



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estudio del trabajo para la mejora de la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Castro Espinoza, Josue Alejandro (ORCID:0000-0003-0098-8736)
García Macha, Dani Roger (ORCID:0000-0002-6774-1925)

ASESOR:

Mg. Florian Rodriguez, Marco Antonio (ORCID:0000-0003-2767-5350)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Se lo dedico a mi familia por todo el apoyo y paciencia brindada. En especial a mi padre por el gran apoyo brindado.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi familia y, a los docentes de la UCV por su gran apoyo brindado y sobre todo a la empresa que me permitió plasmar todas mis ideas en este proyecto.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	15
2.1. Tipo, diseño y nivel de investigación	16
2.2. Operacionalización de variables	16
2.3. Población, muestra y muestreo	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	17
2.5. Procedimientos.....	18
2.6. Métodos de análisis de datos	19
2.7. Aspectos éticos	26
III. RESULTADOS	27
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES	33
VI. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	37
ANEXOS.....	41

RESUMEN

La presente investigación titulada “Estudio del trabajo para la mejora de la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019”, tuvo como objetivo general determinar como el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019, el desarrollo de la presente investigación tuvo como base teórica el estudio del trabajo con sus dimensiones estudio de métodos y tiempo estándar y productividad con sus dimensiones eficiencia y costos de mantenimiento.

La investigación fue de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, nivel explicativo, la población de estudio fue de 650 equipos de cómputo, la muestra está conformada por 244 equipos distribuidos en 25 equipos por 10 semanas antes y 10 semanas después de aplicar la mejora. Los datos recolectados en las fichas de registro fueron analizados por el software SPSS versión 24.

Con los resultados de la investigación podemos concluir que el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de mantenimiento preventivo de equipos incrementándose de 5.95 a 7.22 y consecuentemente incremento de la eficiencia de 76.28% a 92.39%.

Palabras claves: Estudio de métodos, tiempo estándar, productividad.

ABSTRACT

This research entitled "Study of the work to improve the productivity of the preventive maintenance service in G&M Computing Solutions, Ate, 2019", had as a general objective to determine how the study of the work of improving the productivity of the preventive maintenance service in Solutions Informatics G&M, Ate, 2019, the development of the present investigation had as theoretical basis the study of work with its dimensions, study of methods and standard time and productivity with its dimensions efficiency and maintenance costs.

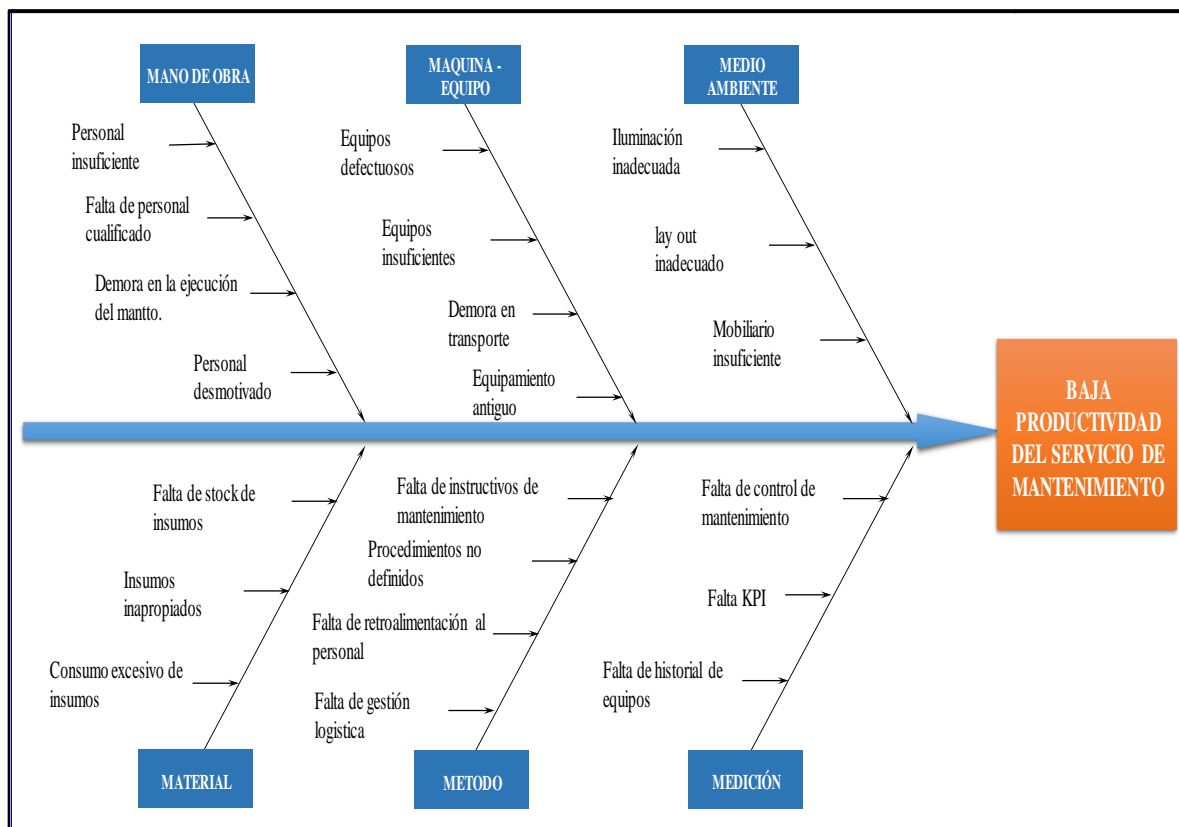
The research was applied, quasi-experimental design, explanatory level, the study population was 650 computer equipment, the sample is made up of 244 teams distributed in 25 teams for 10 weeks before and 10 weeks after applying the improvement. The data collected in the registration forms were analyzed by SPSS version 24 software.

With the results of the investigation, we can conclude that the study of work improves the productivity of the equipment preventive maintenance service, increasing from 5.95 to 7.22 and consequently increasing the efficiency from 76.28% to 92.39%.

Keywords: Study of methods, standard time, productivity

I. INTRODUCCIÓN

En el espacio de asistencia de la manutención preventivo de equipos de procesamiento de datos en la empresa Soluciones Informáticas G&M, dedicada a la venta, alquiler, reparación y servicios de mantenimiento de equipos informáticos; se pudo observar que no funciona con un buen desempeño y método estandarizado de la ejecución de los mantenimientos preventivos a las computadoras personales de escritorio, esto se debe a que el colaborador técnico no tiene la capacitación adecuada, no hay una implementación procesos ni instructivos de mantenimiento, trayendo los siguientes problemas: tiempos improductivos, demoras en la ejecución del mantenimiento, estos a su vez generan pérdidas económicas a la empresa, por pago de penalidades debido a devolución de equipos intervenidos fuera del plazo establecido; por estos motivos se vio necesario la implementación del estudio del trabajo.



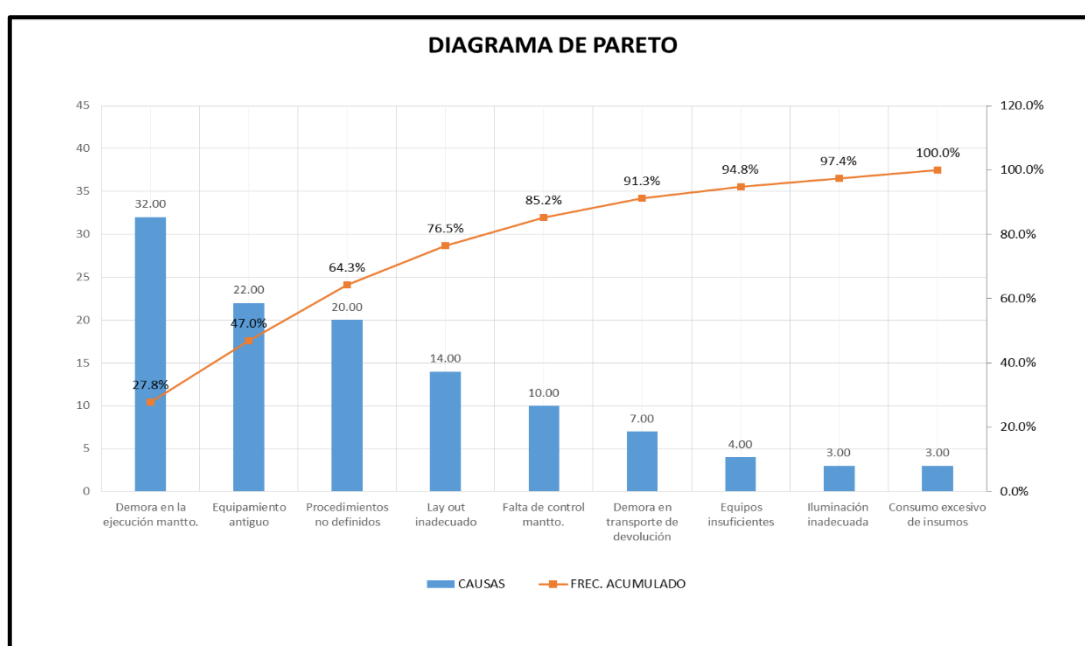
Efigie 1. Bosquejo de Ishikawa en el servicio preventivo en Soluciones Informáticas G&M.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Identificación del problema

EQUIPOS	FRECUENCIA	FREC. NORMALIZADA %	FREC. ACUMULADO
Demora en la ejecución mantto.	32	27.8%	27.8%
Equipamiento antiguo	22	19.1%	47.0%
Procedimientos no definidos	20	17.4%	64.3%
Lay out inadecuado	14	12.2%	76.5%
Falta de control mantto.	10	8.7%	85.2%
Demora en transporte de devolución	7	6.1%	91.3%
Equipos insuficientes	4	3.5%	94.8%
Iluminación inadecuada	3	2.6%	97.4%
Consumo excesivo de insumos	3	2.6%	100.0%
TOTAL	115	100%	100%

Raíz: Preparación conforme.



Efigie 2. Gráfica de barras de Pareto

Raíz: Preparación adecuada.

En la grafica de barras de Pareto se pudo determinar las causas vitales y causas triviales, entre las causas vitales se tiene demoras en la ejecución del mnto, procedimientos no definidos y layout inadecuados, los cuales representan un 77% de las procedencias que forman el descenso de la productividad en el espacio de la manutención. En ese sentido la incrementación de la productividad en el tratamiento del mantenimiento preventivo, deben reducirse los tiempos de cumplimiento de la actividad, aplicando la metodología de trabajo, la herramienta nos permitirá analizar el proceso de mantenimiento preventivo y poder establecer un método adecuado.

Se muestran los antecedentes para el presente trabajo de investigación.

Ortegón (2015, p.110), concluye que el procedimiento de empaque es manual y esto genera la disminución en el rendimiento de dirección de PU en la compañía. Asimismo, por la labor y las revisiones realizadas, la sociedad poseyó un acrecentamiento integral del procedimiento individual de un 20%. El estudio indica los beneficios del uso de la metodología de trabajo para acrecentar el rendimiento en la compañía de servicios.

Alomoto (2014, p.107), Se concluyó que: una adecuada asignación de los equipos e insumos posibilitara que el movimiento del procedimiento incremente en 50%. La indagación ayudara como antecedente en el sector metalmecánica para acrecentar su producto. Este trabajo ha demostrado los beneficios del uso del estudio del trabajo, el cual como indica el autor puede usarse tanto en compañía de bienes o valores.

Amores y Vilca (2011, p.97), concluyen que las recolecciones de datos del procedimiento en la labor de pollos permitieron evidenciar la insuficiencia de una reorganización porque el tiempo que se demoraban en su realización era demasiado alto y a la vez la ejecución de lista de verificación de mantenimiento correctivo – preventivo y el acoplamiento acciones minimiza los tiempos perdidos del proceso.

Martínez (2013, p.48), concluyó que con el uso de esta herramienta se pudo establecer el tiempo patrón de transformación de cada una de los ejercicios que forjan una fracción en línea productora. Este artículo se relaciona con este trabajo debido a que indica que el GSD (General Sewing Data) un programa de computo dirigido a las industrias de confecciones, se desarrolló utilizando la metodología Estudio de Tiempo y Corrientes para alcanzar datos y así analizar los métodos y simulaciones de tiempos.

Fernández (2012, p.64), presenta las siguientes consumaciones: se estableció que la indagación del estudio de tiempos y corrientes en los procedimientos es realizada a fin de incrementar el rendimiento y podemos evidenciar que no había exámenes anteriores de tiempos y movimientos en la vicisitud de cutículas, también se comprobó que las

circunstancias de patrón en tolerancias forman una valía significativa en el trabajo operacional.

Bernal y Ramos (2012, p.7) concluyen que el estudio de la organización del trabajo en empresas facilita detectar las dificultades que estén afectando un proceso. El procedimiento planteado nos permite determinar los problemas que existen de manera más específica en un proceso y sus causas para poder solucionarlos.

Tejada, Gisbert y Perez (2017, p.48) concluyen que sin mediciones no hay administración, con mediciones imprecisas la administración es inefectiva y a mediciones precisas la administración es más efectiva.

Herrero (2018, p.59) concluye que a mayores niveles de productividad mayor es el comercio en la región. El aumento es más que proporcional pues si la productividad en países latinoamericano aumenta un 1%, el comercio regional aumenta en un 1.7%.

Gómez y López (2018, p.12) concluyen que los estudiantes que primero estuvieron en la clase magistral tienen dificultades en los conceptos y cálculos, en cambio los estudiantes que primero en la aplicación de la herramienta lúdica se apropiaron del tema propuesto. Esto indica la importancia del uso de metodologías activas en la enseñanza.

Albuquerque (2017. p.41) concluye que el sistema basado en el tiempo invertido señala que la actividad inyección de espuma genera sub actividades.

Se comparó el costeo por actividad que tenía una productividad en el orden de 1.05 unidades/soles, que la productividad del costeo de tiempo invertido por actividad tenía un valor de 1.26 unidades/soles, teniendo un incremento del 15%.

Henríquez, Cardona, Rada y Robles (2018, p.284) concluye que la metodología METDE es una herramienta que apoya la planificación de rutas de distribución para cumplir con los tiempos acordados con los clientes. Las rutas deben programarse evitando ir 2 veces al mismo cliente lo que presenta sobrecostos a la empresa.

Gallegos, Galarreta, Ruiz y Gutiérrez (2017, p.11) concluyen al analizar el proceso de cobranza, se seleccionó la actividad crítica, se determinó el tiempo total de la actividad, se

encontró las actividades tanto productivas como improductivas. Para dar solución a la actividad crítica se desarrolló preguntas preliminares y después se hizo uso del estudio de métodos, finalmente se definió el método mejorado disminuyendo el índice de morosidad.

Sujay, Abhijit, Nabanita (2016, pp. 49-55) Mediante el estudio del método, se puede determinar la metodología más efectiva para realizar el trabajo, el diseño más lógico para las instalaciones de fabricación, el flujo de material en toda la organización; esto ayudará a terminar el trabajo en menor tiempo posible y sobre todo a un costo óptimo.

Por lo tanto, la metodología de trabajo es el instrumento más efectivo para optimizar el rendimiento, debido que tiene una representación directa de desarrollar la vigencia productiva de la compañía.

Kulkarni, Kshire, Chandratre (2014, p.434) Cuando se combinan eficazmente las herramientas Lean con los métodos de estudio del trabajo, se forma un sistema que es la solución para cualquier tipo de industria que tenga algún problema con su productividad y si la implementamos en el orden correcto, se aseguran resultados 100% positivos.

Sanjay, Phatak (2017, p.53) concluyen que el estudio de trabajo puede reducir y fiscalizar el coste, optimizar los contextos de labor, asimismo permite calcular su desempeño de cada trabajador e identificar las operaciones en las que tiene problemas para poder corregirlas.

Hedmana, Sundkvista, Almströma, Kinnander (2013, p.447) concluye la aplicación del estudio del trabajo permite una definición mejorada de la utilización de los recursos más allá de usar solo la relación entre el tiempo disponible y el tiempo planificado. La utilización de los recursos humanos al fabricar una familia de productos específica se puede medir y evaluar considerando el boceto de procedimiento de fabricación, el desconcierto y aspectos basados por necesidad.

Myronenko (2012, p.26) concluye el acrecimiento de la productividad es fundamental en el desarrollo del patrimonio, permite un uso más efectivo y eficiente de las entradas de cada empresa obteniendo ingresos adicionales al canalizar fondos a la producción de desarrollo, actualizando la gama de productos.

Madware (2013, p.208) concluye que la productividad general se mejora con la propuesta de cambios. Siendo los aspectos destacados la cantidad de material de forja se redujo y resolvió el problema de bajo rendimiento, la reducción de tiempos y el esfuerzo manual para los procesos.

Zewdu, Bethelhem, Menale (2019, p.16) concluye que este artículo se usa la productividad y la eficiencia como indicadores de desempeño en la evaluación de impacto.

Duran, Cetndere, Emre(2015, p.112) concluyen que al reubicar la sala de moldes sujeta al trabajo eliminará el tiempo de espera de 15 minutos que es el tiempo que se demoraba el operario en recoger los moldes dando una tasa de mejora total de 53%.

Mishra (2015, p.363) concluye que el proceso puede mejorarse basado en el método de estudio, procedimiento de trabajo y utilización adecuada de la máquina y el material. Eso mejorará el proceso actual al reducir los transportes, y reduciendo el fatiga del trabajador Después de implementar el ideas de mejora sugeridas por la firma capaz de aumentar su productividad.

Khalid Al-Saleh (2010, p.41) concluyo Esta investigación identificó cómo se pueden usar métodos simples para mejorar el trabajo y el proceso de trabajo en la inspección de vehículos, asimismo al realizar cambios simples en el proceso, puede reducir el tiempo necesario para que cada componente mejore el flujo y acelere el proceso.

Arana (2015, p.140), concluye que se registró un aumento de rendimiento en el sitio de transformación en los meses de setiembre - noviembre: Procedimiento de doblegado de tambores en un 18.6%, Cortado con un 19.4%, Cortado de Hojas un 23.9%. El examen de los métodos y la diligencia de las Metodología de trabajo fueron triunfantes por lo que se logra tener efectos propicios. En la presente investigación se manejó la metodología estudio de trabajo para su incremento de su productividad en el sitio de transformación en las disímiles técnicas dándose mejoras en sus procesos.

Ruiz (2016, p.183), esta investigación da las siguientes conclusiones: se usó de forma manual el transpaleta que carga los fardeles de productos terminados esto admite minimizar el lapso empleado para esa diligencia. El repartimiento del almacén establecida

se alcanza tener una media de senda por costal de 39.26 metros, teniendo en la actualidad de 48.76 metros. Estableciendo el estudio de perfeccionamiento con el método de trabajo mejoraremos en la eficacia en 20% y la eficiencia en 3.67%.

Agrada (2016, p.127), esta tesis presenta las siguientes conclusiones: gracias a la metodología empleado del estudio de trabajo en el sostenimiento anticipado de productividad hubo una virada efectiva de un 39% el cual tuvo una certeza de minimización en el tiempo hombre consignadas al mantenimiento preventivo que de 13.22 horas se redujo a 9.45 aproximadamente. Por todo ello el estudio de la metodología de trabajo de mantenimiento provisorio de buses de GNV que mejora elocuentemente la eficacia profesional en el procedimiento de minimizar la cifra de movimientos del procedimiento frecuente.

Huamán (2017, p. 135), Concluye según los resultados obtenidos con la aplicación del método estudio de trabajo se perfecciona la productividad en el procedimiento de preparación con un aumento de 33%.

Rojas (2017, p. 148), Consuma que aplicar el método estudio de trabajo acrecienta el rendimiento en el sitio de hilandería en la sociedad Intratex S.A.C., llegando a minimizar el tiempo en la preparación de hilos incrementando en un 7% la productividad. Este trabajo puede ser aplicado a otras empresas de mismo rubro permitiéndoles mejorar su eficiencia.

Collado y Rivera (2018, p.104) llegó a la conclusión de un crecimiento de la productividad de los técnicos en su labor de mantenimiento preventivo minúsculo en un 1% teniendo un numero demostrativo, el procedimiento realizado genero impactos en el periodo de labor de obraje.

Sáenz (2017, p.103) concluye que las competencias ganadas con la capacitación inciden positivamente en la eficiencia del capital humano, reflejando un aumento del conocimiento de eficiencia establecido de forma gradual con Likert 2.69 en un antes con el 3.32 y en un después. Asimismo, la indagación constituye un instrumento para alcanzar el ecuánime y ajustar el atributo de los productos que ofrece EPL del Perú, examinar los procesos para mejorarlos.

Collachagua (2018, p.79) concluye que, usando la inventiva de estudio de trabajo del procedimiento de la manutención anticipado del esterilizador, se redujeron la cifra de acciones del procedimiento usual, asimismo se minimizó el lapso utilizado en realizar la manutención en un 24%, por lo que se tiene la certeza de cumplir con la manutención programado.

Asalde (2017, p.100) concluye que usando esta herramienta se llegó a mejorar la distribución de área de maquila, reduciendo las caminatas del personal innecesarias, creando una mejor fluidez de procesos, generando un aumento de la productividad.

Casaño (2017, p. 125) finiquita que hubo un mejoramiento de un 39% en la productividad debido a métodos de estandarización de trabajo aplicando los esquemas de proceso y la memoria de tiempos, asimismo esta mejora permite entregar los pedidos en los tiempos establecidos.

Valverde (2017, p.172) concluye que la eficiencia en el sitio de fabricación posteriormente a la diligencia de la indagación de trabajo aumentando un 24.18%, por la ejecución eficiente de repartimiento en la empresa de los procedimientos de preparación de colchones.

En las Teorías relacionadas al tema, con respecto a la metodología de trabajo, define que:

“Es el análisis consecuente de las sistemáticas para realizar acciones con el fin de optimar el uso eficaz de los capitales y de formar reglas de interés con relación a las acciones que se están ejecutando” (Kanawati, 1996, p. 9)

Análisis sistemático del conjunto de sistematizaciones continuas y evasivas con la finalidad de efectuar perfeccionamientos que admitan que la labor sea fácil, en métodos de fortaleza y seguridad del industrial, permitiendo realizarlo en menos lapso y minúscula transformación por componente. (Freivalds y Niebel, 2014, p. 6).

Técnica cuyo propósito es incrementar la productividad del encargo mediante la exclusión de todas las bazofias de materiales directos, época y esfuerzo; asimismo,

gestiona hacer más posible y fructífera cada labor y aumentar la eficacia de los servicios (García, 2005, p. 1).

Es el análisis de una tarea, que tiene la finalidad de mejorar el método usado reduciendo los recursos necesarios para su ejecución.

El lapso que demora un colaborador o un equipo en hacer una actividad o en fabricar un número de cierto producto está formado de modo que enseña a continuidad en el Anexo 4, Figura 4.

Técnicas de metodología de trabajo y su relación:

Alcanza diferentes métodos ya seas por estudio de métodos y a su vez la medida de trabajo que tiene una relación aparentada. El método de estudio concierne a la minimización de su labor en una tarea, la medida del trabajo afecta al estudio del tiempo ineficaz coligado con ésta, y con la constante audacia de reglas de tiempo para hacer la acción de una manera reformada, tal como ha sido concluyente por el artículo de métodos. (Kanawati, 1996, p. 19).

La analogía de estas inventivas se muestra en la Figura 5.



Figura 5. Técnica estudio del trabajo y su interrelación.

Fuente: Kanawati, (1996, p. 20).

Para efectuar el estudio de métodos se deberá seguir el procedimiento:

Seleccionar trabajo a mejorar, Registrar filiaciones del compromiso, Examinar detalles de labor, Desplegar una nueva técnica en hacer la labor, Aleccionar a los colaboradores en nuevos procedimientos de trabajo, Utilizar la nueva forma de trabajo. (García, 2005, p. 36).

Modo sistemático de medición del trabajo

“Son periodos: Elección del encargo, Registrar la indagación, Examinar la labor, Cronometraje y/o medición, Compilar y definir” (Cruelles, 2013, p. 502).

Con respecto a las dimensiones del Estudio del trabajo, definen al estudio de Técnicas: Se precisa en registrar y explorar de manera minuciosa como se hace una acción teniendo como finalidad de perfeccionarlo (Kanawati, 1996, p. 77).

[El estudio de métodos compara cómo se efectúa la acción con el fin de optimizar el proceso (Vaughn, 1988, p.385).

Con respecto a las dimensiones del Estudio del trabajo, indica que el Tiempo estándar es: Tiempo para perpetrar una faena. Se envuelven los lapsos de los compendios invariables (iterativos, versátiles), los elementos fortuitos en el estudio de tiempos siempre son observados. a estos lapsos los suplementos son apreciados y agregados: contingencias personales, agotamiento y específicos (García 2005, p. 240). Es calculada por la siguiente formula:

$$Tt = Tn (1+ Suplementos).$$

Así también podemos definir el Tiempo Normal como el turno emplazado para que un colaborador estándar ejecute una acción cuando labora a marcha estándar, sin aplazamientos por saberes particulares o por contextos ineludibles. (Niebel, Freivalds, 2004, p. 689).

Para calcular se usó la siguiente formula:

$$TN=TO*Valoración$$

TO: Tiempo observado

Valoración: Factor de desempeño global

El cual tiene las siguientes tablas de factores de desempeño:

Tabla 2. *Calificación de habilidades por Westinghouse.*

SUPERIOR		EXCELENTE		BUENA		PROMEDIO	ACEPTABLE		MALA	
a1	a2	b1	b2	c1	c2	d	e1	e2	f1	f2
+0.15	+0.13	+0.11	+0.08	+0.06	+0.03	0	-0.05	-0.1	-0.16	-0.22

Origen: Lowry, Maynard y Stegemerten

Tabla 3. *Evaluación de esfuerzo por Westinghouse.*

EXCESIVO		EXCELENTE		BUENA		MEDIA	ACEPTABLE		MALA	
a1	a2	b1	b2	c1	c2	d	e1	e2	f1	f2
+0.13	+0.12	+0.1	+0.08	+0.05	+0.02	0	-0.04	-0.08	-0.12	-0.17

Origen: Lowry, et al.

Tabla 4. *Clasificación de las condiciones establecido por Westinghouse.*

IDEAL	EXCELENTE	BUENO	MEDIA	ACEPTABLE	MALO
a	b	c	d	e	f
+0.06	+0.04	+0.02	0	-0.03	-0.07

Origen: Lowry, et al.

Tabla 5. *Evaluación de la consistencia dado por Westinghouse.*

PERFECTA	EXCELENTE	BUENO	MEDIA	ACEPTABLE	MALO
a	b	c	d	e	f
+0.04	+0.03	+0.01	0	-0.02	-0.04

Principio: Lowry, et al.

Se asignará evaluaciones a la destreza, al brío, las situaciones y la firmeza de la acción que se estableció en sus valores numéricamente similares, se podrá establecer el elemento de ocupación integral mediante la miscelánea algebraicamente de los cuatro servicios y el aditamento del módulo a esa agregación. (Freivalds y Niebel, 2014, p. 337).

En las Teorías relacionadas al tema, con respecto a la variable Productividad, definimos que: “La productividad se basa en las derivaciones que se logran en un procedimiento o un método, por lo que acrecentar la productividad es conseguir excelentes resultados considerando los capitales disponibles para generarlos” (Gutiérrez, 2014, p. 20).

El grado de utilidad que se emplea en recursos para conseguir objetivos anticipados. Para nosotros tener el objetivo de fabricar apartados a minúsculo costo, empleando eficientemente los capitales esenciales de la fabricación: materiales, hombre y aparatos (García, 2005, p. 9).

“Es un comparativo de los insumos y los productos. Esta símil puede ejecutarse en requisitos físicos y bancarios, o alguna forma de incidir en un indicador. En sus formas variadas de productividad es una providencia de eficiencia” (Medianero, 2016, p. 24).

Tiene una relación existente entre una utilidad y los capitales manejados en su elaboración. Con respecto a las dimensiones de Productividad, podemos definir que la Eficiencia: “Tiene capacidad utilizable en períodos de individuo y horas – aparatos a fin de lograr la productividad por lo que se obtiene según los tiempos que laboraron en la estación conveniente” (García, 2005, p. 19).

“Una forma educada de encontrarse la correspondencia objetivos-recursos, es perfeccionar el estudio de los capitales servibles, de manera que se logre el inmenso beneficio (o resultado) con el mínimo brío o coste viable” (Medianero, 2016, p. 38).

“La definición es “forjar los sucesos apropiado”, esto tiene semejanza en “concebir comedidamente las vicisitudes”; esta definición describe a la correspondencia que concurre entre las materias y la fabricación, busca empujear el coste de los capitales” (Rojas, 2006, p. 7).

Con respecto a las dimensiones de Productividad, podemos definir que los costos son: Todo hecho cuantificable para obtener un bien o servicio que generara un beneficio o utilidad futura (Revero, 2016, p.33)

Formulando el problema general: ¿De qué manera el estudio del trabajo mejoró la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019?,

Problemas específicos: ¿De qué manera el estudio del trabajo mejoró la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M., Ate, 2019? y ¿De qué manera el estudio del trabajo mejoró los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019?

Se justifica teóricamente porque usando las teorías de Estudio del Trabajo y Productividad podemos contrastar los conceptos con las derivaciones logrados a lo extenso de la indagación, esto ha permitido tomar decisiones correctivas.

La justificación practica permitió encontrar la solución al problema de la empresa Soluciones Informáticas G&M que es la baja productividad de la prestación de manutención preventivo usando indicadores de productividad.

Lo que nos lleva a plantear la hipótesis general: El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Hipótesis específicas: El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019. Y El estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Asimismo, se plantearon el objetivo general: Determinar como el estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Objetivos específicos: determinar como el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019. Y determinar como el estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo, esbozo y horizonte de indagación

Tipo

Indagación aplicada, porque está orientada a conseguir soluciones a problemas a partir del conocimiento que se cuenta respecto a estudio del trabajo y productividad.

Diseño

Diseño Cuasi-experimental, a que se maniobrara una variante autónoma y se analizara la derivación sobre una variante dependiente.

Nivel

Explicativo, debido a que se encamina a manifestar las procedencias presentes, teniendo como utilidad en exponer por qué sucede y como relacionan 2 o más variables en una relación de causa y efecto.

2.2. Operacionalización de variantes

Variante independiente: Estudio del trabajo

Dimensiones:

- Estudio de métodos
- Tiempo estándar

En el cuadro 6, existe un muestrario de matriz de operacionalización de la variante autónomo.

Variante Dependiente: Productividad

Dimensiones:

- Eficiencia
- Coste de mantenimiento

En el cuadro 7, existe un muestrario de matriz de operacionalización de la variable dependiente.

2.3. Poblamiento, patrón y muestreo

Poblamiento

El poblamiento es 650 equipos que se les realizara mantenimiento.

Muestra

En el caso de esta investigación desarrollada, se calculó de acuerdo a la siguiente formulación:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 \cdot p(1-p)}$$

Para hallar el valor de la muestra consideramos:

N = 650 equipos

Z = 1,98

P = 0,5

e = 5%

Hallando “n”

$$n = \frac{637.065}{2.6026} \quad n = 244$$

De acuerdo al cálculo realizado la muestra es de 244 equipos distribuidos en 25 PC's, por 10 septenario precedentemente y 10 septenario posteriormente al perfeccionamiento.

Muestreo

El presente estudio se realizará el muestreo probabilístico.

2.4. Inventivas e instrumentales de cogida de reseñas y validez

Inventivas

El arte que emplea es la observación directa.

Instrumento de cogida de reseñas

Los instrumentales que se esgrimieron para la cogida de pesquisa en las fichas de serán: cronometro digital y diagrama DAP.

Validez

Se hizo la validación por el juicio de 3 expertos Ingenieros Industriales.

Confiabilidad

Mediante técnicas de correlación de datos se determina la fiabilidad de la actual indagación con el software SPSS versión 24.

2.5. Procedimientos

El acopio de información para la presente tesis se inició revisando la documentación existente en el área de mantenimiento y aplicando la técnica de observación directa. Para la implementación de la mejora iniciamos por:

Paso 1. Seleccionar el trabajo que debe mejorarse

Se determino desde una perspectiva financiera, por el cual se seleccionó al servicio de mantenimiento preventivo por su baja productividad.

Paso 2. Registrar los detalles del trabajo

Haciendo uso del diagrama DAP se registraron los antecedentes, en el cuadro 8, visualizamos el esquema DAP Inicial.

Paso 3. Analizar los detalles del trabajo

Analizando el DAP inicial, se observa que para esta actividad se requiere 78.72 minutos, en los cuales se halló tareas repetitivas que no agregan valor a la actividad, secuencia de ejecución desordenada; en consecuencia, el lapso solicitado para hacer la mencionada diligencia es mayor respecto a empresas que brindan el mismo servicio.

Paso 4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo

Haciendo uso del diagrama DAP se registraron los datos luego de la mejora implementada, en la cual se requiere 65.01 minutos, en la tabla 9, se visualiza el diagrama DAP Mejorado.

Paso 5. Instruir a los obradores en una desconocida técnica de encargo

Se elaboró instructivo de ejecución del mantenimiento preventivo, capacitación al personal en el uso del instructivo.

Paso 6. Emplear el desconocido procedimiento de trabajo

Poner en práctica la nueva forma de trabajo.

2.6. Métodos de estudio de antecedentes

En el estudio usamos teorías estadísticas y los programas Excel y SPSS.

Observación descriptiva variante autónoma Estudio del trabajo

Análisis descriptivo Indicador Coeficiente de despilfarro por método CdM

Para calcular este indicador se evaluó los datos de la sumatoria del tiempo no valor añadido y el tiempo estándar; en la tabla 10, se muestran los datos precedentemente y posteriormente de la implementación de la metodología.

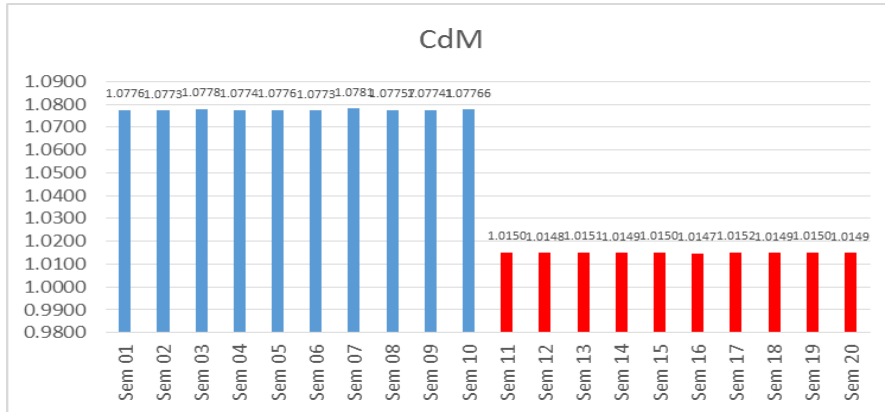
Tabla 10. Comparación entre CdM antes y después de la implementación

SEMANA	INDICADOR			SEMANA	INDICADOR		
	CdM				CdM		
	Σ Tiempo no valor añadido	Tiempo estándar	CdM Pre Test		Σ Tiempo no valor añadido	Tiempo estándar	CdM Post Test
01	2.622	33.798	1.078	11	0.422	28.128	1.0150
02	2.607	33.743	1.077	12	0.417	28.137	1.0148
03	2.650	34.071	1.078	13	0.423	28.065	1.0151
04	2.612	33.725	1.077	14	0.417	28.043	1.0149
05	2.628	33.892	1.078	15	0.422	28.124	1.0150
06	2.618	33.888	1.077	16	0.413	28.162	1.0147
07	2.673	34.217	1.078	17	0.428	28.183	1.0152
08	2.627	33.864	1.078	18	0.418	28.163	1.0149
09	2.637	34.062	1.077	19	0.425	28.308	1.0150
10	1.988	25.597	1.078	20	0.320	21.534	1.0149
Prom			1.078	Prom			1.0149

Germen: Preparación adecuada

En la figura 6, mostramos el indicador CdM, antiguamente y ulteriormente de implementación de la herramienta.

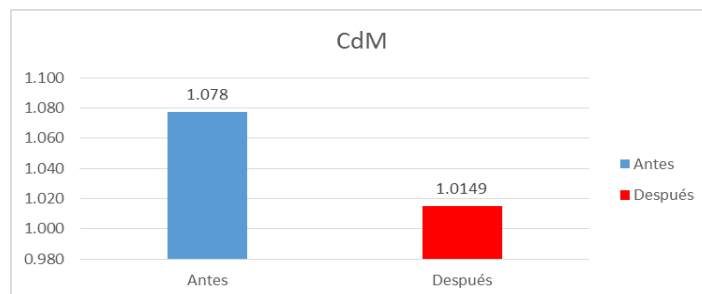
Figura 6. Indicador CdM



Origen: Transformación conforme

La figura 7, observamos que inmediatamente al aplicar la herramienta estudio de trabajo, el indicador CdM disminuyo de un promedio de 1.0776 a un valor de 1.0149.

Figura 7. Comparación entre CdM primeramente y posteriormente en la mejora



Germen: Producción propia

Análisis descriptivo indicador Tiempo estándar

Para calcular este indicador se tomó los antecedentes del lapso normal y su tolerancia, la tabla 11, se muestran los datos anteriormente y posteriormente de la ejecución de la metodología.

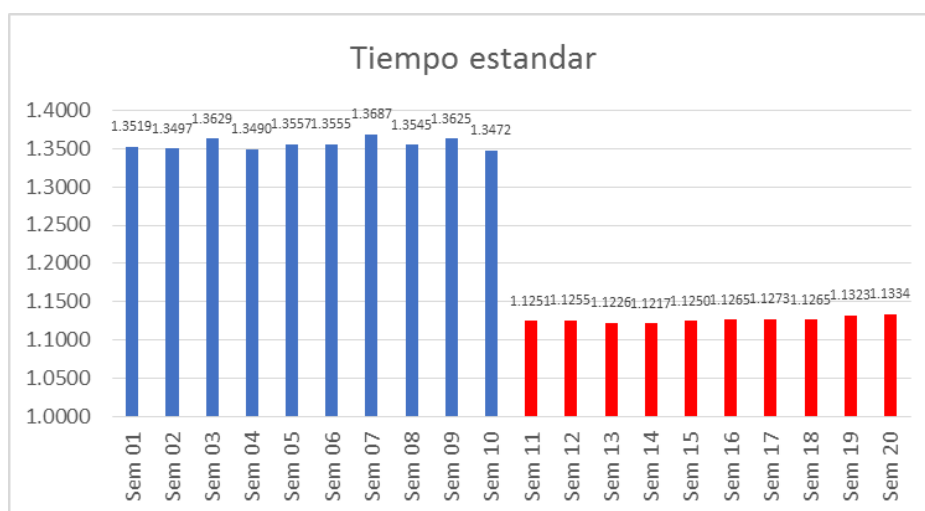
Tabla 11. Comparación entre lapso estándar antes y posteriormente de la ejecución

SEMANA	INDICADOR			SEMANA	INDICADOR		
	Tiempo Estándar				Tiempo Estándar		
	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estándar Pre Test		Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estándar Post Test
01	1.252	0.080	1.352	11	1.0418	0.080	1.125
02	1.250	0.080	1.350	12	1.0421	0.080	1.125
03	1.262	0.080	1.363	13	1.0394	0.080	1.123
04	1.249	0.080	1.349	14	1.0386	0.080	1.122
05	1.255	0.080	1.356	15	1.0416	0.080	1.125
06	1.255	0.080	1.356	16	1.0430	0.080	1.126
07	1.267	0.080	1.369	17	1.0438	0.080	1.127
08	1.254	0.080	1.355	18	1.0431	0.080	1.127
09	1.262	0.080	1.363	19	1.0485	0.080	1.132
10	1.247	0.080	1.347	20	1.0494	0.080	1.133
Prom			1.356	Prom			1.127

Causa: Producción oportuna

La figura 8, nos muestra el indicador Lapso estándar, antes y después de la ejecución del instrumento.

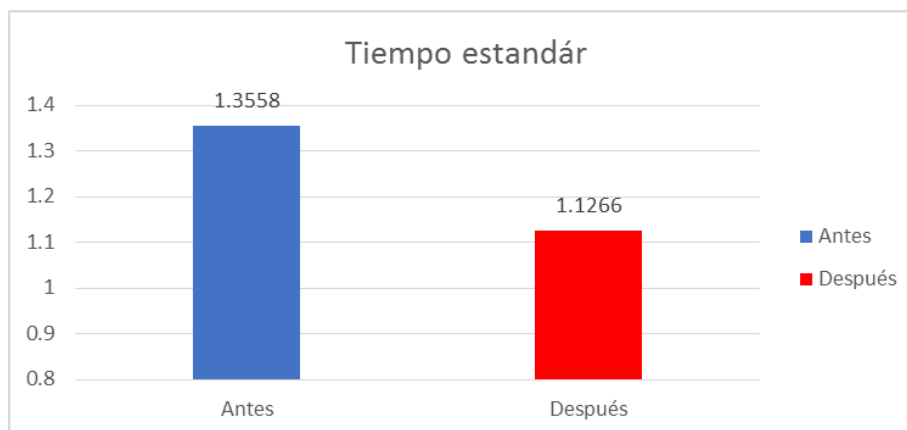
Figura 8. Indicador Tiempo estándar, antiguamente y ulteriormente del ascenso



Causa: Transformación ajustada

La figura 9, observamos que el indicador de Tiempo estándar disminuyó en un promedio de 1.3558 a un 1.1266 después de aplicar la herramienta.

Figura 9. Comparación entre tiempo estándar antiguamente y ulteriormente de la consumación



Raíz: Transformación propia.

Estudio descriptivo variable dependiente Productividad

Análisis descriptivo indicador Eficiencia

Este indicador se midió en función de las horas hombre utilizadas para el mantenimiento y las horas hombre programadas para el mantenimiento, calculando la eficiencia primitivamente y posteriormente de la culminación de la herramienta de estudio del trabajo.

Tabla 12. Paralelo de la eficiencia precedentemente y posteriormente de la ejecución

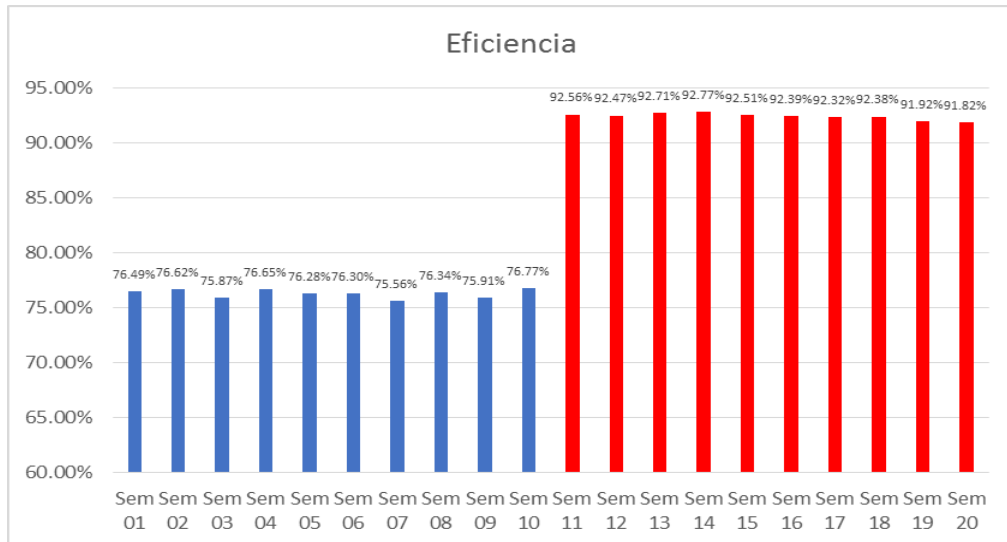
SEMANA	EFICIENCIA		Eficienc Antes	Eficienc Antes
	h.h. utilizadas para mtto.	h.h. program para el mtto.		
01	32.685	25.00	0.7649	76.49%
02	32.628	25.00	0.7662	76.62%
03	32.949	25.00	0.7587	75.87%
04	32.615	25.00	0.7665	76.65%
05	32.775	25.00	0.7628	76.28%
06	32.768	25.00	0.7630	76.30%
07	33.088	25.00	0.7556	75.56%
08	32.749	25.00	0.7634	76.34%
09	32.935	25.00	0.7591	75.91%
10	24.750	19.00	0.7677	76.77%
Prom.				76.28%

SEMANA	EFICIENCIA		Eficienc Después	Eficien Después
	h.h. utilizadas para mtto.	h.h. program para el mtto.		
11	27.008	25.00	0.9256	92.56%
12	27.035	25.00	0.9247	92.47%
13	26.967	25.00	0.9271	92.71%
14	26.948	25.00	0.9277	92.77%
15	27.023	25.00	0.9251	92.51%
16	27.060	25.00	0.9239	92.39%
17	27.080	25.00	0.9232	92.32%
18	27.063	25.00	0.9238	92.38%
19	27.200	25.00	0.9192	91.92%
20	20.690	19.00	0.9182	91.82%
Prom.				92.39%

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10, se muestran los porcentajes de la eficiencia antiguamente y posteriormente de la implementación del instrumento.

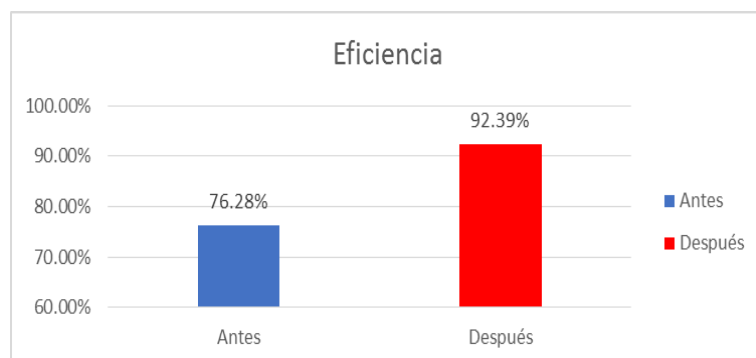
Figura 10. Indicador eficiencia anteriormente y después del progreso.



Causa: Transformación conforme.

La figura 11, nos muestra que después de aplicar el instrumento estudio del trabajo la eficiencia se acrecentó del 76.28% a 92.39%.

Figura 11. Comparación de la eficiencia anteriormente y posteriormente de la culminación



Raíz: Transformación oportuna

Estudio descriptivo indicador Costo

Este indicador se midió en función del costo de horas hombre y el tiempo de ejecución por mantenimiento, calculando el costo anteriormente y posteriormente de la ejecución de la herramienta estudio del trabajo.

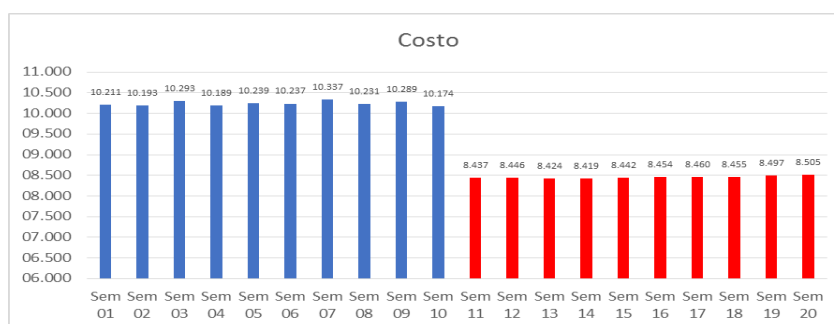
Tabla 13. Comparación del costo antes y después de la implementación

SEMANA	COSTO		Costo Pre Test	SEMANA	COSTO		Costo Post Test
	Costo h.h.	Tiempo de ejecuc. mtto			Costo h.h.	Tiempo de ejecuc. mtto	
01	7.81	32.69	10.2108	11	7.81	27.01	8.4374
02	7.81	32.63	10.1931	12	7.81	27.04	8.4457
03	7.81	32.95	10.2933	13	7.81	26.97	8.4244
04	7.81	32.62	10.1889	14	7.81	26.95	8.4187
05	7.81	32.78	10.2389	15	7.81	27.02	8.4421
06	7.81	32.77	10.2366	16	7.81	27.06	8.4535
07	7.81	33.09	10.3365	17	7.81	27.08	8.4598
08	7.81	32.75	10.2308	18	7.81	27.06	8.4546
09	7.81	32.94	10.289	19	7.81	27.20	8.4968
10	7.81	24.75	10.174	20	7.81	20.69	8.5054
Prom			10.239	Prom			8.4538

Causa: Transformación adecuada

La figura 12, da muestra del coste anteriormente y posteriormente de la ejecución de la herramienta.

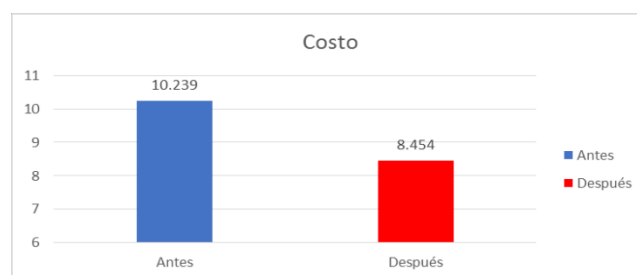
Figura 12. Costos primitivamente y ulteriormente de la consumación de la mejora



Causa: Preparación propia.

La figura 13, nos enseña como el costo disminuye de 10.239 a 8.454 posteriormente al aplicar la metodología.

Figura 13. Comparación del costo precedentemente y posteriormente de la ejecución



Raíz: Transformación ajustada

Examen descriptivo de la variante Productividad

Esta variable se midió en función de la eficiencia y el costo, considerando la productividad anteriormente y posteriormente de la culminación de la herramienta estudio del trabajo.

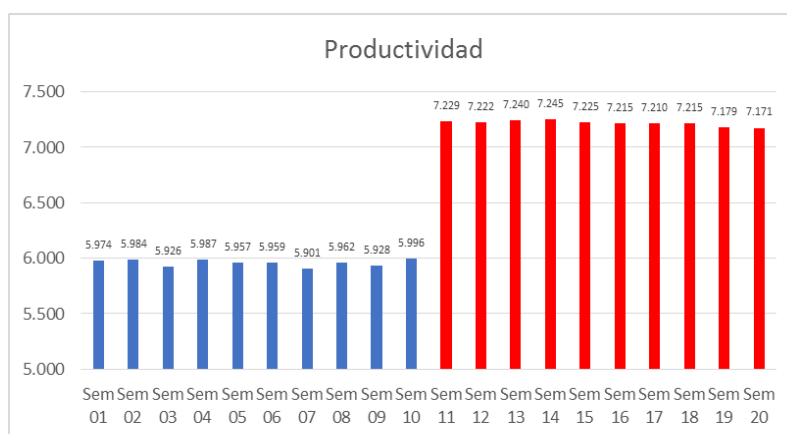
Tabla 14. Comparación Productividad antes y después del plan de mantenimiento

SEMANA	PRODUCTIVIDAD		Prod antes	SEMANA	PRODUCTIVIDAD		Prod después
	Eficiencia	Costo			Eficiencia	Costo	
01	76.49%	10.2108	5.974	11	92.56%	8.4374	7.229
02	76.62%	10.1931	5.984	12	92.47%	8.4457	7.222
03	75.87%	10.2933	5.936	13	92.71%	8.4244	7.240
04	76.65%	10.1889	5.997	14	92.77%	8.4187	7.245
05	76.28%	10.2389	5.967	15	92.51%	8.4421	7.225
06	76.30%	10.2366	5.969	16	92.39%	8.4535	7.215
07	75.56%	10.3365	5.901	17	92.32%	8.4598	7.210
08	76.34%	10.2308	5.962	18	92.38%	8.4546	7.215
09	75.91%	10.2889	5.928	19	91.92%	8.4968	7.179
10	76.77%	10.1736	5.996	20	91.82%	8.5054	7.171
Prom			5.956	Prom			7.225

Causa: Producción propia.

La figura 14, presenta la variante de la productividad precedentemente y posteriormente de la culminación del instrumento.

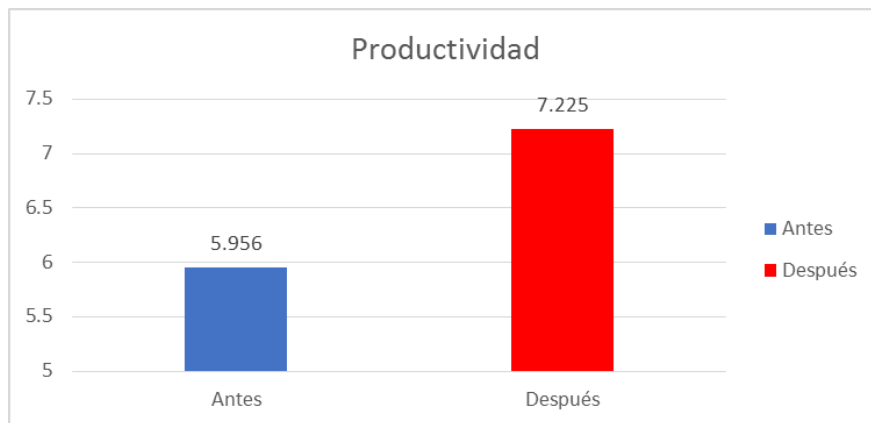
Figura 14. Indicador de productividad primitivamente y después de mejorar.



Germen: Preparación conveniente

La figura 15, enseña que después de la aplicación de la herramienta estudio del trabajo, la productividad se acrecentó de 5.956 a un 7.225.

Figura 15. Comparación Productividad antiguamente y ulteriormente del perfeccionamiento



Causa: Preparación adecuada

2.7. Aspectos éticos

El presente informe de tesis titulado: Estudio del trabajo para la mejora del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019. Nos comprometemos a venerar las resultas logrados en el progreso con compromiso de grafía veraz, sin perturbar a nadie de ellos, cumpliendo con las preceptivas actuales determinadas por la universidad de ingeniería, Jurisdicción de Ingeniería Industrial.

III. RESULTADOS

EXAMEN INFERENCIAL

Estudio de suposición ordinario

Ha: El estudio del trabajo mejora la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Para disentir la conjetura ordinaria es primordial establecer si los antecedentes que pertenecen a la ristra de la productividad del precedentemente y posteriormente tienen un proceder paramétrico. Se emanará al examen de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Criterio:

Sig. ≤ 0.05 , es comportamiento no paramétrico

Sig. > 0.05 , es comportamiento paramétrico.

Tabla 15. *Ensayo de Normalidad*

	Estadístico	Sig.
Productividad antes	,938	,529
Productividad después	,905	,246

Causa: Producción conveniente.

En cuadro muestra los valores de sig. de productividad anteriormente y posteriormente con un valor mayor de 0.05, y esto representa un comportamiento paramétrico. Se provendrá con el examen de t-student a fin de comprobar si la productividad ha acrecentado.

Contrastación de la conjetura frecuente

Ho: El estudio del trabajo no acrecentara la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Criterio:

Sig. ≤ 0.05 , se refuta la suposición nula

Sig. > 0.05 , se admite la suposición nula

Tabla 16. Estadística de experiencia de t de student

	t	Sig.
Productividad antes- Productividad después	-130,804	0,000

Origen: Preparación conforme

Del cuadro 16, verificamos la sig. < 0.05, y según norma se refuta la conjetura nula y se accede la conjetura alterna, que el estudio de trabajo acrecienta la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Examen de la suposición específica 1

Ha: El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Para contrastar la hipótesis específica 1 se decretará si los antecedentes poseen un proceder normal y para ello se utilizará el análisis Shapiro Wilk.

Tabla17. Ensayo de normalidad

	Estadístico	Sig.
Eficiencia antes	,941	0,563
Eficiencia después	,905	0,248

Comienzo: Preparación adecuada

Del cuadro 17, observamos valores de sig. eficiencia anteriormente y posteriormente el cual es mayor a 0.05, y que establece una conducta normal. A la vez se realizará un examen con la t-student para evidenciar la eficiencia se a acrecentado.

Contrastación de la hipótesis específica 1

Ha: El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Tabla 18. Ensayo de t-student

	t	Sig.
Eficiencia antes - Eficiencia después	-130. 322	0.000

Causa: Producción oportuna

Del cuadro 18, verificamos la sig. < 0.05 , y por norma se refuta la suposición nula y se admite la suposición alterna que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia del servicio en mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Examen de la conjetura específica 2

Ha: El estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Para contrastar la suposición frecuente se establecerá si los antecedentes poseen un proceder normal. Y a su vez se realizará un examen paramétrico con Shapiro Wilk.

Tabla 19. *Ensayo de normalidad*

	Estadístico	Sig.
Costos antes	0.934	0.493
Costos después	0.904	0.243

Origen: Transformación propia

Del cuadro 19, observamos los valores de sig. del costo precedentemente y ulteriormente con un valor mayor a (0.05), y que representan un comportamiento paramétrico. Se provendrá con el examen t-student a fin de comprobar los costos si incrementaron.

Contrastación de la conjetura específica 2

Ha: El estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

Tabla 20. *Ensayo de t de student*

	t	Sig.
Costos antes - Costos después	96.143	0.00

Comienzo: Preparación adecuada.

Del cuadro 20, verificamos que la sig. < 0.05 , y por norma se refuta la conjetura nula y se accede la conjetura alterna del estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.

IV. DISCUSIÓN

La relación a los efectos de productividad obedece al incremento de 5.956 a 7.225 en la productividad debido a la mejora del proceso, esta mejora guarda relación con la tesis presentada por Alex Collachagua, “Estudio del trabajo para el incremento de productividad en el asunto de mantenimiento preventivo de equipos biomédicos en la Clínica Javier Prado, San Isidro” quien logró mejorar su productividad en un 9% haciendo uso de la herramienta estudio del trabajo.

Con respecto al objetivo específico se expone que el uso del instrumento estudio del trabajo acrecentó la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo, siendo esta mejora de 76.28% a 92.39%, esta mejora guarda relación con la tesis presentada por Collado y Rivera, “Mejora de la productividad mediante la diligencia del instrumento de ingeniería de metodologías en un obraje mecánico automotriz” que tiene como uno de sus objetivos específicos determinar en qué medida se reduce los tiempos de trabajo del técnico, esta reducción del tiempo fue de un 20.49%.

Con respecto al ecuánime ordinario demostró que haciendo uso, la herramienta del estudio del trabajo se acrecentó la productividad del servicio de mantenimiento preventivo, siendo esta mejora de 5.956 a 7.225, esta mejora guarda relación con el objetivo general de la tesis presentado por Luis Valverde, “Aplicación del estudio del encargo para agrandar la productividad en la línea de fabricación de colchones en la compañía industrias A&k S.A.C., Los Olivos, 2017”, mejorando su productividad en un 36.18%.

V. CONCLUSIONES

Conclúyenos que el estudio del trabajo redujo los tiempos de proceso de mantenimiento preventivo de equipos de cómputo, siendo el tiempo antes de 78.72 minutos y el actual de 65.01, esto es posible debido a la eliminación de traslados innecesarios en el asunto de manutención anticipado encontrados al momento de realizar el Esquema de actividades de procedimiento (DAP), asimismo elaboramos un instructivo para estandarizar el proceso de mantenimiento.

El uso de esta herramienta ha dado como resultado que la empresa entregue los equipos dentro de los plazos establecidos, dejando de incurrir en multas.

Se concluye que el uso de la herramienta estudio del trabajo permitió acrecentar la productividad del asunto de mantenimiento preventivo de equipos de cómputo, minimizando los tiempos de ejecución, usando una menor cantidad de insumos y eliminando casi en su totalidad las multas en la que incurría la empresa, siendo este ahorro de S/ 600 por mes.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendamos que para realizar el Estudio del trabajo debemos conocer el proceso a analizar, pudiéndonos ayudarnos con los técnicos que realizan esa labor.

Se recomienda revisar periódicamente el instructivo realizado para seguir mejorando el asunto de sostenimiento anticipado de equipos de cómputo.

REFERENCIAS

ABANTO, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 125 pp.

Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1103>

AGRADA, Corly. Aplicación de estudio del trabajo en el mantenimiento preventivo de buses a GNV para incrementar la productividad en la empresa MODASA, Ate Vitarte 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016. 139 pp.

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/2935/Agrada_SC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALOMOTO, Nelson. Estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa Industria Metálica Cotopaxi. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi, 2014. 135 pp.

Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1892/1/T-UTC-1782.pdf>

ARANA, José. Aplicación de técnicas de estudio del trabajo para Incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas. Tesis (Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2015. 202 pp.

Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/54219693.pdf>

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3ª ed. Colombia: Pearson educación, 2010. 320 pp.

ISBN: 9789586991285

CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5.ª ed. Perú: Editorial Moshera, 2003. 519 pp.

ISBN: 15013520001716

FERNÁNDEZ, Silvana. Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad de la empresa Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A del Cantón Salcedo

Provincia de Cotopaxi. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2012. 176 pp. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2234>

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo. 2.^a ed. Bogotá: MC Graw Hill, 2009. 459 pp.
ISBN: 9701046579

GARCIA, Alfonso. Productividad y Reproducción. México: Editorial Trillas, 2011. 540 pp.
ISBN: 9789682452437

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. 3.^a ed. México: MC Graw Hill, 2010. 362 pp.
ISBN: 9786071503152

HERNANDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del pilar. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: Mc Graw Hill Educación, 2014. 634 pp.
ISBN: 9781456223960

MEDIANERO, David. Productividad total. Lima: Editorial Macro, 2016. 294 pp.
ISBN: 9786123044152

MOORE, David. Estadística aplicada básica. 2.^a ed. Barcelona: ANTONI BOSH, 2008. 874 pp.
ISBN: 9788485855803

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción del trabajo. 4.a ed. Ginebra: Oficina internacional del Trabajo, 1996. 521 pp.
ISBN 9223071089

ORTEGÓN, Sebastián. Mejoramiento de la línea de producción de suelas en Poliuretano, utilizando el método del estudio del trabajo, en La empresa Formiplass S.A. Tesis

(Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2015. 119 pp.

Disponible en <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/7999/1/T06003.pdf>

RODRIGUEZ, Jorge, BURNEO, Kurt. Metodología de la investigación. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola Fondo editorial, 2017. 124 pp.

ISBN: 9786124119866

QUESADA, Nel. Estadística para ingenieros. Lima: Empresa editora Macro, 2010. 310 pp.

ISBN: 9786124034558

Myronenko, Yana. Productivity – measurement and improvement. Master of Science thesis Department of Real Estate and Construction Management Stockholm 2012.31pp.

Disponible en: <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:551581/FULLTEXT01.pdf>

Cengiz Duran et al. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. 2015. Cengiz Duran [et al.]. Procedia Economics and Finance 26 (2015) 109 – 113.

Disponible en: www.sciencedirect.com

Doiphode, M. S., & Phatak, U. J., Prof. (2017). ENHANCE LABOUR PRODUCTIVITY THROUGH APPLICATIONS OF WORK STUDY PRINCIPLES. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY, 6(5), 48-53. Disponible en: doi:10.5281/zenodo.571595

Priti Mandwe. Productivity Improvement Of Crankshaft. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 2, ISSUE 7, JULY 2013. Disponible en:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.359.9475&rep=rep1&type=pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: *Matriz de consistencia.*

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumento de medición	Escala de medición
"Estudio del trabajo para la mejora de la productividad del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019"	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Estudio del Trabajo	Segun Kanawati (1996, p. 9) El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se estan realizando.	La medición del estudio del trabajo se realizará mediante las dimensiones de : Estudio de métodos y Tiempo estandar y se utilizará las fichas de recolección de datos para el registro de la información.	Estudio de metodos	$CdM = 1 + [(\sum \text{Tiempo de operaciones de NVA}) / \text{Tiempo estandar}]$ <p>CdM = Coeficiente del despilfarro por método NVA = no valor añadido</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICOS					Tiempo estandar		
	¿De qué manera el estudio del trabajo mejoro la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M., Ate, 2019?	determinar como el estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.	El estudio del trabajo mejora la eficiencia del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.				Productividad	Según Gutiérrez, (2010, p.21). La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos.		
	¿De qué manera el estudio del trabajo mejoro los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019?	determinar como el estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.	El estudio del trabajo mejora los costos del servicio de mantenimiento preventivo en Soluciones Informáticas G&M, Ate, 2019.	Costo de mantenimiento	$\text{Costo de mano de obra por maq.} = \text{costo h. h.} \times \text{tiempo de ejecucion del mto.} \times \text{maq.}$					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: **Tabla 6.** *Matriz de operacionalización variable independiente.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumento de medición	Escala de medición
Estudio del Trabajo	OIT (1996, p. 9) El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.	La medición del estudio del trabajo se realizará mediante las dimensiones de : Estudio de métodos y Tiempo estandar y se utilizará las fichas de recolección de datos para el registro de la información.	Estudio de metodos	$CdM = 1 + [(\sum \text{Tiempo de operaciones de NVA}) / \text{Tiempo estandar}]$ <p>CdM = Coeficiente del despilfarro por método NVA = no valor añadido</p>	Ficha de recolección de datos	Razón
			Tiempo estandar	$Tt = Tn(1 + \text{tolerancia})$ <p>Tt = Tiempo estandar o tipo Tn = Tiempo normal</p>		

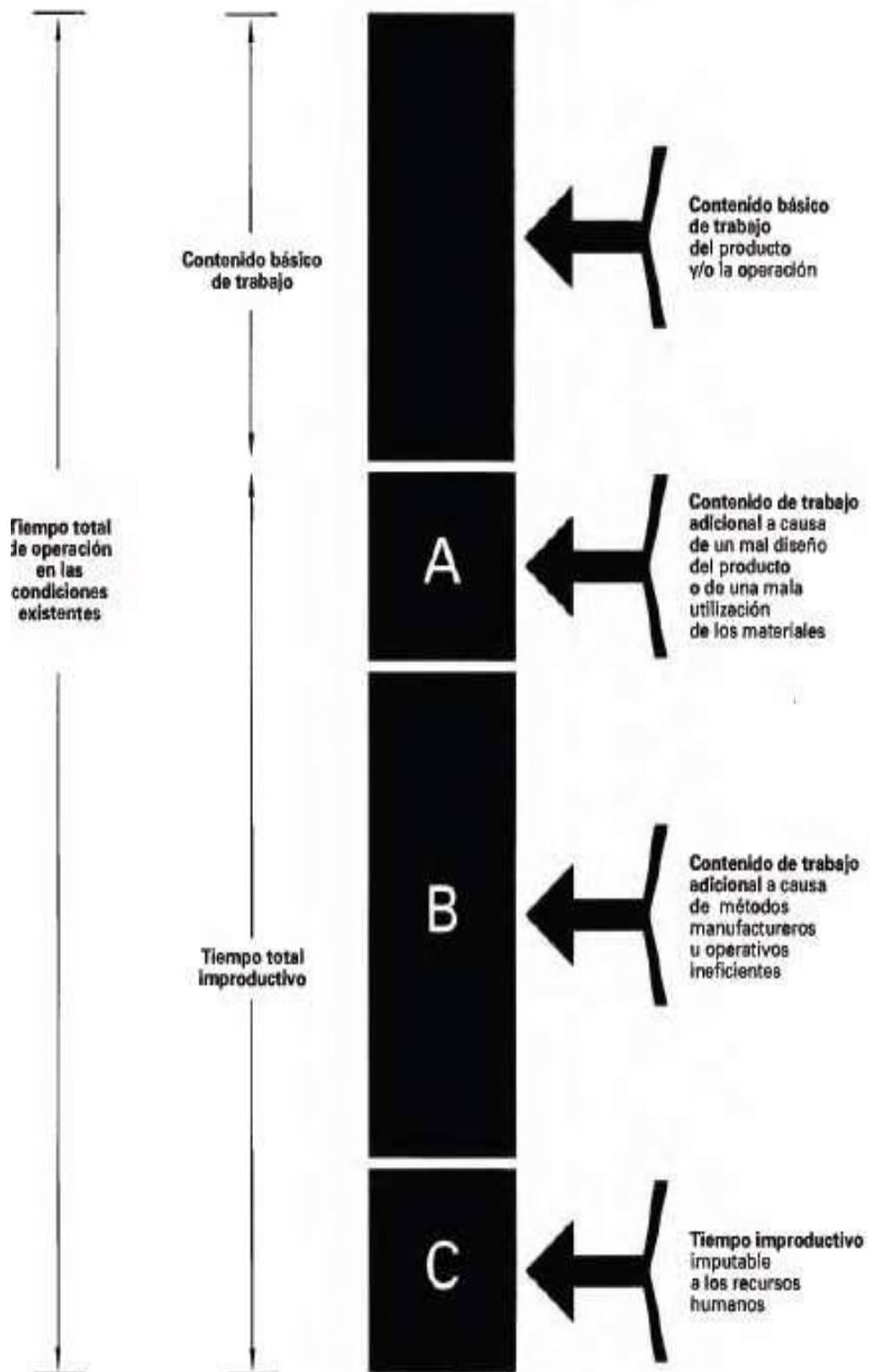
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3: **Tabla 7.** *Matriz de operacionalización variable dependiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumento de medición	Escala de medición
Productividad	Según Gutiérrez, (2010, p.21). La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos.	La medición de la productividad se realizará mediante las dimensiones de : eficiencia y costos, asimismo; se utilizará las fichas de recolección de datos para el registro de la información.	Eficiencia	$\% \text{ Utilización de la mano de obra para mto. prev.} = \frac{\text{h.h. utilizadas para el mto.}}{\text{h.h. programadas para el mto.}} \times 100$	Ficha de recolección de datos	Razón
			Costos	Costo de mano de obra por maq. = costo h.h. x tiempo de ejecución del mto. x maq.		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: Figura 4. Cómo se descompone el tiempo de trabajo.



Fuente: Kanawati (Organización Internacional del Trabajo)

ANEXO 5: Tabla 4. Diagrama Análisis de Procesos – Inicial

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA núm: 01 Hoja num: 01 de 01				RESUMEN					
Objeto: Computador personal (PC)				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA		
Actividad: Mantenimiento preventivo PC				Operación	46				
				Transporte	2				
Método: INICIAL				Espera					
				Inspección	2				
Lugar: Taller mantenimiento G&M				Almacenamiento					
Operario(s): 01 Ficha num:				Distancia	24				
				Tiempo	78.72				
Compuesto por: RGM Fecha:				Costo					
Aprobado por: Fecha:				Mano de obra					
				Material					
DESCRIPCIÓN	C	D (m)	T (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	□	D	□	▽	
Traslado de pc al area de sopleteado	1	12	2.06						
Retiro de tornillos de las tapa			1.15						
Inspección de estado de componentes			1.14						
Sopleteo de la pc			1.11						
Limpieza interna del chasis con brocha antiestatica			2.16						
Sopleteo de la pc			0.77						
Retorno de pc al taller		12	2.04						
Desconectar cables de poder de los dispositivos			1.41						
Retirar cables de datos de la placa madre y dispositivos			1.05						
Retirar tornillos de la fuente de poder			1.06						
Retirar fuente de poder del chasis			1.09						
Retirar los tornillos del disco duro			1.03						
Retirar disco duro			0.77						
Retiro de lectora de discos			0.77						
Retirar la memoria ram			0.46						
Retirar cooler del procesador			1.86						
Retirar procesador de la placa madre			0.86						
Retirar tornillos de la placa madre de la pc			2.80						
Retirar placa madre del chasis			1.44						
Retirar tornillos del cooler del chasis			1.05						
Retirar cooler de chasis			1.02						
Limpieza del cooler			2.90						
Lubricar cooler del chasis			0.77						
Desmontaje y limpieza de fuente de poder			3.94						
Lubricar cooler de fuente de poder			0.82						
Limpiar con brocha antiestatica placa madre de la pc			2.91						
Limpiar cables de datos			1.07						
Limpiar la parte interna de la pc			4.16						
Limpieza de disco duro			0.67						
Limpieza de lectora de disco			0.79						
Limpiar cooler del procesador			3.12						
Lubricar cooler del procesador			1.88						
Limpiar memoria ram			0.59						
Limpiar procesador			3.15						
Colocar procesador en placa madre			0.84						
Colocar pasta termica en procesador			0.37						
Instalar cooler de procesador en placa madre			1.08						
Instalar placa madre en chasis			3.11						
Instalar memoria ram en placa madre			0.48						
Instalar fuente de poder en chasis			2.06						
Instalar disco duro			1.96						
Instalar de lectora de discos			1.63						
Conectar cables de la fuente de poder a la placa madre, disco duro y cooler			1.63						
Instalar cooler del chasis			0.92						
Instalar cables de datos			0.71						
Limpiar tapas del chasis			0.97						
Colocar la tapas del chasis			1.06						
Limpieza externa de monitor			3.02						
Limpieza de teclado y mouse			1.01						
Prueba de funcionamiento del equipo			4.00						
Total	1	24	78.72						

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: Tabla 4. Diagrama Análisis de Procesos – Mejorado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO							
DIAGRAMA núm: 02 Hoja num: 01 de 01		RESUMEN							
Objeto: Computador personal (PC)		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA	ECONOMÍA		
Actividad: Mantenimiento preventivo PC		Operación		39					
Método: MEJORADO		Transporte							
Lugar: Taller mantenimiento G&M		Espera		2					
Operario(s): 01 Ficha num:		Inspección							
Compuesto por: RGM Fecha:		Almacenamiento							
Aprobado por: Fecha:		Distancia		0					
		Tiempo		65.01					
		Costo							
		Mano de obra							
		Material							
DESCRIPCIÓN	C	D (m)	T (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	◻	D	□	▽	
Retiro de tornillos de tapa de chasis			1.02	●					
Inspección de estado de componentes			1.01						
Limpieza interna del chasis con brocha anti. y aspiradora			3.45	●					
Desconectar cables de poder de los dispositivos			1.45	●					
Retirar tornillos de la fuente de poder			1.02	●					
Retirar fuente de poder del chasis			1.46	●					
Retirar cables de datos de la placa madre y dispositivos			1.04	●					
Retirar los tornillos del disco duro			1.00	●					
Retirar disco duro			0.71	●					
Retirar los tornillos de la lectora de discos			1.04	●					
Retiro de lectora de discos			0.73	●					
Retirar la memoria ram			0.52	●					
Retirar cooler del procesador			1.78	●					
Retirar procesador de la placa madre			0.74	●					
Retirar tornillos del cooler del chasis			1.02	●					
Retirar cooler de chasis			1.01	●					
Limpiar y lubricar cooler del chasis			3.02	●					
Desarmado y limpieza externa e interna de fuente de poder			3.45	●					
Limpiar y lubricar cooler de fuente de poder			3.03	●					
Armado de la fuente de poder			1.04	●					
Limpiar y lubricar cooler del procesador			3.03	●					
Limpiar procesador			3.02	●					
Limpiar memoria ram			0.52	●					
Limpieza de disco duro			0.73	●					
Limpieza de lectora de disco			0.99	●					
Limpiar cables de datos			1.01	●					
Limpiar con brocha y paño a placa madre y chasis de pc			3.45	●					
Colocar procesador en placa madre			1.00	●					
Colocar pasta termica en procesador			0.57	●					
Instalar cooler de procesador en placa madre			1.03	●					
Instalar memoria ram en placa madre			0.71	●					
Instalar disco duro			1.81	●					
Instalar lectora de discos			1.80	●					
Instalar cooler del chasis			1.00	●					
Instalar fuente de poder en chasis			1.99	●					
Conectar cables de fuente de poder a placa madre y dispositivos.			1.77	●					
Conectar cables de datos			1.02	●					
Colocar la tapas del chasis			1.00	●					
Limpieza externa de monitor			2.99	●					
Limpieza de teclado y mouse			2.01	●					
Prueba de funcionamiento del equipo			4.00	●					
Total	0	0	65.01						

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos								
1	Coficiente del despilfarro por método	✓		✓		✓		
2								
DIMENSIÓN 2: Tiempo estándar								
1	Tiempo estándar	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): QUIROZ CALLE JOSE SALOMÓN

DNI: 06262485

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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

ATRS de Dic del 2019


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	% Utilización de la mano de obra para mtto. preventivo	/		/		/		
2								
DIMENSIÓN 2.: Costos de mantenimiento								
1	Costo de mano de obra por máquina	/		/		/		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg.: QUIROZ RAMOS JOSE SALOMÓN

DNI: 06262489

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

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

ATS de DIC del 2019



 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable independiente: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos								
1	Coefficiente del despilfarro por método	✓		✓		✓		
2								
DIMENSIÓN 2: Tiempo estándar								
1	Tiempo estándar	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Nancy A. Ochoa Sotomayor
DNI: 10042858
Especialidad del validador: Ing. Industrial
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

05 de Diciembre del 2019



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	% Utilización de la mano de obra para mto. preventivo	✓		✓		✓		
2								
DIMENSIÓN 2.: Costos de mantenimiento								
1	Costo de mano de obra por máquina	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: Nancy A. Ochoa Sotomayor

DNI: 10042858

Especialidad del validador: Ing. Industrial

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

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

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

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

05 de Diciembre del 2019



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: **PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	% Utilización de la mano de obra para mto. preventivo	✓		✓		✓		
2								
DIMENSIÓN 2.: Costos de mantenimiento								
1	Costo de mano de obra por máquina	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Valide

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Rafe Talleda Lita

DNI: 07771049

Especialidad del validador: Ph.D. in Administration (management)

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

5 de Dic del 2019



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos								
1	Coficiente del despilfarro por método	✓		✓		✓		
2								
DIMENSIÓN 2: Tiempo estándar								
1	Tiempo estándar	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Validez

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Pastor Talled, J. J.

DNI: 02721049

Especialidad del validador: Ph.D. in Administration (Management)

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

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

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

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

5 de Dic del 2019


Firma del Experto Informante.