



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Implementación de la Ingeniería de métodos para incrementar la  
productividad en el área de operaciones en la empresa de  
transporte de carga MATHORELL S.A.C, Lurigancho, 2021**

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

**Ingeniera Industrial**

**AUTORAS:**

Leguía Zarate, Beatriz Julissa (ORCID: 0000-0001-5385-7807)

Munive Bautista, Linda Elizabeth (ORCID: 0000-0002-9563-5767)

**ASESOR:**

Mgtr. Ramos Harada Freddy Armando (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA-PERÚ**

**2021**

**DEDICATORIA:**

Dedicada en primer lugar a mi papá Federico Zarate, que fue la persona que me impulsó a luchar por mis sueños, quizá no físicamente, pero en mis pensamientos siempre, a mi soporte siempre mi mamá, Abner y cada miembro de la Familia Zarate, como a mi padre que a pesar de todo me apoyo, porque sin ustedes no lo hubiera logrado. Y gracias a Dios por darme la mejor familia e impulso en este largo camino.

**Beatriz Julissa Leguía Zarate**

Dedicado a mi padre, a pesar que no está a mi lado físicamente pero siempre lo llevo presente en mis pensamientos y en mi corazón y a mi madre quien me ha dado la fuerza necesaria para no rendirme, gracias a sus enseñanzas, a los valores que me inculcaron soy la persona que soy hoy en día; a mis hermanos y sobrinas por generar en mi la necesidad de ser un ejemplo a seguir, gracias por ser mi soporte y siempre impulsarme a lograr mis sueños.

**Linda Elizabeth Munive Bautista**

## **AGRADECIMIENTO:**

Agradecemos principalmente a Dios por su fortaleza y a su bendición por permitirnos llegar a esta etapa de nuestros estudios, a nuestro asesor Mgtr. Ramos Harada Freddy Armando por brindarnos sus conocimientos académicos, experiencia y orientación metodológica para concluir con éxito este proyecto. A nuestras familias que estuvieron pendientes en todo momento, a la universidad César Vallejo por formarnos integralmente a lo largo del desarrollo académico.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

I.

INTRODUCCIÓN.....¡Error!  
r! Marcador no definido.

II. MARCO TEÓRICO.....2

III. METODOLOGÍA.....12

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ..... 12

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN..... 14

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS ..... 16

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... 16

3.5. PROCEDIMIENTOS ..... 18

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS ..... 20

3.7. ASPECTOS ÉTICOS..... 20

IV. RESULTADOS.....2

V. DISCUSIÓN.....2

VI. CONCLUSIONES.....2

VII. RECOMENDACIONES.....2

REFERENCIAS.....1

ANEXOS.....59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Encuestados en el área de operaciones.....	7
Tabla 2: Cálculo de causas del diagrama de Ishikawa en el área de operaciones..	8
Tabla 3: Cálculo de Pareto de mayor problema.....	9
Tabla 4: Operaciones cumplidas y no cumplidas – Pre test.....	12
Tabla 5: Medición de Tiempo Estándar – Pre test.....	12
Tabla 6: Optimización de Recursos (Eficiencia) – Pre test.....	12
Tabla 7: Cumplimiento de Metas (Eficacia) – Pre test.....	12
Tabla 8: Operaciones cumplidas y no cumplidas – Post test.....	12
Tabla 9: Medición de Tiempo Estándar – Post test.....	12
Tabla 10: Optimización de Recursos (Eficiencia) – Post test.....	12
Tabla 11: Cumplimiento de Metas (Eficacia) – Post test.....	12
Tabla 12: Análisis de Operaciones cumplidas y no cumplidas.....	12
Tabla 13: Análisis de Medición de Tiempo Estándar.....	12
Tabla 14: Análisis de Optimización de Recursos (Eficiencia) .....	12
Tabla 15: Análisis de Cumplimiento de Metas (Eficacia) .....	12
Tabla 16: Análisis de Productividad.....	12
Tabla 17: Pruebas de normalidad de Productividad – Shapiro Wilk.....	12
Tabla 18: Resumen de procesamientos de casos – Productividad.....	12
Tabla 19: Estadísticos de muestras emparejadas – Productividad.....	46
Tabla 20: Pruebas de muestras emparejadas – Productividad.....	12
Tabla 21: Pruebas de normalidad de Optimización de Recursos – Shapiro Wilk..	12
Tabla 22: Resumen de procesamientos de casos – Optimización de Recursos...	12
Tabla 23: Estadísticos de muestras emparejadas – Optimización de Recursos...	12
Tabla 24: Pruebas de muestras emparejadas – Optimización de Recursos.....	12
Tabla 25: Pruebas de normalidad de cumplimiento de metas – Shapiro Wilk.....	12
Tabla 26: Resumen de procesamientos de casos – Cumplimiento de metas.....	12
Tabla 27: Estadísticos de muestras emparejadas – Cumplimiento de metas.....	12
Tabla 28: Pruebas de muestras emparejadas – Cumplimiento de metas.....	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Competitividad en el transporte a nivel internacional.....	2
Figura 2: Análisis en el transporte logístico de procesos.....	3
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	7
Figura 4: Diagrama de Pareto.....	9
Figura 5: Estado del Área de Operaciones Antes de la Mejora	
Figura 6: Mapa de procesos.....	32
Figura 7: Diagrama de Análisis de Proceso – Antes.....	33
Figura 8: Operaciones cumplidas y no cumplidas – Pre test	
Figura 9: Medición de Tiempo Estándar – Pre test	
Figura 10: Optimización de Recursos – Pre test	
Figura 11: Cumplimiento de Metas – Pre test	
Figura 12: Actividades innecesarias	
Figura 13: Cochera limpia y ordenada	
Figura 14: Diagrama de Análisis de Proceso – Después	
Figura 15: Operaciones cumplidas y no cumplidas – Post test	
Figura 16: Medición de Tiempo Estándar – Post test	
Figura 17: Optimización de Recursos - Post test	
Figura 18: Cumplimiento de Metas - Post test	
Figura 19: Pre Test y Post Test de las Operaciones cumplidas y no cumplidas	
Figura 20: Pre Test y Post Test de Medición de Tiempo Estándar	
Figura 21: Pre Test y Post Test de Optimización de Recursos	
Figura 22: Pre Test y Post Test del Cumplimiento de Metas	
Figura 23: Pre Test y Post Test de Productividad	

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general determinar cómo la implementación de ingeniería de métodos incrementa la productividad, es decir, el cumplimiento de metas y optimización de recursos, en el área de operaciones de la empresa de transporte Mathorell S.A.C, por lo cual, se empleó la herramienta de ingeniería de métodos como solución al deficiente manejo de tiempos, control y procedimientos en el área de operaciones en un periodo de tiempo prolongado de acuerdo a la implementación, obteniendo efectos en los despachos que permitieron aumentar la productividad. La metodología de investigación a través de su tipo es aplicada, es de diseño experimental, a través del manejo de datos es de enfoque cuantitativo; donde se utiliza una población igual a su muestra la cual está dada por 10 mediciones de los indicadores evaluados por semanas. Los resultados recopilados indican que se logró un incremento del 5% en el porcentaje de cumplimiento de metas y un incremento del 8% en la optimización de recursos.

Se concluyó que la aplicación de la ingeniería de métodos incremento la productividad en 8% en el área de operaciones en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, 2021.

**Palabras Clave:** Ingeniería de métodos, optimización de recursos, tiempos improductivos, productividad.

## **ABSTRACT**

The present research project had as a general objective to determine how the implementation of method engineering increases productivity, that is, the fulfillment of goals and optimization of resources, in the area of operations of a Mathorell SAC transport company, therefore, The method engineering tool was used as a solution to the deficient management of time, control and procedures in the operations area in a prolonged period of time according to the implementation, obtaining effects in the dispatches that allowed increasing productivity. The research methodology through its type is applied, it is experimental design, through data management it is quantitative approach; where a population equal to its sample is used, which is given by 10 measurements of the indicators evaluated per weeks. The compiled results indicate that a 5% increase was achieved in the percentage of achievement of goals and an 8% increase in the optimization of resources. It was concluded that the application of inventory management increased productivity by 8% in the operations area in the transportation company Mathorell SAC, Lurigancho, 2021.

**Keywords:** Method engineering, resource optimization, downtime, productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

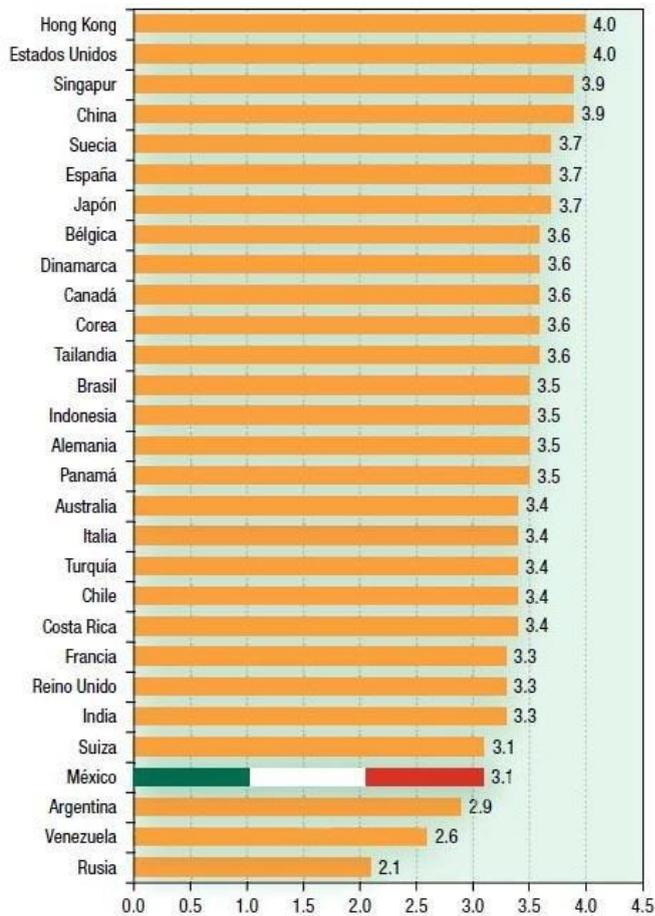
La presente tesis va a realizar un estudio de un análisis de productividad de la empresa Mathorell S.A.C.

Como antecedente internacional se menciona lo siguiente en la actualidad el sector de transporte de carga en un mundo que se encuentra en constantes cambios políticos, sociales y tecnológicos, las empresas de transporte se encuentran en la obligación de adaptarse a dichos cambios, debido a la alta competitividad en su rubro; no solo se realizaría para ser líder del mercado sino para poder mantenerse dentro de este.

El mundo se está preparando para partir, buscando enlaces o medios de transporte más rápidos desde países europeos y asiáticos como los árabes y los Emiratos Árabes Unidos. El transporte organizado y planificado puede enviar productos en 10 minutos, por lo que nuestra empresa global, el continente americano, es Regular constantemente las rutas de transporte, esto se debe a la planificación organizacional.

Sin duda, el transporte en muchos países es una base fundamental en la organización del mercado mundial ya que nos ayuda a asegurar el traslado físico del producto desde el lugar donde se desarrolla la materia prima hasta el consumo del genio que se beneficia. Por ello, las variables que determinan el estudio y la parte más importante del transporte en muchos países como principio de competitividad en el mercado global arrojan un resultado sustancial que apunta a una participación eficiente de países y empresas en el comercio de muchos países.

FIGURA 1. COMPETITIVIDAD EN EL TRANSPORTE A NIVEL INTERNACIONAL



FUENTE: Análisis de investigación de ESAN

En la **FIGURA 1** se presenta la competitividad de 29 países en el transporte internacional en donde se observa que para el caso de Latinoamérica aún no está del todo desarrollada. En cuanto al índice de competitividad va en orden descendente.

Numerosos estudios coexisten que proyectan examinar las variables concluyentes del transporte internacional de mercancías. Destacan entre ellos: En su estudio titulado "Suministro global a China, transporte y competitividad", la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa nos hizo darnos cuenta de que el transporte es

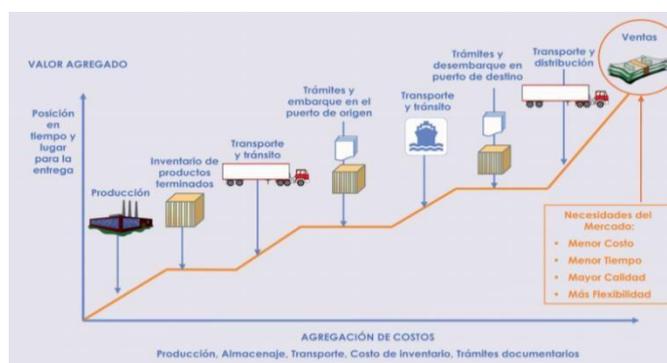
la columna vertebral del auge económico y capacidad sociable. Por tanto, su investigación es sustantiva para mejorar su eficiencia. Este estudio muestra que como los indicadores estadísticos más importantes, la capacidad, el desempeño y el tamaño ambiental (Pest, 2009)

Los autores Show y Gill (2011) dan a conocer que equipamiento y orden del transporte es uno de los principales pilares de los índices competitivos internacionales para la logística, considerando el uso de contenedores y la capacidad de contenedores como variables puntuales del sistema de transporte, número de empresas de transporte, tiempo promedio y duración máxima del transporte.

A nivel nacional se menciona lo siguiente: En el Perú, en la actualidad se encuentra en un crecimiento a gran magnitud en el sector de transporte de público como a su vez de carga, lo cual cabe indicar que está en su mejor etapa aunque debido a esta aparición del covid-19 se ha visto afectado pero en cuanto al transporte de carga de medicina habido un incremento ya que ello es esencial para los sectores públicos como privados, lo cual en el transcurso del tiempo incrementara los ingresos económicos en ese sector, según el estudio “Creciendo con productividad”, Para una economía, sea mejor conviene ofrecer un servicio a precio bajos pero con la calidad estándar y buena que se requiere con todos los protocolos de seguridad lo cual ayudara a brindar un mejor servicio, ya que cumple un rol esencial de una entidad debido a que implica los activos de la empresa, el agigantamiento de costos reducción de tiempos muertos, ya que se instaura requisitos de planificación, delegación y prioridades de los procesos del área de operaciones.

**FIGURA 2. Análisis en el transporte logístico de procesos**

FUENTE: ALG



En la **FIGURA 2** nos da a conocer el orden logístico de transporte de productos terminados en un proceso en la cual se da en un cíclico orden.

El transporte es un sector en la cual tiene un gran apogeo en lo nacional o internacional debido a que una actividad básica para el ser humano como empresas en la cual prestar del servicio. En consecuencia, el uso de este es importante para la economía del país debido que incrementa la economía debido al servicioprestado que se está brindado a nivel nacional como dándolo a otros países lo cual el mayor beneficiado es la empresa de servicio como el país.

La presente investigación a nivel local se desarrolla en la empresa MATHORELL S.A.C., con RUC 20600764358 tiene como domicilio fiscal Av. Circunvalación Ms L lote 22 – Lurigancho – Chosica – Lima, es una empresa formada para ofrecer un servicio de transporte de carga exclusiva y de calidad. Fue fundada en el año 2015 teniendo servicios en Perú tanto locales como provincias. Actualmente sigue manteniendo el mismo servicio de rutas locales todo Lima Metropolitana y provincias más concurridas Arequipa, Huacho, Chiclayo, Trujillo, la empresa cuenta con un total de 10 unidades tipo furgón refrigerado y demás unidades tercerizadas.

Según el organigrama de la empresa (**ANEXO N°1**), la responsabilidad de que se cumplan las funciones y procesos de distribución correctamente ha sido designada al auxiliar de Operaciones y a la secretaria administrativa, en donde uno se encargará del monitoreo de las unidades, despachar al personal con sus implementos y documentación correspondiente y por otro lado la secretaria se encargará de captar nuevos clientes, recolectar la documentación de los servicios ya culminados del día.

- TIPO DE UNIDADES:
  - **Unidad cubierta:** Conocidas como tipo furgón, sirve de protección de medicamentos y otras materias que trasportan.
  - **Unidad refrigerada o isotérmica:** Especializados para transporte de productos perecibles, como medicamentos. Un dispositivo de temperatura que regula (dataloide) y un aire acondicionado fuera.

- **TIPO DE SERVICIOS:**

Se brindan los siguientes tipos de servicio:

- **Unidad con carga completa:** Cuando se solicita una unidad para una carga de peso y volumen determinada lo cual cumpla los estándares de calidad.
- **Unidad con carga parcial:** Se da cuando el cliente solicita una mercadería determinada sea trasladada al lugar que ellos destinen.
- **Sistema combinado:** cuando se traspasan la mercadería de unidades entre sí, siempre en cuando por un cambio de ruta o almacén; lo cual se conoce como transbordo (RO).

Para **formular el problema** que se viene dando en el sector del transporte y la productividad que se ve afectada por los problemas que han surgido por este motivo, tomaremos como objeto de estudio a la empresa MATHORELL SAC, que se encuentra en el sector del transporte de carga por autopista; esta actividad económica se viene desarrollando de manera informal, por lo que no existe una inspección o seguimiento correctivo en la empresa de transporte en el área de operación, los operadores y la propia empresa, por lo que se hace un análisis total de los factores que influyen en la disminución, lo que requiere elaborar un diagrama de indicadores para poder tener el control del mismo, lo que posteriormente ayudará a implementar la mejora en todo el proceso de transporte de la empresa.

La empresa de transportes Mathorell S.A.C., nos brindó las facilidades para poder realizar los análisis que se requiera y así lograr identificar las fallas en sus operaciones; se obtuvo datos importantes para la realización de la investigación se detallará en las siguientes líneas.

**OBSERVACIONES:**

Área de Operaciones:

- Recepción equivocada de información acerca del servicio
- Falta de diagrama e indicadores
- Falta de supervisión
- Mantenimiento correctivo

- Posturas inadecuadas
- Distracciones
- Materia prima mal almacenada en el furgón
- Selección errada del personal y la unidad
- Rotación del personal
- Mala rotulación
- Clientes ausentes lo cual produce tiempo perdido

Si se continúa encontrando los problemas mencionados en el área de operación, viéndose afectado los ingresos que genera mensualmente, además de consumos innecesarios de combustible y pérdidas económicas en el proceso, la productividad también se verá afectada. Es por ello que en esta investigación se implementará la ingeniería de métodos para incrementar la productividad del área operativa de la empresa de transporte Mathorell SAC, de manera que se pueda resolver los problemas de la empresa. Por ello para incrementar la productibilidad que desarrollaremos en esta área, el objetivo es convertirnos en una empresa de transporte en este campo con fuerte competitividad.

Cabe concluir realizado el análisis ingeniería de métodos para de ese modo incrementar la productividad lo cual resultara beneficiable para este proyecto de investigación, mencionando los problemas que se da en la organización y viendo las causas por la cual son generadas. Lo cual se analizará todos los problemas hallados mediante el Ishikawa lo cual ayudará a ver que produce una insuficiente productibilidad.

Figura 3: Diagrama de Ishikawa

De acuerdo al diagrama Ishikawa, se puede observar 11 problemas que ocasionan una insuficiente productibilidad en la empresa.

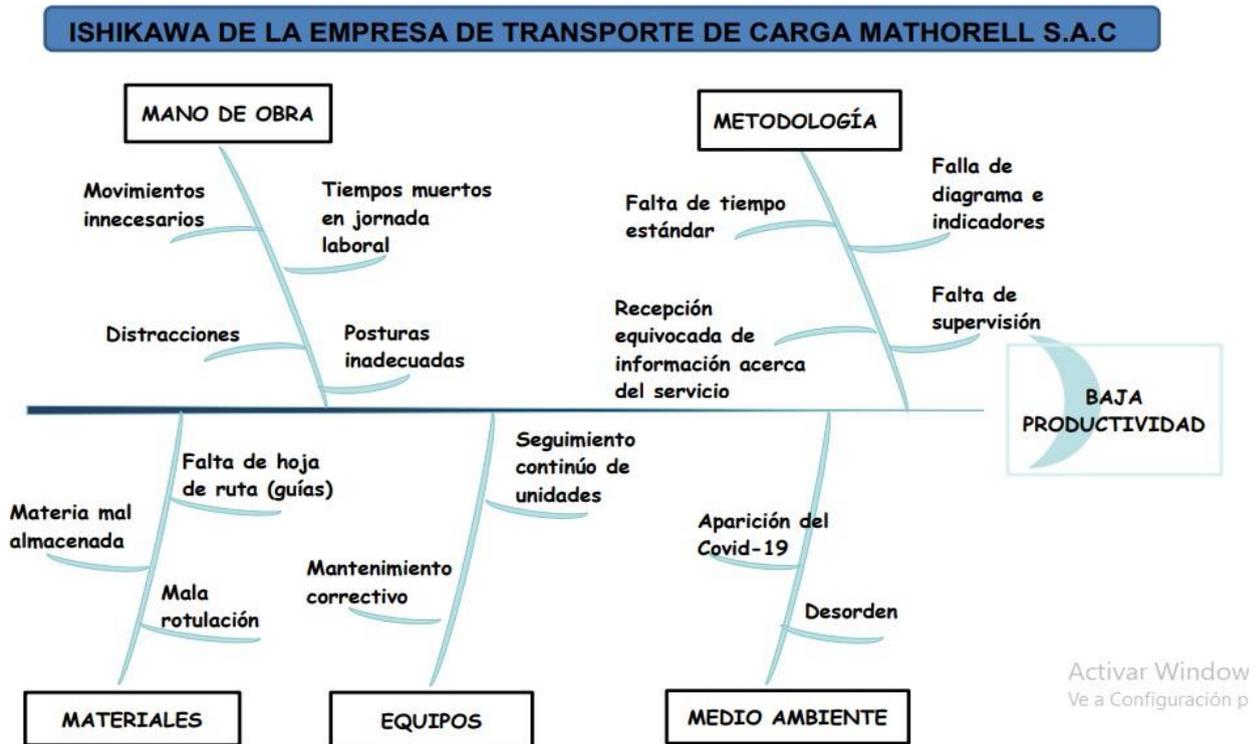


Tabla 1. Encuestados en el Área de operaciones

ENCUESTADOS	
cód.	CARGO
E-1	Gerente (dueño)
E-2	Auxiliar de operaciones (encargado)
E-3	Chofer de unidad
E-4	Personal de apoyo

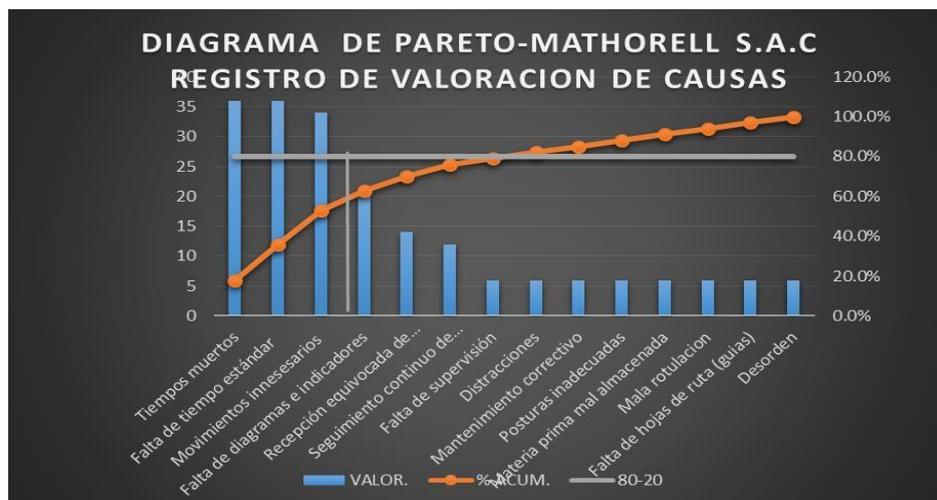
**Tabla 2. Cálculo de causas del diagrama de Ishikawa en el área de operaciones**

"Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C"							
CRITERIO DE VALORACION		PROBLEMAS				ACUM.	%
9 Totalmente de acuerdo 7 En acuerdo 5 Algo acuerdo 3 En desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo		Mejorar la productividad					
Cod.	CAUSAS	E-1	E-2	E-3	E-4		
<b>Ítem 1</b>	<b>METODOLOGIA</b>						<b>38.0%</b>
C-1	Falta de diagramas e indicadores	3	7	5	5	20	10.0%
C-2	Falta de tiempo estándar	9	9	9	9	36	18.0%
C-3	Recepción equivocada de información acerca del servicio	3	5	3	3	14	7.0%
C-4	Falta de supervisión	1	1	1	3	6	3.0%
<b>Ítem 2</b>	<b>EQUIPOS</b>						<b>9.0%</b>
C-5	Mantenimiento correctivo	1	1	3	1	6	3.0%
C-6	Seguimiento continuo de unidades	1	3	3	5	12	6.0%
<b>Ítem 3</b>	<b>MANO DE OBRA</b>						<b>41.0%</b>
C-7	Movimientos innecesarios	9	9	7	9	34	17.0%
C-8	Distracciones	1	1	3	1	6	3.0%
C-9	Tiempos muertos	9	9	9	9	36	18.0%
C-10	Posturas inadecuadas	1	1	3	1	6	3.0%
<b>Ítem 4</b>	<b>MATERIALES</b>						<b>9.0%</b>
C-11	Materia prima mal almacenada	1	3	1	1	6	3.0%
C-12	Falta de hoja de ruta (guías)	1	1	1	3	6	3.0%
C-13	Mala rotulación	1	1	3	1	6	3.0%
<b>Ítem 5</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>						<b>3.0%</b>
C-14	Desorden	1	3	1	1	6	3.0%
						<b>200</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 3. Cálculo de Pareto de mayor problema

"Implementación de la ingeniería métodos para mejorar la productividad en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C"					
CAUSAS		VALOR.		% ACUM.	80-20
C-9	Tiempos muertos	36	18.0%	18.0%	0.8
C-2	Falta de tiempo estándar	36	18.0%	36.0%	0.8
C-7	Movimientos innecesarios	34	17.0%	53.0%	0.8
C-1	Falta de diagramas e indicadores	20	10.0%	63.0%	0.8
C-3	Recepción equivocada de información acerca del servicio	14	7.0%	70.0%	0.8
C-6	Seguimiento continuo de unidades	12	6.0%	76.0%	0.8
C-4	Falta de supervisión	6	3.0%	79.0%	0.8
C-8	Distracciones	6	3.0%	82.0%	0.8
C-5	Mantenimiento correctivo	6	3.0%	85.0%	0.8
C-10	Posturas inadecuadas	6	3.0%	88.0%	0.8
C-11	Materia prima mal almacenada	6	3.0%	91.0%	0.8
C-13	Mala rotulación	6	3.0%	94.0%	0.8
C-12	Falta de hojas de ruta (guías)	6	3.0%	97.0%	0.8
C-14	Desorden	6	3.0%	100.0%	0.8
		<b>200</b>	<b>100.0%</b>		

Figura 4: Diagrama de Pareto



**Finiquitamos por lo previamente explicitado que nuestro título de investigación será: Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de operaciones, en la empresa de transporte Mathorell SAC, Lurigancho, 2021.**

De lo anteriormente mencionado se puede concluir que el **problema general** queda formulado de la siguiente manera: ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021? ; De la misma manera se formula los **problemas específicos**: ¿De qué manera la implementación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021?; ¿De qué manera la implementación de la ingeniería de métodos incrementará el cumplimiento de metas en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021?

En este presente proyecto de investigación se justifica teóricamente porque se empleará estudios de libros relacionados a la ingeniería de métodos con el fin de reconocer el margen del problema mediante tablas, cuadros estadísticos que facultará a la entidad incrementar su productividad en el área de operaciones (Distribución, facturación y liquidación de documentación), con el objetivo de que los tiempos improductivos sean aminorados, que se da en el área y de tal modo mejorando la competitividad de la empresa.

Ante la situación actual de poder incrementar la productibilidad en el área de operaciones, se propone realizar el evaluación situacional en la empresa, como a su vez implementar la ingeniería de métodos, lo cual nos ayudará a determinar la mejora de la productibilidad y analizar los cambios post a la implementación de la ingeniería de métodos en la empresa lo cual nos ayudará a obtener una mejora.

Asimismo como **Justificación** se ha analizado en la empresa del sector de transporte de carga, es el medio en la cual genera una insuficiente productibilidad en el área de operacionalidad, lo cual esto ha coincidido con el análisis situacional de la empresa, por este motivo se busca mejorar el sistema de operaciones mediante la ingeniería de métodos y realizar un análisis después de efectuado el análisis lo cual no solo sería beneficiada la empresa sino también los operarios

quienes son el eje principal de poder conectar al cliente con el servicio que da la empresa , resultado ser más efectiva y rápida.

Como **Justificación Metodológica** se evidencia desde la observación práctica, debido a que el problema, se plantea un resultado desde el punto de vista observado, lo cual obtendremos un final que justifique que la implementación aplicada y realizada solucione el enigma que se presenta en el área de operabilidad en una empresa de transporte de carga. Lo cual dará resultados con la uso de los mecanismos para la variable independiente “Ingeniería de métodos” y el dominio que tiene sobre la variable dependiente “productividad”.

A su vez en la **Justificación Económica** ayudara a mejorar la situación económica la que se ha visto afectada debido a los problemas que se dan en el área de operaciones por ello se busca hacer un diagnóstico situacional lo cual permitirá ver la mejora y así incrementando el ingreso económico para la empresa, como a su vez mejorando la productividad.

Esta Investigación tiene la siguiente **hipótesis general** la cual sería: La implementación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, 2021. Lurigancho-Lima-2021. Como primera hipótesis específica La implementación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021. Como segunda hipótesis específica La implementación de la ingeniería de métodos incrementará el cumplimiento de metas en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021.

El **Objetivo General** para la presente investigación se plantea: **Incrementar** la productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, 2021. Asimismo como **primer objetivo específico** sería el de: Realizar un diagnóstico situacional en el área de operaciones en la empresa Mathorell S.A.C, como **segundo objetivo específico** sería el de: Determinar como la ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, 2021, como **tercer objetivo específico** sería el de: Determinar como

la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

La elaboración de este trabajo de investigación se valió de diversos trabajos que se relacionan con nuestro objeto de investigación y serán necesarios como soporte. Se citan algunas de las investigaciones.

Después de realizar una exhaustiva búsqueda de trabajos previos relacionados con el tema de investigación, se logró encontrar antecedentes internacionales de ingeniería de métodos define la calidad como un nivel predecible y consistente de consistencia y confiabilidad a bajo costo y en el mercado.

El estudio de métodos o conocido también como ingeniería de métodos es la estrategia fundamental para sobrevivir en el mercado moderno, ya que ha ido cambiando a lo largo de los años en función de la industria para obtener ventajas y puestos de trabajo seguros. Una empresa debe ser consciente de su propósito de mejorar sus productos y servicios brindando calidad a sus clientes. Por ello el autor concluye que las actividades de calidad afectan en la baja de la producción en el ámbito que sea ya que al ser mejorado esto beneficiara tanto a la empresa como a quien presta el servicio, se hace más eficiente y genera costos más bajos resultando ver si este proceso resulta mucho más factible usando este método.

Riofrio (2012), nos define en su tesis titulada "Para reducir el tiempo improductivo de la fabricación e instalación de serpentines de enfriamiento de COFRINA, el objetivo de su investigación es expandir la empresa pesquera que representa una inversión continua, para desarrollar nuevas instalaciones, para aplicar la tecnología de control basada en gráficos de Pareto. Para resolver los problemas que enfrenta la empresa Para determinar que el tiempo de no producción es el motivo principal (el intercambiador de calor con partes de hierro utilizado en el sistema de refrigeración del barco pesquero mencionado anteriormente), se puede definir que se ha obtenido más del 64% de la mencionada empresa pesquera de tiempo no productivo, nos informa que la misma La pérdida de costo anual y el impacto de la mejora se han reducido en un monto relacionado a \$ 31,814. Es decir que la implantación de esta dicha técnica en la empresa pesquera Cofrina se consiguió la

mejora de tiempos de trabajo y actividades correctas en la cual se logró así incrementar la productibilidad.

Orejuela (2016), en su tesis “Diseño e implementación de un programa de ingeniería de métodos, basado en la medición del trabajo y productividad, en el área de producción de la empresa servicios industriales metalmecánico Orejuela SEIMCO”, en la cual, como objetivo, formular procesos y procedimientos correctos; mejorar y optimizar la mano de obra, reducir el estrés y la fatiga, y gestionar adecuadamente las materias primas, equipos, herramientas, maquinaria, mano de obra, etc. Diseñar un mejor ambiente de trabajo y seguridad general. La implementación de este método en SEIMCO ha mejorado el funcionamiento de cada proceso productivo y se ha incrementado en un 33,9%. A las 8 horas de un día laboral normal, la productividad ha aumentado de 278 unidades por mes por hora de trabajo a 373 unidades por mes por hora laboral. Horas y objetivo de ventas del 22%, que es 29,974 por mes. Por lo tanto, el autor puede concluir que permite un aumento del 66% en la producción mensual, por lo que la empresa puede ganar 0,65 centavos por cada dólar de ingreso ingresado cada mes, generando mayores ingresos para la empresa.

JIJÓN (2013) en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa de calzado”, Ambato, Ecuador: En este proyecto se identificó un problema en cuanto a tiempos improductivos del personal, debido a la distribución irrazonable de los centros de trabajo y al aumento de las horas extraordinarias, con el fin de completar el pedido y reducir la ganancia de la empresa, los movimientos de trabajo del operador no se clasifican adecuadamente, lo que genera problemas ergonómicos, incomodidad, desgana y fatiga del empleado. En la investigación, el objetivo principal es establecer un tiempo estándar en el proceso de la organización para optimizar el tiempo y asignar áreas de manera completa y efectiva, mejorando así la ergonomía de la empresa. El método de investigación es descriptivo. Se describe el proceso productivo y se establece un tiempo estándar en cada proceso para incrementar la producción, por eso se debe mejorar la distribución de la fábrica, ya que a los colaboradores les toma tiempo moverse de un lugar a otro para completar el proceso productivo. Por ende el trabajo de investigación se toma como muestra el diseño del puesto y

eficiencia en cuanto a tiempos de un proceso consecutivo con el fin de poder adaptarse entre ellos mismo y los empleadores de MOTOREX.

ALZATE (2013) en su trabajo de investigación denominado “Ingeniería de métodos y tiempos perfectos de la guía secuencial productiva de calzado tipo “clásico de dama” en la entidad de calzado Caprichiosa es puntualizar un actual método de producción y concluir un tiempo esteoripado de elaboración”, Pereira, Colombia: El estudio estableció los siguientes objetivos: establecer un tiempo estándar y un sistema de fabricación más práctica lo cual resulte de mayor eficiencia, que resultó ser asequible. Para ello, la entidad a tratar determinó un tiempo esteoripado de fabricación de Calzado, y determinar nuevas recomendaciones para cada área de trabajo Es posible aumentar el área de rendimiento Por ello, los resultados muestran que el uso de nuevos sistemas remodelados y mejorados ha reducido el tiempo de producción y provocado un aumento de la eficiencia en la industria. Se calcula el 86% de ellos.

GONZALEZ (2015) en su tesis “Estudio del trabajo en la máquina de Suppla Mondelez con el objetivo de estandarizar los procesos representativos de la operación”, Colombia: En la actual investigación se evidencia ejecutar una aplicación del trabajo en SUPPLA S.A. en la operatividad de Cadbury Chiclets Adams, con el fin de establecer un tiempo de operación estándar en términos de rotación y lograr alta eficiencia Planificar y estandarizar el proceso Se analizará el proceso para visualizar problemas y revisar sugerencias de mejora, luego se brindarán soluciones para reducir cuellos de botella, eliminar actividades innecesarias e incrementar la producción. En esta circunstancia, se propone rellenar las gomas masticables de poca yoke, y entonces se podrá combinar dos máquinas para que puedan funcionar como una sola y reducir los procesos en la cual se vienen dando, con el fin de incrementar lo producido.

Como antecedentes nacionales esta Odar (2014), en su tesis “Mejora de la productividad en la empresa Vivar SAC”, El objetivo es proponer formas de aumentar la productividad. Este método está diseñado para diagnosticar el estado actual de la distribución de la empresa, hacer recomendaciones para mejorar y finalmente realizar un análisis de costos. Insistió en que analizando los resultados esperados, la productividad de los recursos materiales se puede incrementar en un

4% en la producción en términos de recursos materiales. Incremento en 11% en mano útil del hombre, 7% en utilización de productos y 16% en requerimientos monetarios. Además, las actividades que no agregan valor a estos procesos pueden eliminarse para reducir todo lo que afecte e interfiera en los procedimientos de la empresa. Se propone redistribuir el área de exhibición de esta entidad para lograr una mejor organización y eliminar movimientos innecesarios, de manera que se pueda evitar la contaminación cruzada en el proceso de producción. Lo cual aplicar este método resulto favorable y productivo para la empresa Vivar SAC.

Ganoza (2018), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú”, cuyo propósito después de conocer las causas principales para el problema de la baja productividad en el área de empaque, se propusieron e implementaron mejoras para los problemas encontrados. Los resultados de la implementación de estas mejoras han incrementado el nivel de productividad en un 37.5%, ahorrando 0.02 S / . / kg PT en costos laborales. Por tanto, se debe concluir que la aplicación de este método en las empresas agroindustriales puede formular una mejora para las empresas agroindustriales, desarrollar métodos de trabajo más eficaces y aumentar la productividad.

Silvera (2017) en su tesis “Implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de Pre tejeduría de la empresa Tecnológica Textil S.A.”, El objetivo es amplificar la producción en el campo de Pre-tejido y desarrollar el proceso de pegado de Tecnológica Textil S.A. Para ello, se ha mejorado el uso del tiempo de proceso estandarizado, el tiempo de preparación del encolado y la tecnología de distribución del trabajo de la máquina encoladora, alcanzando un 82% de eficiencia y un 77% de eficiencia, y luego hemos logrado mejoras previas de análisis y secuencias de proceso, de manera que obtener la mejor mejora. Luego llegó a la conclusión de que en el trabajo argumentativo de investigación, como en los trabajos presentados, las diversas razones en la productividad, instrumentos de desarrollo, tecnología y sistema se determinaron en una ingeniería de métodos para reducir el tiempo de inactividad laboral.

Vela (2019), en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para disminuir los desperdicios en la línea de producción de shampoo en un laboratorio cosmético”,

en la cual su objetivo principal fue mejorar los tiempos improductivos que se viene dando en dicha empresa, por lo que el tema a tratar en mi proyecto a través de la investigación y el tiempo ha acortado enormemente el ciclo de envasado y acortado el tiempo de proceso de 2,76 horas, lo que equivale a un incremento del 26,18%. Esto se debe a la implementación del nuevo proceso de purificación del ambiente. La máquina empaquetadora de purificación debe llegar desde el área de piso en piso, lo que reduce el tiempo de dilación y el tiempo de transporte de la máquina, y también mejora la eficiencia del sistema de limpieza purificadora y el sistema de inicio, mejorando así la eficiencia del ahorro. Reducción de 18 kg de residuos a granel debido a la eliminación Las actividades reducen las actividades de alcantarillado y, por lo tanto, reducen el tiempo de procesamiento. Por lo que se concluye el autor que en un inicio a final se dio un incremento del 70% lo cual resulta favorable para el laboratorio de cosméticos.

Cotera (2019), en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa INVERSIONES MISKY LLAQTA E.I.R.L. Cusco 2019”, por ello su propósito principal disminuir los tiempos en los desarrollos de productividad lo que resulta ver y analizar la situación real. La conclusión es a través del método de investigación en la que obtenemos la eficiencia de INVERSIONES MISKY LLAQTA E.I.R.L está mejorando gradualmente. En la semejanza con los resultados adquiridos inicialmente, la eficiencia de extracción se incrementa en un 11%, la eficiencia se incrementa en un 11% y la productividad se incrementa al 18%, lo que da una gran mejora luego de la implementación de este método.

Como antecedentes locales tenemos a Rosas (2017), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de montaje en la línea de producción de reconectores en la empresa Resead S.A.C. Puente Piedra, 2017”, cuyo objetivo principal es incrementar la productividad, así también como la confiabilidad del producto lo cual se viene dando problemas en el área de producción de reconectores, tras las aplicación de la Ingeniería de métodos, se realizaron varios ajustes en diversos aspectos que se venía dando la mayor problemática , tal como es el modelo nuevo del transformador, un nuevo control de seguimiento y se disminuyeron los movimientos que no resultaban útiles ,

posteriormente el 37,68% de tareas que no incrementan el valor, y ahora es de 19,22% de actividades que no incrementan un valor, minimizando en 13,39% las actividades las cuales no son necesarias a dar, lo cual se ve reflejado en los resultados que se dieron a cabo de hacerlo útil en el área en la cual se requería, por ello cabe finalizar que resulto positivo y de gran ayuda esta aplicación de ingeniería de métodos.

Chavez y Quispe (2020), en su proyecto de investigación “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la línea de polo camisero de la empresa Grupo Saldaña Ate, 2020”, lo cual tiene por énfasis principal en el proceso de polos con cuello camisa lo cual viene dando movimientos innecesarios, tiempos inútiles lo cual tiene que ser mejorado para de ese modo mejorar la producción, y la disminución de las prendas dañadas que puedan salir en el proceso. La conclusión final es que la productividad anterior promedió el 60,40% y la productividad posterior promedió el 80,99% y un aumento del 20,50%. La eficiencia media antes era del 88,56% y la eficiencia media después del 92,32%, un aumento del 3,76%. La eficiencia antes de la media es de 68,25% y la media después de la eficiencia es de 87,11%, un aumento de 19,56%, la que da por concluida que fue necesaria este método ya que genero mayores ingresos y a su vez resulto muy útil.

Collado y Rivera (2018), en su tesis “Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz, Surquillo, 2018”, lo cual diseñó para mejorar en base a estudios de tiempos en operación, teniendo en cuenta el concepto de ingeniería de métodos para incrementar la productividad de áreas de servicio y almacenes. La aplicación de esta herramienta puede incrementar el tiempo de entrega en 4.89%, permitiendo a los asistentes de almacén enfocarse en los clientes internos y evitar retrabajos.

Lobato (2017), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa Textiles Eduar, Comas, 2017”, tiene como finalidad demostrar como el trabajo tratado nos ayuda a mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones casuales de vestir. Por ello se concluye que su principal propósito de esta investigación es lograr una mejora continua tanto para la empresa investigada como otras empresas lo cual a futuro genere grandes beneficios mediante este

proyecto de investigación el resultado es de 52%, al implementar la ingeniería de métodos se genera un alza a mayor escala en un 14% teniendo como resultado como productibilidad un 66%.

Meza (2018), en su tesis "Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú SAC, Lima 2017, El propósito de la ingeniería de métodos es aumentar la productividad en el campo del tratamiento térmico. Por ello, este artículo debe señalar que con la implementación de la ingeniería de métodos, no solo la empresa, sino también las personas involucradas contribuirán a una mejor estabilidad y productividad luego de la aplicación del método. La productividad más tarde, por lo que el autor concluye que al implementar la ingeniería de métodos, la productividad ha aumentado en un 43.32%, lo que disminuye los movimientos que no son favorables en un 20.49%, la eficiencia en un 27.35% y la eficacia en un 17.85%.

La implementación permitió lograr crecer en mayor escala la productividad en la empresa, y a la vez mejorar la calidad del servicio prestado, dado que la ingeniería de métodos es un proceso lo cual resulta eficiente ya que debido a su implementación de ellos se logra la mejora en los procesos generando un tiempo útil para que se emplee y nos dé una actividad económica estándar, prestando un servicio adecuado al consumidor. Esta metodología emplearemos incluyendo a los operarios con el fin de mejorar y realizar un trabajo en equipo lo cual trabajando en conjunto resulte más beneficioso reconociendo lo importante que es obtener una mejora continua.

Por lo tanto, que, justificándonos con los antecedentes y teorías relacionadas, anteriormente citados se propone la hipótesis de que la implementación del ciclo de Deming mejorará la productividad en el área de operaciones en la empresa MATHORELL SAC, Lurigancho-Lima, 2020.

En vínculo a la teoría vinculada con la definición a ingeniería de métodos, según Niebels y Andris. (2013), nos menciona que: " La ingeniería de métodos implica la inclusión del diseño, la creación en sí y la selección de métodos. Estos

métodos se pueden producir mejor en el orden de operación, fabricación, equipos, herramientas y habilidades, para poder producir productos de acuerdo con las especificaciones establecidas por el proyecto." (Niebels y Andris, 2009, pág. 2).

Según Palacios (2016) La ingeniería de métodos es una supervisión que conste en los procesos dentro de la etapa de producción o prestación de servicios, relacionado a la medición del trabajo que identificara el tiempo que transcurre en una operación (p.13)

De ahí que podamos decir que toda empresa debe tener un objetivo de estudio de mejora en el que ayude a sus procesos a mejorar e incrementar su productividad. Además, la empresa puede lograr una rentabilidad estable en términos de los servicios que brinda a sus clientes.

Podemos decir que esta metodología de la ingeniería de métodos permite especificar las actividades y funciones que se realizan para alcanzar el objetivo. En la ingeniería de métodos tiene sus principales etapas que nos permiten lograr el objetivo de mejorar los procesos de una empresa que plantea problemas e intenta solucionarlos aplicando estas herramientas, lo cual entre ellas tenemos. En el estudio de métodos, según Kanawaty (2014), La implementación de estudio del tiempo en actividades es un método de medición del trabajo que se utiliza para obtener el tiempo y ritmo de trabajo correspondiente a las actividades la secuencia productiva que se realizan en diferentes condiciones, y para estudiar la recolección de información con el propósito de la meta a realizar según lo establecido estándares de desempeño en la cual es el mejor momento de poder establecer algo más preciso y eficaz. (p. 275).

En el tiempo estándar lo que menciona Ramírez (2017) nos da a conocer que "Es el tiempo que se determina necesario para que un trabajador calificado, trabajando a un ritmo normal, con fatigas y demoras normales, realice una cantidad definida de trabajo con una calidad especificada, siguiendo los métodos establecidos usando en algunos casos un cronometro". (p.23).

En el diagrama de procesos (DOP), según García (2005), nos indica que "Un diagrama de flujo es una representación gráfica de las secuencias a adoptar. Estas secuencias contribuyen a una técnica y las identifican mediante los siguientes símbolos: Además, involucra todos los informes necesarios para el

análisis; para iniciar el diagrama de operación del proceso, el enfoque real es colocando una línea vertical en el lado derecho del papel para ubicar todas las operaciones e inspecciones relacionadas con el producto identificado de esta manera. No olvides que la primera parte debe ser la más importante de todo el proceso, es decir, la más importante. El tiempo que se establecerá para cada tarea debe colocarse en el lado izquierdo de la verificación de cada operación, y puede elegir si desea establecer el tiempo” (p.48).

En el diagrama Bimanual según García (2005) da a conocer que, el “diagrama bimanual indica todas las acciones utilizadas por la mano izquierda y la mano derecha y la correspondencia entre ellas. Los gráficos bidireccionales se utilizan principalmente para estudiar operaciones repetidas, en las que se registra un trabajo.” (p.72)

En vínculo a la teoría vinculada con la definición de la productividad : “La productividad es la relación entre producción e insumo”; esta permite estimar y medir el nivel en que puede obtenerse un bien de determinado insumo, es más fácil efectuar esta medición cuando el producto e insumo son tangible que cuando son intangibles (Kanawuaty, 1996). Prokopenko (1989), menciona que la productividad es la relación entre los recursos utilizados para obtener ciertos bienes o servicios; "La definición de productividad es el uso efectivo de los recursos en la producción de diversos bienes y servicios, incluyendo mano de obra, capital, tierra, materiales, energía e información.". Como también menciona LÓPEZ Herrera, J. (2013), nos menciona lo siguiente: “La productividad se logra a través de las personas, sus conocimientos y recursos de todo tipo para producir o satisfacer necesidades y deseos humanos masivos. La productividad viene acompañada de costes y rentabilidad, según cómo se gestione. La productividad es la forma más eficiente de generar recursos midiéndolos en dinero para hacer que las personas y sus sociedades sean rentables y competitivas. “(Lopez Herrera, 2013).

Según el autor, podemos concluir que para incrementar la productividad de una empresa se deben utilizar todos los recursos necesarios para lograr una producción buena y más eficiente. También deben tener un buen ambiente de trabajo con los operadores para que puedan trabajar de manera eficiente y responsable en la distribución de medicamentos. Los operadores también deben

tener un conocimiento previo de los trámites a realizar para mejorar el tiempo de entrega con los estándares de calidad exigidos y hacerlo más efectivo.

En vínculo a la teoría vinculada con la definición **Productividad**, tenemos dos fases en la cual nos permite medir esta variable.

Como primera fase tenemos a la **eficiencia**, lo cual Gutiérrez mencionó que la eficiencia de los recursos utilizados. Aplicar mejoras de eficiencia significa minimizar el desperdicio de recursos y reducir los tiempos por escasez de materiales, reparaciones, mantenimientos no planificados y optimización de recursos (2015, p. 20).

$$\text{eficiencia} = \frac{\text{acciones realizadas}}{\text{recursos empleados}}$$

Se refiere al mejor uso de los recursos para lograr un objetivo. El autor nos dice que la eficiencia se logra a través de un tiempo determinado en el que se establece la relación entre los recursos y los resultados obtenidos.

Como segunda fase tenemos a la **eficacia**, lo cual Gutiérrez menciona que es una tarea planificada Y / o el grado de desarrollo de la actividad, y el grado de obtención de los recursos planificados. Una mayor eficiencia de la aplicación significa optimizar la productividad de los procesos, materiales y equipos, como capacitar al personal para lograr las metas establecidas. (2015, p.21).

$$\text{eficacia} = \frac{\text{resultados obtenidos}}{\text{actividades planificadas}}$$

Se refiere a que la eficiencia es la capacidad de una empresa para lograr resultados operativos importantes de manera muy rápida que le permite tener éxito en el corto, mediano y largo plazo. Esto significa que este es un factor clave para que la empresa sea competidora y líder en el mercado nacional e internacional.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según el **enfoque** que se da en esta **investigación** sería de tipo **cuantitativa**, se busca resolver una serie de problemas a través del planeamiento de teorías desarrolladas por lo que el tipo de investigación es aplicada. La investigación es implementada también en razón de que se utilizará los conocimientos existentes sobre la ingeniería de métodos para dar solución a una serie de causas que originan la baja productividad y así obtener resultados favorables para la empresa. Lo cual concuerda con lo explicado por Valderrama (2013), El nivel de investigación es explicativo, pues se explicará en detalle la relación entre las dos variables en esta investigación. “Ingeniería de métodos” y variable dependiente “Productividad”. Según Valderrama (2013), el enfoque cuantitativo es un modo de efectuar la presente investigación; Este es el camino ideológico que siguen los investigadores para realizar investigaciones. Su relación con los puntos de vista de los métodos filosóficos que están considerando será diferente de los fenómenos que la gente quiere buscar a través de la investigación. Se determina porque este método se desarrolló a través de la recolección de datos en respuesta a la formulación de preguntas de investigación; también se utilizan sistemas o procedimientos estadísticos para verificar la certeza o error de las hipótesis planteadas en la encuesta.

Según la **finalidad** de la **investigación** sería de tipo **aplicada**. Por ello Valderrama (2013), el diseño de investigación es un sistema o método que se utiliza para recopilar datos, responder preguntas, ejecutar y lograr metas y respaldar o rechazar la hipótesis nula.

Esta investigación tiene un **diseño experimental** puesto que de manera preliminar se ejecutará una evaluación que corresponde al antes y después de la utilización de las variables. Porque mediante la utilización de la ingeniería de métodos se obtendrán mejoras en los índices de la productividad. El nivel

experimental es aquel que cuenta con un grupo de tratamiento, en donde la población es igual a la muestra, en ese sentido se puede decir que se tiene una población intacta donde no necesariamente se tiene que contar con un grupo de control.

Bernal (2010), menciona que los diseños cuasi experimentales son aquellos que se distinguen de los experimentales verdaderos, puesto que en ellos el investigador ejecuta de manera escueta y a veces ningún control sobre las variables impropias a la investigación, es decir las personas que participan de la investigación se pueden señalar al azar a los equipos de trabajo y en algunos casos se cuenta con un que los controla.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), mencionan que el diseño de la investigación por su alcance temporal es longitudinal, pues se precisa que este tipo de diseño se lleva a cabo a través de la recopilación de datos pues se genera en una serie de intervalos de tiempos con el fin de efectuar conclusiones en lo que respeta a los cambios efectuados desde las causas y consecuencias.

En resumen, en relación a lo escrito anteriormente se puede observar que:

Según su finalidad: Aplicada.

- Enfoque o naturaleza: Cuantitativo.
- Alcance temporal: Longitudinal.
- Nivel, Carácter o profundidad: Descriptiva y explicativa.

- Diseño: Experimental (cuasi experimental).

Esquema:

M: O<sub>1</sub> ----- X ----- O<sub>2</sub>

Donde:

M: Operaciones en el transporte de medicamento sin reporte alguno

X: Implementación de ingeniería de métodos en el área de operaciones para incrementar la productividad en la empresa Mathorell S.A.C

O<sub>1</sub>: Productividad en el área de operaciones antes de la implementación de la ingeniería de métodos.

O<sub>2</sub>: Productividad en el área de operaciones después de la implementación de la ingeniería de métodos.

### 3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

La operabilidad de las variables es el proceso que nos permite pasar del plano abstracto de la investigación al plano concreto, es decir, del marco teórico al plano operacional. (Espinoza, 2019). Esta investigación consta de la **variable independiente denominada “Ingeniería de métodos”**, que el autor menciona que: “El desarrollo de herramientas de ingeniería de métodos es detallado, el mejor diseño y una colección de métodos de fabricación que funcionan mejor en las siguientes áreas en la cual se desarrolle herramientas, procesos, equipos y habilidades con la cual ayuden a ejecutar productos con una buena base en las especificaciones detalladas en las siguientes áreas diseño de ingeniería de dicho producto” (Freivalds y Niebel ,2014) la operacionalización de la variable de la ingeniería de métodos se puede ver que tendremos 2 dimensiones las cuales son:

En la **dimensión 1: Estudio de métodos** tenemos que según Cruelles (2013), no da a conocer “El estudio de los métodos de tareas es una investigación sistemática de las operaciones de las tareas constituyentes, sus tipos, materiales y herramientas utilizadas.

La investigación del método divide la tarea en partes de operación razonables. De esta forma, se puede comprender mejor cómo se realiza la tarea y utilizarla para unificar los métodos operativos de todo el personal involucrado en la ejecución.

Además, este es su punto de partida para mejorar. Si bien se ha señalado que el hecho de describir un procedimiento quirúrgico es una mejora en sí mismo, puede ser lo más importante". (p. 161).

En la **dimensión 2: Medición del trabajo**, según Kanawaty (2014) La investigación del tiempo es una técnica que se utiliza para registrar la medición del trabajo, el tiempo de la actividad y el ritmo del trabajo realizado por el operador durante la jornada laboral, así como todos los elementos que se llevan a cabo en diferentes condiciones, excepto el análisis. Además del tiempo óptimo, las tareas deben formularse en base a las especificaciones detalladas establecidas por esta información. (p.185).

Por lo que como variable **dependiente denominada "Productividad"** como menciona el autor: "Se logra a través de las personas, sus conocimientos y recursos de todo tipo para producir o satisfacer necesidades y deseos humanos masivos. La productividad viene acompañada de costes y rentabilidad, según cómo se gestione. La productividad es la forma más eficiente de generar recursos midiéndolos en dinero para hacer que las personas y sus sociedades sean rentables y competitivas." (López, 2013); la operacionalización de la variable de este estudio se puede ver en el **ANEXO N°8**.

**Dimensión 1: Optimización de recursos de tiempo**, nos da a conocer según Cruelles (2013), "La eficiencia mide la relación entre insumos y producción, y se esfuerza por minimizar los costos de los recursos (" hacer lo correcto "). En términos de valor, es la relación entre la producción real y la producción estándar esperada" (p. 10).

**Dimensión 2: Cumplimientos de metas**, nos indica según García (2006), "La eficacia significa obtener el resultado deseado y puede reflejar la cantidad, la calidad percibida o ambas. Cuando se obtiene el resultado deseado con la menor inversión, se logra eficiencia y eficiencia: es decir, se produce cantidad y calidad, y se aumenta la productividad. Esto muestra que la eficiencia es hacer lo correcto y la eficiencia es hacer lo correcto con la menor cantidad de recursos."(p. 19)

La tabla de operacionalización y la matriz de coherencia se pueden observar en el **ANEXO N°1 y ANEXO N°2** respectivamente

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS**

La población es el conjunto de todos los casos que coinciden con un conjunto de especificaciones. La población debe estar claramente localizada en términos de contenido, lugar y tiempo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.174).

En esta investigación la población estaría conformada por 01 gerente, 3 administrativos y 10 operarios de la empresa de transporte en el área de operaciones; y por último de un informe acerca del estado financiero de la empresa Mathorell S.A.C. la población es la cantidad de unidades entregadas netas (total – real)

Como afirma Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.176) La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. La elección entre muestras probabilísticas y no probabilísticas depende del método de implementación, el diseño de la investigación y su contribución planificada a esto.

En este caso se ha considerado que la muestra es la cantidad de unidades de transporte de medicamentos sin devolución alguna u observaciones.

Según Valderrama (2013) El Muestreo, Es el proceso de seleccionar una parte representativa de la población, y permite estimar los parámetros de la población. (p. 184).

Por lo tanto, para este proyecto de investigación, el tipo de muestreo será aleatorio simple.

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018) nos indica que las unidades de análisis tienen atributos o cualidades que son total o parcialmente diferentes entre sí; se pueden ordenar según algunos criterios. La unidad de análisis es la unidad de transporte de medicamentos.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La tecnología de investigación puede entenderse como un procedimiento o forma específica de recopilar datos o información en el campo. (Arias, 2012, p. 67).

Las técnicas implementadas a la presente investigación serán: Observación directa y de campo porque se necesita conocer los hechos asegurando la confiabilidad del estudio hasta ser analizados, interpretados e informados.

### **Instrumentos de recolección de datos**

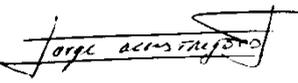
Según Valderrama (2013), "Los instrumentos son los medios físicos mediante los cuales los investigadores recopilan y almacenan información. Pueden ser formales, pruebas de conocimiento o escala de configuración. (p. 193).

El levantamiento actual de la medición del indicador se lleva a cabo utilizando los siguientes instrumentos de medición: Tabla de recolección de datos o tabla de registro y cronómetro (**ANEXO N°9**)

### **VALIDEZ**

Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que, por medio de la validez se puede saber si el instrumento utilizado es capaz de medir de forma efectiva las variables utilizadas. (p. 201).

En cuanto a la verificación del instrumento, ésta se realizará mediante juicio de expertos de tres ingenieros conocedores de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, quienes revisarán el contenido general y el contenido del archivo de observación y el registro de datos obtenido a través de la hoja de datos, a fin de determinar la validez de acuerdo con el contenido.

<b>EXPERTO</b>	<b>FIRMA</b>
Ing. Almonte Ucaña, Hernan Gonzalo	
Ing. Cáceres Trigo Jorge Ernesto	
Ing. Quiroz Calle José Salomón	

Las constancias de validación de contenido, de los instrumentos elaborados para la presente investigación, mediante el juicio de expertos lo pueden observar en el **Anexo N°8**.

## **CONFIABILIDAD**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es el grado en que un instrumento brinda resultados de forma consistente y coherente. (p.200).

La presente investigación se ha utilizado cronómetro debidamente calibrado para su confiabilidad estará determinada por su ficha técnica. (**ANEXO N°5**)

### **3.5. PROCEDIMIENTOS**

En la presente investigación para recolectar la información que se requiere para poder lograr los objetivos planteados se utilizaron diferentes métodos e instrumentos, los cuales serán detallados a continuación.

- a) Organización del trabajo.
- b) Recojo de información.
- c) Organizar los datos recogidos.
- d) Tabulación de datos en Excel.
- e) Identifica adecuadamente el problema de la investigación.
- f) Búsqueda de los antecedentes de la tesis.
- g) Identifica los autores que definen las variables de estudio.
- h) Define la metodología que aplicarás.
- i) Elaborar adecuadamente el instrumento de evaluación.

- j) Realiza el análisis de los resultados, discusión, conclusiones y recomendación.

Se encontró algunas variables que son diferentes a la realización, como cambios en la oferta y demanda por feriados o feriados, y diferentes meses del año; ahora está más afectado por la epidemia, pero se determina que estas variables no afectan significativamente los resultados, debido a que el uso de recursos de la empresa, los Gastos están regulados para que los cambios en la oferta y la demanda durante el año no afecten la productividad, esta es una variable de ingeniería de métodos. Luego de procesarlo en el software Microsoft Excel, el software IBM SPSS también lo procesará para obtener la importancia de los cambios en la variable en estudio, en este caso "productividad".

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

Para este presente trabajo de investigación se hará uso del programa de MICROSOFT EXCEL, para su expresión en gráficos, tablas y análisis de los resultados obtenidos.

### **3.7. Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación, dentro de los aspectos éticos se encuentra basado y utiliza estándares anteriores y la bibliografía correspondiente citada en trabajos sobre el mismo tema. La infraestructura para la realización de la investigación puede asegurar que las actividades se realicen correctamente y cumplan con las regulaciones de bioseguridad y por lo tanto cumplan con las regulaciones del estudiante de La Guía del Estudiante de la Universidad del Cesar Vallejo, que menciona el artículo 5.5 Integridad académica; se refiere a la actitud de los estudiantes, la cual se refleja en la propia búsqueda de conocimientos o valores en todas las actividades académicas; por otro lado, se refiere a el significado del plagio en la legislación peruana Artículo 5.5.4 especificación. Además, cuenta con el reporte de Turnitin, el cuál identifica la similitud del trabajo con otros trabajos existentes en la red. Así mismo, respetará

el origen y el derecho de autor con las normas adecuadas, esta será empleada utilizando las referencias estilo ISO 690 y 690-2.

Los datos proporcionados en esta encuesta se recopilaron de forma clara, respetando los derechos de autor (conceptos, fórmulas, gráficos, etc.). Para confirmar la identidad del autor, la bibliografía detalla la fuente de donde se obtuvo la información.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para el desarrollo del proyecto duró 3 meses y se realizaron 6 reuniones con la dirección. El primero es sobre el intercambio del proyecto, y se entregó el conocimiento básico de la terminología utilizada, por lo que se les explicó cómo proceder con el proyecto y las actividades a realizar, de las cuales nuestra máxima prioridad es incrementar la productividad. Muestra un mapa de procesos del área operativa de la empresa y un DAP (diagrama de análisis del proceso), que muestra la baja en la productividad y el tiempo de inactividad causado por la empresa de transporte que no se entregó los pedidos a tiempo.

#### MAPA DE PROCESOS

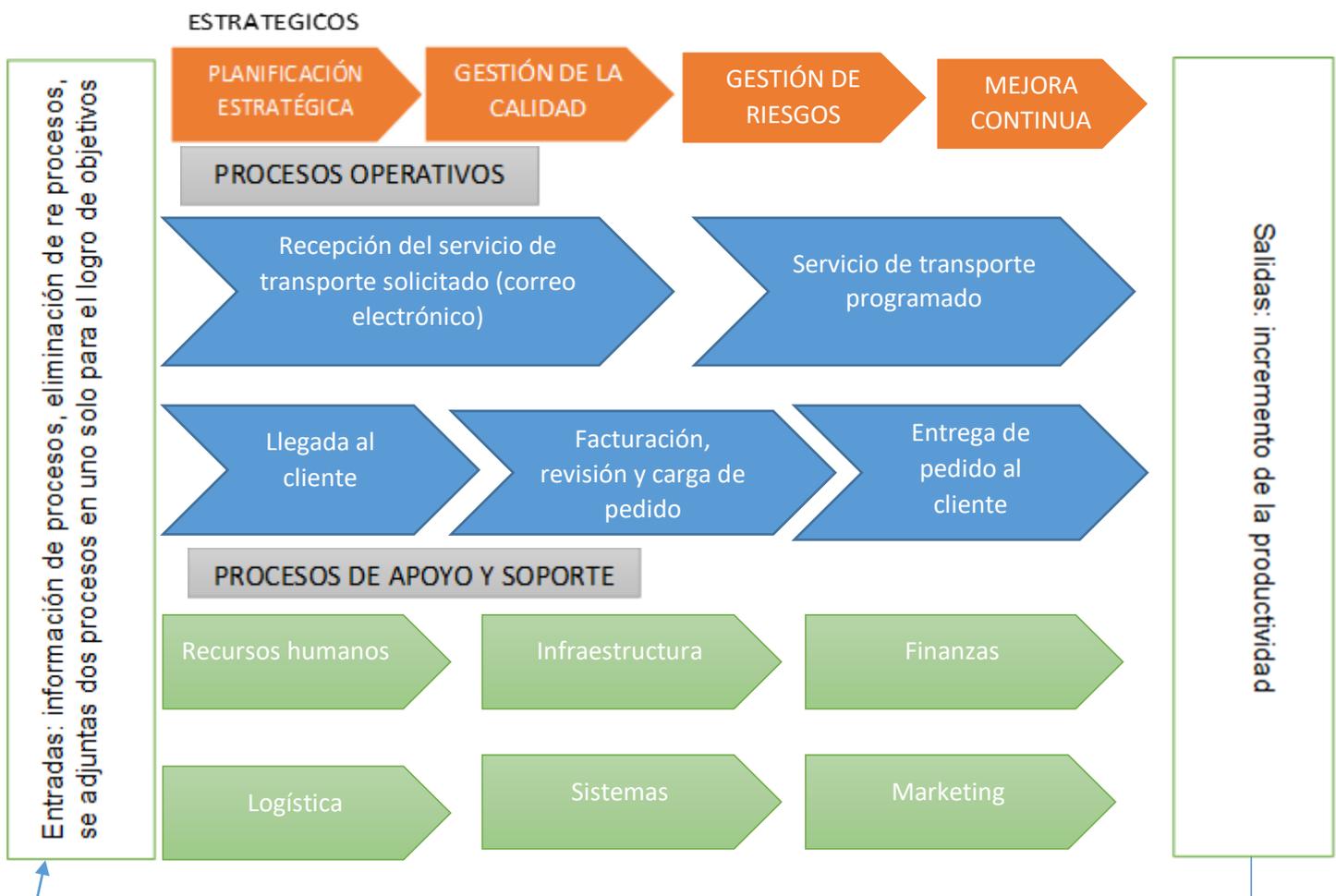


Figura 6: Mapa de procesos de la empresa Mathorell SAC

MATHORELL TRANSPORTES Y SERVICIOS		DAP DEL ÁREA OPERATIVA - ANTES				MATHORELL TRANSPORTES Y SERVICIOS	
Diagrama de Análisis del Proceso							
Fecha de Realización				Ficha Numero			
Diagrama N°		Pagina 1 de 1		RESUMEN			
Proceso: Servicio			Actividad		Actual		
					Cant.	Tiempo (min)	
Actividad	Material	x	○	Operación	6	300	
	Operario		➡	Transporte	2	180	
Tipo de Diagrama	Actual	x	□	Inspección	1	15	
	Propuesto		◻	Operación e Inspección	1	15	
Metodo			<b>TOTAL</b>			10	510
Area: Operaciones							
Elaborado por			Aprobado por				
N°	Descripcion		○	➡	□	◻	Tiempo (min)
1	Aprobar servicio		x				30
2	Programar unidad y personal		x				40
3	Preparar implementos del personal y unidad		x				30
4	Brindar información del cliente al personal		x				20
5	Cargar mercadería		x				60
6	Transportar mercadería			x			90
7	Entregar mercadería		x				120
8	Revisar documentación (guías, facturas)				x		15
9	Retornar a la base del cliente			x			90
10	Liquidar documentación y activos					x	15
<b>TOTAL</b>			6	2	1	1	510

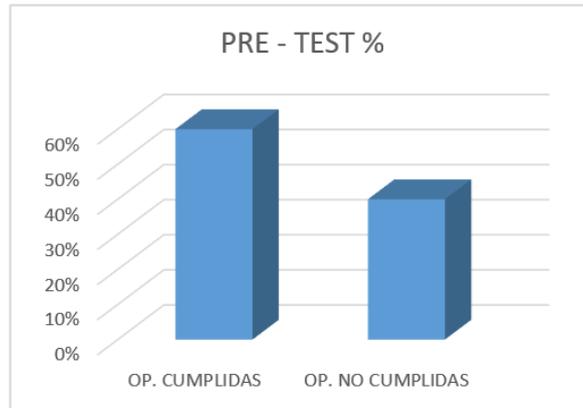
**Figura 7:** Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa Mathorell SAC - ANTES

## VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE MÉTODOS

### 1. ESTUDIO DE MÉTODOS – PRE TEST

OPERACIONES QUE NO CUMPLIERON LA PROGRAMACIÓN

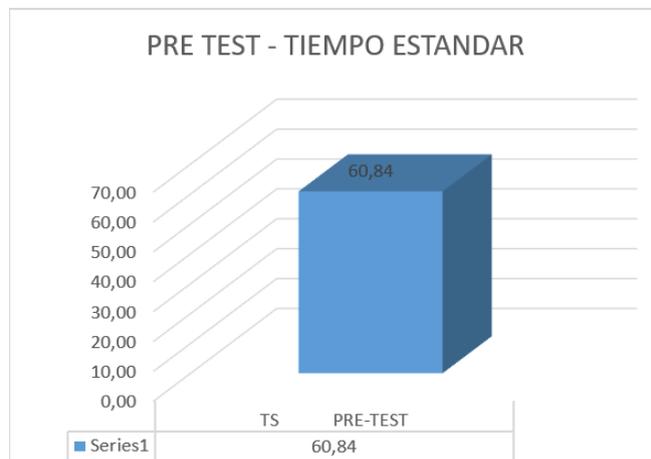
	PRE - TEST %
OP. CUMPLIDAS	60%
OP. NO CUMPLIDAS	40%



### 2. MEDICIÓN DE TIEMPO – PRE TEST

ANALISIS DEL TIEMPO ESTANDAR

INDICE DE TIEMPO ESTANDAR TN * (1+SUPLEMENTO)		
SUPLEMENTO	14%	
OPERACIÓN	TN PRE-TEST	TS PRE-TEST
1	34,74	34,68
2	41,5	47,31
3	29,7	33,86
4	23,8	27,13
5	70,1	79,91
6	90	102,60
7	121	137,94
8	16,5	18,81
9	94,5	107,73
10	16,15	18,41
<b>PROMEDIO</b>	<b>53,80</b>	<b>60,84</b>

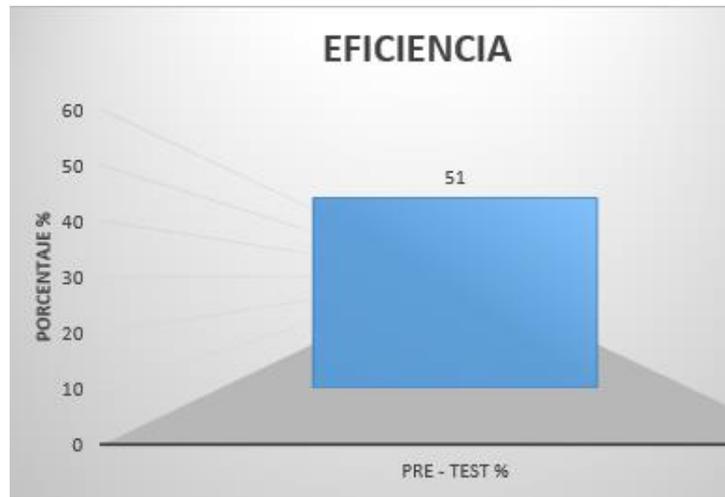


## VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

### 1. OPTIMIZACION DE RECURSOS – PRE TEST

#### EFICIENCIA

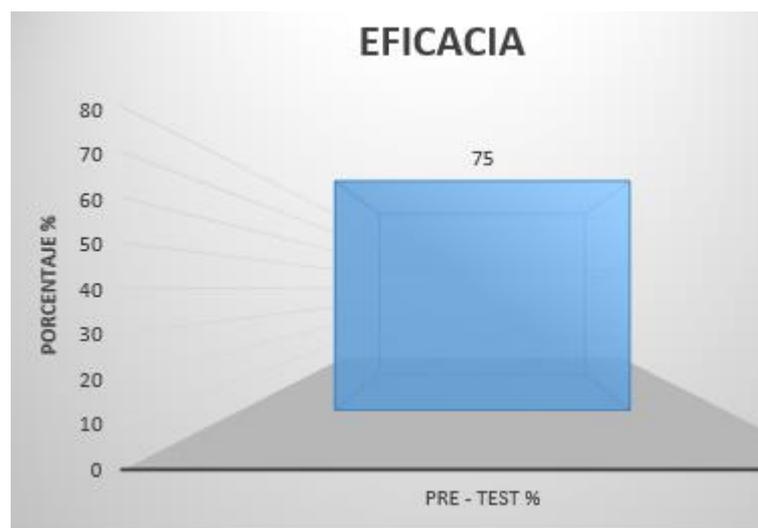
	EFICIENCIA
OPERACIONES	PRE - TEST %
1	50
2	67
3	50
4	45
5	50
6	55
7	47
8	45
9	58
10	46
<b>PROMEDIO %</b>	<b>51</b>



### 2. CUMPLIMIENTO DE METAS – PRE TEST

#### EFICACIA

	EFICACIA
OPERACIONES	PRE - TEST %
1	80
2	83
3	73
4	70
5	77
6	80
7	67
8	63
9	73
10	83
<b>PROMEDIO %</b>	<b>75</b>



### Diagrama de Análisis del Proceso

Fecha de Realización			Ficha Numero				
Diagrama N°		Pagina 1 de 1	RESUMEN				
Proceso: Servicio			Actividad		Actual		
					Cant.		
					Tiempo (min)		
Actividad	Material	x	○	Operación		6	285
	Operario		⇒	Transporte		2	165
Tipo de Diagrama	Actual	x	□	Inspección		1	15
	Propuesto		◻	Operación e Inspección		1	15
Metodo			<b>TOTAL</b>		10		
Area: Operaciones							
Elaborado por			Aprobado por				
N°	Descripcion		○	⇒	□	◻	Tiempo (min)
1	Aprobar servicio		x				25
2	Programar unidad y personal		x				35
3	Preparar implementos del personal y unidad		x				25
4	Brindar información del cliente al personal		x				15
5	Cargar mercadería		x				65
6	Transportar mercadería			x			80
7	Entregar mercadería		x				120
8	Revisar documentación (guías, facturas)				x		15
9	Retornar a la base del cliente			x			85
10	Liquidar documentación y activos					x	15
<b>TOTAL</b>			6	2	1	1	480

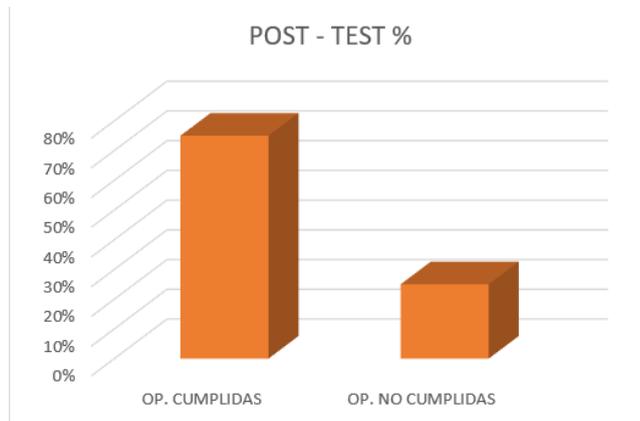
Figura 14: Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa Mathorell SAC - DESPUES

## VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE MÉTODOS

### 1. ESTUDIO DE MÉTODOS – POST TEST

OPERACIONES QUE NO CUMPLIERON LA PROGRAMACIÓN

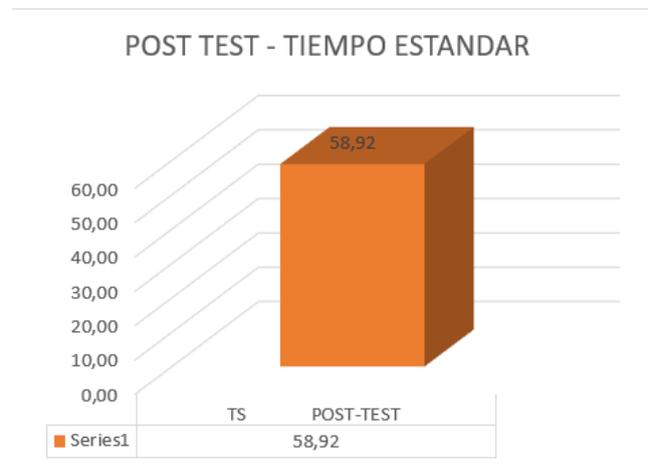
	POST - TEST %
OP. CUMPLIDAS	75%
OP. NO CUMPLIDAS	25%



### 2. MEDICIÓN DE TIEMPO – POST TEST

ANALISIS DEL TIEMPO ESTÁNDAR

INDICE DE TIEMPO ESTANDAR TN * (1+SUPLEMENTO)		
SUPLEMENTO	14%	
OPERACIÓN	TN POST-TEST	TS POST-TEST
1	30,42	34,68
2	37,2	42,41
3	27,1	30,89
4	23,2	26,45
5	67,8	77,29
6	89	101,46
7	119,5	136,23
8	16	18,24
9	90	102,60
10	16,625	18,95
<b>PROMEDIO</b>	<b>51,6845</b>	<b>58,92</b>

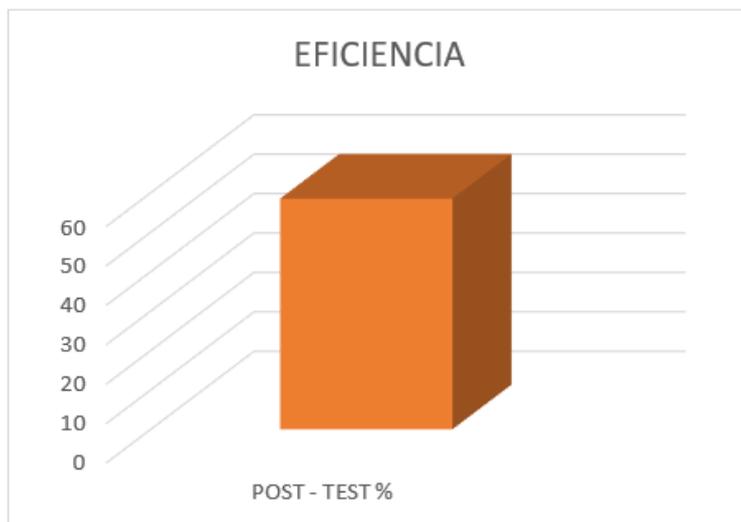


## VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

### 1. OPTIMIZACION DE RECURSOS – POST TEST

EFICIENCIA

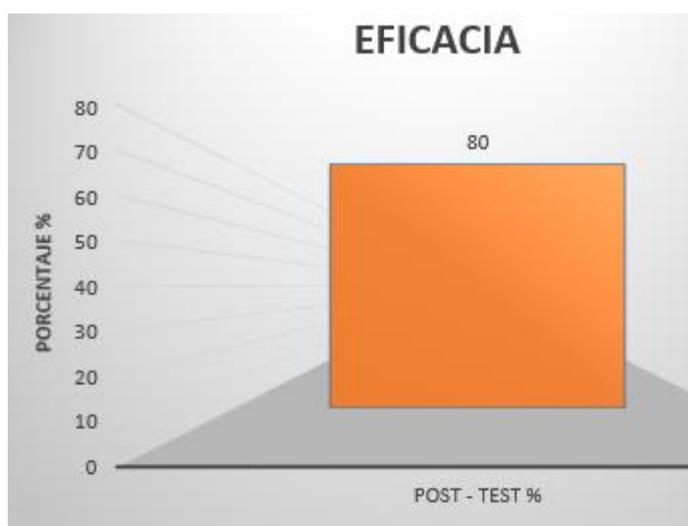
	EFICIENCIA
OPERACIONES	POST - TEST %
1	55
2	71
3	56
4	50
5	66
6	60
7	55
8	48
9	65
10	59
<b>PROMEDIO %</b>	<b>59</b>



### 2. CUMPLIMIENTO DE METAS – POST TEST

EFICACIA

	EFICACIA
OPERACIONES	POST - TEST %
1	83
2	87
3	77
4	73
5	80
6	83
7	70
8	73
9	80
10	90
<b>PROMEDIO %</b>	<b>80</b>



## **Procesos de creación de valor**

Se realizan los procesos con más valor para el cliente, para ello se analiza los procesos según las actividades.

Para ello se realizó el análisis de Valor (AVA), se realizó la evaluación de la eficiencia de los procesos evitando los desperdicios, reducir costos, además se analizaron las actividades que agregan valor.

**Actividades que agregan valor**, aquella que añade características o atributos que el cliente desea, se tiene actividades con valor para clientes o para empresas según la categoría de cliente tanto interno como externo, estas actividades permitieron acercarnos más al objetivo.

Para la evaluación de las actividades que agregan valor se realizó una matriz de valor, debido a que tenemos procesos con actividades que agregan y no valor a los procesos.

**Matriz de valor** método utilizado la observación, para la realización de la matriz de valor se utilizó como técnica de recolección de datos la observación esta será analizada proceso por proceso.

Se procedió a analizar los procesos operativos de la matriz de valor tanto del antes como después, los procesos a analizar serna el proceso de recepción de pedido. Armado, facturación y revisión finalmente el de entrega de pedido. En la tabla y figura n°14 se presenta el análisis de valor del proceso el área de operaciones de la empresa de transporte lo cual hace que el personal siga su ruta y sea monitoreado por medio del GPS llegando así a tener entregas perfectas y a tiempo, así mismo se mejoró la atención de pedidos ya sea por temas de calidad o por pedidos con entrega tardía.

## Hoja de ruta llenada correctamente

**Hofarm** S.A.C. EMPRESA DE TRANSPORTE

HOJA DE RUTA ASIGNADA AL TRANSPORTISTA Nº 040185

TRAYecto 534 LOGISTICA CHOFER SAULO TRAYecto ASISTENTE YORDA BLAYRES

CAMIONETA  Nº PLACA W6C 284

ALMACEN (HOFARM)										PUNTO ENTREGA (CLIENTE)					OBSERVACIONES
Nº	RECEPCION DE DOCUMENTOS	Nº DOCUMENTO	CANTIDAD DE Bultos	PUNTO ENTREGA (NOMBRE DEL CLIENTE)	DISTRITO	DESPECHO DE LOS Bultos	PROBIDAD DE DESPECHO	SALIDA DE MOVILIDAD	HORA DE LLEGADA	HORA DE SALIDA	TEMPERATURA (°C)	HORA DE RECEPCION			
40	2/01 11:30	F FAKO - 20906	1	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	11:20	1H	OK
41	2/01 11:30	F FAKO - 20972	1	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK
42	2/01 11:30	F FAKO - 20973	1	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK
43	2/01 11:30	F FAKO - 20993	11	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK
44	2/01 11:30	F FAKO - 20994	3	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK
45	2/01 11:30	F FAKO - 20995	14	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK
46	2/01 11:30	F FAKO - 20991	32	DAGUEANA ALFARO	PERUQUITA	X	X	2/01 11:50	12:40	2:20	16:00	22.2	12:00	1H	OK

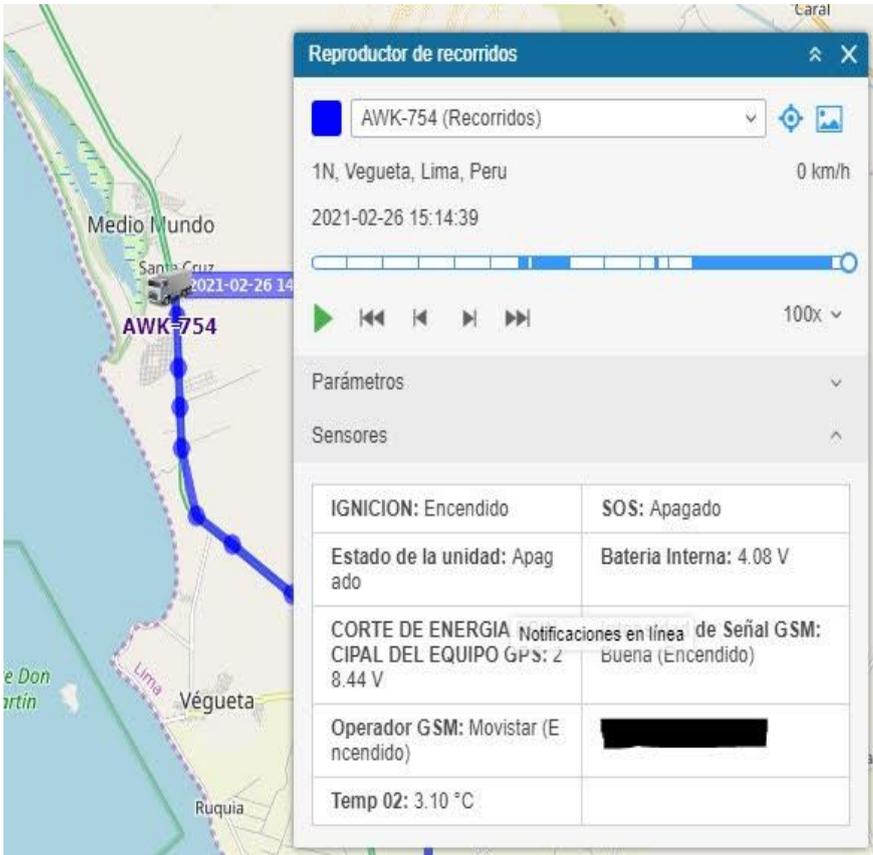
TRAYecto TRAYECTOR SAULO APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO Maceo JUAN RUBEN APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO

CHOFER PASAPORTE M/102021 APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO despacho APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO

ASISTENTE YORDA BLAYRES APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO

FECHA 21/01/2020

El GPS es una pieza clave en la empresa, para temas de ruteo, evitar congestiones y así cumplir con la gran mayoría de entregas, monitorear a las unidades, temperatura, alarmas.



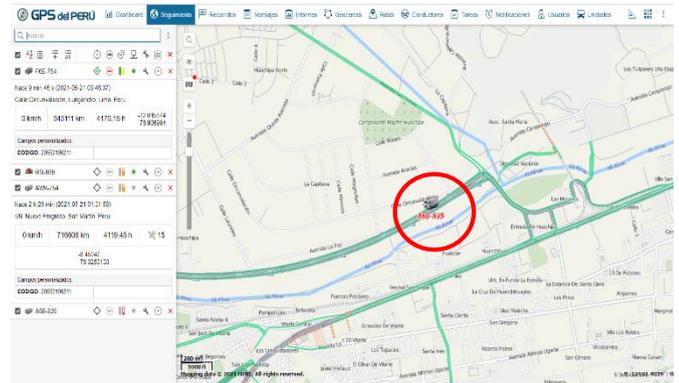
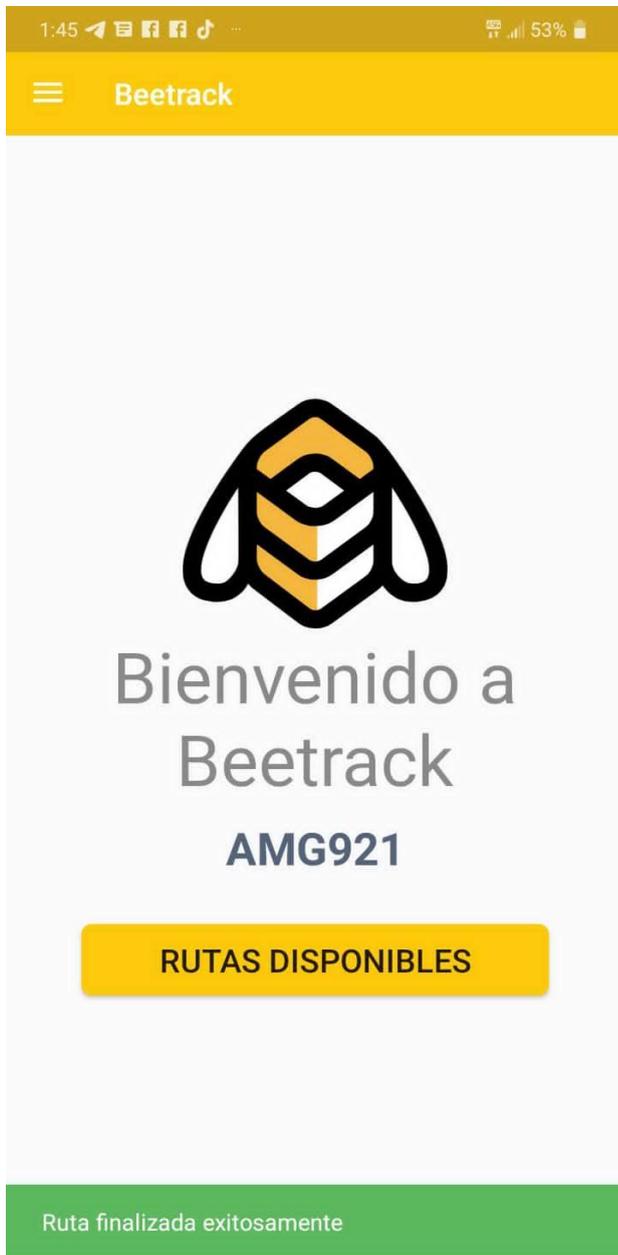
- En la primera imagen podemos observar que la mercadería no se encuentra asegurada por ningún extremo y corremos el riesgo de que se maltrate
- En la segunda imagen podemos observar que se realizó la corrección y la mercadería va protegida sujeta en los extremos.



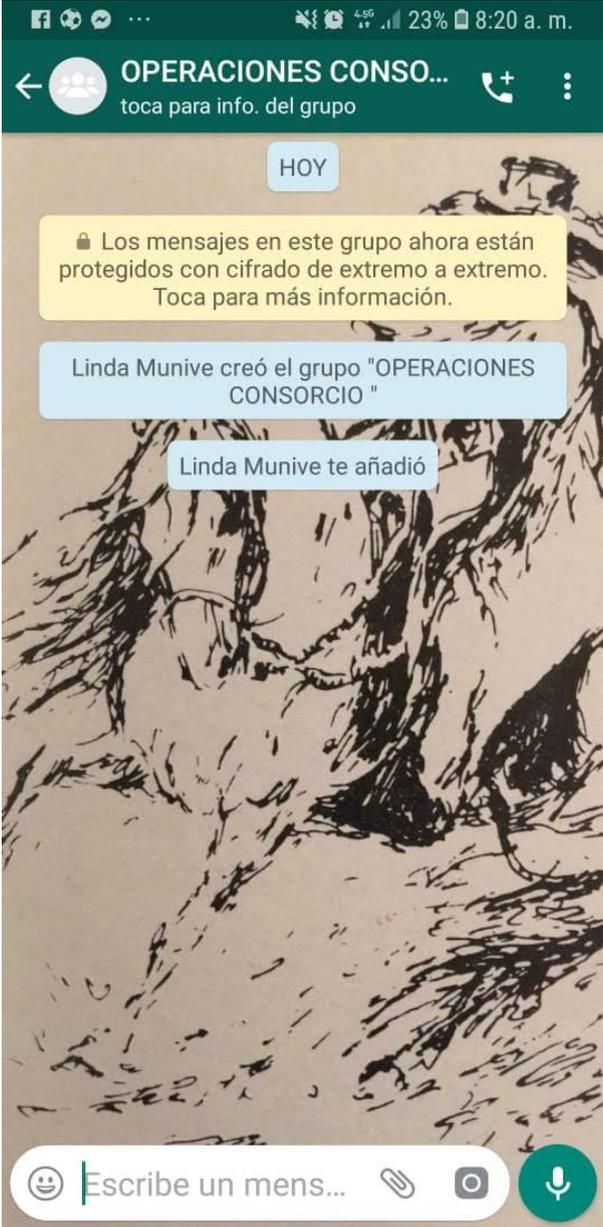
Se implementó una cochera misma de la empresa MATHORELL SAC, lo cual ayudó en cuanto a los tiempos y a la productividad en el área de operaciones, debido que antes se trasladaban a lugares lejanos a dejar los furgones.



**BEETRACK:** Aplicativo lo cual se controla los tiempos y a su vez se monitorea tener entregas perfectas.



En las siguientes imágenes podemos observar que se creó un grupo de whatsapp lo cual se mantiene al tanto de los operarios y si se suscitase algún problema y mejorar la comunicación y un locker para el personal y una pizarra al alcance del personal para documentos , así resulte factible salir a ruta rápido.



Lo cual se observa ahora personal capacitado, y con las medidas de bioseguridad, actualmente se vienen dando charlas sobre lo implementado lo cual resultó muy beneficioso entre los operarios.



## 4.2 ESTADISTICA DESCRIPTIVA

"La estadística descriptiva es una rama de la estadística. Hace sugerencias sobre cómo resumir los datos de la encuesta en tablas, tablas, gráficos o tablas de una manera simple y clara" (RAM, 2016, p. 398).

### Análisis descriptivo Variable Independiente y Dependiente

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERÍA DE MÉTODOS

##### ESTUDIO DE MÉTODOS

De acuerdo con la tabla 19, se especifica los resultados tomados en cuenta 10 semanas antes y después de la investigación.

TABLA 19: ANÁLISIS DE OPERACIONES CUMPLIDAS Y NO CUMPLIDAS

	PRE - TEST %	POST - TEST %
OP. CUMPLIDAS	60%	75%
OP. NO CUMPLIDAS	40%	25%

FIGURA 19: PRE TEST Y POST TEST DE OPERACIONES CUMPLIDAS Y NO CUMPLIDAS



## MEDICIÓN DE TIEMPO

Mediante la tabla 20, se muestra los resultados tomados 10 semanas antes y después de la investigación.

**TABLA 20: ANÁLISIS DE MEDICIÓN DE TIEMPO ESTANDAR**

INDICE DE TIEMPO ESTANDAR TN * (1+SUPLEMENTO)				
SUPLEMENTO	14%			
OPERACIÓN	TN	TN	TS	TS
	PRE-TEST	POST-TEST	PRE-TEST	POST-TEST
1	34,74	30,42	34,68	34,68
2	41,5	37,2	47,31	42,41
3	29,7	27,1	33,86	30,89
4	23,8	23,2	27,13	26,45
5	70,1	67,8	79,91	77,29
6	90	89	102,60	101,46
7	121	119,5	137,94	136,23
8	16,5	16	18,81	18,24
9	94,5	90	107,73	102,60
10	16,15	16,625	18,41	18,95
<b>PROMEDIO</b>	<b>53,80</b>	<b>51,6845</b>	<b>60,84</b>	<b>58,92</b>

**FIGURA 20: PRE TEST Y POST TEST ANÁLISIS DE MEDICIÓN DE TIEMPO ESTANDAR**



## VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

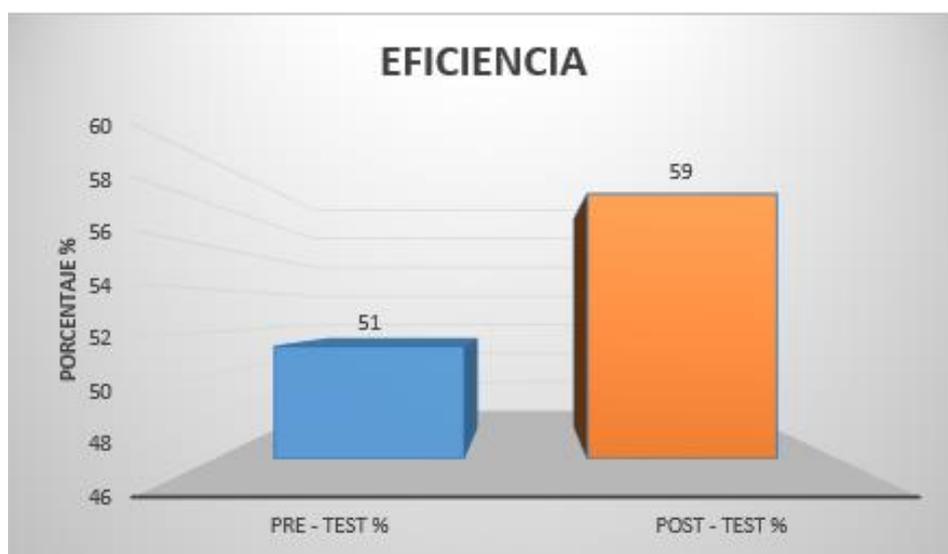
### OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS - EFICIENCIA

En la tabla 21, se observa los resultados alcanzados durante las 10 semanas previas y posteriores de la investigación.

**TABLA 21: ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS**

OPERACIONES	EFICIENCIA	
	PRE - TEST %	POST - TEST %
1	50	55
2	67	71
3	50	56
4	45	50
5	50	66
6	55	60
7	47	55
8	45	48
9	58	65
10	46	59
<b>PROMEDIO %</b>	<b>51</b>	<b>59</b>

**FIGURA 21: PRE TEST Y POST TEST DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS**



**Interpretación:** De la tabla 21 arriba mostrado, se identifica claramente el mejoramiento de la optimización de recursos que tuvo un aumento del 8 %.

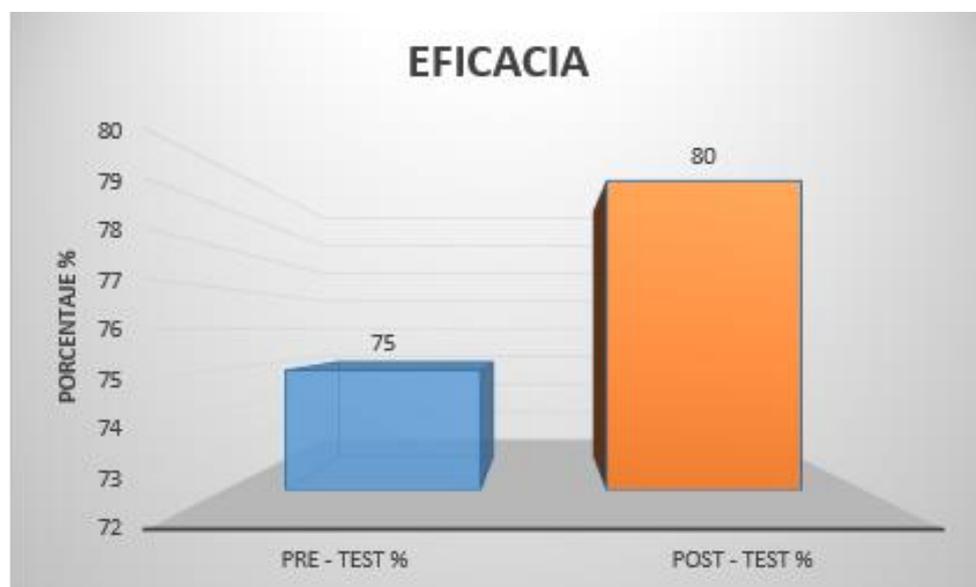
## CUMPLIMIENTO DE METAS - EFICACIA

En la tabla 22, se observa los resultados alcanzados durante las 10 semanas previas y posteriores de la investigación.

**TABLA 22: ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE METAS**

OPERACIONES	EFICACIA	
	PRE - TEST %	POST - TEST %
1	80	83
2	83	87
3	73	77
4	70	73
5	77	80
6	80	83
7	67	70
8	63	73
9	73	80
10	83	90
<b>PROMEDIO %</b>	<b>75</b>	<b>80</b>

**FIGURA 22: PRE TEST Y POST TEST DE CUMPLIMIENTO DE METAS**



**Interpretación:** De la tabla 22 arriba mostrada, se evidencia claramente el mejoramiento del cumplimiento de metas que se ha incrementado en un 5%.

## PRODUCTIVIDAD

Mediante la tabla 23, se aprecia los datos recopilados 10 semanas antes y después de la investigación.

**TABLA 23: ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD**

OPERACIONES	PRODUCTIVIDAD	
	PRE - TEST %	POST - TEST %
1	40	46
2	56	62
3	37	43
4	32	37
5	38	53
6	44	50
7	31	39
8	28	35
9	43	52
10	38	53
<b>PROMEDIO %</b>	<b>39</b>	<b>47</b>

**FIGURA 23: PRE TEST Y POST TEST DE PRODUCTIVIDAD**



**Interpretación:** De la tabla 23 arriba mostrada, se evidencia claramente el mejoramiento de la productividad de recursos que tuvo un incremento del 8%.

### 4.3 ANÁLISIS INFERENCIAL – VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Según Alberto Porras Velásquez en su diplomado en “Análisis de Información Geoespacial – Estadística Inferencial, México, 2017”, nos dice que la estadística inferencial se enfoca en la toma de decisiones o realización de generalizaciones acerca de las características de todas las observaciones bajo consideración con base en información parcial o incompleta.

#### 4.3.1 HIPÓTESIS GENERAL (PRODUCTIVIDAD)

"La prueba de normalidad nos permite saber qué pruebas estadísticas usaremos más adelante para obtener resultados" (RACM, 2018, p.39).

Los datos mostrados en el proyecto de investigación serán en 24 días en el cálculo de mis indicadores, por ello la prueba de normalidad se realizará utilizando el estadístico Shapiro- Wilk.

#### Prueba de Normalidad a la Hipótesis General

#### VALIDACIÓN DE LA NORMALIDAD

SIG < 0.05 DATOS NO PARAMETRICOS = NO

SIG > 0.05 DATOS PARAMETRICOS = SI

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

**TABLA 24: PRUEBAS DE NORMALIDAD DE PRODUCTIVIDAD – SHAPIRO WILK**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,151	10	,200 <sup>*</sup>	,932	10	,471
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,141	10	,200 <sup>*</sup>	,954	10	,719

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Del cuadro de normalidad N° 24 se demuestra que la normalidad del antes y después es mayor a 0.05, por lo tanto, determino que los datos son paramétricos, entonces el estadístico para la contratación de la hipótesis general será T-Student.

**Contrastación de la Hipótesis General**

H<sub>0</sub>: La aplicación de Ingeniería de Métodos no incrementa la productividad en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

H<sub>a</sub>: La aplicación de Ingeniería de métodos incrementa la productividad en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

Regla de decisión:

H<sub>0</sub>:  $\mu$  Productividad Antes  $\leq$   $\mu$  Productividad Después

H<sub>a</sub>:  $\mu$  Productividad Antes  $<$   $\mu$  Productividad Después

**38.70**

**47.00**

**Explorar**

**TABLA 25: RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS - PRODUCTIVIDAD**

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD_ANTES	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

**Prueba T**

**TABLA 26: ESTADISTICOS DE MUESTRAS EMPAREJADAS - PRODUCTIVIDAD**

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES	38,70	10	7,903	2,499
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES	47,00	10	8,537	2,700

**Interpretación:** Del cuadro N°26 luego del corrido de T Student de la variable dependiente Productividad obtuvimos que la productividad después 47.00 es mayor que la productividad antes 38.70 por lo tanto concluimos que la aplicación de Ingeniería de Métodos incrementa la Productividad en la empresa Mathorell SAC.

La validación de la hipótesis también se puede lograr por valores estadísticos del sig.

Si el sig. es menor que 0.05 la estadística dice que se debe rechazar la hipótesis nula por lo tanto se debería aceptar la hipótesis alternativa.

**TABLA 27: PRUEBAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS - PRODUCTIVIDAD**

		Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas						
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior		
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTES - PRODUCTIVIDAD_DESPUES	-8,300	3,561	1,126	-10,847	-5,753	-9,7372	,000

**Interpretación:** Utilizando el criterio estadístico también queda aceptada la hipótesis alterna puesto que el sig. Bilateral es de 0.000 que es menor que el valor sig. de 0.05 por lo tanto también la estadística valida hipótesis alterna.

#### 4.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (OPTIMIZACION DE RECURSOS)

**TABLA 28:** Pruebas de normalidad de optimización de recursos – Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
OPTIMIZACIONDERE CURSOS_ANTES	,274	10	,032	,845	10	,051
OPTIMIZACIONDERE CURSOS_DESPUES	,135	10	,200 <sup>*</sup>	,968	10	,868

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Del cuadro de normalidad N°28 se demuestra que la normalidad del antes y después es mayor a 0.05, por lo tanto, determino que los datos son paramétricos, entonces el estadístico para la contratación de la hipótesis general será T-Student.

#### Contrastación de la Hipótesis General

H<sub>0</sub>: La aplicación de Ingeniería de Métodos no incrementa la optimización de recursos en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

H<sub>a</sub>: La aplicación de Ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

Regla de decisión:

H<sub>0</sub>:  $\mu$  OptimizaciondeRecursosAntes  $\leq$   $\mu$  OptimizaciondeRecursosDespues

H<sub>a</sub>:  $\mu$  OptimizaciondeRecursosAntes  $<$   $\mu$  OptimizaciondeRecursosDespues

**51.30**

**58.50**

## Explorar

**TABLA 29:** Resumen de procesamiento de casos – optimización de recursos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,151	10	,200 <sup>*</sup>	,932	10	,471
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,141	10	,200 <sup>*</sup>	,954	10	,719

a. Corrección de significación de Lilliefors

**TABLA 30:** Estadísticos de muestras emparejadas – Optimización de recursos

## Prueba T

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	OPTIMIZACIONDERE CURSOS_ANTES	51,30	10	6,961	2,201
	OPTIMIZACIONDERE CURSOS_DESPUES	58,50	10	7,230	2,286

**Interpretación:** Del cuadro N°30 Luego de la corrida de T Student de la variable Optimización de Recursos obtuvimos que la Optimización de Recursos después 58.50 es mayor que la Optimización de Recursos antes 51.30 por lo tanto concluimos que la aplicación de Ingeniería de Métodos incrementa la Optimización de Recursos en la empresa Mathorell SAC.

La validación de la hipótesis también se puede lograr por valores estadísticos del sig.

Si el sig. es menor que 0.05 la estadística dice que se debe rechazar la hipótesis nula por lo tanto se debería aceptar la hipótesis alterna.

**TABLA 31:** Pruebas de muestras emparejadas - productividad

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
P	OPTIMIZACIONDERECURSOS	-	4,158	1,315	-	-	-	9	,000
ar	_ANTES -	7,2			10,1	4,226	5,4		
1	OPTIMIZACIONDERECURSOS	00			74		76		
	_DESPUES								

**Interpretación:** Utilizando el criterio estadístico también queda aceptada la hipótesis alterna puesto que el sig. bilateral es de 0.000 que es menor que el valor sig. de 0.05 por lo tanto también la estadística valida hipótesis alterna.

#### 4.3.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 (CUMPLIMIENTO DE METAS)

**TABLA 32:** Pruebas de normalidad de cumplimiento de metas – SHAPIRO WILK

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CUMPLIMIENTO DE METAS_ANTES	,172	10	,200*	,937	10	,515
CUMPLIMIENTO DE METAS_DESPUES	,148	10	,200*	,965	10	,844

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Del cuadro de normalidad N° 32 se demuestra que la normalidad del antes y después es mayor a 0.05, por lo tanto, determino que los datos son paramétricos, entonces el estadístico para la contratación de la hipótesis general será T-Student.

#### Contrastación de la Hipótesis General

$H_0$ : La aplicación de Ingeniería de Métodos no incrementa el cumplimiento de metas en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

$H_a$ : La aplicación de Ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en la empresa de transporte de carga Mathorell SAC.

Regla de decisión:

$H_0$ :  $\mu$  CumplimientodeMetasAntes  $\leq$   $\mu$  CumplimientodeMetasDespues

$H_a$ :  $\mu$  CumplimientodeMetasAntes  $<$   $\mu$  CumplimientodeMetasDespues

**74.90**

**79.60**

## Explorar

**TABLA 33:** Resumen de procesamiento de casos – cumplimiento de metas

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CUMPLIMIENTODEMETAS_ANTES	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
CUMPLIMIENTODEMETAS_DESPUES	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

## Prueba T

**TABLA 34:** Estadísticos de muestras emparejadas – cumplimiento de metas

Par 1		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
	CUMPLIMIENTODEMETAS_ANTES	74,90	10	6,855	2,168
	CUMPLIMIENTODEMETAS_DESPUES	79,60	10	6,433	2,034

**Interpretación:** Del cuadro N° 34 luego de la corrida de T Student de la variable Cumplimiento de Metas obtuvimos que el Cumplimiento de Metas después 79.60 es mayor que el Cumplimiento de Metas antes 74.90 por lo tanto concluimos que la

aplicación de Ingeniería de Métodos incrementa el Cumplimiento de Metas en la empresa Mathorell SAC.

La validación de la hipótesis también se puede lograr por valores estadísticos del sig.

Si el sig. es menor que 0.05 la estadística dice que se debe rechazar la hipótesis nula por lo tanto se debería aceptar la hipótesis alterna.

**TABLA 35: PRUEBAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS – CUMPLIMIENTO DE METAS**

		Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	l
P	CUMPLIMIENTO DE METAS_	-	2,452	,775	-	-	-	9
ar	ANTES -	4,70			6,45	2,946	6,0	
1	CUMPLIMIENTO DE METAS_	0			4		62	
	DESPUES							

**Interpretación:** Utilizando el criterio estadístico también queda aceptada la hipótesis alterna puesto que el sig bilateral es de 0.000 que es menor que el valor sig. de 0.05 por lo tanto también la estadística valida hipótesis alternativas.

## **V. DISCUSIÓN**

### **DISCUSIÓN 1**

Esta investigación muestra que la implementación de la ingeniería de métodos ha mejorado la productividad del área de operación de la empresa de transporte MATHORELL S.A.C.; observando los cambios importantes de la empresa para lograr la mejora de la realización de metas y la optimización de los recursos del área de operación, aumentando así la productividad. Por tanto, la encuesta apuntada en trabajos anteriores ha demostrado que:

En la página 44 y la Tabla 26 se obtuvieron los resultados de productividad promedio antes (38,70) y después (47,00) Se aceptó la hipótesis del estudio, que indica que la ingeniería de métodos sí incrementó la productividad de la empresa de transporte MATHORELL S.A.C. Utilice las herramientas que necesita para comparar muestras hace 10 semanas y 10 semanas después.

La Tabla 23, los resultados del análisis descriptivo, observó un promedio de 39% antes y un aumento del 8% después del 47%.

Los resultados de este estudio de investigación concuerdan con la investigación de donde el investigador de esta tesis logro maximizar la producción en el área de almacén, a un 22.75%.(Lopez, 2019, p.49). Los métodos que utilizó sirvieron para poder obtener resultados beneficiosos para la empresa de transporte MATHORELL S.A.C.

La mejora de la productividad en el área de operaciones de la empresa de transporte MATHORELL S.A.C. Es propicio para mejorar la tasa de cumplimiento objetivo medido por los pedidos completados y la optimización de recursos medido por el tiempo de programación. Estos resultados son similares al documento de SANCHEZ, "Gestión de inventario para mejorar la productividad del área de almacén en la empresa CORPORACION MAYCOL S.A.C. LIMA, 2019", manifestando el agigantamiento de la producción.

Sin embargo, todo lo referido tiene coordinación con el ejemplar de GUTIERREZ (2010), "Calidad Total y productividad", indico que la producción está relacionada con los resultados obtenidos en el sistema o proceso, por lo que aumentar la

productividad significa lograr resultados sobresalientes considerando los recursos utilizados para producir estos resultados.

## **DISCUSIÓN 2**

La prueba T-Student del cumplimiento de metas de muestras relacionadas la cual está expresada en la tabla 34 muestra como resultado la media antes (74.90) y después (79.60), la hipótesis alternativa indica que la ingeniería de métodos aumenta la realización del objetivo de la empresa de transporte MATHORELL S.A.C.

La Tabla 22 muestra que la tasa de logro del objetivo ha aumentado del 75% al 80%, lo que muestra que la programación de las diferentes áreas de solicitud ha recibido una atención totalmente planificada. En su investigación planteó sugerencias para mejorar el almacén para mejorar la eficiencia del servicio del área de distribución de INCOFE SAC, optimizar las unidades que se entregan correctamente y verificar que el promedio anterior sea (38.6) y luego (57.49), lo que le permite aceptar tu hipótesis alternativa.

Según Mauleon (2015) en su libro "Gestión de Stock", se estipula que el informe del movimiento interno del almacén debe ser registrado por el responsable en el momento y lugar de la incidencia.

## **DISCUSIÓN 3**

Utilizando resultados de empleo hipotético de optimización de recursos, la prueba T-Student muestra que el promedio antes del cálculo es (51,30) y el promedio después (58,50), como se muestra en la Tabla 30. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, que prueba que la ingeniería de métodos aumenta el área de operación de la empresa de transporte MATHORELL SAC Además, la Tabla 21 muestra el análisis de optimización de recursos antes del 51% y después del 59%,

Por lo que nos da a conocer que los requerimientos del área Logística fueron considerados de manera eficaz y el mínimo tiempo requerido. Por consiguiente, SANCHEZ (2019), se propuso el objetivo de maximizar la producción en el área operativa, por lo que calculé el incremento en la satisfacción de la demanda mediante la mejora de sus pedidos planificados. Comparado con la hipótesis, fue antes (77,67) y después (93,00), lo que permitió la hipótesis alternativa para ser aprobado.

Asimismo, MULLER (2005) en su libro “Fundamentos de administración de inventarios”, señale la reducción en los costos laborales asociados con el tiempo de búsqueda de productos; por ejemplo, cuando se busca un solo artículo y cuando se encuentra en múltiples ubicaciones no especificadas, los ahorros de tiempo son obvios.

## VI. CONCLUSIONES

### Primera Conclusión

La conclusión es que la productividad promedio antes de aplicar la ingeniería de métodos fue de **38.70** y luego de **47.00**, en resumen, la implementación de la ingeniería de métodos incrementó significativamente la productividad en **8.30**, lo que se confirma en la comparación de hipótesis en la **Tabla 26**. El ámbito de actividad de la empresa de transporte MATHORELL SAC

### Segunda Conclusión

De acuerdo con la primera hipótesis específica, se puede verificar que las metas operativas de la empresa de transporte MATHORELL S.A.C. han mejorado. Como se muestra en la **Tabla 22**, la prueba previa representó el **75%** y la prueba posterior representó el **80%**.

De igual forma, al comparar los supuestos de la **Tabla 34**, se muestra que el valor promedio antes de la implementación del proyecto es **74.90**, y el valor promedio después de la implementación es **79.60**, lo que verifica que la implementación de la ingeniería de métodos ha incrementado la realización del área de almacén en la empresa de transporte MATHORELL SAC.

### Tercera Conclusión

Por lo tanto con la segunda hipótesis específica, El crecimiento de optimización de recursos del área de almacén de empresas estatales se muestra en la **Tabla 21**, que fue del **51%** en la prueba anterior y del **59%** en la prueba posterior. De igual forma, comparando los supuestos de la **Tabla 30**, es decir, el valor promedio antes de la aplicación del proyecto es de **51,30**, y el promedio después de la aplicación del proyecto es de **58,50**, verificando que la implementación de la ingeniería de métodos ha incrementado la optimización del área de operación de recursos en la empresa de transportes Mathorell SAC.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa tomar las siguientes medidas:

-Se recomienda continuar con el control total del horario, continuar logrando la productividad del área operativa, reducir el tiempo de entrega y brindar mejores servicios, y satisfacer satisfactoriamente la demanda del área solicitada.

-En cuanto al logro de la meta, se recomienda que el área solicitante mantenga un plan suficiente para sus necesidades diarias para evitar confusiones repentinas, correcciones o nuevos pedidos que interfieran con las actividades de las diferentes áreas previamente planificadas.

-Finalmente, de acuerdo con la optimización de recursos, se recomienda que los trabajadores en el área de trabajo sigan desarrollando el hábito de orden y limpieza, pues se puede dedicar más tiempo y energía a otras actividades productivas en el área de trabajo y seguir obteniendo buenos resultados.

## REFERENCIAS

ANDRÉS Ocaña, José. 2012. Gestión de Proyectos con Mapas Mentales. Madrid: Club Universitario, 2012. pág. 295. Vol. 2. ISBN: 9788499485539

ALZATE. 2013 Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación

CÁCERES García, Andrés. "Aplicación de la mejora continua y su efecto en la productividad de los procesos del almacén de una empresa comercializadora de productos electrónicos". Tesis (Administrador de negocios). Lima: Universidad Ricardo Palma, Escuela de Administración de negocios, 2017, 153 pp.

CHAVEZ Machuca y QUISPE Machahuay. 2020 Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la línea de polo camisero de la empresa Grupo Saldaña Ate.

COLLADO Carbajal y RVERA Raffo. 2018 Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz.

COTERA. 2019 Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa INVERSIONES MISKY LLAQTA E.I.R.L. Cusco.

GANOZA Vilca, Rodrigo. “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú” Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018, 106pp.

GONZÁLEZ, Cristina, DOMINGO, Rosario y SEBASTIÁN, Miguel. Técnicas de mejora de calidad. Madrid: Universidad nacional de educación a distancia, 2013.96.pp. ISBN: 9788436266412

GONZALES. 2015 Estudio del trabajo en la máquina de Suppla Mondelez con el objetivo de estandarizar los procesos representativos de la operación, Colombia.

GUERRA, Alberto. Desarrollo e implantación de un sistema de gestión de la calidad en los centros y servicios sanitarios. Madrid: Editorial Díaz de Santos, 2014.633.pp. ISBN: 9788499698540

GUTIÉRREZ, Humberto., 2010. *Calidad total y productividad*. Tercera Ed. Mexico: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. ISBN 9786071503152.

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4ª Edición. México: Editorial McGraw-Hill. 2014.402p. ISBN: 9786071511485

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación. 6º ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. 634 pp. ISBN: 9781456223960

HITPASS, Bernhart. Business process management (BPM), fundamentos y conceptos de implementación. 4ª ed. Santiago de Chile: BHH Ltda., 2017.72.pp. ISBN: 9789563459777

IRIZAR Etxeberría, Iñazio. 2012. Intra-Emprendizaje. Madrid: Díaz de Santos, 2012. ISBN: 9788479788674

JIJÓN Bautista, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de

los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización), Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. 2013, 224 pp.

LEZAMA, José. Cambio climático, ciudad y gestión ambiental: Los ámbitos nacional e internacional. Ciudad de México: El colegio de México, A.C, 2018.19.pp. ISBN: 9786076282151

LOBATO Cruz, Veronica. 2017 Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa Textiles Eduar, Comas.

LÓPEZ Herrera, Jorge. 2013. +Productividad. EE.UU: Copyright, 2013. ISBN: 9781463374815

MALPICA, Federico y ZABALA, Antoni.8 ideas, Calidad de la práctica educativa. Barcelona: Editorial GRAO, 2013.209.pp. ISBN: 9788499804774

MEZA. 2018. Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú SAC, Lima 2017.

MORA Martínez, José Ramón. 2013. Guía Metodológica para la Gestión Clínica por Procesos. Aplicación en las organizaciones de enfermería. Madrid: Díaz de Santos, 2013. pág. 509. ISBN: 8479785837.

ODAR. 2014 Mejora de la productividad en la empresa Vivar SAC

OCAÑA, José. Gestión de proyectos con mapas mentales II. 2ª ed. España: Editorial Club universitario, 2013.83 pp. ISBN 9788499486222

OREJUELA. 2016 Diseño e implementación de un programa de ingeniería de métodos, basado en la medición del trabajo y productividad, en el área de producción de la empresa servicios industriales metalmecánico Orejuela SEIMCO.

PARRA, Carlos y CRESPO, Adolfo. Ingeniería de mantenimiento y fiabilidad aplicada en la gestión de activos. Sevilla: INGEMAN (Asociación española para el desarrollo de la ingeniería de mantenimiento) ,2012.15. pp. ISBN: 9788495499677

PAYE Vilcanqui, Domingo, "Aplicación de Ciclo de Deming para mejora de la productividad en el área de producción en la empresa Envases y Envolturas S.A". Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2018, 81 pp.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp. ISBN: 9223059011

RIOFRIO. 2012 Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa COFRINA.

ROSAS Córdova, Jean Pierre 2017. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de montaje en la línea de producción de reconectores en la empresa Resead S.A.C. Puente Piedra

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos Y MEJIA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Perú: Universidad Ricardo

Palma, 2018. 146 pp. ISBN: 9786124735141

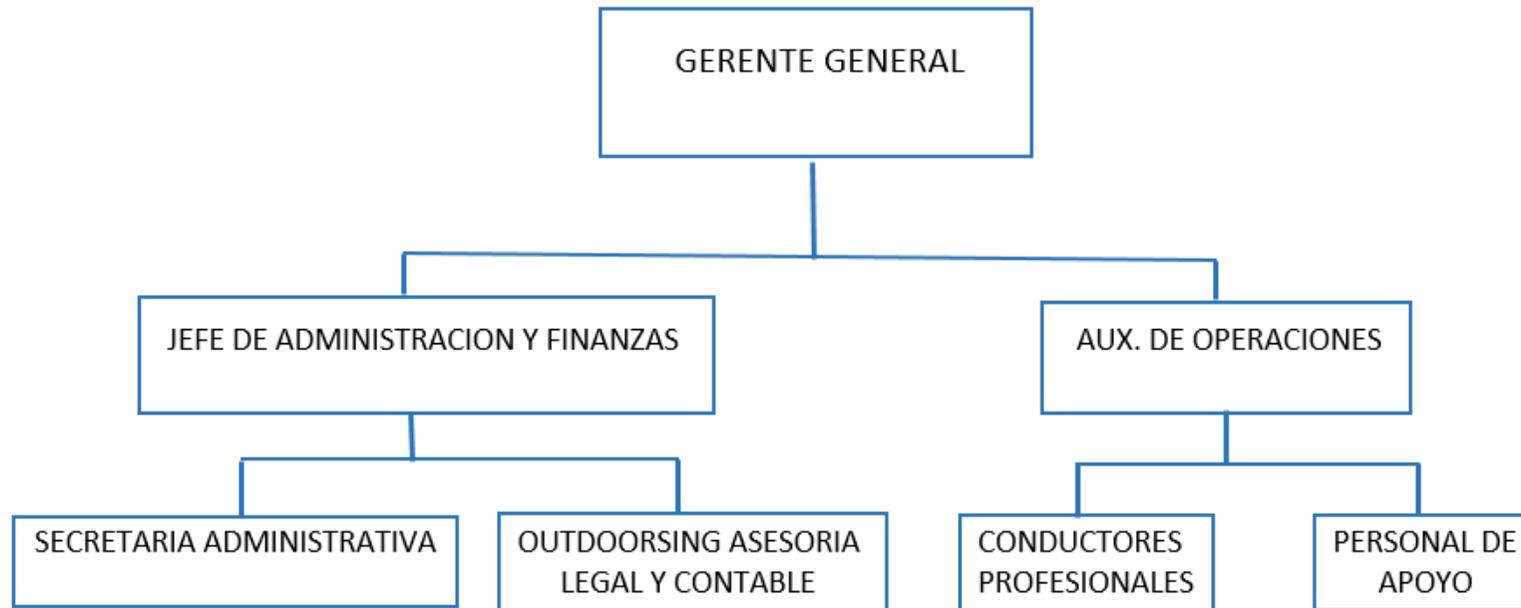
SILVERA. 2017 Implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de Pre tejeduría de la empresa Tecnológica Textil S.A.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Perú: San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

VELA. 2019 Aplicación de la Ingeniería de Métodos para disminuir los desperdicios en la línea de producción de shampoo en un laboratorio cosmético

# ANEXOS

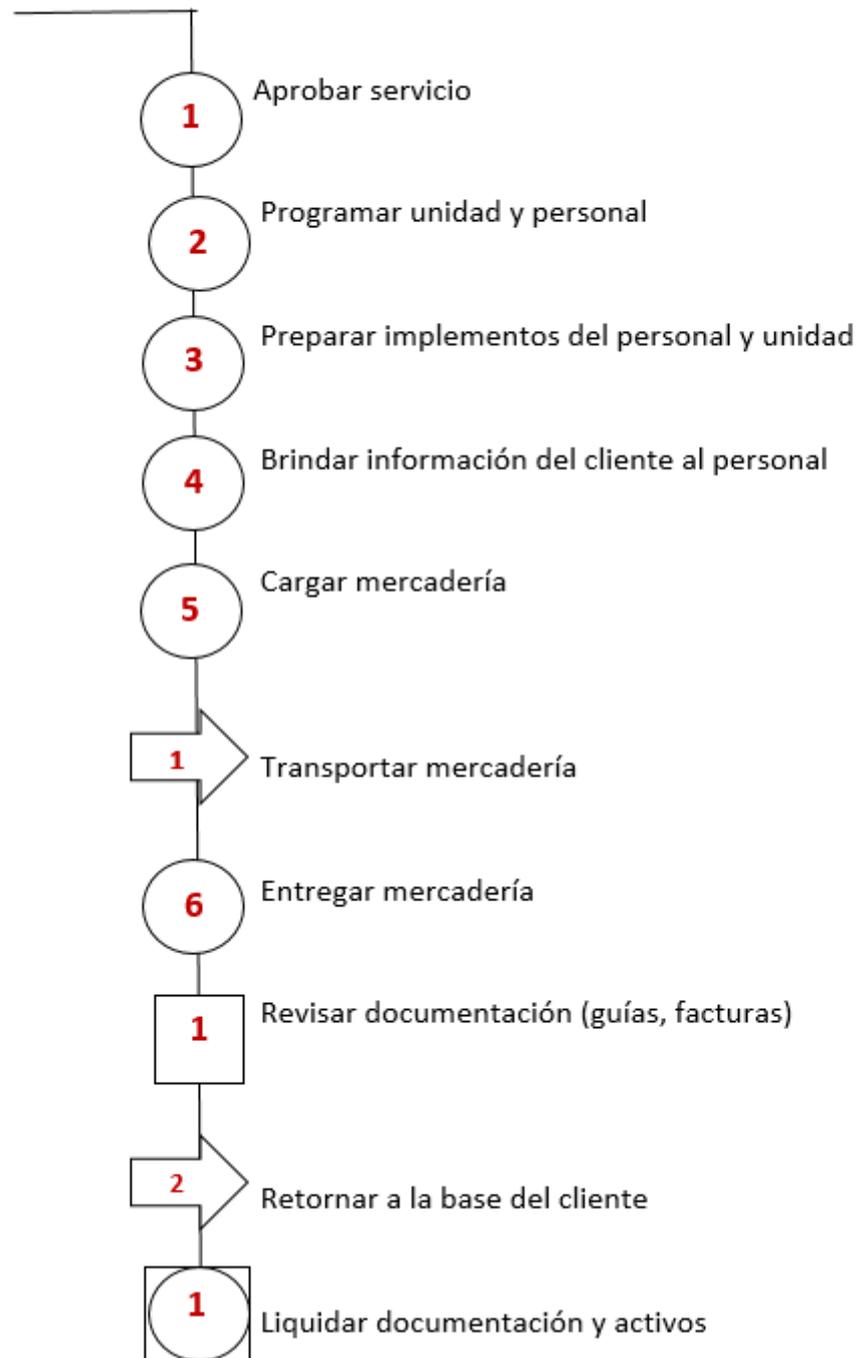
**ANEXON°1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA MATHORELL S.A.C.**



**ANEXO N°2: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA MATHORELL  
S.A.C.**

**DOP**

Servicio



### ANEXO N°3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLES		DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	INGENIERIA DE MÉTODOS	"El desarrollo de herramientas de ingeniería de métodos es detallado, el mejor diseño y una colección de métodos de fabricación que funcionan mejor en las siguientes áreas en la cual se desarrolle herramientas, procesos, equipos y habilidades con la cual ayuden a ejecutar productos con una buena base en las especificaciones detalladas en las siguientes áreas diseño de ingeniería de dicho producto" (Freivalds y Niebel ,2014)	Mediante la ingeniería de métodos se podrá mejorar los diseños de trabajo y nos brindará técnicas para simplificar las actividades o tareas innecesarias.	Estudio de métodos	$\text{Retraso} = \frac{\#Or.que\ no\ cumplieron\ la\ programacion}{Total\ de\ ordenes\ programadas} * 100\%$ $\text{Mejora de procesos} = \frac{TAi - TAf}{TAi}$ <i>TAi = Total de act. inicial</i> <i>TAf = Total de act. final</i>	RAZON
				Medición de tiempo	$Ts = tn (1 + tolerancias)$ <i>Ts = tiempo estándar</i> <i>tn = tiempo normal</i>	

#### ANEXO N°4: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLES		DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	“La productividad es una medida de eficiencia se relaciona con la producción. Es por ello, que es la interrelación de los ingresos, el proceso de conversión y egresos.” (Dolly Tejada, 2014, p.289)	La empresa mediante los indicadores de la productividad, podrán verificar que eficiente y eficaz que son con la entrega de los pedidos hacia los clientes y la cantidad de mercadería que entregan diariamente.	Optimización de recursos	$\text{Ind. eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de op.Util}}{\text{Tiempo de op.total}}$ <p>Op: Operaciones</p>	RAZON
				Cumplimiento de metas	$\text{Ind. eficacia} = \frac{\#Op.Producidas}{\#Op.Programadas}$ <p>Op: Operaciones</p>	

## ANEXO N°5: FICHA TÉCNICA DE CRONÓMETRO DIGITAL

Los cronómetros de mano Casio HS-3 destacan por su gran calidad y precisión en un habiente extremo.

CAPACIDAD DE PRESENTACIÓN: 9:59'59,99"

UNIDAD DE MEDICIÓN: 1/100 de segundo

MODOS DE MEDICIÓN: Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento .

DURACIÓN DE LA PILA: Aprox. 3 años de operación (incluyendo 20 operaciones por día

# CASIO®

Descripción del producto

Información adicional

Métodos de pago

Envíos

Opiniones y valoraciones

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS HS-3V-1

- PRECISION A TEMPERATURA NORMAL: +/- 99,997685%
- CAPACIDAD DE PRESENTACIÓN: 9:59'59,99"
- UNIDAD DE MEDICIÓN: 1/100 de segundo
- MODOS DE MEDICIÓN: Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento .
- DURACIÓN DE LA PILA: Aprox. 3 años de operación (incluyendo 20 operaciones por día
- TEMPERATURA DE OPERACIÓN: 0°C a 40° C (32° F a 104° F)



Larga duración de pila (3 años)

La pila dura por lo menos 3 años.



1/100 CRONOGRÁFO 10 HORAS

Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. Unidad de medición 1/100 de seg. Tiempo máximo de medición 10 horas

## ANEXO N°6: FORMATOS PARA LA TOMA DE DATOS

DATOS DE LA EMPRESA	MATHORELL S.A.C		
			
ÁREA: OPERACIONES			
DATOS DE LA COLECTA	<b>FÓRMULA:</b> IND. EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo de op.Util}}{\text{Tiempo de op.total}}$		
EFICIENCIA			
N° OBSERVACIONES	TIEMPO EMPLEADO	TIEMPO DE OPERACIONES	% DE EFICIENCIA

DATOS DE LA EMPRESA	MATHORELL S.A.C		
			
ÁREA: OPERACIONES			
DATOS DE LA COLECTA	<b>FÓRMULA:</b> IND. EFICACIA = $\frac{\#Op.Producidas}{\#Op.Programadas}$		
EFICACIA			
N° OBSERVACIONES	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	% DE EFICACIA

DATOS DE LA EMPRESA	MATHORELL S.A.C		
			
ÁREA: OPERACIONES			
DATOS DE LA COLECTA	PRODUCTIVIDAD		
N° OBSERVACIONES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD



## ANEXO N°7: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Implementación de la Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga MATHORELL S.A.C, Lurigancho, 2021.	¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021?	Incrementar la productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, 2021	Como primera hipótesis específica La implementación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021	INGENIERIA DE MÉTODOS	“El desarrollo de herramientas de ingeniería de métodos es detallado, el mejor diseño y una colección de métodos de fabricación que funcionan mejor en las siguientes áreas en la cual se desarrolle herramientas, procesos, equipos y habilidades con la cual ayuden a ejecutar productos con una buena base en las especificaciones detalladas en las siguientes áreas diseño de ingeniería de dicho producto” (Freivalds y Niebel, 2014)	Mediante la ingeniería de métodos se podrá mejorar los diseños de trabajo y nos brindará técnicas para simplificar las actividades o tareas innecesarias.	Estudio de métodos	Retraso = $\frac{\#Or.que\ no\ cumplieron\ la\ programación}{Total\ de\ órdenes\ programadas} * 100\%$	RAZÓN
							Medición de tiempo	Mejora de procesos = $\frac{TAi-TAf}{TAi}$ TAi = Total de act. inicial TAf = Total de act. final	RAZÓN
								Ts= tn (1 + tolerancias) Ts = tiempo estándar tn = tiempo normal	RAZÓN
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	
	¿De qué manera la implementación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021?	Realizar un diagnóstico situacional en el área de operaciones en la empresa Mathorell S.A.C	La implementación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en la empresa de transporte Mathorell S.A.C, Lurigancho, Lima, 2021	PRODUCTIVIDAD	“La productividad es una medida de eficiencia se relaciona con la producción. Es por ello, que es la interrelación de los ingresos, el proceso de conversión y egresos.” (Dolly Tejada, 2014, p.289)	La empresa mediante los indicadores de la productividad, podrán verificar que eficiente y eficaz que son con la entrega de los pedidos hacia los clientes y la cantidad de mercadería que entregan diariamente.	Optimización de recursos	Ind. eficiencia = $\frac{Tiempo\ de\ op.Util}{Tiempo\ de\ op.total}$ Op: Operaciones	RAZÓN
							Cumplimiento de metas	Ind. eficacia = $\frac{\#Op.Productivas}{\#Op.Programadas}$ Op: Operaciones	RAZÓN

## ANEXO N°8: CONSTANCIAS DE VALIDACIÓN



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: INGENIERIA DE METODOS

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1: ESTUDIO DE MÉTODOS</b>							
1	Fórmula: $\text{Retraso} = \frac{\#Or. \text{ que no cumplieron la programación}}{\text{Total de ordenes programadas}} * 100\%$ Fórmula: $\text{Mejora de procesos} = \frac{TAi - TAf}{TAi}$ $TAi = \text{Total de act. inicial}$ $TAf = \text{Total de act. final}$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: MEDICION DE TIEMPO</b>							
1	Fórmula: $Ts = tn (1 + \text{tolerancias})$ Ts = tiempo estándar tn = tiempo normal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_  
 Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]                   Aplicable después de corregir [ ]                   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO

DNI: 08870069

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

-----  
 Firma del Experto Informante.

-**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 -**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 -**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

Ate, 15 de Abril del 2021

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones IND. EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo de op. Util}}{\text{Tiempo de op. total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: CUMPLIMIENTO DE METAS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones IND. EFICACIA = $\frac{\#Op. Producidas}{\#Op. Programadas}$	X		X		X		

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

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [X]**                    **Aplicable después de corregir [ ]**                    **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador. Mg: ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO**
**DNI: 08870069**
**Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL**
<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**Ate, 15 de Abril del 2021**


 -----  
**Firma del Experto Informante.**

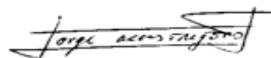
**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: INGENIERIA DE METODOS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE MÉTODOS</b>							
1	Fórmula: $\text{Retraso} = \frac{\# \text{Or. que no cumplieron la programación}}{\text{Total de ordenes programadas}} * 100\%$ Fórmula: $\text{Mejora de procesos} = \frac{TAi - TAf}{TAi}$ $TAi = \text{Total de act. inicial}$ $TAf = \text{Total de act. final}$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: MEDICION DE TIEMPO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Fórmula: $Ts = tn (1 + \text{tolerancias})$ Ts = tiempo estándar tn = tiempo normal	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_  
 Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg: CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO**
**DNI: 07305972**
**Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL**

•**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
 •**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 •**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



 -----  
**Firma del Experto Informante.**
**Ate, 15 de Abril del 2021**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones IND. EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo de op. Util}}{\text{Tiempo de op. total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: CUMPLIMIENTO DE METAS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones IND. EFICACIA = $\frac{\#Op. Producidas}{\#Op. Programadas}$	X		X		X		

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

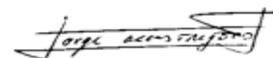
**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador. Mg: CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO**
**DNI: 07305972**
**Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

**Ate, 15 de Abril del 2021**


 -----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable independiente: INGENIERIA DE METODOS**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE MÉTODOS</b>							
1	Fórmula: $\text{Retraso} = \frac{\#Or. \text{ que no cumplieron la programación}}{\text{Total de ordenes programadas}} * 100\%$ Fórmula: $\text{Mejora de procesos} = \frac{TAi - T Af}{TAi}$ $TAi = \text{Total de act. inicial}$ $T Af = \text{Total de act. final}$	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2: MEDICION DE TIEMPO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Fórmula: $Ts = tn (1 + \text{tolerancias})$ Ts = tiempo estándar tn = tiempo normal	X		X		X		

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

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

**Apellidos y nombres del juez validador. Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON      DNI: 06262489      Ate, 14 de abril del 2021**
**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



 -----  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**
**Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones <b>IND. EFICIENCIA</b> = $\frac{\text{Tiempo de op. Util}}{\text{Tiempo de op. total}}$	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: CUMPLIMIENTO DE METAS</b>							
1	Fórmula: Op: Operaciones <b>IND. EFICACIA</b> = $\frac{\#Op. Producidas}{\#Op. Programadas}$	X		X		X		

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

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [X]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador.** Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON    **DNI: 06262489**    **Ate, 14 de abril del 2021**
**Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL**
<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



 -----  
**Firma del Experto Informante.**

## ANEXO N°9: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE MATHORELL S.A.C

SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Sr.

LUIS MIGUEL ORELLANA GALLEGOS

Gerente Administrativo – MATHORELL S.A.C.

Yo, Linda Elizabeth Munive Bautista, identificado con DNI N°72207389, con código 6500022746, con domicilio Av. Sta Rosa 319 Mz. A lote 8 Santa Clara – Ate, AUTOR CORRESPONSAL, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, ante usted me presento y expongo:

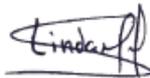
Que, se presenta el proyecto de investigación titulado: "Implementación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de operaciones en la empresa de transporte de carga Mathorell S.A.C., Lurigancho, 2021"

Solicito su permiso para realizar el trabajo de investigación en su empresa Mathorell S.A.C, el cual será objeto de investigación para mi tesis de ingeniería industrial, solicitando información, datos técnicos, como a su vez asesorías de los procesos que se realiza, con el fin de poder lograr un objetivo que es mejorar la productividad en el área operativa mediante el método propuesto.

En tal sentido, solicito aprobación y autorización para la ejecución del proyecto de investigación. *Así mismo me comprometo a cumplir con las buenas prácticas de investigación, las recomendaciones de los comités revisores y con el cronograma de supervisión de la ejecución según corresponda.*

Atentamente,

Lima, 09 de abril del 2021



Linda E. Munive Bautista  
72207389

MATHORELL S.A.C.  
  
LUIS MIGUEL ORELLANA GALLEGOS  
GERENTE GENERAL

## ANEXO N°10: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE MATHORELL S.A.C



**MATHORELL** S.  
A.  
C.  
TRANSPORTES Y SERVICIOS

LIDERES EN SERVICIO DE TRANSPORTES DE CARGA CLIMATIZADA,  
REFRIGERADA, CONGELADA Y SECA A NIVEL NACIONAL.

### CARTA DE AUTORIZACION

Lima, 15 abril del 2021

Señores:

Universidad Cesar Vallejo

Profesor:

Mgtr. Ramos Harada Freddy Armando

De mi mayor consideración:

Yo, Luis Miguel Orellana Gallegos, Gerente General de la empresa MATHORELL S.A.C. con RUC 20600764358, autorizo a las siguientes estudiantes de la universidad cesar vallejo de la carrera de Ingeniería Industrial, el cual este año ha iniciado el proyecto del desarrollo de Ingeniería de Métodos en el área operativa de la empresa. A continuación, se detalla estudiantes:

Leguía Zárate Beatriz Julissa – código 6500022949

Munive Bautista Linda Elizabeth – código 6500022746

Sin más que decir, me despido y dejo constancia del compromiso de mi persona con el estudiante descrito.

MATHORELL S.A.C.  
  
LUIS MIGUEL ORELLANA GALLEGOS  
GERENTE GENERAL

Miguel Orellana Gallegos  
Gerente General

MATHORELL S.A.C.  
RUC: 20600764358

Servicios@mathorell.com / Telf. 980583671 / Of. (01) 2728344  
Av. Circunvalación Mza. L Lote. 22 Lurigancho - Lima





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE OPERACIONES EN LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA MATHORELL S.A.C, LURIGANCHO, 2021.", cuyos autores son LEGUIA ZARATE BEATRIZ JULISSA, MUNIVE BAUTISTA LINDA ELIZABETH, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos 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 nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

ATE VITARTE, 10 de Agosto del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 10-08-2021 21:43:51

Código documento Trilce: INV - 0390679