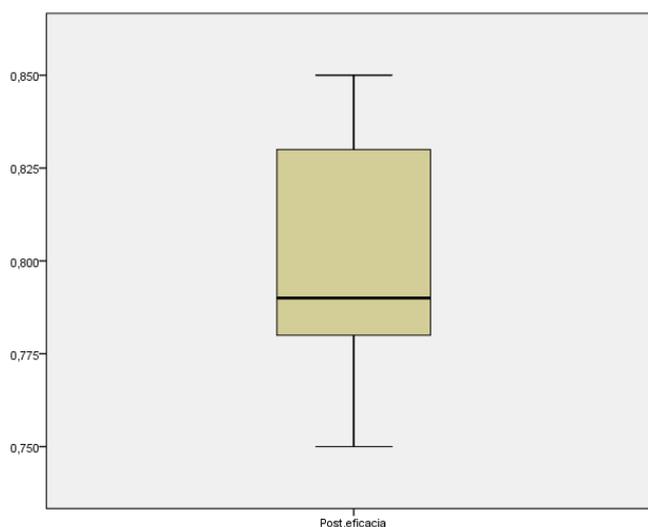
Tabla 15. Análisis Descriptivo: eficacia

		Estadístico
Pre-Eficacia	Media	,6560
	Mediana	,6600
	Desviación estándar	,01569
	Mínimo	,63
	Máximo	,68
	Rango	,05
Post-Eficacia	Media	,7985
	Mediana	,7900
	Desviación estándar	,02996
	Mínimo	,75
	Máximo	,85
	Rango	,10

Fuente: SPSS

En la tabla mostrada, se muestra que el promedio de la eficacia obtenida en el Pre-Test fue 65.60%, obteniendo en el Post-Test una mejora a 79.85% en promedio. En el Pre-Test, la desviación estándar indica una variabilidad menor de los datos, con un valor de 0.0156, mientras que en el Post-Test, la desviación estándar indica una variabilidad mayor de los datos, con un valor de 0.0299.

Figura 13. Diagrama de cajas y bigotes - Eficacia.



Determinamos que la media de la eficacia es 79.8%, de la misma manera, observamos que, tiene como valor mínimo 75% y máximo 85%, obteniendo un rango de 10%.

#### 4.2. Análisis Inferencial

##### Análisis De La Hipótesis General - Productividad

Se constató la hipótesis general, donde la información obtenida es la variable dependiente que es productividad. El estudio modelo fue de 20 días, al ser menor a 30 datos, la regularidad de la evaluación será con Shapiro-Wilk, debido a que con Kolmogórov-Smirnov son para números equivalentes o mayores a 30. La regla tiene como determinación a las próximas enunciaciones:

- Si la significancia es  $> 0.05$  por ende mostrará repartición uniforme.
- Si la significancia es  $\leq 0.05$  por ende no mostrará repartición uniforme.

Tabla 16. Prueba de normalidad - Productividad

##### Pruebas De Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre.productividad	,161	20	,189	,928	20	,143
Post.productividad	,155	20	,200*	,955	20	,450

\*. Esto es un límite mínimo de la significación auténtica.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Del anterior cuadro logramos visualizar que, mayor es la significancia a 0,05, donde se manifestó que hay una repartición normal. Donde se fue preciso ejecutar la demostración de T-Student, para evidenciar si acrecentó la productividad. Por continuidad, los estadísticos descriptivos de la productividad se evaluaron.

Tabla 17. Estadísticas de muestras emparejadas: Productividad

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre.productividad	,5585	20	,01531	,00342
	Post.productividad	,7055	20	,03980	,00890

Fuente: SPSS

Podemos visualizar de la anterior tabla que, se consiguió una media de 55.85% en el Pre-Test, caso contrario del Post-Test, donde se tuvo una media de 70.55%, se continuó a confirmar que no se efectúa la hipótesis nula. Validando lo anterior, se continuó a ejecutar la prueba T-Student para muestras paramétricas.

Tabla 18. Prueba de muestras emparejadas: Productividad

		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre.productividad - Post.productividad	-,12871	-16,821	19	,000

Fuente: SPSS

Criterio de determinación:

- Si la significancia (p) es  $> 0.05$  entonces la hipótesis nula se aprueba ( $H_0$ )
- Si la significancia (p) es  $\leq 0.05$  entonces la hipótesis nula se descarta ( $H_0$ )

Contrastación de la hipótesis general:

$H_0$ : El estudio de trabajo no incrementa la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

$H_a$ : El estudio de trabajo incrementa la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

Se consiguió de la Tabla 18 que, mediante la prueba T-Student, el nivel de significancia es mínimo a 0.05, por lo que la hipótesis nula se rechazó y la hipótesis alterna se aceptó.

### **Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia**

Se constató la hipótesis específica, donde los datos logrados son la variable dependiente que es productividad. La tesis modelo fue de 20 días, al ser menor a 30 datos, la regularidad de la evaluación será con Shapiro-Wilk, debido a que con Kolmogórov-Smirnov son para números equivalentes o mayores a 30. La regla tiene como determinación a las próximas enunciaciones:

- Si la significancia es  $> 0.05$  por ende mostrará repartición uniforme.
- Si la significancia es  $\leq 0.05$  por ende no mostrará repartición uniforme.

Tabla 19. Prueba de normalidad: Eficiencia

<b>Pruebas De Normalidad</b>						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre.eficiencia	,211	20	,020	,935	20	,191
Post.eficiencia	,200	20	,035	,920	20	,098

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Podemos visualizar del anterior cuadro que, mayor es la significancia a 0,05, donde se manifestó que hay una repartición normal. Donde se fue precisó ejecutar la prueba de T-Student, para evidenciar si acrecentó la productividad. Por continuidad, los estadísticos descriptivos de la productividad se evaluaron.

Tabla 20. Estadísticas de muestras emparejadas: Eficiencia

<b>Estadísticas De Muestras Emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre.eficiencia	,8510	20	,01619	,00362
	Post.eficiencia	,8835	20	,02777	,00621

Fuente: SPSS

Podemos visualizar de la anterior tabla que, se consiguió una media de 85.10% en el Pre-Test, caso contrario del Post-Test, donde se obtuvo una media de 88.35%, se procedió a confirmar que no se efectúa la hipótesis nula. Validando lo anterior, se procedió a realizar la prueba T-Student para muestras paramétricas.

Tabla 21. Prueba de muestras emparejadas: Eficiencia

Prueba De Muestras Emparejadas					
		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre.eficiencia - Post.eficiencia	-,02085	-5,838	19	,000

Fuente: SPSS

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia (p) es  $> 0.05$  por ende la hipótesis nula se admite (Ho)
- Si el nivel de significancia (p) es  $\leq 0.05$  por ende la hipótesis nula se rehúsa (Ho)

Contrastación de la inicial hipótesis específica:

Ho: El estudio de trabajo no incrementa la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

Ha: El estudio de trabajo no incrementa la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

Se consiguió de la Tabla 21 que, mediante la prueba T-Student, el nivel de significancia es mínimo a 0.05, por lo que la hipótesis nula se rechazó y la hipótesis alterna se aceptó.

### **Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia**

Se constató la hipótesis específica, donde los datos logrados son la variable dependiente que es productividad. La tesis modelo fue de 20 días, al ser menor a 30 datos, la regularidad de la evaluación será con Shapiro-Will, debido a que con

Kolmogórov-Smirnov son para datos equivalentes o mayores a 30. La regla tiene como decisión a los siguientes enunciados:

- Si la significancia es  $> 0.05$  por ende presentará repartición uniforme.
- Si la significancia es  $\leq 0.05$  por ende no presentará repartición uniforme.

Tabla 22. Prueba de normalidad: Eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre.eficacia	,201	20	,034	,922	20	,108
Post.eficacia	,232	20	,006	,924	20	,120

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Podemos visualizar de la anterior tabla que, mayor es la significancia a 0,05, donde se manifestó que hay una repartición normal. Donde se fue precisó ejecutar la prueba de T-Student, para evidenciar si acrecentó la productividad. Por continuidad, los estadísticos descriptivos de la productividad se evaluaron.

Tabla 23. Estadísticas de muestras emparejadas: Eficacia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre.eficacia	,6560	20	,01569	,00351
	Post.eficacia	,7985	20	,02996	,00670

Fuente: SPSS

Podemos visualizar de la anterior tabla que, se consiguió una media de 65.60% en el Pre-Test, a diferencia del Post-Test, donde se obtuvo una media de 79.85%, se procedió a confirmar que no se efectúa la hipótesis nula. Validando lo anterior, se procedió a realizar la prueba T-Student para muestras paramétricas.

Tabla 24. Prueba de muestras emparejadas: Eficacia

Prueba de muestras emparejadas				
	Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral)

		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior			
Par 1	Pre.eficacia - Post.eficacia	-,12630	-18,407	19	,000

Fuente: SPSS

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia ( $p$ ) es  $> 0.05$  entonces la hipótesis nula se acepta ( $H_0$ )
- Si el nivel de significancia ( $p$ ) es  $\leq 0.05$  entonces la hipótesis nula se rechaza ( $H_0$ )

Contrastación de la segunda hipótesis específica:

$H_0$ : El estudio de trabajo no incrementa la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

$H_a$ : El estudio de trabajo incrementa la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023

Se consiguió de la Tabla 24 que, mediante la prueba T-Student, el nivel de significancia es mínimo a 0.05, por lo que la hipótesis nula se rechazó y la hipótesis alterna se aceptó.

## V. DISCUSIÓN

Al aplicar la herramienta en el área de instalación de gas, nos permitió presentar una mejora notable en todos los procesos realizados dentro de la empresa, esto se refleja mediante el aumento de la productividad, donde también impacta en la eficiencia y eficacia, mejorando así favorablemente, consiguiendo el principal propósito de esta investigación.

Según valores obtenidos, los resultados del Post-Test: Productividad especificar un 71% frente a un 56% de resultado inicial (Pre-Test), esto denotó un acrecentamiento en la productividad del 27%. Estos resultados han sido obtenidos a partir de los datos generados para el cálculo de la productividad diaria y procesados mediante el SPPSS para obtener un análisis descriptivo que se detalla en la tabla 55, donde se calcula la media de la productividad. De este análisis se precisa que hay una desviación estándar de 3.98%.

Si la adjudicación de los datos es paramétrica o no se debe establecer, el número de datos en 20 ( $<30$ ) por cual se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos valores de significancia (Sig.) para productividad Pre-Test fue de 0.146 Y para productividad Post-Test fue de 0.450. En mutuo acuerdo a la regla de decisión donde  $(p)$  es igual al 0.05, se decide si la distribución es normal o no, los resultados obtenidos precisan que tenemos una distribución no paramétrica. Al definir este tipo de distribución tenemos que aplicar el estadígrafo T-Student para el análisis inferencial que establece una medida de decisión indicando si el  $(p) \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula y si el  $(p) > 0.05$  se acepta. Se obtuvo como resultado 0,000, esto significa que refuta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual es El estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023.

En la investigación realizada, se afirma bajo el sustento de los resultados obtenidos que, existe similitud entre nuestros análisis con lo manifestado por otros investigadores en su estudio, los cuales se consideraron en el marco teórico como antecedentes, tantos internacionales como nacionales.

Por ende, es inevitable hacer una comparación y contrastación de la actual investigación, con el estudio de nuevos autores que alcanzaron resultados parecidos.

Investigaciones para contraposición:

León, Medina y Méndez (2020), en su artículo “Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la empresa J.C. Astilleros-División Minera”, lograron mejorar la productividad de 34.8% a 85.4%, aplicando la prueba estadística T-Student, la cual es 4,754, reflejando así la diferencia entre Pre y Post productividad en la empresa donde se realizó la investigación. Para obtener esta mejora, se emplearon herramientas de la ingeniería de métodos, pronóstico de gestión de mantenimiento y de la demanda y plan agregado de producción, generalizando la metodología PHVA.

Se encuentra también relación con la investigación de Valdivieso, Meza y Gutierrez (2020), quienes en su artículo “Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas”, nos mencionan que tuvieron inicialmente una productividad de mano de obra de 3,6 kg/hh, mejorando así a 3,91 kg/hh. Se consiguió reducir el tiempo estándar disminuyó un 29,97%, esto mediante la implementación de mejora de métodos en el área.

Silva (2022), en su artículo “Análisis del proceso y control de producción para incrementar la productividad empresarial en el área de corte de la empresa Cotto Knit S. A. C.”, nos dice que realizó un diagnóstico del estado actual de la empresa utilizando como herramienta de apoyo el diagrama de flujo, diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto. Obteniendo como resultado una productividad elocuentemente más eficiente, ya que, en el proceso de corte se presenta un ahorro de 42 horas en promedio.

Al comparar los resultados obtenidos con los antecedentes, nos respaldan Salas et al. (2019), quienes mencionan que la productividad se basa en ejecutar métodos que nos permitan realizar un perfeccionamiento continuo, mejorando notablemente los procesos. Desde la perspectiva de los autores, es una capacidad para utilizar menos recursos, los cuales deben ser eficientes para lograr un mayor resultado.

Por otro lado, Macías et al. (2019), lograron una disminución de actividades y retrasos en transporte en 10,2 metros por ciclos, alcanzando un tiempo estándar de 13.55 min.

De igual manera, la implementación del estudio de trabajo se realizó en base a Kanawaty (1992), quien menciona que todo estudio de trabajo debe manejarse con ocho pasos, utilizando técnicas comunes, como pueden ser los gráficos y diagramas.

Al aplicar el estudio de trabajo en la empresa, se dedujo, que, uno de los principales factores para poder implementar esta metodología, fue el compromiso y la exigencia, tanto de los investigadores como de los colaboradores. Para ello, fue necesario realizar un seguimiento exhaustivo en el área, ya que, se requiere que el trabajo sea monitoreado para tener resultados transparentes. La facilidad que brindaron los empleados para poder realizar el estudio fue un punto clave para lograr recolectar datos que luego se vieron plasmados en un indicador. Según Wahid, Daud y Ahmad 2020), indican que las PYME, al aplicar el estudio de trabajo mejoran la productividad, siendo eficaces en las industrias alimentarias.

Comparando con García (2020), en su tesis “Propuesta de mejoramiento de la productividad en el departamento de producción de la empresa Remodularsa S.A mediante la aplicación de la teoría de restricciones (TOC)”, menciona que aplicaron el estudio de tiempos en algunos subprocesos, ya que, no contaban con información sobre su productividad actual. Luego de la aplicación de la metodología mencionada, obtuvieron como cuello de botella el subproceso de laminado, dando como resultado una productividad de 56%. Para obtener este resultado, se realizó un correcto mantenimiento a las máquinas, stock de insumos y adecuada planificación.

Tal como mencionamos en nuestra investigación, la aplicación de estudio de tiempos nos sirvió para poder identificar embotellamientos en el proceso, por lo cual se pudo eliminar algunas subactividades, de igual manera, García (2020) le permitirá reducir el inventario y poder optimizar la liquidación de la empresa.

Sumando un aporte a la investigación, recalcamos el apoyo y responsabilidad de cada uno de los integrantes de la empresa, quienes siendo una empresa de

servicios y manejando su sector a nivel regional, nos permitió obtener datos del proceso que realizan en cada instalación y habilitación de gas en los hogares.

También se ilustra la cooperación durante las capacitaciones realizadas, en las charlas constantes, logrando así el poder mantener un tiempo estándar y además reducir actividades que generaban cuello de botella.

Otra fortaleza que se halló en la presente investigación como apoyo para la realización de la misma es el conocimiento teórico de los distintos artículos y/o tesis que estaban relacionados con la aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad. Respecto al enfoque de investigación que es cuantitativo, se presenta de manera adecuada el procesamiento de los datos, y así se permitió, rechazar o aceptar las hipótesis basadas en el estudio estadístico.

Sin embargo, existieron algunas limitaciones durante la elaboración de la presente investigación como lo fue el corto tiempo para la realización y ejecución del mismo. Agregar también que, se observa la falta de manejo de un trabajo normal, por lo que la implementación del estudio favoreció totalmente a los empleados. Mediante la aplicación de diagramas de flujos y estudio de tiempos, logramos reducir el tiempo estándar en 9.18 minutos, esto gracias a la eliminación de actividades que generaban que el operario tenga tiempos muertos.

Lo mencionado líneas arriba, guarda similitud con lo dicho por Merino et al. (2021), quien en su artículo "Influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad en el área de fileteado en una planta de conservas de pescado", nos dice que, al aplicar el estudio de tiempo en el área, determinó como embotellamiento el fileteado, lo cual le generaba un tiempo ocioso de 73 minutos. Por lo que, al establecer mejoras en base a la metodología mencionada, logró reducir su tiempo estándar a 39.66 segundos. En conclusión, se obtuvo una mejora de la productividad de mano de obra en un 1.84 kg/hh., esto gracias a implementación del estudio de tiempos y movimientos.

## **VI. CONCLUSIONES**

Luego de aplicar el estudio de trabajo, se obtuvieron las siguientes conclusiones con relación a los objetivos que se establecieron previamente:

1. Respecto al objetivo general, se determinó que el estudio de trabajo incrementa la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023, debido a que la productividad inicial de 56% aumentó a 71%, representando un incremento de 27%.
2. Para el primer objetivo general, se determinó que estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023, debido a que la eficiencia inicial de 85% aumentó a 88%, representando un incremento de 4%, lo cual logra cumplir el primer objetivo.
3. En relación al segundo objetivo general, se determinó que estudio de trabajo incrementa la eficacia en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023, debido a que la eficacia inicial de 66% aumentó a 80%, representando un incremento de 21%, lo cual logra cumplir el segundo objetivo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Con la finalidad de mantener la aplicación del estudio de trabajo y, en paralelo, lograr mejorar la productividad, eficiencia y la eficacia, se han propuesto recomendaciones al encargado de la empresa, las cuales mencionaremos a continuación:

Mediante las conclusiones manifestadas, la aplicación del estudio del trabajo fue favorable en la empresa Edimil Ingenieros, reflejándose en la mejora de la productividad, se recomienda que esta herramienta se siga implementando en el área, para así obtener resultados beneficiosos a lo largo del tiempo.

Para el cálculo eficiencia, a pesar de que no se obtuvo un gran incremento, se ven reflejadas más horas libres de defectos, permitiendo así aumentar el porcentaje que se manejó inicialmente. Por lo tanto, se recomienda seguir aplicando esta herramienta, para así poder seguir reduciendo las horas que generan demoras en el proceso.

En cuanto al cálculo de la eficacia, el incremento obtenido por la aplicación radica en el cumplimiento de las unidades de instalación de gas programadas, que se vieron afectados por la disminución del tiempo estándar. Se sugiere que, se haga un exhaustivo seguimiento a los operarios, y, al acabar de realizar la medición de tiempo, se incentive de una u otra manera, garantizando una meta para cada empleado. De tal forma, es importante seguir aplicando esta metodología, para así poder mantener o superar el porcentaje de eficacia obtenido.

## REFERENCIAS

ACUÑA, Elmer y BRICEÑO, Luis (2018). Estudio del trabajo en el área de congelado para incrementar la productividad. Empresa Austral Group Coishco S.A.A. 2018.

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/32066>

ANDRADE, Adrián, DEL RIO, César y ALVEAR, Daissy (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Inf. tecnol. [online]. 2019, vol.30, n.3 [citado 2023-11-10], pp.83-94.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>

ARIAS, Fernando (2006). Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento. Fernando Arias Galicia (3 ed.). México: Editorial Trillas, 1976.

Disponible en:

<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000156253>

BECERRA, Mauricio, AYALA, Stefany, ASTROS, Jenny, y GONZÁLEZ, Elsa (2016). ALGORITMO PARA EL CÁLCULO DE CARGAS DE TRABAJO. Universidad Católica de Colombia.

Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163101.pdf>

BENAVIDES, Juan (2017). *Relación entre el diseño de una pieza gráfica sobre reciclaje de papel y el conocimiento en estudiantes de tres instituciones educativas de los Olivos, Lima, 2017*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo] Repositorio Institucional.

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/1362>

Campbell y Stanley (1963) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social

Disponible en:

[https://www.academia.edu/33262198/CAMPBELL\\_STANLEY\\_Dise%C3%B1os\\_experimentales\\_y\\_Cuasiexperimentales\\_en\\_la\\_investigaci%C3%B3n\\_social](https://www.academia.edu/33262198/CAMPBELL_STANLEY_Dise%C3%B1os_experimentales_y_Cuasiexperimentales_en_la_investigaci%C3%B3n_social)

CARDENAS, Andrés (2021). Edificio inteligente sostenible. Estudio de casos: El pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería - Lima, 2019. [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma] Repositorio Institucional.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4282>

CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel (2012). *Productividad y competitividad*. [Recurso de Aprendizaje, Universidad Nacional Mar de Plata]. Repositorio digital.

Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607>

ESTRADA, Denis (2019). *Modelo de usabilidad strad basado en la revisión sistemática de usabilidad en metodologías ágiles*. [Tesis de pregrado, Universidad Jorge Basadre] Repositorio Institucional.

Disponible en:

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

FERNÁNDEZ, Manuel y SÁNCHEZ, José (1997). Eficacia organizacional. Concepto, desarrollo y evaluación. Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN: 84-7978-312-5

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=d3z\\_i6znsFUC&oi=fnd&pg=PR17&dq=Fern%C3%A1ndez+y+S%C3%A1nchez+\(1997\)&ots=Ac2MqjBAJM&sig=-L-LdYvqdrO0VEYt-gfe9qV0KqI#v=onepage&q=Fern%C3%A1ndez%20y%20S%C3%A1nchez%20\(1997\)&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=d3z_i6znsFUC&oi=fnd&pg=PR17&dq=Fern%C3%A1ndez+y+S%C3%A1nchez+(1997)&ots=Ac2MqjBAJM&sig=-L-LdYvqdrO0VEYt-gfe9qV0KqI#v=onepage&q=Fern%C3%A1ndez%20y%20S%C3%A1nchez%20(1997)&f=false)

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efrain y MORELOS, Jose (2018). La Productividad Y Sus Factores: Incidencia En El Mejoramiento Organizacional. *Dimens.empres*, 16 (1), 47-60.

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/331010065\\_LA\\_PRODUCTIVIDAD\\_Y\\_SUS\\_FACTORES\\_INCIDENCIA\\_EN\\_EL\\_MEJORAMIENTO\\_ORGANIZACIONAL](https://www.researchgate.net/publication/331010065_LA_PRODUCTIVIDAD_Y_SUS_FACTORES_INCIDENCIA_EN_EL_MEJORAMIENTO_ORGANIZACIONAL)

GARCÍA, Andrea (2020). Propuesta de mejoramiento de la productividad en el departamento de producción de la empresa Remodularsa S.A mediante la aplicación de la teoría de restricciones (TOC). Quito: EPN.

Disponible en:

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20729>

GONZÁLEZ, Raisirys y SALAZAR, Franciris (2009). *Aspectos básicos del estudio de muestra y población para la elaboración de los proyectos de investigación*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Oriente] Repositorio Institucional.

GUTIÉRREZ, DE LA VARA (2014). Control estadístico de la calidad y seis sigmas. [en línea], México: McGraw – Hill.

Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

Disponible en: <http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/handle/123456789/2421>

HASTA y HARWATI (2019). IOPScience. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. [En línea] 2019.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3431736>

HERNÁNDEZ Roberto, FERNÁNDEZ Carlos, y BAPTISTA María. (2014). Análisis de los datos cuantitativos. *Metodología de la investigación*, 407-499.

Disponible

en:

[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25172w/M1CCT05\\_S4\\_Analisis\\_de\\_datos.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25172w/M1CCT05_S4_Analisis_de_datos.pdf)

KANAWATY, George (1992). *Introduction to Work Study*. 4ª. Geneva: International Labour Organization, 1992. pág. 524.

Disponible en:

<https://hcmindonesia.files.wordpress.com/2012/12/introduction-to-work-study.pdf>

LEÓN, Danitza, MEDINA, Massiel y MÉNDEZ, Raúl (2020). Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la empresa J.C. Astilleros-División Minera. *INGnosis*, 6(2), 61–73.

Disponible en:

<https://doi.org/10.18050/ingnosis.v6i2.2080>

LERMA, Aníbal, VÁZQUEZ, Jesús, MARTÍNEZ, Mario, GONZÁLEZ, Luis, CORONADO, Juan, BARRAZA, Arturo, MEJÍA, Manuel y MERCADO, Juan (2021) *Manual de temas nodales de la investigación cuantitativa. Universidad Pedagógica de Durango*, 1.

Disponible en: <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Nodales.pdf>

LÓPEZ, Pedro y LÓPEZ, Charles. (2020) Análisis de factibilidad para el diseño y construcción de instalaciones de gas natural en viviendas unifamiliares empleando el R.N. E. EM - 040, en el distrito de Trujillo.

ISSN: T\_ING.CIVIL\_1864

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6731>

LOZADA, Francisco y MARIÑO, Christian (2018). Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos productivos de la empresa CALZADO LIWI.

Disponible:

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27817>

MACÍAS, Mayra, ROMERO, Alfonso, ACOSTA, Luis y CORONADO, Jairo. (2019). Application of work study to process improvement: fruit nectar case. Editorial Universidad de la Costa.

Disponible en:

<http://hdl.handle.net/11323/5531>

MEDIANERO, Productividad total. 1er ed. Lima: Mercados & Norandina

S.A., 2004. 289 p. Depósito Legal: 15001212004-5585

Disponible en: <https://editorialmacro.com/wp-content/uploads/2021/02/9786123044152.pdf>

MERINO, Maritza, MOGOLLÓN, Valeria, NECIOSUP, Robert, y VILLAR, Lily (2021). Influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad en el área de fileteado en una planta de conservas de pescado. INGnosis, 7(2), 61–73.

Disponible en:

<https://doi.org/10.18050/ingnosis.v7i2.2417>

MEYERS, Fred y STEPHENS, Mattherw (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2006. 970-26-0749-3.

Disponible en:

[https://mixteacher.files.wordpress.com/2017/02/usma-diseno-de-instalaciones-de-manufactura-y-manejo-de-materiales-3e\\_meyers.pdf](https://mixteacher.files.wordpress.com/2017/02/usma-diseno-de-instalaciones-de-manufactura-y-manejo-de-materiales-3e_meyers.pdf)

MUÑOZ, Laura (2021). *Construcción de los diagramas de flujo de la cadena de valor completa para algunos de los productos de la empresa Nutrimenti de Colombia S.A.S.* [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/10495/18659>

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto (2012). Metodología de la investigación cuantitativa 3ra ed. FEDEUPEL.

Disponible en:

<https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigac3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-paella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>

Peres, Paiva y Xavier (2021) Sistema de Controle e Monitoramento em Tempo Real de Gases para Uso Doméstico com Tecnologia Antivazamento

Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/66f1/254d32320443b417862222686ddc6853b6a0.pdf>

PORRA, Alberto (2017). Diplomado en Análisis de Información Geoespacial. Estadística inferencial.

Disponible en:

<https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/159/1/15Estadistica%20Inferencial%20%20%20Diplomado%20en%20An%C3%A1lisis%20de%20Informaci%C3%B3n%20Geoespacial.pdf>

PRABIR, MANOJ Y TIWARI. 2020. Industrial Engineering in Apparel Manufacturing. India: New Delhi: Apparel Resources Pvt. Ltd, 2020. pág. 305.

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jdTVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Industrial+Engineering+in+Apparel+Manufacturing.&ots=NRL5YxLE61&sig=TfY0duwLNRvkPSLzM9gNrUwylh0#v=onepage&q&f=false>

RAMÍREZ, Reyner, RÍOS, Juan, LAY, Nelson y RAMÍREZ, Ramineth (2021). Estrategias empresariales y cadena de valor en mercados sostenibles: una revisión teórica. *Corporación Universidad de la Costa*.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/11323/8929>

RAMIREZ, Fernando (2021). El ciclo de Deming y el aumento de la productividad en las instalaciones de gas natural: una revisión de la literatura científica.

ISSN: 0718-3305

Disponible en :<https://hdl.handle.net/11537/26068>

RENDÓN, Mario, VILLASIS, Miguel y MIRANDA, María (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407.

Disponible en:

<https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>

ROJAS, JAIMES, y VALENCIA, (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacios*, 39(6), 11.

Disponible en:<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/18390611.html>

ROMO, Daniel. (2020). Hacia la explotación de campos no convencionales en municipios fronterizos de Coahuila, México. *Economía UNAM*, 17(50), 201-220. Epub 22 de diciembre de 2020.

ISSN: 1665-952X

Disponible en:<https://www.scielo.org.mx/pdf/eunam/v17n50/1665-952X-eunam-17-50-201.pdf>

SALAS, Katherine, MEZA, Jhadai, OBREDOR, Thalía y MERCADO, Nohora (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia. *Información tecnológica*.

ISSN:0718-0764

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025>

SILVA, Henry (2022) Análisis del proceso y control de producción para incrementar la productividad empresarial en el área de corte de la empresa Cotto Knit S. A. C.

ISSN: 0718-3305

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/11537/30574>

TUESTA, Gean ,CHIHUALA, Gianina, CALLA Victor (2020) Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado, revista de investigación científica.

ISSN: 2414-8199

Disponible en:

<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1447>

VALDIVIESO, Brigitte, MEZA, Heidy, y GUTIERREZ Elías (2020). Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. INGNosis, 5(2), 113–125.

Disponible en:

<https://doi.org/10.18050/ingnosis.v5i2.2333>

VARGAS, Zoila (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación [en línea]. 2009, 33 (1), 155-165 ISSN: 0379-7082.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>

VILCARROMERO. (2017). La gestión de la producción. 2ª. Perú: UTP, 2017. pág. 69.

Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7896>

WAHID, ZAHARAH, DAUD, MOHD, AHMAD, Kartini (2020). Study of productivity improvement of manual operations in soya sauce factory. Volume 21, Issue 1, Pages 202 – 211. ISSN 1511788X

Disponible en:

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079380676&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22work+study%22+%22productivity+%22&nlo=&nlr=&nls=&sid=49739d7e60c2c47dda6e6065d0146ed9&sot=b&sdt=cl&cluster=scofreetoread%2c%22all%22%2ct%2bscopubyr%2c%222022%22%2ct%2c%222021%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2bscosubtype%2>

[c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2bscoexactkeywords%2c%22Productivity%22%2ct%2c%22Work+Study%22%2ct%2c%22Efficiency%22%2ct&sl=43&s=TITLE-ABS-KEY%28%22work+study%22+%22productivity+%22%29&relpos=1&citeCnt=1&searchTerm=&featureToggles=FEATURE\\_NEW\\_DOC\\_DETAILS\\_EXPORT:1](#)

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Variable Independiente: Estudio de trabajo</b>	Carro y Gonzáles (2012) mencionan que “el estudio de trabajo es el análisis crítico y detallado de todas las operaciones involucradas en la producción de bienes o servicios, con el fin de mejorar la eficiencia y productividad”.	El estudio de trabajo se determinará mediante indicadores como son el estudio de tiempos y estudio de métodos; donde al utilizar estas metodologías buscaremos atacar las deficiencias que presenta la empresa.	Estudio de tiempos	Tiempo Estándar = Tiempo básico x Factor de ajuste	Razón
			Estudio de métodos	$IA = TA - TANV \times 100\%$ IA= Índice de actividades TA= Total actividades TANV= Total actividades que no agregan valor	Razón
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	Fontalvo, De La Hoz y Morelos (2018) nos indican que; “Se hace referencia a la productividad como la correlación entre la producción general y los recursos manejados para alcanzar ese nivel de producción, es decir, la relación entre producción y producción.”	La productividad de la empresa se cuantificará en función a las medidas de la eficiencia y la eficacia, donde estos indicadores serán índice de cumplimiento de metas y optimización de tiempos.	Eficiencia	$\%Eficiencia = (HLD) / HBP \times 100$ HLD= Horas libres de defectos HBP= Horas brutas de producción	Razón
			Eficacia	$\%Eficacia = (PR / PP) \times 100$ PR= Producción Real PP= Producción Programada	Razón



## Anexo 3. Carta de autorización

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Pisco, 3 de abril del 2022

Sr.

Guevara Laura Jefferson

Estudiante de Ingeniería Industrial

Escuela de Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Norte

Sr.

Rios Vásquez Emerson

Estudiante de Ingeniería Industrial

Escuela de Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Norte

Presente.

ASUNTO: Autorización para la Investigación

Por medio del presente me dirijo a ustedes para comunicarle que, en atención a su carta, se le autoriza desarrollar su trabajo de investigación titulada: "Estudio de trabajo para incrementar la productividad en la instalación de gas en una empresa de servicios, Pisco, 2023"; comprendido del 07/04/2023 al 15/12/2023 dentro del horario de trabajo brindado los requisitos necesarios y hacer uso del logo de la empresa para su investigación de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo.

Sobre el particular y por las razones expuestas, esta empresa autoriza llevar a cabo su investigación, única y exclusivamente con fines de estudio y sustento de la investigación antes citada.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Laura Ore Cecilia A.  
  
INGENIERA DE PROYECTOS  
MAT. (CFC. 2009)

.....  
Laura Cecilia Laura Oré

Directora de proyectos

Atentamente

## Anexo 4: Evaluación por juicio de expertos



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

N°	VARIABLE/DIMENSIÓN	Coherencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable Independiente: Estudio de trabajo</b>							
1	Dimensión 1: Estudio de tiempos Tiempo Estándar = Tiempo básico x Factor de ajuste	X		X		X		
2	Dimensión 2: Diagrama de Flujo Diagrama de Flujo= TB/TE*100 TB: Tiempo Básico TE: Tiempo de Espera	X		X		X		
	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
4	Dimensión 1: Eficiencia %Eficiencia=(HLD)/HBP x100 HLD= Horas libres de defectos HBP= Horas brutas de producción	X		X		X		
5	Dimensión 2: Eficacia %Eficacia= (PR/PP) x100 PR= Producción Real PP= Producción Programada	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Diaz Dumont, Jorge Rafael      DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 14 de noviembre del 2023

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

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

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

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

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PRO)  
INGENIERO EN INGENIERÍA TECNOLÓGICA  
SANCIT - REGISTRO REG. 19827

Firma del Experto

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

N°	VARIABLE/DIMENSIÓN	Coherencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Variable Independiente: Estudio de trabajo</b>							
1	Dimensión 1: Estudio de tiempos Tiempo Estándar = Tiempo básico x Factor de ajuste	X		X		X		
2	Dimensión 2: Diagrama de Flujo Diagrama de Flujo= TB/TE*100 TB: Tiempo Básico TE: Tiempo de Espera	X		X		X		
	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sugerencias</b>
4	Dimensión 1: Eficiencia %Eficiencia=(HLD)/HBP x100 HLD= Horas libres de defectos HBP= Horas brutas de producción	X		X		X		
5	Dimensión 2: Eficacia %Eficacia= (PR/PP) x100 PR= Producción Real PP= Producción Programada	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Paz Campaña, Augusto Edward

DNI: 07945812

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 14 de octubre del 2023

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

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

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

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



 -----  
 Firma del Experto

## Anexo 5: Resultado del turnitin

### Tesis Guevara Laura y Rios Vásquez - turnitin.docx

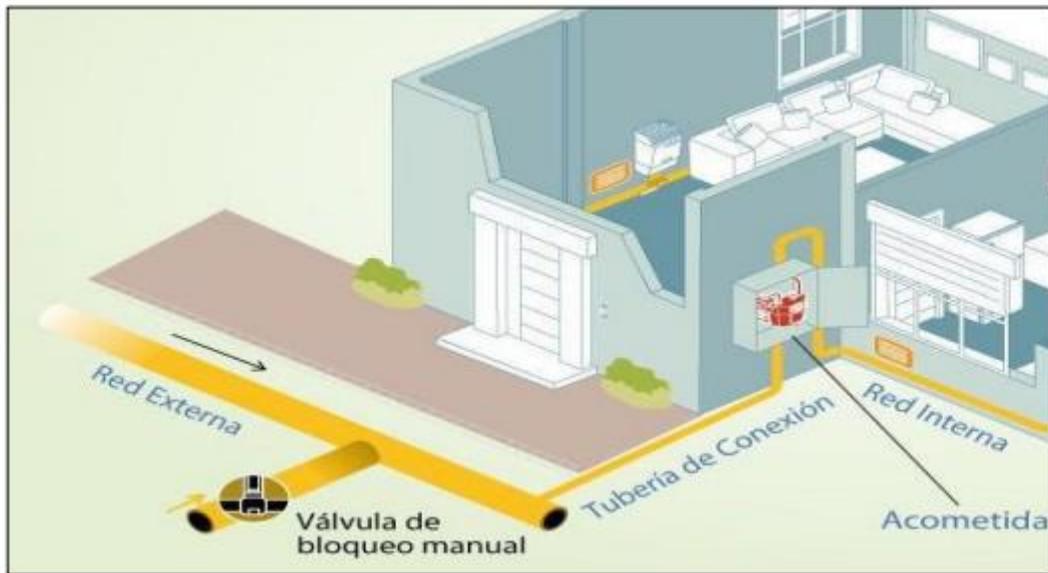
#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>20%</b>	<b>16%</b>	<b>3%</b>	<b>15%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

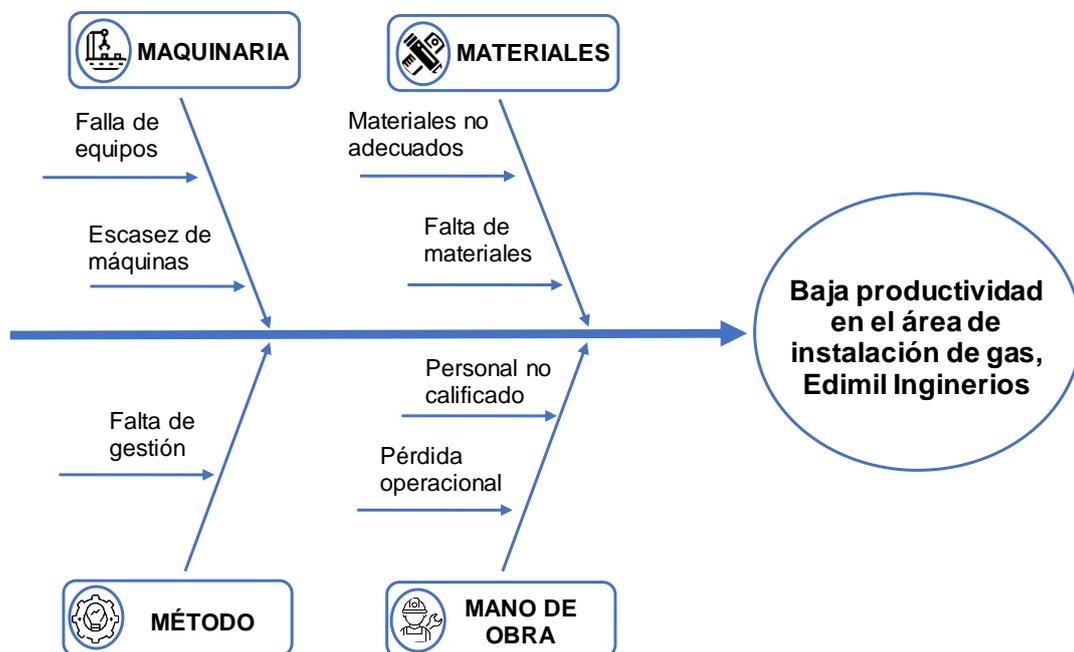
#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>11%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>revistas.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>www.sf.adfg.state.ak.us</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	

## Anexo 6: Redes de gas natural



## Anexo 7: Diagrama de Ishikawa

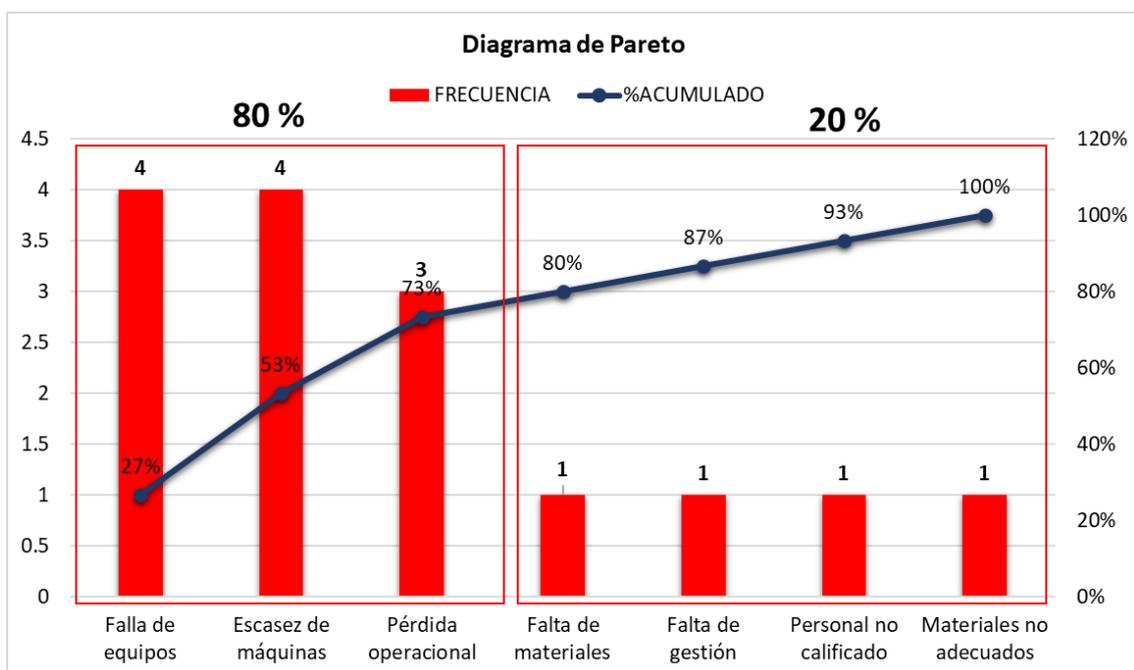


## Anexo 8. Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN									
CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Total activos	%
C1	0	3	2	0	1	3	0	9	16%
C2	3	0	1	0	2	0	0	6	11%
C3	2	1	0	1	0	3	2	9	16%
C4	0	0	1	0	3	0	3	7	13%
C5	1	2	0	3	0	0	3	9	16%
C6	0	0	3	1	3	0	0	7	13%
C7	0	0	2	3	3	0	0	8	15%
								55	100%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
No existe relación	0
Existe una relación de casualidad débil	1
Existe una relación de casualidad mediana	2
Existe una relación de casualidad fuerte	3

## Anexo 9: Diagrama de Pareto



## Anexo 10: Formato Cálculo tiempo estándar

 <b>EDIMIL INGENIEROS SAC</b> <small>Ingeniería que da confianza</small>		Cálculo de Tiempo Estándar					
		<b>Área:</b> Departamento técnico de redes internas	<b>Elaborado por:</b> Ríos Vásquez, Emerson Guevara Laura, Samir	<b>Fecha:</b> 2/05/2023			
<b>Método:</b> PRE-TEST				<b>Unidad de medida:</b> Minutos			
N°	Operaciones	Tipo de operación	Promedio de tiempo observado	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
				C	V		
1							
3							
5							
6							
<b>TOTAL</b>							

## Anexo 11: Guía de elaboración N° 062-2023-VI-UCV



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN N°062-2023-VI-UCV

Trujillo, 16 de marzo de 2023

**VISTO**, el OFICIO N.° 036-2023-DPIF-VI-UCV, de fecha 17 de marzo de 2023, remitido por la Dra. Susana Paredes Díaz, Directora de Investigación Formativa de la UCV, sobre la aprobación de la propuesta: **Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos**; y,

#### **CONSIDERANDO:**

Que, la Ley N° 30220, Ley Universitaria, en su art. 48 establece que "la Investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia Institución o en redes de Investigación nacional o Internacional, creadas por las Instituciones universitarias públicas o privadas";



Que, la Ley Universitaria en su artículo 45 estipula que la obtención de grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas Internas;

Que, de conformidad con lo establecido en el Estatuto de la Universidad César Vallejo, el Vicerrectorado de Investigación tiene entre otras atribuciones, dirigir y ejecutar las políticas de Investigación de la Universidad;

Que, mediante Resolución de Vicerrectorado de Investigación N°261-2022-VI-UCV, de fecha 25 de julio de 2022, se aprueba la "Guía de elaboración de Productos de Investigación para la obtención de grados académicos y título profesional";

Que, mediante Oficio N°016-2023-VI-UCV, de fecha 13 febrero de 2023, el Vicerrectorado de Investigación solicita a la Dirección de Investigación Formativa presente la propuesta denominada "Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos", teniendo en consideración la Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD, que aprueba la modificación del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI;

Que, mediante OFICIO N.° 036-2023-DPIF-VI-UCV, de fecha 17 de marzo de 2023, la Dra. Susana Paredes Díaz, Directora de Investigación Formativa, cumple con presentar la propuesta: **Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos**, para su respectiva aprobación, la cual tiene por objetivo establecer la estructura y rúbricas de evaluación de los trabajos conducentes a grados y títulos de la UCV;

Que, la Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos tiene alcance a todas las experiencias curriculares de fin de programa incluidos en el Programa de **Somos la universidad de los que quieren salir adelante.**



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**FONDO EDITORIAL**  
Universidad César Vallejo

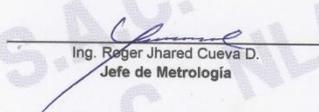
# Referencias estilo ISO 690 y 690-2

Adaptación de la norma  
de la International  
Organization for  
Standardization (ISO)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## Anexo 13. Calibración de cronómetro

	<b>LABORATORIO DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN CON PATRONES TRAZABLES AL DM-INACAL, NIST, ENAC, DKD, CENAM</b>
	
<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LTF - 892 - 2023</b>	
FECHA DE EMISIÓN: 2023-05-03 PÁGINA: 1 de 2 EXP: MBI- 2594-2023	
<b>1. SOLICITANTES</b>	: Emerson Rios Vásquez , Samir Guevara Laura
<b>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	: <b>CRONÓMETRO</b>
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 23 h, 59 min 59,99 s
RESOLUCIÓN	: 1/100 s
MARCA	: CHRONO
MODELO	: XL-5898
Nº DE SERIE	: NO INDICA
IDENTIFICACIÓN	: NO INDICA
UBICACIÓN	: Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la instalación de gas, Edimil Ingenieros, Pisco - 2023
<b>3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN</b>	
La calibración se efectuó el 01 de Mayo del 2023 en el laboratorio de MEDICAL BIOTECHNOLOGY INLAB S.A.C.	
<b>4. MÉTODO Y PATRÓN DE MEDICIÓN</b>	
La calibración se efectuó por comparación con patrones trazables, en base al TF-003 Procedimiento para la calibración de intervalos de tiempo: cronómetros del CEM- Centro Español de Se utilizó un Cronómetro Patrón con Certificado de calibración N° LTF-C-027-2022 de la DM-INACAL.	
<b>5. RESULTADO</b>	
La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales: Temperatura Ambiental: 22,5 °C Humedad Relativa : 60 % H.R. Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento. La incertidumbre de la medición se ha determinado con un factor de cobertura k = 2, para un nivel de confianza de 95% aproximadamente.	
<b>6. OBSERVACIONES</b>	
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO". La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o reglamentos vigentes. Los resultados se refieren únicamente al instrumento ensayado en el momento de la calibración.	
 Ing. Roger Jhared Cueva D. Jefe de Metrología	 
<b>Teléfono</b> +51 942 844 102	<b>Dirección</b> Av. Universitaria 2786, 3er piso
<b>Email</b> ventas@inlabsac.com medical.biotechnology.inlab@gmail.com	<b>inlabsac.com</b>

Anexo 14. Toma de tiempo Pre-test

Ficha de registro de toma de tiempos observados																									
Área:		Instalación y habilitación residencial					Hecho por:			Rios Vásquez, Emerson									Fecha:				2/05/2023		
Método:		PRE-TEST			POST-TEST			Hecho por:			Guevara Laura, Jefferson									Unidad de medida:				Minutos	
N°	Actividad	Operación	2-May	3-May	4-May	5-May	6-May	9-May	10-May	11-May	12-May	13-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May	23-May	24-May	25-May	26-May	27-May	30-May	31-May	PROMEDIO
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	
1	Documentación	Revisar ubicación de domicilio	10	11	10	12	12	11	10	11	11	11	10	11	10	10	10	11	11	11	12	10	11	10	10.73
2		Observar datos del usuario	10	10	12	11	11	12	12	10	10	10	12	12	10	11	10	11	10	12	11	10	10	10	10
3	Identificación	Recorrido en domicilio	5	4.5	4.8	4	4.8	5	4.8	4	5	4.5	4	4.8	5	4.5	4	4.8	5	4.5	4	4.8	4.5	4	4.53
4		Identificar puntos de acceso	5	4.8	5	4.5	4.5	4	5.2	5.2	4	5	5.2	5	5.2	5.2	5	5.2	5	4.8	4	4	4.8	5	4.78
5	Señalización	Delimitar zona a trabajar	10	12	11	12	11	10	10	11	10	11	12	10	12	11	10	10	11	11	10	10	11	12	10.72
6	Instalación	Corte de muro	20	18	20	18	20	20	18	20	18	20	20	18	22	18	20	18	20	20	18	18	20	18	18.93
7		Ubicar gabinete	10	10	12	12	11	11	12	11	12	11	11	10	12	10	11	11	12	11	10	10	11	12	10.95
8		Corte de red domiciliaria	20	18	18	20	22	18	22	18	20	18	18	22	20	18	20	20	18	18	20	18	22	22	19.36
9		Resanación de corte	20	20	22	18	18	20	20	18	20	20	18	18	22	18	22	18	20	20	18	20	18	20	19.23
10		Limpieza	10	10	12	10	11	10	12	10	10	11	11	10	12	10	11	12	11	10	12	12	11	10	10.74
11		Entrega a usuario	5	4.5	4.5	4.8	5	4	4.8	4.5	4	5	4	4.8	4	5	4.5	4	4	4.5	5	4.8	4	5	4.52
<b>TOTAL</b>			<b>125</b>	<b>122</b>	<b>130</b>	<b>124</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>134</b>	<b>119</b>	<b>128</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>121</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>125.19</b>

## Anexo 15. Tiempo Estándar Pretest

Cálculo de Tiempo Estándar							
Área:	Instalación y habilitación residencial	Hecho por:	Rios Vásquez, Emerson			Fecha:	2/05/2023
Método:	PRE-TEST		Guevara Laura, Jefferson			Unidad de medida:	Minutos
N°	Actividades	Tipo de operación	Promedio de tiempo observado	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
				C	V		
1	Documentación	Manual	21.43	0.05	0.06	1.11	22.54
3	Identificación	Manual	9.31	0.05	0.06	1.11	10.42
5	Señalización	Manual	10.72	0.05	0.09	1.14	11.86
6	Instalación	Máquina- Manual	83.73	0.05	0.11	1.16	84.89
<b>TOTAL</b>			<b>125.19</b>			<b>4.52</b>	<b>129.71</b>

## Anexo 16. Cálculo De Productividad Pre-test

Ficha de registro de eficiencia, eficacia y productividad				Método:	Pre-Test		
Empresa:	Edimil Ingenieros			Hecho por	Rios Vásquez, Emerson		
Página:	1 de 1				Guevara Laura, Jefferson		
Fecha	Eficiencia			Eficacia			Productividad
	Horas libres de defecto/Horas bruta de producción			Unidades Instaladas/Unidades Programadas			
	Horas libres de defecto	Horas brutas de producción	Indicador de eficiencia	Producción Real	Producción Programada	Indicador de eficacia	
2-May	7.5	9	83%	6.0	9	67%	56%
4-May	7.8	9	87%	5.9	9	66%	57%
5-May	7.6	9	84%	5.8	9	64%	54%
6-May	7.7	9	86%	5.9	9	65%	56%
9-May	7.7	9	85%	6.1	9	68%	58%
10-May	7.8	9	87%	5.7	9	63%	55%
11-May	7.7	9	86%	5.8	9	64%	55%
12-May	7.9	9	88%	5.9	9	66%	58%
13-May	7.7	9	85%	5.9	9	66%	56%
16-May	7.6	9	84%	5.9	9	66%	55%
17-May	7.6	9	84%	5.8	9	64%	54%
18-May	7.7	9	86%	5.8	9	64%	55%

<b>19-May</b>	7.4	9	82%	5.9	9	65%	53%
<b>20-May</b>	7.7	9	86%	6.1	9	68%	58%
<b>23-May</b>	7.6	9	84%	6.1	9	68%	57%
<b>24-May</b>	7.7	9	86%	5.7	9	63%	54%
<b>25-May</b>	7.7	9	86%	5.9	9	66%	57%
<b>26-May</b>	7.7	9	85%	5.9	9	66%	56%
<b>27-May</b>	7.6	9	84%	5.9	9	66%	55%
<b>30-May</b>	7.7	9	86%	6.0	9	67%	58%
<b>31-May</b>	7.6	9	84%	6	9	67%	56%
<b>PROMEDIO</b>			<b>85%</b>			<b>66%</b>	<b>56%</b>



## Anexo 18. Tiempo estándar POST-TEST

		CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR					
		Área:	Instalación y habilitación residencial	Hecho por:	Ríos Vásquez, Emerson	Fecha:	4/09/2023
		Método:	POST-TEST		Guevara Laura, Jefferson	Unidad de medida:	Min.
N°	Actividades	Tipo De Operación	Tiempo promedio observado	Suplementos		Total, De Suplementos	Tiempo Estándar
				C	V		
1	Documentación	Manual	19.96	0.05	0.06	1.11	21.07
3	Identificación	Manual	10.13	0.05	0.06	1.11	11.24
5	Señalización	Manual	9.82	0.05	0.09	1.14	10.96
6	Instalación	Máquina- Manual	76.1	0.05	0.11	1.16	77.26
<b>TOTAL</b>			<b>116.01</b>			<b>4.52</b>	<b>120.53</b>

### Anexo 19. Registro de toma de tiempos POST-TEST

Ficha De Registro De Toma De Tiempos Observados																							
ÁREA:		Instalación y habilitación residencial					Elaborado por:			Rios Vásquez, Emerson								Fecha:		4/09/2023			
MÉTODO:		PRE-TEST			POST-TEST		Elaborado por:			Guevara Laura, Jefferson								Unidad de medida:		Minutos			
N°	Operaciones	Actividades	4-Set	5-Set	6-Set	7-Set	8-Set	11-Set	12-Set	13-Set	14-Set	15-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set	22-Set	25-Set	26-Set	27-Set	28-Set	29-Set	PROMEDIO
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	
1	Documentación	Revisar ubicación de domicilio	9.5	9.8	10	9.5	9	9	9.1	11	9.5	10.5	10.3	9.4	10	11.5	11	10.5	10.5	10	9.9	10.2	10.01
2		Observar datos del usuario	9	10	11	10	9.4	9.3	12	11.2	9.4	12	11	8	10	8.5	9.4	9	10	10.1	9.8	9.9	9.95
3	Identificación	Recorrido en domicilio	4.3	5	5.2	4.2	4.5	5	5	5	5	4.5	4.2	6.1	5	5.1	5	5	5.7	5	5.2	5	4.95
4		Identificar puntos de acceso	4.5	5	5.2	6	6.2	5	4.9	4.8	5	5	5	5.6	5.7	5	4.8	4.7	5	5.5	5	5.6	5.18
5	Señalización	Delimitar zona a trabajar	8	9.5	10	10	11	10.1	9.5	10	9.9	9.5	9	9.4	9.1	8.9	11	10	10	10.5	10.4	10.5	9.82
6	Instalación	Corte de muro	15	15	16	15.5	15.6	15	16.3	14.7	14.9	14.7	15	15	15.8	16	14.9	14.8	15	16.5	15.5	15	15.31
7		Ubicar gabinete	9.7	10	9.5	9.4	9.1	9.3	9.4	9.4	9.5	9.4	10	10.1	9.9	9.4	10.9	10	10	10.6	9.9	9.5	9.75
8		Corte de red domiciliaria	18.9	15	16	15	15.5	16	16.1	20	20	18	18.4	18.5	18	19.5	18	18	19	18.4	18.3	17.5	17.71
9		Resanación de corte	17	17	18	17.9	15.9	18.3	20	20	19	19.2	18.1	18.5	18.3	18	17	16.9	18	18.5	18	19	18.13
10		Limpieza	10	9.5	9.4	9.5	10	12	9.4	9.5	9.4	10	11	12	9.4	10.5	10	9.9	10	10	10.5	10.8	10.14
11		Entrega a usuario	5.1	5	4.2	4.5	4.5	5	4.2	5	5.5	5.9	4.6	5.9	6.1	4.9	4.9	5	4.9	4	6.5	5.5	5.06
<b>TOTAL</b>			<b>111</b>	<b>110.8</b>	<b>114.5</b>	<b>111.5</b>	<b>110.7</b>	<b>114</b>	<b>115.9</b>	<b>120.6</b>	<b>117.1</b>	<b>118.7</b>	<b>116.6</b>	<b>118.5</b>	<b>117.3</b>	<b>117.3</b>	<b>116.9</b>	<b>113.8</b>	<b>118.1</b>	<b>119.1</b>	<b>119</b>	<b>118.5</b>	<b>116.00</b>

Anexo 20. Productividad Post-Test

Ficha de registro de eficiencia, eficacia y productividad				Método:	Post-Test		
Empresa:	Edimil Ingenieros			Elaborado por:	Rios Vásquez, Emerson		
Página:	1 de 1				Guevara Laura, Samir		
Fecha	Eficiencia			Eficacia			Productividad
	Horas libres de defecto/Horas bruta de producción			Horas libres de defecto/Horas bruta de producción			
	Horas libres de defecto	Horas brutas de producción	Indicador de eficiencia	Producción Real	Producción Programada	Indicador de eficacia	
4-Set	8.5	9	94%	7	9	78%	73%
5-Set	8.2	9	91%	7	9	78%	71%
6-Set	8.15	9	91%	7	9	78%	70%
7-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
8-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
11-Set	8.1	9	90%	7	9	78%	70%
12-Set	8.4	9	93%	7	9	78%	73%
13-Set	8.4	9	93%	7	9	78%	73%
14-Set	8.3	9	92%	8	9	89%	82%
15-Set	8	9	89%	8	9	89%	79%
18-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
19-Set	8.1	9	90%	7	9	78%	70%
20-Set	8.15	9	91%	7	9	78%	70%
21-Set	8.15	9	91%	8	9	89%	80%
22-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
25-Set	8	9	89%	8	9	89%	79%
26-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
27-Set	8.1	9	90%	7	9	78%	70%
28-Set	8	9	89%	7	9	78%	69%
29-Set	8.5	9	94%	7	9	78%	73%
<b>PROMEDIO</b>			<b>91%</b>			<b>80%</b>	<b>72%</b>

## Anexo 21. Financiamiento

<b>Código MEF</b>	<b>Entidad financiera</b>	<b>Recursos</b>	<b>Monto</b>	<b>Porcentaje</b>
2.3.15.12	Edimil Ingenieros	Lapiceros	S/ 10.00	0.2%
2.3.15.12	Edimil Ingenieros	Papeles	S/ 25.00	0.4%
2.3.22.23	Edimil Ingenieros	Internet	S/ 500.00	8.6%
2.3.21.21	Edimil Ingenieros	Transporte	S/ 250.00	4.3%
2.3.15.41	Edimil Ingenieros	Luz	S/ 500.00	8.6%
2.3.15.12	Propio	Cronómetro	S/ 200.00	3.5%
2.6.71.3	Propio	Horas de Investigación	S/ 4,300.00	74.3%
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 5,785.00</b>	<b>100%</b>

