



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Propuesta de Ingeniería de métodos para mejora de la
productividad en las operaciones de una empresa de
transporte, Piura 2021.**

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

AUTOR:

Simbala Garcia, Larry Augusto (ORCID: [0000-0002-4980-6350](https://orcid.org/0000-0002-4980-6350))

ASESOR:

Garcia Juarez, Hugo Daniel (ORCID: [0000-0002-4862-1397](https://orcid.org/0000-0002-4862-1397))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres por ser mi inspiración, por darme su apoyo incondicional sin importar las circunstancias y por creer siempre en mí. A mi hermana por alentarme siempre a seguir adelante; también a mi novia por estar siempre apoyándome.

Agradecimiento

A dios porque es gracias a él que he llegado hasta aquí; a mis padres porque demostraron compromiso en mi formación profesional; a mi docente, Mg. Gabriel Borrero Carrasco por su paciencia a lo largo del curso y por ser nuestro guía, también agradezco a todas las personas que me motivaron a continuar hasta lograrlo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	4
III.	METODOLOGÍA.....	23
3.1.	Tipo y diseño de investigación	23
3.2.	Identificación de variables	23
3.3.	Población, muestra y muestreo	23
3.4.	Técnica e instrumentos	25
3.5.	Procedimientos	26
3.6.	Método de análisis de datos.....	28
3.7.	Aspectos éticos	28
IV.	RESULTADOS	29
V.	DISCUSIÓN.....	38
VI.	CONCLUSIONES.....	40
VII.	RECOMENDACIONES	41
	REFERENCIAS.....	42
	ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población, muestra y muestreo	24
Tabla 2: Instrumentos de recolección de datos	25
Tabla 3: Tiempos promedio por operación	31
Tabla 4: Aspectos de Mejora.....	32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Procedimiento para la ingeniería de métodos	26
Ilustración 2: Diagrama de flujo de operaciones.....	30
Ilustración 3: Diagrama de Flujo de Operaciones de Descarga	34
Ilustración 4: Diagrama de flujo de Operaciones de Carga	35
Ilustración 5: Distribución del Almacén.....	35

Resumen

La presente investigación se llevo a cabo con la finalidad de realizar una propuesta de uso de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en las operaciones de una empresa de transporte de la región de Piura porque en la empresa se observaron inconvenientes en las operaciones de carga y descarga como desorden, inseguridad y retraso de las operaciones.

El estudio realizado en la empresa fue no experimental del tipo descriptivo, además tuvo un corte transversal. La población estuvo conformada por las operaciones que se realizan en la empresa y los trabajadores, como muestra se utilizaron mediciones de las actividades de estiba y desestiba en los meses de octubre y noviembre; las técnicas utilizadas fueron la observación de las operaciones y el análisis de documentos, los instrumentos fueron los propios de la ingeniería de métodos como diagrama de actividades de proceso, diagramas de flujo, registros de tiempos, formato de interrogatorio. El método de análisis utilizado fue el estudio de tiempos y el método del interrogatorio.

Los resultados obtenidos fue la propuesta de método de trabajo en la cual se agregaron actividades de inspección; además se propuso una distribución del almacén asignado un área de carga y descarga para disminuir los tiempos junto con una clasificación de zonas; también se propuso la utilización de un montacargas versátil para espacios reducidos. Todo fue plasmado a través de una propuesta de mejora cuyo costo asciende a S/.35,134.00 soles.

Palabras clave: estudio tiempos, ingeniería métodos, productividad.

Abstract

This research was carried out in order to make a proposal for the use of method engineering to improve productivity in the operations of a transport company in the Piura region because inconveniences were observed in cargo operations in the company and discharge as clutter, insecurity and delayed operations.

The study carried out in the company was non-experimental of the descriptive type based only on the analysis of the parameters as they are in reality, it also had a cross section. The population was made up of the operations carried out in the company and the workers, as a sample measurement of the loading and unloading activities were used in the months of October and November; The techniques used were the observation of operations and the analysis of documents, the instruments were those of method engineering such as process activities diagram, flow diagrams, time records, questioning format. The analysis method used was the time study and the questioning method.

The results obtained were the proposed work method in which inspection activities were added; In addition, a distribution of the warehouse assigned a loading and unloading area was proposed to reduce times together with a classification of zones; The use of a versatile forklift was also proposed for confined spaces. Everything was reflected through an improvement proposal whose cost amounts to S /.35,134.00 soles.

Keywords: time study, engineering methods, productivity

I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas técnicas de manipulación de mercancías desarrolladas a nivel mundial y el progresivo uso de contenedores ha facilitado en el mundo de la logística el traslado de mercancías utilizando diferentes medios de transporte concebidos como una unidad para lograr el resultado global.

El llamado 'transporte multimodal' ha adquirido así un papel fundamental en el tráfico moderno, que se caracteriza por realizar sobre la base de un contrato único en virtud de lo que un solo operador utiliza diferentes medios de transporte para la entrega de mercancías a destino. (Torato, 2014)

De acuerdo al Ministerio de transportes, la cantidad de vehículos de transporte de carga ha ido en aumento a nivel nacional basado en las estadísticas hasta el 2018. En Piura, la cantidad de vehículos de carga autorizados hasta el 2018 asciende a 11428 unidades, mayor a las del 2017 que fueron 10909, un incremento de 4.75%. (MTP, 2020)

Actualmente, en la empresa de transportes que se analizará, se encarga de distribuir a los diferentes clientes en la Región Piura los bultos que llegan a la sede en una sola unidad con pesos totales de hasta 20 tn., es decir, llegan camiones con bultos para diferentes empresas de la región, a quienes se tienen que transportar en unidades más pequeñas como camiones de 6 tn. o camionetas. Se observa inconvenientes con el desarrollo de las operaciones de carga y descarga en la Sede de Piura. El desorden que se produce al colocar los bultos en distintas partes por parte de los estibadores dificulta poco a poco seguir con esta operación adecuadamente, al dejar desordenados los bultos dificultan también armar los picking para la distribución en la región, sumando a esto que para cargar las unidades en Piura se hace dificultoso al estar haciendo espacios para poderlos mover hacia las camionetas o camiones pequeños.

Estas operaciones desordenadas producen un exceso de tiempo en las mismas, en cada una, como hacer lenta la descarga por la incomodidad que los estibadores crean al dejar los bultos donde ellos desean y después se tropiezan con las mismas, o cuando se tiene que juntar los bultos para un mismo cliente y se debe buscar entre las diferentes rumas de bultos que se han formado, y el

tiempo que se pierde al mover algunas rumas de bultos para poder hacer espacio para cargar los bultos para la distribución regional.

Estos tiempos perdidos podrán causar incomodidad en los clientes que esperan sus mercancías lo antes posible, teniendo todo el derecho de buscar un proveedor de distribución más eficiente, que pueda hacer llegar sus bienes en menos horas.

Urge realizar una propuesta para que estas operaciones sean más eficientes en el tratamiento de sus tiempos, y los tiempos que se ahorren no solo permitirán que los clientes tengan sus bienes en menor tiempo, sino que los trabajadores y estibadores de la empresa hagan menos esfuerzos en las operaciones de estiba y desestiba de carga, es decir, mejorar su productividad.

El problema que se formula a modo de pregunta es ¿Cómo realizar una propuesta de ingeniería de métodos para mejorar la productividad de las operaciones en la empresa de transportes? A la vez, es necesario desagregar la pregunta general en preguntas específicas, ¿Cuáles son las condiciones actuales de las operaciones de estiba y desestiba de carga en la empresa de transportes?, ¿Qué acciones de mejora se pueden considerar en las operaciones de estiba y desestiba de carga en la empresa de transportes?, ¿Cuánto es el tiempo y costo derivado de la propuesta de mejora en las operaciones?

La presente investigación presenta una justificación práctica al utilizar las teorías basadas en el estudio del trabajo, las cuales tienen como objetivos mejorar la productividad ya sea aumentando la producción o reduciendo los recursos. Se buscará propuestas que ayuden a la empresa a reducir los tiempos de operación, en sus tres actividades, la descarga, picking y carga para la distribución de los productos.

Como consecuencia de la decisión de implementación posterior, por parte de la gerencia, las operaciones se ejecutarán de forma ordenada, siguiendo procedimientos establecidos, los que buscarán una mejor condición de trabajo para los operarios, como su seguridad. A su vez, al reducir los tiempos de operación, los productos podrán llegar en menor tiempo a su destino, lo que se traduce en el cumplimiento de tiempos y satisfacción del cliente.

El objetivo general que se propone es “Proponer el uso de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en las operaciones de una empresa de transporte”, la misma que se sustenta en los objetivos específicos “Determinar las operaciones de estiba y desestiba de carga efectuadas por medio de un registro de películas en un diagrama de flujo”; “Analizar las oportunidades de mejora de las operaciones de estiba y desestiba de carga mediante el método del interrogatorio”, “Determinar los posibles tiempos y costos derivados de la propuesta de mejora en las operaciones de estiba y desestiba de carga”.

II. MARCO TEÓRICO

Orges (2019) en su trabajo *Work organization through methods engineering and time study to increase productivity in a floriculture company: A case study*, llevó a cabo una metodología para diagnosticar y mejorar la organización del trabajo, basada en herramientas de ingeniería de métodos y estudio de tiempos. Se realizó un estudio de caso en la empresa florícola de La Esperanza-Ibarra, Ecuador. Con el objetivo de aumentar la productividad, optimizar los métodos de trabajo y establecer estándares de tiempo y rendimiento. Con un diagnóstico del caso de estudio de la empresa, mediante herramientas de esquemas de procesos y recorridos, se pudo visualizar las actividades en cada uno de los puestos de trabajo del área de poscosecha, tales como: recepción de rosas, despegue de hojas, clasificación, racimo, corte de tallos, control de calidad y empaque. Además, se tomaron los tiempos en cada una de las operaciones de las operaciones de los procesos anteriores.

Según los datos obtenidos del diagnóstico, la empresa realizó una producción de 11 893 tallos por día según la capacidad límite, para una demanda de 12 500. Como resultado, se realizaron mejoras en la distribución física de la poscosecha. área, se proponen la estandarización de tiempos y con ella, estándares de tiempo y desempeño, y métodos de trabajo. Todo lo anterior propuesto nos permitiría lograr una disminución del tiempo de ciclo de 2,01 minutos a 1,79 minutos por unidad, estimando como resultado el aumento de la capacidad de producción a 13 400 tallos por día, y aumentando la productividad en un 12,67%; logrando el objetivo principal de este estudio de caso.

Estrada (2013) presento el artículo *A New Service-Based Approach for Enterprise Modeling*. Demostro que los métodos de modelado proporcionan un apoyo instrumental beneficioso para diferentes tareas de modelado durante el análisis y diseño de sistemas de información. Sin embargo, los métodos son un fenómeno complejo que incluye constructos como pautas de procedimiento, conceptos en los que enfocarse, representaciones visuales y principios de cooperación. En general, el desarrollo de métodos es una tarea costosa que generalmente involucra a muchas partes interesadas y da como resultado varias

iteraciones de métodos. Dado que los métodos y el desarrollo de métodos son de naturaleza compleja, existe la necesidad de un enfoque bien estructurado y eficiente en el uso de recursos para la mejora del método. Este artículo tiene como objetivo contribuir al campo de la mejora de métodos proponiendo un enfoque basado en un cuadro de mando integral e informando sobre las experiencias de su desarrollo y uso en el contexto de un método para el análisis de la demanda de información. Las principales contribuciones del documento son las siguientes: (1) Proporciona una descripción del proceso para desarrollar un cuadro de mando para la mejora de métodos; (2) muestra cómo el cuadro de mando como tal se puede utilizar como herramienta para mejorar un método específico; y (3) analiza las experiencias de la aplicación del cuadro de mando en entornos industriales.

Jimenez y otros (2020) presentaron su investigación *Hyperuricemia in shift workers: a cross-sectional study in a spanish chemical factory*, donde determinan que no existe un consenso claro sobre los hallazgos de la investigación sobre el trabajo por turnos y los factores de riesgo cardiovascular, como los presentes en el síndrome metabólico (MetS). Esto se ve aún más confuso por las diferentes definiciones de MetS y el trabajo por turnos. El objetivo fue conocer la relación entre el trabajo por turnos, los estilos de vida y la salud cardiovascular en los trabajadores de las fábricas de productos químicos. Aplicaron el Estudio analítico transversal, realizado 2018-2019; datos obtenidos de los controles anuales de salud ocupacional. 515 trabajadores seleccionados, con una relación 1: 3 (turnos / no turnos). Las variables recogidas: MetS, hipertensión arterial, obesidad, adiposidad abdominal y alteraciones bioquímicas (glucosa, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos y ácido úrico). Las variables explicativas: edad, sexo, consumo de tabaco, actividad física y trabajo por turnos. Además de las descripciones habituales, se realizaron regresiones logísticas bivariadas ajustadas y no ajustadas, produciendo valores de Odds Ratio (OR) con IC del 95%. Los resultados de La regresión logística no ajustada mostraron que los trabajadores por turnos realizaban menos actividad física (OR = 0,22; IC 95% = 0,14-0,35; $p < 0,001$) y tenían niveles más bajos de colesterol HDL (OR = 2,1; IC 95% = 1,2- 3,8; $p < 0,05$), más una mayor tasa de hipertrigliceridemia (OR = 2,05; IC 95% = 1,3-3,2; $p < 0,01$) e hiperuricemia (OR = 2,7; IC 95% = 0,9-2,7; p

<0,001). En la regresión logística ajustada por edad, sexo, consumo de tabaco, actividad física y trabajo por turnos solo la prevalencia de hiperuricemia fue mayor en los trabajadores por turnos (OR = 2,25; IC 95% = 1,1-4,6; p <0,05), así como con actividad física menos moderada / alta (OR = 0,19; IC 95% = 0,12-0,31; p <0,001).

Puig (2020) en su trabajo "Prevention of Musculoskeletal Disorders by improving Postural Habits: experience with cleaning personnel" presentan como objetivo el valorar la efectividad de una intervención de mejora de hábitos posturales para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en el sector limpieza. MÉTODO: Se diseñó una intervención específica para el colectivo de limpieza, mediante una serie de acciones continuadas en el tiempo dirigidas a fomentar una buena higiene postural y el ejercicio físico. Se aplicó la intervención en dos años distintos (estudio original y estudio de replicación), a una muestra de trabajadores del subsector Limpieza general de edificios, pertenecientes a distintos centros de trabajo de una misma empresa. Se incorporaron herramientas de valoración de las intervenciones basadas en la autopercepción y el registro de los hábitos por un observador externo.

En el primer estudio se obtuvo un aumento del 92% de las personas que manifestaban adoptar siempre o casi siempre buenos hábitos posturales durante las tareas de limpieza. En el estudio de replicación esta mejora fue del 67%. Las principales mejoras se observaron en: flexionar las piernas, mantener la espalda recta, alternancia de brazos y buscar puntos de apoyo. En la valoración observacional de los hábitos posturales se constató la mejoría autopercebida. El modelo de intervención fundamentado en una serie de acciones continuadas en el tiempo, favoreciendo el empoderamiento de los trabajadores puede ser efectivo para mejorar, a corto plazo, los hábitos posturales del colectivo de limpieza. Se precisa de más estudios para valorar si el cambio de hábitos se mantiene a largo plazo y sus efectos sobre la disminución de los trastornos musculoesqueléticos.

St-Jean (2020) en su investigación "Employee work-life balance and work satisfaction: an empirical study of entrepreneurial career transition and intention across 70 different economies" establece su propósito y es determinar si la

insatisfacción con el trabajo asalariado y el bajo potencial de equilibrio entre el trabajo y la vida personal pueden explicar la intención de una persona de emprender un negocio utilizando el modelo de evento empresarial de Shapero y Sokol (1982) y si estos factores son más importantes. prevalente para las mujeres que para los hombres. Diseño / metodología / enfoque: Se reúne una muestra de 36,129 trabajadores asalariados de 70 países de la Encuesta de población adulta del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2013 para probar la predicción del modelo de eventos empresariales. Hallazgos: En las economías impulsadas por la innovación, la satisfacción laboral y el equilibrio entre la vida personal y laboral en la ocupación actual disminuyen la probabilidad de tener la intención de iniciar un negocio para una persona asalariada. El impacto del equilibrio entre la vida personal y laboral en la intención de iniciar un negocio en el mismo para hombres y mujeres.

En las economías impulsadas por la innovación, las organizaciones que dependen de empleados con un fuerte potencial empresarial para innovar y desarrollar mercados también deben tener en cuenta la satisfacción laboral y los factores de equilibrio entre el trabajo y la vida para mantenerlos comprometidos con las actividades empresariales. Se necesitaría un análisis longitudinal del impacto de los factores institucionales, económicos y culturales asociados con la satisfacción laboral y el equilibrio entre la vida laboral y personal para identificar los impactos causales. Originalidad / valor: los hallazgos sugieren que los factores de desplazamiento relacionados con el modelo de evento empresarial (Shapero y Sokol, 1982) son relevantes para estudiar la transición de carrera del trabajo asalariado al emprendimiento y viceversa.

Quintanilla (2021) en su trabajo “Combined method redesign for the packing area in a peruvian bakery sme provider of national food programs” menciona que en la industria de la panadería se busca tener cero productos defectuosos. Está en el embalaje; donde se evidencia, como última área de la cadena productiva, todos los defectos generados. Por tanto, se propone un método de rediseño combinado, que consiste en el uso de Economía de Movimiento, Ergonomía, Poka Yoke e Ingeniería de métodos para reducir los productos defectuosos en las pymes de la industria de la panadería. Las pérdidas de estos generan una

reducción del 29,50% para el pan triturado y del 19,67% del pan en el suelo, reduciéndose con el uso de este método al 16,20% y 8,38% respectivamente.

Sermeño (2020) en su trabajo “Improvement of attention times and efficiency of container movements in a port terminal using a truck appointment system, LIFO management and Poka Yoke” menciona que en la gestión de las terminales portuarias se ha evidenciado un problema común, alto tráfico de camiones y largos tiempos de espera dada la variabilidad en la llegada de camiones. Este es un desafío importante para los puertos. Esta situación ha dado la oportunidad de investigar en esta materia y hacer uso de un Sistema de Designación de Camiones (TAS) junto con otras herramientas correspondientes a la ingeniería industrial para la optimización de los procesos de atención de camiones dentro de una terminal portuaria en Perú.

Para ello, se realiza un diagnóstico de la empresa objeto de estudio y mediante una simulación de sistemas discretos se valida la viabilidad técnica de la propuesta. Se demostró que un procedimiento de atención basado en citas, gestión Last in, First Out (LIFO) para contenedores y desarrollo de la gestión visual dentro del patio de contenedores; es una opción altamente viable para acortar tiempos de espera y movimientos improductivos de contenedores.

Adali (2020) indica en su trabajo “A multi-concern method for identifying business services: A situational method engineering study” que los servicios empresariales son ofertas que permiten a las organizaciones alcanzar sus objetivos estratégicos haciendo que su funcionalidad sea accesible para sus clientes y socios comerciales. Por lo tanto, las organizaciones prestan mucha atención e invierten en la identificación y definición explícita de sus servicios comerciales. Sin embargo, este no es un esfuerzo trivial, ya que se deben tener en cuenta múltiples preocupaciones que son intrínsecas al concepto de servicio comercial al identificar los servicios. Los métodos de identificación de servicios comerciales existentes que se utilizan de forma aislada no ofrecen una cobertura adecuada para estos problemas.

Al abordar este problema, proponemos un método novedoso ensamblado por ingeniería de métodos a partir de un conjunto de métodos de identificación de servicios existentes, tomando los mejores aspectos de cada uno de ellos. En

este artículo, presenta una instanciación de la situación ingeniería de métodos enfoque junto con los detalles del método construido. También proporcionamos una demostración del método con un escenario ilustrativo basado en un caso de negocio de la vida real.

Goldkuhl (2020) En este artículo, "Method engineering as design science", motiva, diseña, demuestra y evalúa un enfoque para el desarrollo basado en la investigación de métodos de desarrollo de sistemas de información (ISDM). Este enfoque, denominado "ingeniería de métodos como ciencia del diseño" (ME-DS), surgió de la necesidad identificada de que los académicos desarrollen ISDM utilizando métodos de investigación adecuados que cumplan con los estándares de rigor y relevancia. Los ISDM ocupan una posición de importancia central para el desarrollo de sistemas de información y, por lo tanto, los académicos han invertido grandes recursos a lo largo de los años en el desarrollo de dichos métodos. La disciplina (ME) ha desarrollado diferentes marcos y métodos para guiar dicho trabajo de desarrollo y, para ese propósito, son adecuados. Aun así, sigue existiendo la necesidad de aplicaciones y evaluaciones de ISDM basadas en las demandas de justificación del conocimiento.

Desafortunadamente, en muchos casos, los académicos se quedan cortos con respecto a cómo se generan y validan empíricamente los ISDM. Si bien la ciencia del diseño (DS) enfatiza la justificación del conocimiento, los enfoques de DS prominentes parecen estar sesgados hacia el desarrollo de artefactos de TI, lo que hace que este enfoque no sea adecuado para el desarrollo de artefactos de métodos. Por lo tanto, proponemos ocho principios que combinan ME y DS, lo que da como resultado un modelo de proceso con seis actividades para apoyar el desarrollo de ISDM basado en la investigación. Demostramos y evaluamos ME-DS mediante la evaluación de tres artículos de investigación existentes que proponen ISDM. Estas retrospectivas muestran cómo ME-DS dirige la atención a ciertos aspectos del proceso de investigación y brinda apoyo para el desarrollo futuro de ISDM.

León (2015) presenta el artículo "Medición del trabajo de una línea de producción de yogurt - empresa La Hacienda Productos Alimenticios" y expone los resultados de una investigación descriptiva tipo estudio de caso, realizada en la

línea de producción de yogurt de una empresa de lácteos. Debido a que, la empresa no ha adelantado estudios similares, esta desconoce su capacidad real de producción, viéndose enfrentada a diversas situaciones como la incertidumbre del mercado que puede satisfacer, la cantidad de materia prima que debe adquirir, y desde luego, el número de trabajadores a contratar.

En razón a ello, decidió aplicar un estudio de tiempos, que, siguiendo la metodología planteada por la Organización Internacional del Trabajo OIT, permitió establecer que el tiempo estándar para procesar 550 litros de leche es de 601,32 minutos; asimismo, se identificó que el cuello de botella del sistema corresponde a la estación de Preparación del yogurt que con un tiempo estándar de 391,19 minutos consume la mayor parte del tiempo de ciclo. De esta manera, se estableció que el índice de procesamiento o capacidad real de producción del proceso, es de 468 bolsas de yogurt/hora. Finalmente, se revisó el indicador de eficiencia de la línea y se plantearon posibles opciones de mejora.

Nyemba (2017) En su trabajo "Process Mapping and Optimization of the Process Flows of a Furniture Manufacturing Company in Zimbabwe Using Machine Distance Matrices" indica que la disposición adecuada de la maquinaria en un entorno de fabricación puede tener un impacto positivo en la productividad de una empresa. Un estudio de trabajo detallado llevado a cabo en una empresa de fabricación de muebles reveló que las piezas viajaban largas distancias antes de producir el producto final debido a las posiciones de la maquinaria y los flujos de proceso entrecruzados.

Este artículo analiza cómo se reorganizó el diseño de la planta mediante el mapeo de los flujos de proceso y la reagrupación de la maquinaria según sus funciones y productos utilizando matrices de distancia de la máquina. Se establecieron desafíos relacionados con el diseño de la planta, los flujos de proceso, el manejo y transporte de materiales, así como los procedimientos de ensamblaje, junto con la agrupación de máquinas según las funciones y la menor distancia entre las estaciones de trabajo que interactúan. Usando las matrices de distancia de la máquina. Se mapearon los procesos y se reorganizaron los equipos para permitir un flujo continuo de producción, lo que resultó en

reducciones significativas en las distancias de transporte entre las estaciones de trabajo que interactúan y la eliminación de rutas de proceso entrecruzadas.

Magu (2015) indica en su trabajo "Path Process Chart – A Technique for Conducting Time and Motion Study" que existen muchas técnicas para realizar estudios de tiempo y movimiento. En este artículo se informa sobre el desarrollo de una nueva técnica denominada Gráfico de proceso de trayectoria que estudia tanto la trayectoria seguida por el trabajador, es decir, los lugares de trabajo utilizados y su interrelación, como el proceso de trabajo. Inicialmente, se realizó una encuesta y se recopiló información sobre la preparación de comidas, detalles de la cocina, etc. de 510 amas de casa no empleadas. Se desarrolló una técnica que luego se utilizó para estudiar la actividad de preparación de comidas de 50 amas de casa no empleadas en sus cocinas. Los resultados indicaron que la nueva técnica era un método simple y eficaz para realizar estudios de tiempo y movimiento.

Shikdar (2003) El objetivo de la investigación "The relationship between worker satisfaction and productivity in a repetitive industrial task" fue determinar la forma en que los estándares o metas de producción, el desempeño o la retroalimentación de la producción y el incentivo monetario o salarial afectaron o moderaron la relación entre la satisfacción del trabajador y la productividad en una tarea productiva repetitiva en una industria pesquera. El estudio industrial se realizó para medir la satisfacción y la productividad de los trabajadores bajo diversas condiciones experimentales que incluyen estándares de producción, retroalimentación del desempeño e incentivos monetarios. Solo el estándar participativo y la condición de retroalimentación del desempeño afectaron significativamente la relación satisfacción-productividad del trabajador para la tarea de recorte de peces.

Se encontró que el coeficiente de correlación positivo (0,87) para esta condición era altamente significativo. Esto tiene una implicación importante para establecer una estrategia para lograr una mayor satisfacción y productividad de los trabajadores en dicha industria. Los estándares de producción con retroalimentación generalmente mejoraron la satisfacción y la productividad de los trabajadores. El incentivo monetario mejoró aún más el desempeño de los

trabajadores, pero no agregó una ganancia de satisfacción incremental. La incorporación de estándares de producción, retroalimentación de desempeño e incentivo monetario afectó de manera diferente la satisfacción y productividad del trabajador y esto incidió en la relación satisfacción-productividad del trabajador. En un estudio de laboratorio anterior, no se encontró una relación significativa entre la satisfacción del trabajador y la productividad cuando los sujetos (estudiantes universitarios) recibieron condiciones experimentales similares.

Das (1996) indica en su trabajo "Industrial workstation design: A systematic ergonomics approach" que, para el diseño de una estación de trabajo industrial, las pautas de ergonomía se presentan de manera sistemática. Las pautas proporcionan una base conceptual para un buen diseño de estación de trabajo. En una situación de diseño del mundo real, la implementación de las recomendaciones o pautas necesita la coincidencia de la antropometría de la población con los diversos componentes de la estación de trabajo. La postura adecuada, la altura de trabajo, las áreas de trabajo normales y máximas, el espacio libre lateral y los requisitos visuales se determinan para la población de usuarios prevista. Se ha explicado el procedimiento para determinar las dimensiones y el diseño de la estación de trabajo. Se enfatiza la importancia de construir una maqueta del puesto de trabajo diseñado y su evaluación con sujetos representativos. Se discute un problema de caso (estación de trabajo de caja de supermercado) para ilustrar el procedimiento de diseño de la estación de trabajo.

Das (1994) presenta su investigación "Production feedback and standards as moderators of the worker satisfaction-productivity relationship" indicando que en una tarea de producción repetitiva se investigaron los efectos moderadores de la retroalimentación y los estándares de producción, individual o conjuntamente, sobre la relación entre la satisfacción del trabajador y la productividad. No se encontró una correlación sustancial o consistente entre la satisfacción del trabajador y la productividad y, en general, los valores del coeficiente de correlación no fueron estadísticamente significativos. Contrariamente a lo esperado, muchos valores de coeficientes de correlación fueron negativos. La incorporación de retroalimentación y estándares de producción afectó de manera

diferente la satisfacción y la productividad del trabajador y esto tuvo un efecto en la relación satisfacción-productividad. Para no encontrar una relación consistente o sustancial entre la satisfacción del trabajador y la productividad, se proporcionaron posibles razones. Se indicaron las necesidades de futuras investigaciones.

Locke (1970) en su artículo "Job satisfaction and job performance: A theoretical analysis" presenta una justificación teórica para comprender la relación entre la satisfacción y el desempeño laborales. Se argumenta que la satisfacción e insatisfacción en el trabajo se conciben correctamente como resultados de la acción. El efecto del desempeño sobre la satisfacción se considera una función del grado en que el desempeño implica o conduce al logro de los valores laborales importantes del individuo. Se reconoce que las emociones como la satisfacción y la insatisfacción son incentivos importantes para la acción, ya que implican tendencias a la acción (es decir, acercamiento y evitación). Sin embargo, las emociones no se consideran acciones determinantes. Se argumenta que el desempeño es el resultado directo de la tarea o metas laborales específicas del individuo y que estas metas, a su vez, están determinadas por los valores, conocimientos, y creencias en el contexto de la situación tal como la entiende.

Locke (1970) La investigación "Studies of the relationship between satisfaction, goal-setting, and performance" ha indicado que (a) las metas y las intenciones son los determinantes motivacionales más inmediatos del desempeño de la tarea; (b) los incentivos externos afectan el comportamiento a través de sus efectos sobre las metas; y (c) las reacciones emocionales (afectivas) son el resultado de juicios de valor. La presente investigación se ocupó principalmente del problema de cómo las evaluaciones y las emociones conducen al establecimiento de metas. Se argumentó que estar insatisfecho con el desempeño anterior genera el deseo (y la meta) de cambiar el desempeño, mientras que la satisfacción con el desempeño produce el deseo (y la meta) de repetir o mantener el nivel de desempeño anterior. Se informaron cinco experimentos en los que: (a) se predijo la satisfacción a partir de juicios de valor; (b) el establecimiento de metas se predijo a partir de la satisfacción; y (c) el rendimiento se predijo a partir de los goles.

En casi todos los casos, las correlaciones fueron altas y / o significativas. Sin embargo, se encontró que en algunos casos el nivel de desempeño que produjo satisfacción en el pasado no era necesariamente el que la produjo en el futuro. En estos casos, fue la satisfacción anticipada (más que pasada) del individuo la que mejor predijo el establecimiento de metas posteriores. Se discute brevemente la relación de la presente teoría con otras teorías de la motivación de tareas (por ejemplo, Dulany; Miller, Galanter y Pribram; Porter y Lawler; Ryan; y Vroom).

Contreras (2017) en su trabajo “Multi-camera surveillance systems for time and motion studies of timber harvesting equipment” evalúa la viabilidad de utilizar un sistema de seguridad multicámara para realizar estudios de tiempo y movimiento. Se instaló en un skidder de cable John Deere 540G y se conectó a la batería del skidder para una grabación continua con un mínimo esfuerzo e intervención. Después de registrar el trabajo del skidder durante once ciclos experimentales de arrastre, se inspeccionó visualmente el metraje de video con marca de tiempo para obtener el consumo de tiempo de las tareas de trabajo, lo que proporcionó un cálculo preciso de los tiempos de ciclo totales y las demoras.

Varias ventajas del sistema de cámaras de seguridad, incluida la instalación rápida y no invasiva, el gran almacenamiento de memoria, la transferibilidad, la resistencia a los elementos climáticos y la capacidad de capturar diferentes vistas, ofrecen un gran potencial para que este método se adopte como un enfoque confiable para la precisión realizar estudios de tiempo y movimiento. Junto con la información de la distancia y el gradiente para los segmentos de pistas de arrastre, también exploramos la influencia del gradiente en el tiempo de viaje para el arrastre cargado y descargado. Es necesario realizar estudios futuros para explorar formalmente esta relación y desarrollar ecuaciones de tiempo de ciclo más detalladas que tomen en cuenta explícitamente el gradiente de arrastre para segmentos individuales.

Andrade (2019) presenta en este artículo “A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company”, los resultados de un estudio de tiempo y movimiento del proceso de producción en una empresa de fabricación de calzado. Se utilizó un diagrama de Ishikawa y el método 6M para determinar

la causa de la baja productividad de la empresa. Luego, las tareas se estandarizaron utilizando un diagrama de proceso de operaciones y gráficos de derecha / izquierda. Finalmente, los tiempos de producción se determinaron mediante un cronómetro. Con el uso de estas herramientas se determinó que el trabajo no se distribuyó uniformemente entre las áreas de trabajo. Para solucionar esto, las tareas se reasignaron para equilibrar la carga de trabajo. Finalmente, los resultados se registraron en una hoja de verificación. El estudio constató que el uso de técnicas de gestión de la producción aumenta la productividad y la eficiencia en los procesos productivos. Este estudio muestra que hubo un aumento de producción del 5,49%.

Overbeek (2019) Este artículo “Redesigning method engineering education through a trinity of blended learning measures” presenta un caso de enseñanza de un enfoque de aprendizaje combinado (BL) que se aplicó a un curso sobre Ingeniería de métodos (ME) destinado a estudiantes graduados en Informática Empresarial (BIS). La razón principal para transformar un curso de maestría en ME de tradicional a mixto es aprovechar la combinación de la instrucción frontal con la instrucción basada en e-learning y, al mismo tiempo, reducir la carga de trabajo de los profesores en tiempos de aumento del número de estudiantes en BIS y Ciencias de la Computación (CS) áreas. El enfoque BL consta de tres partes, ya que consiste en la introducción de la evaluación por pares asistida por computadora, conferencias electrónicas interactivas y examen digital.

El enfoque ha sido reflejado por los propios profesores del curso y fue evaluado a través de dos encuestas de estudiantes separadas, de las cuales se pueden deducir una variedad de resultados positivos. Mayor generación de retroalimentación, aumento de la motivación de los estudiantes, y una mejor comprensión del contenido del curso son tres de estos resultados que se destacan. Además de las ventajas relacionadas con los estudiantes, especialmente las partes BL relacionadas con la evaluación por pares y el examen digital reducen la carga docente. Estos hallazgos son informativos tanto para los investigadores de educación como para los instructores que estén interesados en incorporar BL en la educación de BIS o CS.

Sirinterlikci (2019) en su trabajo “Critical thinking in manufacturing engineering education” menciona que según AB Steyn, la educación en ingeniería no puede basarse únicamente en la memorización y el cálculo técnico. Es imperativo que los estudiantes de ingeniería desarrollen habilidades de pensamiento crítico para comprender y razonar mejor los problemas que puedan enfrentar profesionalmente en el futuro. El pensamiento crítico es el proceso de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y / o evaluar la información obtenida por observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación [1]. La introducción de este artículo cubre el marco necesario para la ingeniería del pensamiento crítico, incluidos los rasgos intelectuales necesarios para comprender el tema y las etapas del desarrollo del pensamiento crítico, junto con una revisión de la literatura sobre sus aplicaciones en la educación en ingeniería.

Se utilizan varios casos en la presentación del análisis de diseño de ingeniería, incluidos ejemplos de diseño centrados en el usuario y egocéntricos, el análisis de documentos de ingeniería, incluido el trabajo de investigación de ingeniería y la ética. Este documento se centra en las aplicaciones del pensamiento crítico en la educación en ingeniería de fabricación en una institución del medio oeste. Una serie de cursos de pregrado que incluyen creación rápida de prototipos e ingeniería inversa, seguridad e Ingeniería de métodos y Diseño de Ingeniería Integrada (el curso final) junto con un curso de nivel de maestría en Gestión de Ingeniería. Los casos se estudian utilizando conceptos de pensamiento crítico y herramientas asociadas. El papel de la toma de decisiones de ingeniería en las carreras de ingenieros es otro punto focal de este documento, incluido el error humano, como lo demuestran los cursos de Seguridad y métodos y Casos de gestión de ingeniería. También se presenta la evaluación del trabajo de los estudiantes en algunos de estos cursos. El artículo concluye con una propuesta de diseño de una electiva de alto nivel sobre pensamiento crítico en ingeniería de fabricación.

El trabajo realizado por humanos y máquinas suele realizarse mediante el movimiento, y en términos de precisión y tiempo, la eficacia del movimiento depende de la distancia recorrida, el grado de control y las condiciones en las que se realizó el movimiento (Barnes, 1980; Niebel, 2009).

Los estudios de movimiento aplican varias técnicas para examinar todos los movimientos involucrados en un trabajo. Este estudio se aplica al movimiento de personas, procesos, partes o documentos, extender la mano, inclinarse, Caminar y moverse puede implicar movimientos adicionales y, como resultado, se necesita mucho tiempo para trabajar en las partes del cuerpo. Si estos movimientos se repiten bien, es posible (Saptari, 2012). Del mismo modo, el trabajo imperfecto de los equipos mecánicos reducirá la producción y aumentará el desperdicio (Han, 2013). Esto también representará un peligro para el equipo y los seres humanos. El propósito es de encontrar y comprender las fallas para aumentar la efectividad de cada aspecto del comportamiento relacionado tanto con el esfuerzo humano como con el sistema o la función mecánica. Para acortar el tiempo de trabajo requerido por cantidad de producción, se requiere como resultado reducir los defectos y reducir el costo al óptimo sin requerir la mejora del esfuerzo humano (Bejamin, 2015).

Qué tipo de técnica de estudio de movimiento utilizar para qué tipo de investigación se decide realizando un análisis de costo-efecto del resultado previsto. Por ejemplo, en el análisis de movimiento fino, 1000 fotogramas por minuto, un tiempo de observación de la película filmada requeriría 12 horas de tiempo de análisis cada minuto, porque la película de 25 pies se analizaría cuadro por cuadro. Partes del cuerpo humano para producción en masa y ciclos cortos (Konz, 2000).

Es un método que solo es efectivo para el trabajo. Por ejemplo, si es un papeleo que involucra a toda la organización, selecciónelo para ayudar al diagrama de flujo a examinar el contenido del trabajo. Los métodos de investigación son para los problemas que se encuentran; debe ser apropiado.

Lo primero que hay que entender es que, como los esfuerzos de muchos ingenieros industriales, el estudio de movimiento procederá a incluir al público objetivo, la posibilidad de cambio es previa al estudio. Y para deshacerse de las cosas malas que hay que hacer Muchos estudios han reducido el tiempo de trabajo, y se deben considerar los beneficios de reducir el costo por pieza. A menudo, la misma mano de obra logrará una alta productividad. Si el trabajo que se realiza es limitado, algunos trabajadores pueden ser transferidos a otro

trabajo. La ingeniería está involucrada. Se debe considerar la posición de los trabajadores que lo están haciendo, y el gerente debe considerar la posibilidad de obtener otros trabajos que sean adecuados para ellos (Johnson, 2003).

En cualquier caso, los cambios de método provocados por los estudios de comportamiento darán como resultado una rápida asignación de trabajo, y el resultado será una mayor productividad, no sin un mayor esfuerzo por parte de la persona que realiza el trabajo (Shikdar, 2003).

Otra consideración al hacer este tipo de investigación, y lo que debería ser parte de la investigación, es el costo de realizar el cambio. En términos generales, los cambios se clasifican en las siguientes tres categorías:

- Qué se puede hacer al menor costo, Por ejemplo, la mínima reubicación de equipos y herramientas en la actualidad.
- Es la producción de accesorios y la fijación de dispositivos auxiliares a los equipos, que pueden depreciarse dentro del año.
- Inversión en equipo: se necesitan años para pagar el costo (Schuh, 2015).

La competitividad es una necesidad constante para la industria y las empresas y puede lograrse buscando formas mejores y más fáciles de trabajar. Un estudio que examina el grado en que se utilizan los esfuerzos humanos (Henderson, 2014). Entonces, la realidad es que alrededor del 40% de las personas en el hogar, en las fábricas y en la oficina agregan valor a los resultados del trabajo que están haciendo.

Los pioneros de la investigación del movimiento son Frank B. y Lillian M. Gilbreth, los primeros investigadores basados en registros en el campo del estudio del movimiento, de la Ingeniería de métodos. Aquellos que sentaron las bases, Frank Gilbreth desarrolló un método de estudio de micromovimientos que utiliza películas para analizar películas fotograma a fotograma y consideró analizar los movimientos de las manos con ciertos elementos simbolizados. Esto se llamó "ther-bligs" y se nombró leyendo la ortografía del nombre de Gilbreth al revés (Niebel, 2009).

El método basado en la cámara se llama "movimiento de memo" o "fotografía de lapso de tiempo". Este método fue desarrollado por Marvin E. Mandel de la

Universidad de Purdow. Henry W. Parker fue desarrollado por la Universidad de Stanford. Fue profesor de ingeniería civil en Japón y aplicó este método al trabajo de construcción (Rosio, 2018).

En realidad, el uso de fotogramas descartados en varias formas es para registrar la conexión no aleatoria de contenido de movimiento con fines de análisis. Este método es lo que sucedió durante la investigación de movimiento. No hay lugar para la discusión. Más recientemente, utilizó un VTR (Video Tape Recorder), que fue desarrollado por Akiyuki Sakuma de la Universidad de Keio.

Un estudio preliminar de un trabajo determinado proporcionará datos para evaluar la investigación esperada. Un examen más profundo de estos datos determinará un enfoque para la resolución de problemas. Esto conducirá a la selección adecuada de métodos de investigación de movimiento (Jasti, 2015).

La investigación preliminar aclarará el método general para identificar problemas, la investigación preliminar sobre métodos y equipos, materiales y qué tan profundamente se estudiará a los trabajadores en el entorno de trabajo. Es muy importante comprender cuánto se debe gastar durante la investigación preliminar sistemática, y será beneficioso cuando se lleve a cabo una investigación conductual. (Al-Ashaab, 2013).

No es un problema recopilar demasiados datos al principio, pero datos insuficientes o inapropiados determinarán la línea de base para comparaciones incorrectas. Los métodos y procesos, el número de personas, el equipo, los requisitos de calidad y los datos de entrada y salida son las líneas de base de un buen criterio de comparación (Santos, 2006). Este primer expediente de hechos compara los resultados de las mejoras al final del estudio. Es importante hacerlo.

Los gráficos de proceso pueden representar la situación actual con un mínimo de registros. Mucha información se puede representar gráficamente y proporcionar una línea de base para el trabajo actual. Los diagramas de proceso son investigación. El trabajo que se realiza se representará gráficamente, una cosa a considerar al cambiar la representación de un proceso o método es representarlo en un gráfico con la conexión correcta (Ralyté, 2018).

El gráfico se utiliza para comparar cuantitativamente el método propuesto con el método actual. Es una herramienta para que otros comprendan una idea bien pensada, y hacerlo ayuda a la gerencia a decir "sí" a la propuesta. ¿Dónde mejora el gráfico? También muestra si esto se está haciendo y muestra correctamente los detalles del estudio, por ejemplo, el análisis de una película.

Tener en cuenta lo siguiente al analizar los gráficos de procesos (Ortiz, 2006):

- Trabajo innecesario.
- Movimiento largo entre obras.
- Dos o más movimientos entre obras.
- Dos o más inspecciones durante el trabajo.
- Cambio de dirección de flujo, seguir la misma ruta.
- Transportar una gran cantidad de rutas largas, en línea recta.

Transportar una pequeña cantidad en un flujo similar, combinar el trabajo, ubicación de almacenamiento considerando la relación del área de trabajo, retraso debido al cronograma de distribución de piezas y materiales, cambio de orden para mejorar la productividad, entre otros.

La forma más eficaz de estudiar el movimiento es aprovechar las películas. Las películas filmadas de manera técnica proporcionan a los ingenieros lo que está sucediendo realmente. Esas películas son tiempo. Para mejorar el uso de, los ingenieros pueden intentar proyectar a varias velocidades de proyección muchas veces para estudiar el método de trabajo (Longoni, 2013).

Las películas permiten comprimir y extender el tiempo. La cámara puede grabar el movimiento y los datos entre sí moviendo la película en un tiempo establecido. Hay varias formas de registrar correctamente el intervalo entre los valores de tiempo. Por ejemplo, un oscilador de pulso es una lámpara de sincronización. Se puede conectar para mover, es decir, se puede colocar un marcador de tiempo en el borde de la película (Rosio, 2018).

Una vez que haya recopilado los datos de la fotografía, tendrá los datos del estudio de movimiento y estará listo para editarlos y analizarlos. Práctico para este análisis. A continuación, se debe considerar qué hacer con el método, pero

antes de eso, es necesario pensar detenidamente, incluida la respuesta a las siguientes preguntas (Taggart, 2013).

- ¿Cuál es el propósito del análisis?
- ¿Qué propones como nuevo descubrimiento?
- ¿Qué puedes obtener de los materiales de investigación preliminar?
- ¿Cuánto tiempo y dinero se puede usar para el proyecto?
- ¿Cuánto desarrolló una película larga?
- ¿Qué acciones se pueden considerar en una observación aproximada?
- ¿Qué trabajo requiere un análisis más detallado?
- ¿Qué tecnología de gráficos ayuda a que el problema sea más fácil de entender?
- ¿es el estilo apropiado para el registro y la información?

El analista debe examinar cada fotograma del trabajo realizado o la conexión de las actividades. Sin embargo, el método de análisis fotograma a fotograma examina una gran parte de los fotogramas como una unidad. O bien, es útil enviar un fotograma a la vez para confirmar correctamente el contenido de los elementos.

Si mira primero la película, determinará los puntos de inicio y finalización de las actividades involucradas. Cada parte problemática procede de la siguiente manera (Rosio, 2018):

- Comprenda el contenido y el procedimiento del trabajo moviendo la película hacia adelante y hacia atrás varias veces.
- Pensar en un formato adecuado para organizar los datos.
- Se analiza una persona o contenido paso a paso, y se cuenta el número de fotogramas en cada paso de todo el ciclo de investigación.
- Registrar trabajos o acciones elementales que se pueden excluir, mejorar o reordenar al realizar un análisis de película (Galindo, 2012).
- Continuar con lo mismo durante todo el ciclo y cuente el número de fotogramas.
- Si es necesario, organizarlo en un gráfico de análisis de movimiento simultáneo a dos manos.

- Convertir el número de fotogramas a un valor de tiempo.
- Revisar todo el proceso para encontrar cambios efectivos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicado, determinado por el uso de los métodos de trabajo que se usan para el desarrollo del trabajo que se realiza en la empresa con ayuda del registro en diagramas y videos para su posterior análisis (Hernández,2010; Goddard y Melville, 2004; Niebel, 2009).

Con relación a su diseño, se ha definido como no experimental, descriptivo, basado en el estado sin cambios de la realidad, es decir, no existirá variación alguna en las variables al llegar únicamente a proponer cambios, y no a realizarlos (Fernández, 2002).

3.2. Identificación de variables

La variable independiente que se identifica en la investigación es “Propuesta de la Ingeniería de métodos”, quien permitirá generar los recursos necesarios, la información, para poder desarrollar la variable dependiente “mejora de la productividad en las operaciones de una empresa de transporte, Piura” (Arias, F. G., 2012).

3.3. Población, muestra y muestreo

En la presente investigación, se analizarán las operaciones de estiba y desestiba de carga de los bienes que llegan a la empresa, para su distribución a los clientes. Es necesario tomar una serie de datos para encontrar los métodos que permitan a cada una de las operaciones reducir sus tiempos de actuación y así la mejora de la productividad. Por esta razón, se hará un muestro por conveniencia de acuerdo a la llegada de los camiones donde se observará la ejecución de las operaciones en mención.

Los criterios de inclusión a considerar son:

- Operaciones de estiba y desestiba de bultos
- Se ejecuta en los almacenes de la empresa.

- Se labora bajo situaciones adecuadamente determinadas, con trabajadores adiestrados.

Y los criterios de exclusión son:

- Operaciones con distracciones de los trabajadores
- Bultos demasiado o poco pesados
- Trabajadores recién incorporados

Tabla 1: Población, muestra y muestreo

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
N° de operaciones Min. De grabación	Operaciones de la empresa de transporte	Operaciones de la empresa de transporte del mes de febrero	Por conveniencia
N° actividades eliminadas (Propósito)			
N° Personal cambiado (Personas)			
N° Lugares cambiados (Lugar)			
N° Operaciones rotadas (Secuencia)			
N° Actividades cambiadas (Modo)			
N° de propuestas Tiempos por propuesta	Operaciones de la empresa de transporte del mes de febrero con cambios propuestos	Por conveniencia	
Costos por propuesta: <ul style="list-style-type: none"> • Costos de M.O • Costos de M.P. 			

• Costos CIF			
--------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnica e instrumentos

Una vez establecidas las poblaciones y muestras que debemos visitar, debemos recolectar los datos de sus variables de acuerdo a los indicadores establecidos, en un documento o formato que permita contener los datos:

Tabla 2: Instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Anexo
N° de operaciones Min. De grabación	Observación	DAP, Registro de Tiempos, Cámara	Anexo 5 Anexo 6
N° actividades eliminadas (Propósito)	Observación		
N° Personal cambiado (Personas)			
N° Lugares cambiados (Lugar)			
N° Operaciones rotadas (Secuencia)			
N° Actividades cambiadas (Modo)			
N° de propuestas Tiempos por propuesta	Análisis Documentario	Formato de interrogatorio	Anexo 7
Costos por propuesta: • Costos de M.O • Costos de M.P.	Análisis Documentario	Caja morfológica	Anexo 8
		Cotizaciones	Anexo 9

• Costos CIF			
--------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos manejados son formas de técnicas como Estudio del trabajo, no siendo obligatorio su validación. Así mismo, al no ser encuestas, no demandan de un análisis de confiabilidad.

3.5. Procedimientos

El medio que se empleará para el progreso del presente estudio se fundamenta en el estudio de la Ingeniería de métodos, que se ha expuesto teóricamente en el capítulo dos del presente. Como síntesis de lo expuesto, logramos indicarlo en el consecutivo gráfico.

Ilustración 1: Procedimiento para la ingeniería de métodos



SELECCIONAR EL TRABAJO QUE SE VA A ESTUDIAR

teniendo en cuenta: 1) aspectos económicos o de eficiencia en función de los costos, 2) aspectos técnicos y 3) Aspectos humanos.



REGISTRAR POR OBSERVACIÓN DIRECTA

Los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios..



EXAMINAR DE FORMA CRÍTICA

el modo en que se realiza el trabajo, su proposito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los metodos utilizados.



ESTABLECER EL MÉTODO

Más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas



EVALUAR OPCIONES

Para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo metodo y el actual.



DEFINIR EL NUEVO MÉTODO

Y hacerlo de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir.

3.6. Método de análisis de datos

Se iniciará con el método del interrogatorio, donde se evaluarán cada trabajo del proceso y averiguando dentro de los cinco factores de análisis (procedimiento, persona, secuencia, lugar y medios) (Examinar de forma crítica).

De ser preciso, se empleará la caja morfológica para la conformación de una herramienta que implique del análisis de medios. Determinadas las propuestas, estas estarán detalladas técnicamente para valorar cuantitativamente qué propuestas muestra altas condiciones en las operaciones. (Establecer método y evaluar opciones).

Por último, determinadas los recursos para las operaciones, corresponderá costear establecido en los montos de los proveedores con cotizaciones. De coexistir en una acción más de una elección como propuesta, se reducirá por el de mínimo costo (Evaluar opciones y Definir nuevo método). Estas acciones están internamente en la metodología mostrada en el gráfico 01.

3.7. Aspectos éticos

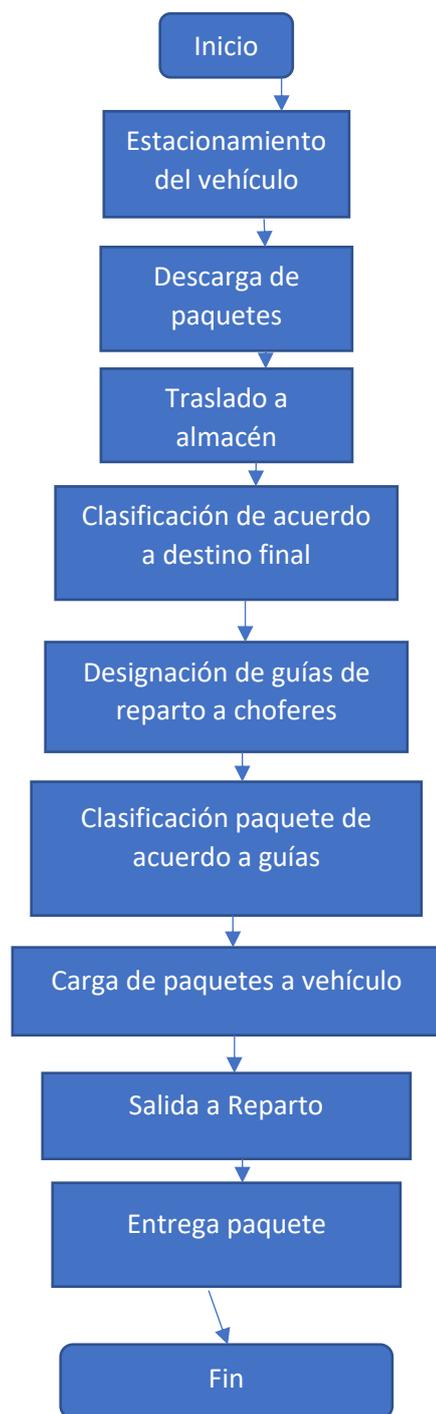
El investigador se compromete a obtener los datos de las fuentes confiables, relacionarse sin transformar su particularidad, sin perturbar, con el propósito que las derivaciones que se muestren estén los que mejor se adapten al contexto y se completen a la propuesta.

IV. RESULTADOS

Con la finalidad de determinar cuáles son las operaciones de estiba y desestiba de carga que se efectúan en la empresa de transportes se tuvo que recurrir a videos realizados por el investigador y que luego fueron analizados en gabinete con la finalidad de hacer un diagrama de flujo de las operaciones.

Se registraron cinco videos en total para ser analizados los cuales se encuentran en el anexo 10, al analizar los videos se puede denotar que las operaciones de estiba y desestiba son bastante variadas y dependen del tamaño de los bultos que se tengan que cargar o descargar del vehículo, esto hace que el tiempo empleado sea bastante variable en el proceso. Sin embargo, a través de la observación se ha podido determinar que el proceso inicia con la llegada del vehículo con el contenedor lleno y luego de estacionarse los estibadores comienzan a realizar su trabajo, finalizando con la clasificación de los paquetes de acuerdo al destino donde serán enviados finalmente, como se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

Ilustración 2: Diagrama de flujo de operaciones



Fuente: elaboración propia

En la ilustración 2 se aprecia el diagrama de flujo de las operaciones realizadas durante la estiba y desestiba, en la cual se aprecian 9 operaciones que han sido obtenidas observando 9 minutos y 58 segundos de grabación de videos. Asimismo, se procedió a realizar una toma de tiempos por operación la cual se

muestra en el anexo 11, se utilizaron en total 15 ciclos de medición correspondiente a varios días y los tiempos utilizados en promedio por operación se muestran en el Diagrama Analítico del proceso en el anexo 12 el cual se resume en la tabla 3:

Tabla 3: Tiempos promedio por operación

Nro	Actividad	Tiempo promedio (Min)
1	Estacionamiento del vehículo	7.7
2	Descarga de paquetes	68.1
3	Traslado a almacén	3.8
4	Clasificación de acuerdo a destino final	14.1
5	Designación de guías de reparto a choferes	12.3
6	Clasificación paquete de acuerdo a guías	30.4
7	Carga de paquetes a vehículo	42.5
8	Salida a Reparto	9.1
9	Entrega paquete	22.3
Tiempo total (min)		210.1

Fuente: Anexos 11 y 12

En la tabla 3 se puede apreciar que el tiempo total promedio del proceso de estiba y desestiba es de 210.1 min o 3 horas y 30 minutos, además se aprecia que los tiempos mas grandes son la descarga de paquetes, la clasificación de acuerdo a las guías, la carga de paquetes al vehículo y finalmente la entrega de los paquetes, entre éstas cuatro operaciones se tiene 163.3 minutos o 2 horas y 43 minutos.

En el anexo 12, se muestra también el DAP del proceso, en el cual se aprecia que no hay ningún tipo de inspección y en total hay 8 operaciones con y traslado, esto sumado a las 4 operaciones mas lentas pueden mejorarse con la ingeniería de métodos.

Habiendo determinado que no existen inspecciones en el proceso y además las operaciones que toman más tiempo, se procede realizar un análisis de las

oportunidades de mejora en las operaciones de estiba y desestiba de la carga, para lo cual se hizo uso del método del interrogatorio, mediante al cual se les hicieron preguntas a los trabajadores acerca de cada operación realizada, la importancia de la misma y que aspectos de mejora podrían realizarse. El resumen de las entrevistas se muestra en el anexo 13.

De acuerdo a las actividades que toman más tiempo se procede a describir los aspectos que se podrían mejorar en la tabla 4

Tabla 4: Aspectos de Mejora

Actividad	Tiempo Promedio (Minutos)	Situación Actual	Mejora propuesta
Descarga de paquetes	68.1	Un operario sube al vehículo para descargar paquetes y se los pasa a los siguientes operarios en fila. La operación de realiza en la calle	Utilizar montacarga para reducir tiempos y fatiga. Asignar un área de descarga. El chofer también podría apoyar en la actividad
Clasificación paquete de acuerdo a guías	30.4	La clasificación de paquetes se realiza por zonas de acuerdo a las guías de remisión. Esta clasificación se realiza afuera del almacén en la vía pública.	Clasificar de acuerdo a la distancia de recorrido (de más lejos a más cerca). Clasificar dentro del almacén para evitar perdidas.
Carga de paquetes a vehículo	42.5	La carga de paquetes al vehículo es similar a la descarga y se realiza de forma manual, es decir el operario lleva el paquete en sus manos.	Asignar un área de carga dentro de la empresa para mejorar la seguridad y rapidez.

		Clasificando del más lejos al más cerca, esta actividad se realiza en la vía pública.	Utilizar montacargas para agilizar el proceso.
Entrega paquete	22.3	La entrega de paquetes se realiza de forma manual, el operario entrega los paquetes al cliente y debe esperar a que sea revisado para la conformidad de acuerdo a los protocolos de la empresa, esta operación se realiza en el lugar de destino de los paquetes.	La actividad se realiza de acuerdo a los protocolos de la empresa y debe seguir realizándose de ese modo, el tiempo demorado se da en parte por la verificación del consignatario del paquete entregado por lo que no se puede apurar el proceso.

Fuente: Anexo 13

De acuerdo a la tabla 4 se ha realizado la ingeniería de métodos a las operaciones con el mayor tiempo identificado en la tabla 3; de las cuatro operaciones identificadas, existe la actividad de entrega de paquete que no puede ser mejorada debido a que una parte depende del cliente que debe recibir y verificar el paquete.

En las otras tres actividades se han identificado dos que son similares, tanto la descarga como la carga de paquetes necesitan de un espacio designado para esas operaciones ya que actualmente se realizan en la vía pública lo que significa un riesgo de pérdida de paquetes, asimismo en estas actividades se ha identificado que es de gran utilidad un vehículo montacargas con lo que se reduciría el tiempo de estas actividades. La actividad de clasificación, es una actividad que actualmente también se realiza en la vía pública y necesita ser realizada dentro de la empresa por temas de seguridad y además para ubicar correctamente los paquetes clasificados y ahorrar tiempo cuando tengan que subirse al vehículo. Las mejoras realizadas a las actividades van en función del

uso de montacargas, designación de área de carga y descarga dentro de la empresa y del área de clasificación, con esto la empresa mejoraría sus tiempos.

Como ultimo punto de desarrollo de la investigación se determinan los posibles tiempos y costos derivados de la propuesta de mejora en las operaciones de estiba y desestiba de carga, para lo cual luego de aplicado la observación de las operaciones realizadas (ilustración 2) y el estudio de los tiempos empleados en cada una de ellas (tabla 3) se formularon dos diagramas de flujo para las actividades de carga y descarga las cuales se muestran en las ilustraciones 3 y 4.

Ilustración 3: Diagrama de Flujo de Operaciones de Descarga



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 3 se puede apreciar el diagrama de flujo de las operaciones o actividades referentes a la descarga de paquetes del vehículo en la empresa, en la que se puede apreciar que se han agregado 2 inspecciones con la finalidad de mejorar la calidad de la distribución de la paquetería, la primera inspección tiene la finalidad de determinar si el contenido del vehículo es conforme al manifiesto y la segunda inspección tiene la finalidad de verificar que los paquetes se hayan aplicado de acuerdo a la zona de distribución, con esto se podrá

disminuir los errores en la clasificación y mejorar el tiempo de carga y distribución. El diagrama propuesto consta de 4 actividades y 2 inspecciones.

Ilustración 4: Diagrama de flujo de Operaciones de Carga

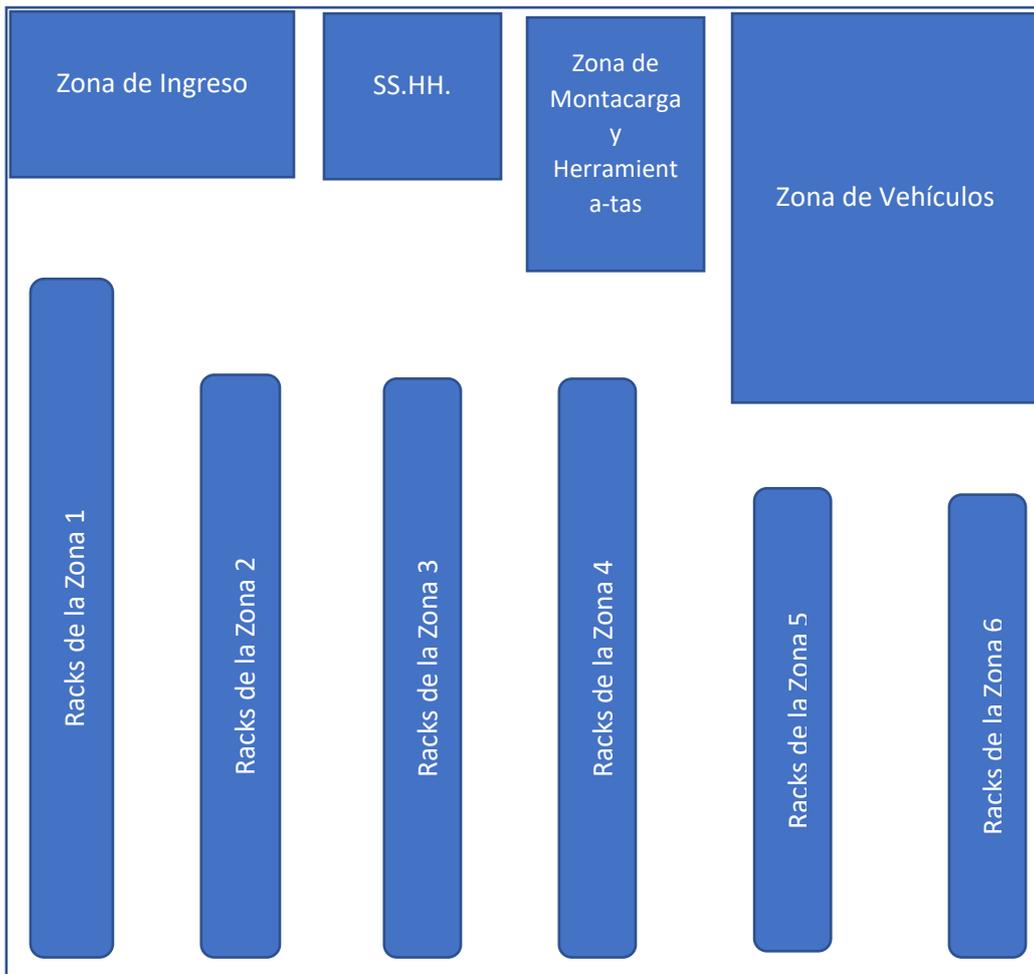


Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 4 se muestra el diagrama de flujo de las actividades de carga se ha agregado una inspección al finalizar la carga para verificar que los paquetes se hayan distribuido en el vehículo de acuerdo a las zonas de distribución, esto agilizará la carga de paquetes porque ya están clasificados del proceso anterior y además agilizará la distribución ya que también se clasificaran dentro del vehículo. El diagrama propuesto consta de 4 actividades y una inspección. En total se han agregado 3 inspecciones a todo el proceso de carga y descarga.

Igualmente, dentro de las mejoras propuestas también se hace una distribución del almacén de acuerdo a la ilustración 5.

Ilustración 5: Distribución del Almacén



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración 5 se observa que se propone una distribución del almacén de acuerdo a una clasificación por zonas, en éstas zonas se encuentran los racks en los que se pondrán los paquetes clasificados adecuadamente, facilitando la inspección y posterior distribución, también se aprecia una zona de estacionamiento de los vehículos directamente en el almacén con lo que se elimina el uso de la vía pública como lugar de descarga provisional, además que disminuiría los tiempos de traslado.

También se propone el uso de un montacargas para realizar las operaciones de carga y descarga de una manera más eficiente y segura, sobre todo al momento de apilar los paquetes en los racks o dentro del vehículo, el montacargas que se propone es uno eléctrico con una capacidad de carga de 1.5TN y una elevación de 3.3 m. de la empresa Tymbia, este apilador se ha seleccionado por ser ideal

para trabajar en espacios reducidos, es muy fácil de conducir y las maniobras se realizan de manera intuitiva.

Los costos de la propuesta se detallan en el anexo 14 e incluyen mayormente capacitaciones y maquinaria el cual asciende a S/.35,134.00 soles y el beneficio que se obtendrá es la disminución de los tiempos e incremento de la productividad, además que se mejora la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y la calidad del servicio.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinaron las operaciones de estiba y desestiba de carga efectuadas haciendo la revisión de videos por un total de casi 10 minutos lo cual permitió observar las actividades realizadas en el proceso las cuales fueron modeladas de acuerdo a (Estrada, 2013) quien en su investigación mostró que el modelado de operaciones y actividades es un apoyo beneficioso para definir sistemas de producción, para el caso del trabajo realizado, éste modelado se realizó a través de un diagrama de flujo donde se describieron las actividades realizadas (Ilustración 2). En el análisis de las operaciones descritas, también se hizo un análisis de los tiempos de cada una de las actividades contabilizando 210 minutos en promedio para todas las actividades realizadas en el proceso con el uso de un DAP (Anexo 12); (Orges, 2019) realizó un trabajo para diagnósticas y mejorar el trabajo realizado en una organización, hizo uso de un diagrama analítico donde registró los tiempos de cada operación con un promedio total de corte de tallos de 2.01 minutos, el método utilizado en la empresa de transporte fue similar con un tiempo promedio total de 210.1 minutos (tabla 3). (Saptari, 2012) en su libro de estudio del trabajo indica que las técnicas de para analizar los movimientos involucrados en un trabajo pueden variar, puede estudiarse personas, productos, documentos, siempre y cuando se repitan; (Konz, 2000) indica que una técnica empleadas para el análisis de los tiempos y movimientos son los fotogramas y en la empresa de transportes se utilizó para éste análisis la observación a través de videos grabados además de que las actividades son repetitivas tal como indica Saptari por lo que las técnicas empleadas están acorde a éstos dos autores.

Para el siguiente objetivo se realizó un análisis de las oportunidades de mejora de las operaciones de estiba y desestiba de carga haciendo uso del método del interrogatorio, con lo cual se entrevistó a trabajadores de la empresa con la finalidad de obtener su opinión acerca de las actividades cotidianas realizadas en el trabajo (Anexo 13), éste mismo método fue utilizado por (Quintanilla, 2021) en una panadería que buscaba disminuir los defectos en sus productos, a través del método del interrogatorio identificó que en la actividad de embalaje es donde se producían la mayor cantidad de defectos lo que obligo a proponer un rediseño

de las actividades; en la empresa de transportes del presente estudió las actividades identificadas con mayor retraso son la descarga y carga de paquetes al vehículo junto con la clasificación de paquetes (tabla 4) y las mejoras propuestas van orientadas a disminuir esos tiempos, así como Quintanilla propone un rediseño, en la empresa de transportes analizada se propone el uso de montacargas y designar un área de carga y descarga dentro de la empresa; en ambos casos se demuestra la aplicación de la ingeniería de métodos para identificar actividades a mejorar. (Henderson, 2014) indica que la competitividad es una necesidad constante que debe impulsar a las empresas a ser mejores, para lo cual debe buscar formas mejores de trabajo y una de las técnicas es la ingeniería de métodos donde se examina como se realiza un trabajo; tal como se ha realizado en la presente investigación.

En cuanto a determinar los posibles tiempos y costos derivados de la propuesta de mejora en las operaciones de estiba y desestiba, se analizaron las mejoras derivadas luego de la aplicación del método del interrogatorio centrándose en tres aspectos fundamentalmente. Uno de los aspectos de mejora está referido a definir nuevos métodos de trabajo similar a (Quintanilla, 2021) quien en una industria panadera que buscaba tener cero defectos realiza un rediseño de todo el proceso logrando una reducción del 29.5%. Otra de las mejoras propuestas está centrada en la asignación de un área de estacionamiento para los vehículos y hacer disminuir la distancia recorrida por los trabajadores, el mismo modo (Sermeño, 2020) en un trabajo de gestión de terminales encuentra un problema con los vehículos y usa herramientas de ingeniería industrial para optimizar el proceso, en la presente investigación la herramienta utilizada es la ingeniería de métodos y para la solución se propone un área dentro del almacén para que los vehículos puedan ubicarse. (Goldkuhl, 2020) en su artículo de ingeniería de métodos indica que se deben investigar los métodos adecuados que cumplan con los estándares requeridos, es por esta razón que en la empresa de transportes se aplicó esta técnica con la finalidad de hacer una propuesta que permita incrementar la productividad y mejorar sus estándares. Asimismo, se busca optimizar de acuerdo a (Shikdar, 2003) quien indica que cualquier cambio en el método de trabajo traerá como resultado una mayor productividad.

VI. CONCLUSIONES

1. La primera conclusión está basada en la determinación las operaciones de estiba y desestiba de carga efectuadas por medio de un registro de películas en un diagrama de flujo, para lo cual en la empresa de identificaron que se realizan 9 operaciones de las cuales las que más tiempo toman son la descarga de paquetes con 68.1 minutos, luego la clasificación con 30.4 minutos y la carga de paquetes al vehículo con 42.5 minutos (tabla 3) haciendo un promedio total de las actividades de 210.1 minutos.
2. La segunda conclusión basada en analizar las oportunidades de mejora de las operaciones de estiba y desestiba de carga mediante el método del interrogatorio se pudo determinar luego de entrevistar a varios trabajadores de la empresa que los aspectos a mejorar se encuentran en las actividades de carga y descarga, clasificación e inspecciones (tabla 4) en donde se proponen uso de montacargas, designación de un área de carga y descarga para los vehículos y mejorar la clasificación de los paquetes recepcionados con lo que se mejoraría los tiempos de las actividades.
3. La ultima conclusión se encuentra centrada en determinar los posibles tiempos y costos derivados de la propuesta de mejora en las operaciones de estiba y desestiba de carga a los vehículos, para lo cual se ha realizado una propuesta de mejora (anexo 14), en la propuesta se establece diagramas de flujo para mejorar los procesos de carga y descarga (ilustraciones 3 y 4) en la cual se establecen actividades de inspección como parte de la mejora. También se presenta una propuesta de distribución del almacén con una clasificación de 6 zonas, una zona de acceso vehicular, zona de servicios higiénicos y zona para montacarga y herramientas (ilustración 5). Se hace la propuesta de un montacargas de fácil uso y adecuado para espacios pequeños con una capacidad de carga 1.5 TN y una elevación máxima de 3.3 m. El costo total de la propuesta se estimó en S/.35,134.00 soles y el benefició será la disminución de tiempos en las actividades y el incremento de la productividad.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al gerente de la empresa realizar un análisis respecto al reparto de los paquetes, ya que no se ha considerado en el presente estudio y es importante que también se optimice para incrementar la productividad.
2. También se recomienda al gerente de la empresa evaluar la factibilidad técnica de trasladar las operaciones a un nuevo local que tenga más amplitud.
3. Se recomienda al jefe de operaciones realizar una evaluación de los volúmenes circulados en un periodo de tiempo de las diversas zonas, con la finalidad de distribuir de una manera más eficiente el volumen empleado de cada rack dentro del almacén y asimismo dentro de los vehículos.

REFERENCIAS

- ADALI, O.E., TÜRETKEN, O., OZKAN, B., GILSING, R. and GREFEN, P., 2020. A multi-concern method for identifying business services: A situational method engineering study. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), pp. 21-24.
- AL-ASHAAB, A., & Sobek, D. K., 2013. Lean manufacturing and process development: a value creation paradigm that goes beyond Lean manufacturing. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26 (12), 1103-1104. Doi: 10.1080 / 0951192x.2013.834483.
- ANDRADE, A.M., DEL RÍO, C.A. and ALVEAR, D.L., 2019. A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company. *Informacion Tecnologica*, 30(3), pp. 83-94.
- ARIAS, F. G. (2012) *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ª. Ed. Caraca, Editorial Episteme.
- BARNES, R.M., 1980. *Motion and Time Study - Design and Measurement of Work*, .
- BEJAMIN, W.N. and FREIVALDS, A., 2015. *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*, 12.
- CONTRERAS, M., FREITAS, R., RIBEIRO, L., STRINGER, J. and CLARK, C., 2017. Multi-camera surveillance systems for time and motion studies of timber harvesting equipment. *Computers and Electronics in Agriculture*, 135, pp. 208-215.
- DAS, B. and MITAL, A., 1994. Production feedback and standards as moderators of the worker satisfaction-productivity relationship. *Ergonomics*, 37(7), pp. 1185-1194.

- DAS, B. and SENGUPTA, A.K., 1996. Industrial workstation design: A systematic ergonomics approach. *Applied Ergonomics*, 27(3), pp. 157-163.
- ESTRADA, H., MARTÍNEZ, A., SANTILÍ AN, L.C. and EREZ, J., 2013. A New Service-Based Approach for Enterprise Modeling, .
- FERNANDEZ, Miguel (2002). Investigación Cuantitativa y Cualitativa. [En línea] 2002. <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanto-cuali/cuanti-cuali.asp>
- GALINDO, D.G.J., 2012. Lean Construction Model using Industrial Engineering Tools. IIE Annual Conference.Proceedings, pp. 1-8 ProQuest Central.
- MAGU, P., KHANNA, K. and SEETHARAMAN, P., 2015. Path Process Chart – A Technique for Conducting Time and Motion Study. *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 6475-6482.
- GODDARD, Wayne y Melville, Stuart (2004). *Research Methodology: An Introduction*. s.l.: Juta and Company Ltd,
- GOLDKUHL, G. and KARLSSON, F., 2020. Method engineering as design science. *Journal of the Association for Information Systems*, 21(5), pp. 1237-1278.
- HAN, K.H., LEE, G. and CHOI, S.H., 2013. Manufacturing cycle time reduction for batch production in a shared worker environment. *International Journal of Production Research*, 51(1), pp. 1-8.
- HENDERSON-SELLERS, B., RALYTÉ, J., ÅGERFALK, P.J. and ROSSI, M., 2014. Situational method engineering. *Situational Method Engineering*. pp. 1-310.
- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA. 2010. *Metodología de la Investigación*. México: Oasis

- JASTI, N.V.K. and KODALI, R., 2015. Lean Production: Literature Review and Trends. *International Journal of Production Research*, vol. 53, no. 3, pp. 867 ProQuest Central. ISSN 00207543.
- JIMÉNEZ, Pedro, CORDERO, Diego, ROMERO-SALDAÑA, M. and VERÁSTEGUI, C., 2020. Hyperuricemia in shift workers: a cross-sectional study in a spanish chemical factory. *Revista española de salud pública*, 94.
- JOHNSON, D.J., 2003. A framework for reducing manufacturing throughput time. *Journal of Manufacturing Systems*, 22(4), pp. 283-298.
- KONZ, S. y S. JOHNSON, 2000. *Work Design*, 5a. ed. Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway, Inc.
- LEÓN, G. E., Castillo, D. C. y Molano, M. C. (2015) Medición del trabajo de una línea de producción de yogurt - empresa La Hacienda Productos Alimenticios, *I3+*, 2(2), pp. 62-81. doi: 10.24267/23462329.112.
- LOCKE, E.A., CARTLEDGE, N. and KNERR, C.S., 1970. Studies of the relationship between satisfaction, goal-setting, and performance. *Organizational behavior and human performance*, 5(2), pp. 135-158.
- LOCKE, E.A., 1970. Job satisfaction and job performance: A theoretical analysis. *Organizational behavior and human performance*, 5(5), pp. 484-500.
- LONGONI, A., PAGELL, M., JOHNSTON, D. and VELTRI, A., 2013. When does Lean Hurt? - an Exploration of Lean Practices and Worker Health and Safety Outcomes. *International Journal of Production Research*, vol. 51, no. 11, pp. 3300 ProQuest Central. ISSN 00207543.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES (2020) Estadística - Servicios de Transporte Terrestre por Carretera - Parque Automotor. Revisado el 20/09/2020 de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344892->

- NIEBEL, B.W. and FREIWALDS, A., 2009. Ingeniería Industrial: Metodos, Estandares Y Diseno del Trabajo, .
- NYEMBA, W.R. and MBOHWA, C., 2017. Process Mapping and Optimization of the Process Flows of a Furniture Manufacturing Company in Zimbabwe Using Machine Distance Matrices. *Procedia Manufacturing*, 8, pp. 447-454.
- ORGES, C.A.M., LEYVA, L.L.L., ILES, J.C.M., GUISAO, J.P.T. and PÉREZ, I.C., 2019. Work organization through methods engineering and time study to increase productivity in a floriculture company: A case study, *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management 2019*, pp. 1956-1963.
- ORTIZ, C.A.: *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. New York: CRC Press (2006).
- OVERBEEK, S. and BRINKKEMPER, S., 2019. Redesigning method engineering education through a trinity of blended learning measures, *Proceedings of the 2019 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2019* 2019, pp. 791-797.
- PUIG AVENTIN, V., GALLEGO FERNÁNDEZ, Y. and MORENO MORENO, M.P., 2020. Prevention of Musculoskeletal Disorders by improving Postural Habits: experience with cleaning personnel. *Archivos de prevencion de riesgos laborales*, 23(2), pp. 164-181.
- QUINTANILLA-ANICAMA, M., CONGONA-GARCIA, J., CARVALLO-MUNAR, E., MACASSI-JAUREGUI, I. and CARDENAS, L., 2021. Combined method redesign for the packing area in a peruvian bakery sme provider of national food programs. 2019. *Industria peruana* 3.

- RALYTÉ, J. and FRANCH, X., 2018. Using contextual goal models for constructing situational methods.
- RÖSIÖ, C. and BRUCH, J., 2018. Exploring the Design Process of Reconfigurable Industrial Production Systems: Activities, Challenges, and Tactics. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 29, no. 1, pp. 85-103 ProQuest Central. ISSN 1741038X. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-06-2016-0090>
- SAPTARI, A., LAI, W.S. and SALLEH, M.R., 2012. Jig Design, Assembly Line Design and Work Station Design and Their Effects to Productivity. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 66(1), pp. 37-39.
- SCHUH, G., REUTER, C. and HAUPTVOGEL, A., 2015. Increasing collaboration productivity for sustainable production systems, *Procedia CIRP 2015*, pp. 191-196.
- SERMEÑO, L., ORELLANA, J., EYZAGUIRRE, J. and RAYMUNDO, C., 2020. Improvement of attention times and efficiency of container movements in a port terminal using a truck appointment system, LIFO management and Poka Yoke
- SHIKDAR, A.A. and DAS, B., 2003. The relationship between worker satisfaction and productivity in a repetitive industrial task. *Applied Ergonomics*, 34(6), pp. 603-610.
- SHIKDAR, A.A. and DAS, B., 2003. The relationship between worker satisfaction and productivity in a repetitive industrial task. *Applied Ergonomics*, 34(6), pp. 603-610.
- SIRINTERLIKCI, A. and MATIVO, J.M., 2019. Critical thinking in manufacturing engineering education, *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings 2019*.
- ST-JEAN, É. and DUHAMEL, M., 2020. Employee work–life balance and work satisfaction: an empirical study of entrepreneurial career transition and

intention across 70 different economies. Academia Revista Latinoamericana de Administracion,

SANTOS, J., R. WYSK Y J. M. TORRES, 2006. Improved Production with Lean Thinking, Nueva York: John Wiley & Sons

TAGGART, P., KIENHOEFER, F.: The effectiveness of lean manufacturing audits in measuring operational performance improvements. South African Journal of Industrial Engineering, 24 (2), 140-154 (2013).

TORATO, Alesio (2014) Transporte internacional multimodal: legislación aplicable y límite de responsabilidad de vectores. Revisado el 20/09/2020), de: <https://www.mondaq.com>

ANEXOS

ANEXO 02 – OPERACIÓN DE VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><u>Variable Independiente:</u></p> <p>Propuesta de estudio de métodos</p>	<p>Propuesta, se defina como "una alternativa de solución que depende de la capacidad de identificar, priorizar y resolver problemas" (Palma, 2005); a partir de un de estudios de métodos, que se define como: "Optimizar la transformación; incrementar la capacidad de la empresa; optimizar el diseño de la unidad y de la infraestructura en forma" global. (Duran, 2017), en una empresa de transportes.</p>	<p>Se registrará y analizará todas las actividades en el el área de almacén en una empresa de transportes. Se usará el cronometro para medir el tiempo de todas las actividades.</p>	<p>Diagnóstico actual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datos del Diagnostico (Análisis documentario) • Causas del problema (Ishikawa) • Número de procesos (DOP) 	<p>Nominal</p>
		<p>Se registrará y analizará todas las actividades innecesarias en el área de almacén en una empresa de transportes.</p>	<p>Actividades Innecesarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de actividades no productivas (DAP). • Diagrama de recorrido 	<p>De razón</p>
		<p>Se registrará y analizará todas las variaciones de los movimientos que existen luego de reordenar las operaciones actuales con las operaciones propuestas</p> $VM = \frac{Mov. actuales - Mov. propuestas}{Mov. propuestas} \times 100\%$	<p>Operaciones reordenadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de variación de movimientos 	<p>De razón</p>

		<p>Se calculará y analizará el valor beneficio y costo, teniendo en cuenta los valores actuales de flujos de efectivo con la inversión inicial neta o desembolso neto $\frac{b}{c} =$</p> $\frac{\text{Valor actual de flujos de efectivo}}{\text{Inversión inicial Neta o desembolso neto}}$	Costo-Beneficio	<ul style="list-style-type: none">• Índice de beneficio-Costos	De razón
--	--	--	-----------------	--	----------

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><u>Variable dependiente:</u></p> <p>Productividad en el área de almacén en una empresa de transportes</p>	<p>La productividad se define como la relación entre los recursos utilizados para obtener determinado bien o servicio (Prokopenko, 1989)</p>	<p>Se calculará y analizará de productividad horas hombre, teniendo en cuenta los valores actuales de la producción total y las horas – hombre utilizadas $p = \frac{Produccion\ total}{Horas -\ hombre\ utilizados}$</p> <p>Y de la productividad Mano de obra, teniendo en cuenta los valores actuales del costo de mano de obra</p> $p = \frac{Produccion\ total}{Costo\ mano\ de\ obra}$	Productividad parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de Productividad Horas – Hombre • Índice de Productividad Mano de obra 	De razón
		<p>Se calculará y analizará la eficiencia, teniendo en cuenta los valores actuales del tiempo real y tiempo disponible en el área de almacén : $Eficiencia = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} \times 100\%$</p>	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de eficiencia 	De razón
		<p>Se calculará y analizará la eficacia, teniendo en cuenta la producción real mensual y la producción planificada mensual en el área de almacén : $Eficacia = \frac{Produccion\ real\ mensual}{Produccion\ planificada\ mensual} \times 100\%$</p>	Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de eficacia 	De razón

ANEXO 03 - ESTADÍSTICAS DE VEHÍCULOS DE CARGAS

PARQUE VEHICULAR AUTORIZADO DEL TRANSPORTE DE CARGA GENERAL NACIONAL, SEGÚN DEPARTAMENTO: 2007-2018

(Unidades vehiculares)

DEPARTAMENTO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TOTAL	96 297	124 872	142 662	145 525	153 411	186 872	210 841	234 316	241 697	277 422	287 938	305 795
Amazonas	153	207	293	320	346	384	420	430	432	500	521	613
Ancash	134	397	510	619	766	917	1,030	1,163	1,219	1,307	1,336	1,355
Apurímac	220	423	744	801	852	942	1,053	1,236	1,310	1,398	1,807	1,991
Arequipa	9 450	12 350	14 405	14 843	15 016	18 657	20 880	23 299	23 396	27 678	28 037	29 563
Ayacucho	1 070	1 423	1 598	1 562	1 464	1 765	1 963	2 251	2 402	2 611	2 792	2 814
Cajamarca	1 272	1 929	2 418	2 752	3 033	3 889	4 347	4 734	5 001	5 469	6 021	6 530
Callao	0	0	0	0	6 121	6 811	0	0	0	0	0	0
Cuzco	2 000	2 414	2 767	2 848	3 179	4 034	4 906	5 815	6 613	7 319	8 053	8 457
Huancavelica	0	0	0	0	0	23	3	9	10	18	33	47
Huánuco	454	753	941	1 076	1 273	1 481	1 683	1 889	2 119	2 406	2 776	3 018
Ica	2 462	2 999	3 307	3 232	3 374	4 274	4 661	4 945	5 030	5 241	5 278	5 274
Junín	3 577	4 607	5 344	5 562	5 579	6 479	6 860	7 170	7 149	7 502	7 334	7 083
La Libertad	8 953	11 564	12 941	13 282	13 740	16 030	17 016	17 915	17 702	19 271	19 436	20 044
Lambayeque	3 718	5 079	5 991	6 161	6 525	7 894	8 498	9 007	9 137	10 156	10 425	10 961
Lima	53 352	68 298	76 871	77 441	76 548	94 239	116 583	131 213	136 258	159 714	165 428	177 545
Loreto	0	0	0	0	0	76	9	9	8	8	8	8
Madre de Dios	397	662	908	949	1 021	1 122	1 241	1 338	1 357	1 384	1 397	1 469
Moquegua	486	532	590	553	513	689	789	898	889	1 024	1 007	1 103
Pasco	51	118	192	233	291	343	393	427	420	428	411	441
Piura	3 458	4 600	5 331	5 639	5 964	7 365	8 050	8 913	9 081	10 202	10 909	11 428

Puno	1 276	1 671	1 947	2 003	2 048	2 604	3 014	3 529	3 956	4 615	5 370	5 880
San Martín	799	1 088	1 266	1 305	1 358	1 594	1 720	1 974	2 173	2 405	2 733	3 008
Tacna	1 743	2 175	2 501	2 530	2 512	3 076	3 401	3 662	3 478	4 009	3 972	4 180
Tumbes	653	814	950	1 003	1 103	1 219	1 263	1 317	1 271	1 381	1 477	1 552
Ucayali	619	769	847	811	785	965	1 058	1 173	1 286	1 376	1 377	1 431

Nota: La Región Callao está incluida en la Región Lima. La información es del Padrón de Transportistas de Carga Nacional, conformado por Personas Jurídicas y Personas Naturales.

Fuente: MTC - Dirección General de Transporte Terrestre

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

ANEXO 06 – MÉTODO DEL INTERROGATORIO

Aspecto de	Pregunta preliminar	Pregunta de fondo	Enfocado a
Propósito	¿Qué se hace en realidad?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué debería llevarse a cabo?	
Lugar	¿Dónde se hace?	¿En qué otro lugar podría hacerse?	Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados
	¿Por qué se hace allí?	¿Dónde debería realizarse?	
Sucesión	¿Cuándo se hace?	¿Cuándo podría realizarse?	
	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo debería hacerse?	
Persona	¿Quién lo hace?	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Quién debería hacerlo?	
Medios	¿Cómo se hace?	¿De qué otra forma podría realizarse?	Simplificar la operación
	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Cómo debería realizarse?	

ANEXO 07 – CAJA MORFOLÓGICA

Problema: Nuevo tipo de refresco

Atributos ►
Variaciones ▼

Presentación	Sabor	Color	Tamaño	Precio	Target
botella cristal	fresa	transparente	25 cl	muy barato	todos
botella plástico	manzana	rojo	33 cl	barato	hombres
bolsa plástico	naranja	naranja	50 cl	medio	mujeres
tetra brick	uva	violeta	1 litro	caro	niños/as
lata	pera	verde	1,5 litros	muy caro	deportistas
barril	plátano	amarillo	2 litros	variable	singles

ANEXO 08 – COTIZACIONES

Logo o imagen de la empresa	Nombre de su negocio			Cotización A-00001		
Aquí puede incluir una breve descripción sobre el tipo de productos que se suelen comercializar en el negocio.						
NIT	Cliente	Contacto	Fecha	Ciudad		
900.000.000-1	Empresa a la que se le cotiza	Persona que pidió la cotización	05/10/2014	Cartagena		
Teléfono	Dirección	Email	Descuento (%)	T. Pago		
3102002020	Cra 345 # 34-45 La Esmeralda	info@empresa.com	5	Contado		
Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Vr. Unitario	Vr Total
1	34XXX	Caja de puntillas	30	Caja	\$5.000	\$150.000
2	34DDD	Rodillo en Olister	10	Unidad	\$18.600	\$186.000
3	56SHT	Pintura negra para exteriores	5	Cuñete	\$135.000	\$675.000
4						\$0
5						\$0
6						\$0
7						\$0
8						\$0
9						\$0
10						\$0
11						\$0
12						\$0
13						\$0
14						\$0
15						\$0
16						\$0
17						\$0
18						\$0
19						\$0
20						\$0
21						\$0
22						\$0
23						\$0
24						\$0
25						\$0
En este espacio puede incluir información importante para tener en cuenta al momento de la cotización. En ese sentido, puede aclarar cuál es el tiempo de vigencia de esta promoción en particular, cuáles son las condiciones bajo las que se ofrece, etc.					Gran Total	\$1.011.000
					Descuento	\$50.550
					Subtotal	\$960.450
					IVA (16%)	\$153.672
					Valor total	\$1.114.122

ANEXO 09 - CONSTANCIAS Y FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Daniel García Juárez con DNI N° 41947380 Magister en Gerencia de Operación – Ing. Industrial con CIP N° 110496, de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Coordinador de Escuela de Ingeniería Industrial en Universidad César Vallejo filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- DAP, Cámara
- Propuestas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DAP, Cámara	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

PROPUESTAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de noviembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110495

Magister : Hugo Daniel García Juárez
 DNI : 41947380
 Especialidad : Ing. Industrial
 E-mail : hgarcia@ucv.edu.pe

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: DAP - CAMARA

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																				X	
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																				X	
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos																				X	

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PROPUESTAS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																		X			
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																		X			
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																		X			
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems																			X		



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Omar Rivera Calle con DNI N° 02884211 de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Coordinador de Escuela de Ingeniería Industrial en Universidad César Vallejo filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- DAP, Cámara
- Propuestas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DAP, Cámara	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

PROPUESTAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de noviembre del dos mil veinte.



Mgtr. : OMDZ RIVERA COLLO
 DNI : 02884211
 Especialidad : INDUSTRIAL
 E-mail : ORIVERA@UCV.EDU.PU

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: DAP - CAMARA

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																				X	
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																				X	
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos																				X	

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PROPUESTAS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																		X			
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																		X			
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																		X			
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems																			X		

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gabriel Ernesto Borrero Carrasco con DNI N° 0366428 de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Coordinador de Escuela de Ingeniería Industrial en Universidad César Vallejo filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- DAP, Cámara
- Propuestas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

DAP, Cámara	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

PROPUESTAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de noviembre del dos mil veinte.



.....
Mg. Gabriel Borrero Carrasco

Magister : Gabriel E. Borrero Carrasco
DNI : 0366428
Especialidad : Ing. Industrial
E-mail : gborrero@ucv.edu.pe

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: DAP - CAMARA

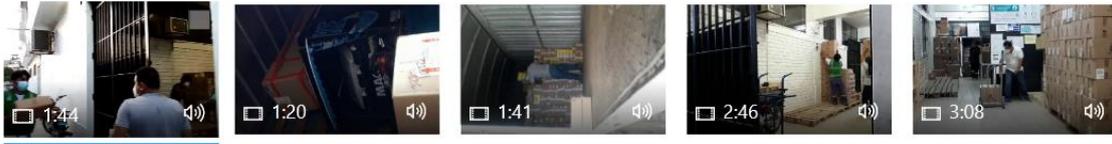
Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																			X		
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																			X		
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																			X		
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																			X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos																			X		

“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, PIURA 2020”

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PROPUESTAS

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 – 40				Buena 41 – 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 – 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACION		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																		X			
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																		X			
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																		X			
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems																			X		

ANEXO 10 – REGISTRO DE GRABACIONES



ANEXO 11 – REGISTRO DE TIEMPOS

Ciclo	Fecha	Estacionamiento del vehículo	Descarga de paquetes	Traslado a almacén	Clasificación de acuerdo a destino	Designación de guías de reparto a	Clasificación paquete de	Carga de paquetes a vehículo	Salida a Reparto	Entrega paquete	Tiempo total (min)
1	7/10/2021	9	70	3	8	19	40	35	10	20	214
2	8/10/2021	10	60	5	10	10	35	50	8	35	223
3	9/10/2021	5	60	5	16	15	30	40	9	25	205
4	10/10/2021	7	40	5	8	10	25	30	10	30	165
5	11/10/2021	8	50	3	12	15	27	40	5	26	186
6	12/10/2021	6	60	3	12	15	30	50	9	23	208
7	13/10/2021	12	90	3	15	15	32	50	10	18	245
8	14/10/2021	5	72	5	12	15	35	30	9	20	203
9	15/10/2021	7	120	4	20	10	36	60	7	22	286
10	16/10/2021	8	60	3	10	8	30	40	10	25	194
11	17/10/2021	5	90	3	15	8	25	40	10	12	208
12	18/10/2021	9	60	3	25	15	26	35	9	25	207
13	19/10/2021	9	80	4	10	10	30	42	10	18	213
14	20/10/2021	5	50	3	25	10	30	45	10	20	198
15	21/10/2021	10	60	5	13	9	25	50	10	15	197
Promedio (min)		7.7	68.1	3.8	14.1	12.3	30.4	42.5	9.1	22.3	210.1

ANEXO 12 – DAP ESTIBA Y DESESTIBA

Diagrama Analítico de Proceso									
Diagrama Num: 01 Hoja de 1 de 1		Resumen							
Proceso: Estiba y Desestiba		Actividad			Actual			Propuesta	Economía
Actividad: Estiba y Desestiba de vehículos transporte		Operación			8			Indefinido	Indefinido
Lugar: Piura		Transporte			1				
Operario (s): Ficha núm: 1		Espera			0				
		Inspección			0				
		Almacenamiento			0				
		Distancia (m)							
		Tiempo (min)			210.1				
Compuesto por: Larry Simbala		Fecha: 21/10/2021			- Mano de obra			Indefinido	Indefinido
		Total							
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia	Símbolo					Observaciones
Estacionamiento del vehículo	1	7.7		○	□	D	⇨	▽	
Descarga de paquetes	1	68.1		●					
Traslado a almacén	1	3.8		●					
Clasificación de acuerdo a destino final	1	14.1		●					
Designación de guías de reparto a choferes	1	12.3		●					
Clasificación paquete de acuerdo a guías	1	30.4		●					
Carga de paquetes a vehículo	1	42.5		●					
Salida a Reparto	1	9.1		●					
Entrega paquete	1	22.3		●					
Total		210.1		8	0	0	1	0	

ANEXO 13 – RESUMEN DE APLICACIÓN DE MÉTODO DEL INTERROGATORIO

Preguntas de entrevista	Respuestas por operación								
	Estacionamiento del vehículo	Descarga de paquetes	Traslado a almacén	Clasificación de acuerdo a destino final	Designación de guías de reparto a choferes	Clasificación paquete de acuerdo a guías	Carga de paquetes a vehículo	Salida a Reparto	Entrega paquete
Qué se hace en realidad en la operación y que otra cosa podría hacerse	se ubica en el almacén . Se podría ubicar directamente en la zona de descarga. Se sugiere realizar esa operación	un trabajador sube a descargar y le da a otro para llevar el almacén. Se sugiere utilizar monte carga	se lleva los paquetes sobre las manos al almacén.	es acorde de la rotulación del paquete por la cual se llena el almacén . Se sugiere hacer esta operación	se designa por grupos en 3 vehículos y cada vehículo tiene un chofer y un almace nero. Se sugiere que sea así	se clasifican por zonas que llegan de acuerdo en las guías. Se sugiere clasificar de mas lejos a mas cerca	los almacenos cargan los paquetes ya clasificados del mas lejos al mas corto y subiendo con sus manos .	antes de salir a reparto, se van a la caja a pedir su combustible, viáticos y peajes, se sugiere que hagan lo mismo	al momento de entregar el paquete , si es grande utilizan el carrito si no con las manos, con sus implementos de seguridad y tienen que esperar que revisen el paquete el cliente
Por qué hay que hacer la operación actualmente y por qué cree que hay que hacer otra cosa	Porque el vehículo llega en la madrugada y se estaciona en otro lugar	por que que no cuentan con maquinaria y movilidad. Por	porqu e es la unica entrada que tiene el almacén. Si se amplia	para poder tener mas orden la clasificación por zona, se	porque depende de las guías que vienen del paquete si hay bastantes	es una manera de llevar mejor el control y que no haya mucho	por que se lleva un orden mas rápido para la entrega del paquete	por que es lo que necesitan para salir de viaje y puedan realizar su labor,	se realiza por los protocolos establecidos por la empresa, se sugiere

	para dar pase para otros vehículos, por eso antes de que sean las 8 lo vuelven a colocar al costado del almacén. Porque al realizar directamente el estacionamiento nos evitamos esa gestión de volver a estacionar el carro	que se se reduciría el tiempo o muerto que se presente	ra el almacén se tendría una entrada solo de traslado	sugiere que sea así	destino se agrupan de 3 vehículos por eso se designan los vehículos a corde de las guías de destino. Se sugiere que sea de esa manera	s retrasos. Se sugiere que sea así	te, se sugiere que sea así de esa manera	se sugiere que no se haga otra cosa	que sea así.
Dónde se realiza la operación y en que otro lugar podría hacerse	dentro de la agencia. Se podría hacer reubicación de la agencia	frente del almacén. Se sugiere que se realice en una zona de descarga	frente del almacén. Se sugiere su espacio donde solo sea para trasladar los paquetes en	se realiza dentro del almacén. Se sugiere en ese lugar	se realiza en la oficina del supervisor. Se sugiere realizarlo en el almacén para ganar el tiempo	se realiza afuera del almacén, se sugiere ampliar el almacén para que se realice adentro	se realiza afuera del almacén donde transitan los transeúntes. Adentro del almacén si amplía	en caja donde venden boletos de la empresa. Se sugiere que sea en el almacén	se realiza en el destino de los paquetes, adentro del establecimiento, se sugiere que sea así

			monta carga				n el local.		
Porque se realiza la operación en ese lugar y porque cree que deba hacerse en el otro lugar	se realiza para facilitar la descarga. Se sugiere realizar en ese lugar	para llegar más rápido y reducir tiempos. Se debe realizar en un sector que sea solo para descarga	esta en la entrada del almacén. Se debe realizar en otra entrada de donde sea el traslado ya que esa sería para ingreso de personal	solo se permite dentro del área de almacén. Se sugiere realizar en ese lugar	porque toda la documentación está en la oficina. Se sugiere que todo lo documentación este en el almacén	por falta de espacio se realiza afuera a la vista de transeúntes se debe hacer en otro lugar más amplio para que ningún paquete se pierda	por falta de espacio se realiza afuera del almacén, se debe realizar en otro lugar para mayor seguridad y rapidez.	por que ahí está el dinero del encargo de la caja. Porque allí la supervisora la prioridad es entregarle y no es como en la caja que hay publico	por que es su destino en donde tienen que entregar el paquete. Se sugiere que sea así.
En qué momento del día se realiza la operación y en que momento cree que debería realizarse	se realiza a las 7:30 A.M. el estacionamiento del vehículo, se sugiere a esa hora	se realiza a las 8:00 am en hora de llegada de los trabajadores. Se sugiere que se debe realizar en ese	se realiza a las 8:15 am luego de revisar que paquetes llegaron en el vehículo. Se sugiere que sea en ese	se realiza a las 8:20 hasta las 10:30 am. Se sugiere en la clasificación de los paquetes comienzan de la	se realiza a las 10:45 am en la designación de reparto. Se sugiere en ese momento que debe realizarse	se realiza a las 10:50 A.M. se comienza a realizar la clasificación después de culminar la designación, se sugiere	se realiza a las 11 am. Se debe realizar a las 10 am.	se realiza cuando estén a punto de salir al haber hecho los demsa procedimientos. Se sugiere que sea así	varia la hora en entrega, si la ruta es larga se demora por el tiempo de viaje.

		mome nto	mome nto que se realice	ruta mas larga a corta para que sea meno s tiemp o		e que se realice de es amane ra			
Por qué se realiza la operación en ese momento y porque debería realizarse en otro momento	se realiza antes del ingreso de los trabajadores. Se sugiere que se debe realizar en ese momento	se realiza por que es la hora de ingreso de los trabajadores. Se sugiere que se realice en ese momento	se realiza después de comenzar la descarga y revisión de los paquetes. Se sugiere que sea en ese momento ya que si trasladan un paquete defectuoso llegaría a mal estado a su cliente	ya que cuando se está descargando o se va poniendo en clasificación del producto. Se sugiere que sea de ese modo	ya de haber descargado los paquetes y clasificados, se tiene contabilizado y que todas las cajas estén en buena condición, se realiza en ese momento. Se sugiere que sea en este momento	se realiza después de que termine de designar los paquetes a los choferes y armen su ruta. Se sugiere que debe realizarse de ese modo	por la clasificación de los paquetes de acuerdo de las guías, se debe realizar antes para si lograr a repartir los paquetes a tiempo	cuando hay mucha mercadería a veces de demora pero cuando hay paquetes salen antes. Se sugiere que sea al momento que se realice	por que es acorde a su tiempo de llegada al destino. Se sugiere que sea así
Quién realiza la operación y quién más podría hacerla	lo realiza el chofer. Se sugiere que lo realice	los almaceneros y los choferes. Se sugiere que	los almaceneros son quienes realizan la opera	lo realiza la supervisora, su asistente lo	la supervisora es la encargada de esta operaci	lo realiza los choferes y los almaceneros	los realiza los choferes y almaceneros, se	lo realiza el chofer encargado de su unidad,	lo realiza los almaceneros, se sugiere que sea

	el encargado de su unidad que es el chofer	ambos lo realicen para reducir el tiempo	ción. Se sugiere que sea el encargado de trasladar	podría realizar	ón, se sugiere que ella sea quien realice esta operación	. Se sugiere que sea ellos que sigan realizando la operación.	sugiere que siga así para que avance lo mas posible	se sugiere que la supervisora lo realice para todos antes y luego se los de cuando estén por salir	el almacenero
por que realiza la operación esa persona y por que debería hacerla otra persona	lo realiza por que es el que sabe manejar su unidad y es el encargado, se sugiere que no sea otra persona	por es una de sus funciones cada día. Se sugiere que sigan ellos realizando ese proceso	los choferes y almaceneros. Se sugiere que ellos realicen este proceso para que sea mas rápido	por que es la encargada de clasificar de acuerdo del destino las guías.	ella es la que lleva el control de las guías, y planifica todo, se sugiere que sea la supervisora	por que ellos arman su viaje y de acuerdo de su programación van a repartir a los clientes, se sugiere que sigan siendo ellos	por que son los encargados y velar por la seguridad de los paquetes, se sugiere que sigan siendo ellos.	ellos reciben a cada uno su parte de viáticos y los chofereos peajes y combustible. Se sugiere que la supervisora sea la encargada de darle a cada trabajador	es una de sus funciones y es la que verifica el paquete con el cliente se sugiere que el debería hacer la operación
Como se realiza la operación y de que otra forma podría hacerse	se le comunica al chofer que debe estacionar el vehículo al frente del almacén. Que	una persona sube arriba para así poder dar el paquete a los trabajadores	por que se tiene que llevar al almacén para su clasificación, ellos	se realiza de la siguiente manera, la supervisora clasifica los estantes	la supervisora reparte las guías de acuerdo a los destinos, si la mercadería	los almaceneros buscan los paquetes según la guía y los ponen afuera del	los almaceneros cargan el paquete del destino mas lejos a mas cerca para	cada trabajador se dirige a la caja donde vende boletos y piden sus viáticos, peajes y combustibles	se realiza por el protocolo establecido de la empresa, se sugiere que sea así

	cuando llego de madrugada se estacione directamente al almacén	adornos que están abajo, pues con un montacargas se podría bajar en cantidades	caminan al almacén donde transitan los transeúntes, si hubiera a un local grande, se puede	es de acuerdo de las guías en su destino. Se sugiere de la misma manera	llega en cantidad se dividen entre los 3 choferes, se sugiere que sea de ese modo	almacén ordenando del mas lejos al mas cerca en destino. Se sugiere que sea así	así poderse mas fácilmente identificar. Se sugiere que sea así	tible para así poder salir a ruta. Se sugiere que en almacén la misma supervisora entregue los viáticos.	
Por qué se hace la operación de ese modo y porque debería realizarse del otro modo	por falta de espacio se realiza de ese modo, se debería realizar si hubiera espacio en el almacén	se realiza de ese modo por falta de maquinaria y espacio, por que ayuda a la producción y se haría mas rápido.	por falta de espacio es que caminan hacia el almacén, por seguridad y comodidad se debe realizar de otro modo	por que la encargada es la que ordena y planifica según las guías. Se sugiere que sea de ese modo	para que puedan abarcar todo los lugares que se programen, se puede mejorar la producción y el tiempo en la entrega	por falta de espacio se realiza afuera donde ha ocurrido pérdida de paquete y rupturas. Se sugiere que todo se realice adentro del almacén	para mas rapidez en identificar y producir en cargar los paquetes, se sugiere que se realice de ese modo	por que no autorizan que la supervisora se encargue de esa operación. Por que se evitan tiempos muertos.	por medida de seguridad al cliente y a la empresa, se sugiere que sea de ese modo

ANEXO 14 – PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO INGENIERÍA DE MÉTODOS EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTES

1. Objetivo:

Proponer el uso de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en las operaciones de una empresa de transporte

2. Alcance:

Operaciones de Carga y Descarga de la empresa

3. Responsables:

Encargado y colaboradores del área operaciones

4. Descripción:

La formulación de la propuesta en realizar un estudio de métodos con la finalidad de encontrar los puntos a mejorar en las operaciones de carga y descarga de una empresa de transporte

5. Ejecución:

Se recomienda ejecutar la implementación en un periodo no mayor a cuatro meses de acuerdo al siguiente cronograma:

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Adiestramiento	X	X	X	X
Adquisición de montacargas		X		
Redistribución de almacén			X	
Despliegue de nuevos métodos de trabajo				X

6. Inversión:

La inversión planteada asciende a S/.35,135.00 soles, monto que se detalla en el siguiente cuadro:

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)	Observación
--------------------	---------------	-----------------	-----------------------------	--------------------------	--------------------

Capacitación	Horas	64	60	3,840	4 horas semanales por 4 meses
Útiles de oficina	Unidad	1	500	500	
Infraestructura	Unidad	1	10,000	10,000	Señalizaciones, resanes, acondicionamientos
Montacarga	Unidad	1	17,000	17,000	
Imprevistos	Unidad	1	826	3,194	10% del total

7. Desarrollo:

7.1. Estudio de tiempos en las actividades:

Nro.	Actividad	Tiempo promedio (Min)
1	Estacionamiento del vehículo	7.7
2	Descarga de paquetes	68.1
3	Traslado a almacén	3.8
4	Clasificación de acuerdo a destino final	14.1
5	Designación de guías de reparto a choferes	12.3
6	Clasificación paquete de acuerdo a guías	30.4
7	Carga de paquetes a vehículo	42.5
8	Salida a Reparto	9.1
9	Entrega paquete	22.3
Tiempo total (min)		210.1

Del cuadro se interpreta que en la empresa actualmente se realizan 9 actividades y que en promedio se tardan 210 minutos, de éstas las más grandes son la carga y descarga junto con la clasificación, del mismo modo se aprecia que no existe ninguna inspección en las actividades realizadas.

7.2. Estudio de métodos de las operaciones:

Actividad	Tiempo Promedio (Minutos)	Situación Actual	Mejora propuesta
Descarga de paquetes	68.1	Un operario sube al vehículo para descargar paquetes y se los pasa a los siguientes operarios en fila. La operación de realiza en la calle	Utilizar montacarga para reducir tiempos y fatiga. Asignar un área de descarga. El chofer también podría apoyar en la actividad
Clasificación de paquete de acuerdo a guías	30.4	La clasificación de paquetes se realiza por zonas de acuerdo a las guías de remisión. Esta clasificación se realiza afuera del almacén en la vía pública	Clasificar de acuerdo a la distancia de recorrido (de mas lejos a más cerca). Clasificar dentro del almacén para evitar perdidas
Carga de paquetes a vehículo	42.5	La carga de paquetes al vehículo es similar a la descarga y se realiza de forma manual, es decir el operario lleva el paquete en sus manos. Clasificando del mas lejos al más cerca, esta actividad se realiza en la vía pública	Asignar un área de carga dentro de la empresa para mejorar la seguridad y rapidez. Utilizar montacargas para agilizar el proceso
Entrega paquete	22.3	La entrega de paquetes se realiza de forma manual, el operario entrega los paquetes al cliente y debe esperar a que sea revisado para la conformidad de acuerdo a los protocolos de la empresa, ésta operación se realiza en el	La actividad se realiza de acuerdo a los protocolos de la empresa y debe seguir realizándose de ése modo, el tiempo demorado se da en parte por la verificación del consignatario del paquete entregado por lo

		lugar de destino de los paquetes	que no se puede apurar el proceso.
--	--	----------------------------------	------------------------------------

El estudio de métodos se realizó haciendo uso del método del interrogatorio teniendo como conclusión la utilización de un montacarga para reducir los tiempos de carga y descarga, realizar una clasificación por zonas dentro del almacén, asignar un área de carga y descarga dentro de la empresa, realizar inspecciones para evitar errores que retrasen las actividades.

7.3. Propuesta de mejora de Operaciones:

Con la finalidad de mejorar la supervisión se proponen dos diagramas de flujo donde se incluyen inspecciones a realizar.

Diagrama de flujo de operaciones de descarga. - el cual se produce cuando el vehículo llega a la oficina procedente de otras ciudades



- Estacionamiento, cuando el vehículo se estaciona en el área de carga y descarga
- Inspección, se verifica el contenido de los paquetes del vehículo con los del manifiesto
- Descarga, se baja el paquete del vehículo
- Traslado, el paquete se lleva al almacén
- Clasificación, el paquete es puesto en el rack en la zona que le corresponda
- Inspección, se verifica que los paquetes hayan sido clasificados correctamente

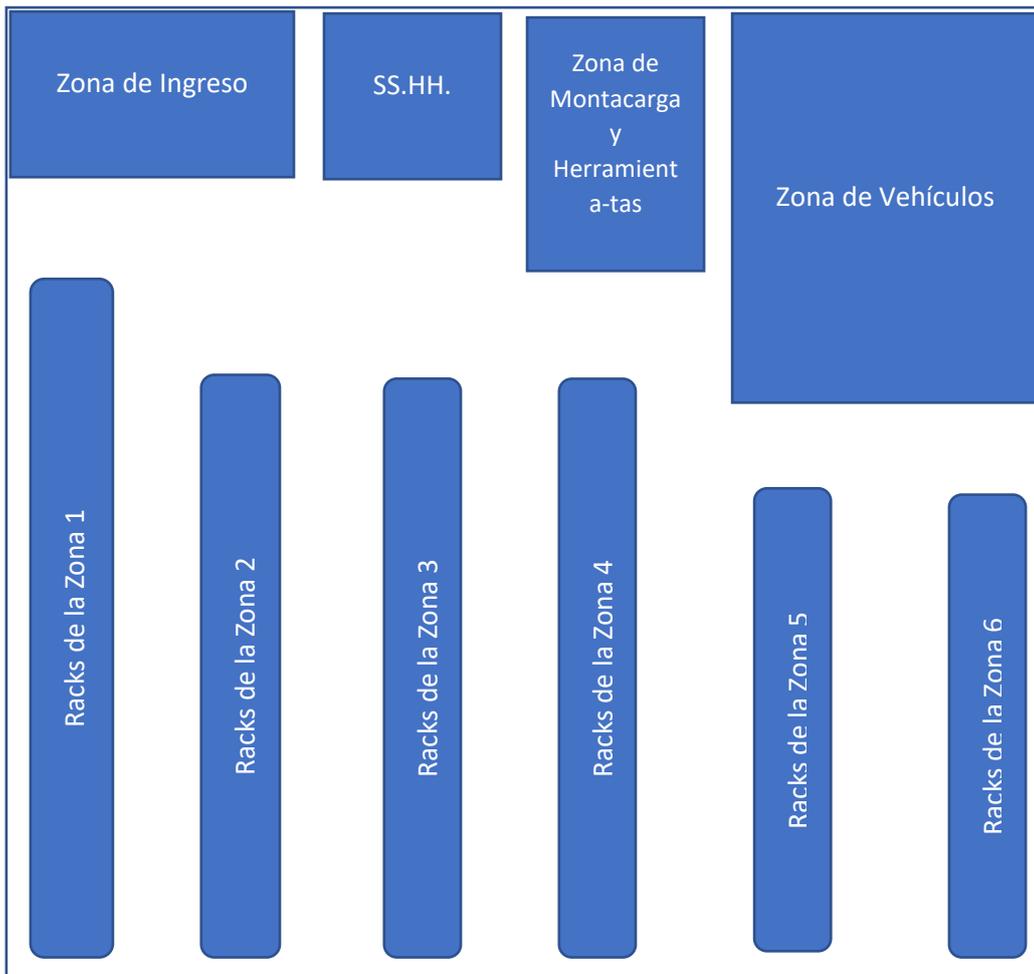
Diagrama de flujo de operaciones de carga.- el cual se produce cuando el vehículo es cargado para salir a reparto de los paquetes



- Estacionamiento, el vehículo se ubica en la zona de carga y descarga del almacén
- Traslado, los paquetes son trasladado a la zona de carga
- Carga, los paquetes son subidos al vehículo
- Clasificación, los paquetes se ordenan de acuerdo a la zona donde se repartirá dentro del vehículo
- Inspección, se verifica que este clasificado adecuadamente y que los datos del manifiesto sean correctos

7.4. Propuesta de zonificación del almacén:

Se propone una zonificación del almacén basada en zonas de distribución, asimismo también se identifican la zona de carga y descarga dentro de ésta distribución.



En la distribución propuesta se aprecia la zona de carga y descarga de los vehículos, también se ha considerado una zona para estacionamiento del montacargas y herramientas que se puedan utilizar, así como los servicios higiénicos. Luego está la zona de los racks en el cual se ubican para 6 zonas, de la zona 2 a la 5 se puede acceder con el montacargas por ambos lados del rack permitiendo así utilizar método PEPS, los racks de las zonas 1 y 6 al estar en las paredes laterales solo permiten el ingreso por uno solo de sus lados.

7.5. Propuesta de montacargas:

Se propone también el uso de un apilador eléctrico de 1500kg de capacidad de carga y 3,3m de elevación. De la compañía TYMBIA, el cual dispone de un chasis fuerte de alta resistencia y un mástil de alta rigidez, garantizando una gran estabilidad en su uso. Diseño ergonómico, proporcionando una cómoda maniobrabilidad, facilita la carga y descarga del material.

Su tamaño compacto (792mm de ancho) facilita su uso incluso en espacios reducidos, almacenes y fábricas pequeñas, pasillos estrechos; Además, cuenta con un botón de "velocidad lenta" con el que puede reducir la velocidad del apilador cuando se tenga que utilizar en operaciones delicadas. Está equipado con una bomba hidráulica de alta calidad, que garantiza poco ruido, máxima eficiencia, durabilidad y acorta el tiempo de elevación.



Las características técnicas son las siguientes:

- Capacidad de carga: 1500kg
- (h3) Altura de elevación: 3300mm
- Centro de carga: 500mm
- Tipo de elevación: Eléctrico
- Ruedas motrices: PU
- Ruedas de carga: PU
- Tamaño de la rueda motriz: $\Phi 210 \times 70$ mm

- Tamaño de la rueda de carga: $\Phi 74 \times 72 \text{mm}$
- (h1) Altura del mástil (replegado): 2256mm
- (h4) Altura del mástil (extendido): 3871mm
- (l1) Longitud total: 1713mm
- (b1) Ancho total: 792mm
- (s/e/l) Dimensiones de las horquillas: 60x170x1150mm
- (Wa) Radio giro: 1390mm
- Velocidad de desplazamiento (cargada/descargada): 4.2 / 4.5 km/m
- Velocidad de elevación (cargada/ descargada): 0.08 / 0.14 m/s
- Velocidad de descenso (cargada/descargada): 0.11 / 0.10 m/s
- Escalabilidad (cargado / descargado): 3/10%
- Tipo de freno de servicio: Electromagnético
- Motor: DC
- Motor tracción: 20V/0,75 Kw
- Motor de elevación: 20V/2,2 Kw
- Tamaño máx. de la batería: 260x165x210 mm
- Batería ácido Plomo: 2 x 12V/85Ah
- Cargador: 20V/85Ah
- Peso de la batería: 2x24kg
- Peso con batería: 595kg
- Certificado CE.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GARCIA JUAREZ HUGO DANIEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de Ingeniería de métodos para mejora de la productividad en las operaciones de una empresa de transporte, Piura 2021.", cuyo autor es SIMBALA GARCIA LARRY AUGUSTO, 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.

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

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

PIURA, 09 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GARCIA JUAREZ HUGO DANIEL DNI: 41947380 ORCID 0000-0002-4862-1397	Firmado digitalmente por: HDGARCIAJ el 15-12- 2021 08:59:36

Código documento Trilce: TRI - 0214534