

DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA  
CONTINUA EN LA PRODUCTIVIDAD, MEDIANTE LA TRAZABILIDAD DE LOS  
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA DISTRI SUIZA S.A.S, EN LA CIUDAD  
DE VILLAVICENCIO



ROBINSON SMITH ÁLVAREZ SALAZAR  
LUIS FELIPE GUZMÁN GAITÁN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
VILLAVICENCIO

2023

DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA  
CONTINUA EN LA PRODUCTIVIDAD, MEDIANTE LA TRAZABILIDAD DE LOS  
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA DISTRI SUIZA S.A.S, EN LA CIUDAD  
DE VILLAVICENCIO

ROBINSON SMITH ÁLVAREZ SALAZAR  
LUIS FELIPE GUZMÁN GAITÁN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial

Modalidad: Investigación

Asesor

Mg. JHON ALEXANDER GONZÁLEZ GARZÓN

Magister en dirección y gestión de proyectos

Codirector:

JHON ADEMIR PALOMINO PARRA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
VILLAVICENCIO

2023

**Autoridades Académicas**

**P. JOSÉ GABRIEL MESA ANGULO, O. P.**

Rector General

**P. EDUARDO GONZALEZ GIL, O. P.**

Vicerrector Académico General

**P. JOSÉ ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O. P.**

Rector Sede Villavicencio

**P. FRAY RODRIGO GARCÍA JARA, O. P.**

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

**Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN**

Secretaria de División Sede Villavicencio

**ING. HÉCTOR MANUEL ÁVILA SIERRA**

Decano de la Facultad de ingeniería industrial

## Contenido

|                                                        | Pág. |
|--------------------------------------------------------|------|
| Resumen .....                                          | 9    |
| Abstract.....                                          | 10   |
| Glosario.....                                          | 11   |
| Introducción.....                                      | 12   |
| 1. Planteamiento del problema .....                    | 13   |
| 1.1. Pregunta de investigación.....                    | 14   |
| 2. Justificación.....                                  | 15   |
| 3. Objetivos .....                                     | 17   |
| 3.1. Objetivo general .....                            | 17   |
| 3.2. Objetivos específicos.....                        | 17   |
| 4. Alcance o delimitación.....                         | 18   |
| 5. Marco de referencia.....                            | 19   |
| 5.1. Marco conceptual .....                            | 19   |
| 5.2. Marco legal.....                                  | 20   |
| 5.3. Estado del arte .....                             | 20   |
| 6. Marco metodológico.....                             | 22   |
| 6.1. Área de estudio.....                              | 22   |
| 6.2. Tipo de investigación .....                       | 22   |
| 6.3. Recopilación de la información.....               | 22   |
| 6.4. Identificación del proceso productivo.....        | 23   |
| 6.5. Simulación del proceso operativo en flexsim ..... | 23   |
| 6.6. Formato de control de cargue y rutas .....        | 26   |
| 7. Cronograma .....                                    | 28   |
| 8. Presupuesto.....                                    | 29   |
| 9. Productos esperados .....                           | 30   |
| 10. Impacto del proyecto.....                          | 31   |

|       |                                                                                |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11.   | Presentación de resultados esperados .....                                     | 32 |
| 11.1. | Visita de campo .....                                                          | 32 |
| 11.2. | Resultados obtenidos de la implementación del formato de control de carga..... | 33 |
| 11.3. | Gastos operaciones y control de horarios .....                                 | 34 |
| 11.4. | Simulación FlexSim .....                                                       | 43 |
|       | Conclusiones.....                                                              | 44 |
|       | Referencias bibliográficas .....                                               | 45 |
|       | Anexos .....                                                                   | 48 |

### **Lista de Tablas**

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Tabla 1. Ley estatutaria.....          | 20 |
| Tabla 2. Cronograma .....              | 28 |
| Tabla 3. Presupuesto .....             | 29 |
| Tabla 4. Productos esperados.....      | 30 |
| Tabla 5. Impacto .....                 | 31 |
| Tabla 6. Gastos enero.....             | 35 |
| Tabla 7. Nuevo horario vehicular ..... | 36 |
| Tabla 8. Comparación de tiempos .....  | 37 |
| Tabla 9. Ahorro prospecto .....        | 39 |

## Lista de Figuras

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Figura 2. Herramienta plane .....          | 24 |
| Figura 3. Herramienta flexsim .....        | 24 |
| Figura 4. Herramienta transporter .....    | 25 |
| Figura 5. Simulación en flexsim .....      | 25 |
| Figura 6. simulación en flexsim.....       | 26 |
| Figura 7. Productos en venta.....          | 32 |
| Figura 8. Zona de cargue y descargue ..... | 33 |
| Figura 9. Bodega.....                      | 33 |
| Figura 10 Tiempo de trabajo.....           | 40 |
| Figura 11 Tiempo de trabajo.....           | 41 |
| Figura 12 Comparación de tiempo.....       | 41 |
| Figura 13 Antes y después .....            | 42 |
| Figura 14 Gastos y ahorro.....             | 42 |

### **Lista de Anexos**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Anexo 1.</b> Formato de pedido .....                                    | 48 |
| <b>Anexo 2.</b> Video de simulación del proceso operativo en flexsim ..... | 48 |

## Resumen

El siguiente proyecto de investigación propone el desarrollo de un sistema de información y análisis por medio de Excel y modelado por medio de Flexsim de la empresa Distri Suiza localizada en la ciudad de Villavicencio en la carrera 14-2-23 BG anillo Abastos barrio Cias, la cual se dedica a Comercio al por mayor de productos alimenticios, dicha empresa cuenta con problemas en el manejo y obtención de información en el área preoperacional la cual se toma de manera manual generando grandes cantidades de papeleo, a su vez cuando ellos requieren disponer de la misma no es posible obtener alguna información en concreto rápido ya que tienen que buscar en los archivadores hasta encontrarla y esto puede tardar mucho tiempo limitando la obtención de información de manera rápida, oportuna y eficaz, a su vez no disponen con un sistema o un modelo que les permita tener una visualización real de la empresa, con un sistema de información adecuado permitirá que la empresa podrá saber sobre el rendimiento de las diferentes áreas lo cual permitirá una optimización en sus procesos y dar soluciones inmediatas a diferentes escenarios que se les presente, de la misma manera el modelado en Flexsim es muy importante para el desarrollo y para la optimización de un proyecto, así como para la definición de los procesos en la empresa, el desarrollo de este proyecto se llevara a cabo realizando visitas a la empresa con el fin saber cómo se distribuye la misma para el modelado más asertivo de la empresa y para saber los datos necesarios para el sistema de información a desarrollar, con los datos obtenidos se realizara un respectivo análisis de la situación del área preoperacional de la empresa Distri suiza, este proyecto tendrá una duración estipulada a 4 meses su total finalización, el presupuesto se requiera la licencias de Flexsim y office, transporte, equipo de cómputo y la persona que realiza las actividades de lo cual se tomaran los valores más actualizados hasta la fecha actual.

también buscando así la solución a sus puntos de dolor que son en este momento la logística y problemas de manufacturación.

**Palabras Clave:** Datos, sistematización, controles, información, programación y modelado.

### **Abstract**

The following research project proposes the development of an information and analysis system through Excel and modeling through FlexSim of the company Distri Suiza located in the city of Villavicencio in the race 14-2-23 BG ring Abastos neighborhood Cias, which is dedicated to wholesale trade of food products.

This company has problems in the management and obtaining of information in the pre-operational area which is taken manually generating large amounts of paperwork, in turn when they require to have it is not possible to obtain some specific information quickly since they have to search in the filing cabinets until they find it and this can take a long time limiting the obtaining of information quickly timely and effective, in turn do not have a system or a model that allows them to have a real visualization of the company, with an adequate information system will allow the company to know about the performance of the different areas which will allow an optimization in their processes and give immediate solutions to different scenarios that are presented to them, In the same way, modeling in FlexSim is very important for the development and optimization of a project, as well as for the definition of the processes in the company, the development of this project will be carried out by visiting the company in order to know how it is distributed for the most assertive modeling of the company and to know the necessary data for the information system to be developed, with the data obtained a respective analysis of the situation of the pre-operational area of the Swiss Distri company will be carried out, This project will have a stipulated duration of 4 months its total completion, the budget will require the licenses of FlexSim and office, transport, computer equipment and the person who performs the activities from which the most updated values will be taken to the current date.

Also looking for the solution to their pain points that are at this time logistics and manufacturing problems.

**Key Word-** Data, systematisation, controls, information, programming and modelling.

## Glosario

**Administración de bases de datos:** Técnica de gestión de bases de datos que almacena la información en tablas de datos bidimensionales. El programa trabaja simultáneamente con dos tablas de datos y vincula la información a través de las relaciones creadas por las columnas y campos compartidos (*Daniel castillo,2020*).

**Base de datos:** es el conjunto de datos organizados e interrelacionados que recogen y utilizan los sistemas de información de una determinada empresa o negocio. También se entiende como un depósito de información sobre diferentes formas de organización. Una base de datos captura algún aspecto del mundo real que es de interés para un usuario y almacena información con un propósito específico (*Manuel Alejandro,2020*).

**Simulación y modelado:** es un potente software de simulación que agiliza y facilita la visualización y prueba de los cambios en las operaciones y procesos de logística, manipulación de materiales y fabricación, evitando los elevados costes, riesgos y tiempo necesarios para probar y analizar los cambios en un entorno real mediante el método de prueba y error (*Flexsim,2022*).

**Sistemas de información:** Son un conjunto organizado de mecanismos para gestionar los datos y la información de manera que puedan recuperarse y procesarse con facilidad y rapidez (*Sistema de Información, 2020*)

**Sistematización de la información:** es la orden y categorización de todos los datos e información según criterios específicos, categorías, relaciones, etc. Un ejemplo típico es la creación de bases de datos (*Ministerio de asuntos exteriores,2004*).

## **Introducción**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar los gastos y consumos operacionales por medio de la trazabilidad de los vehículos de transporte de la empresa suiza ubicada en la ciudad de Villavicencio Meta, a raíz de todas las problemáticas que se están presentando de la empresa, como falta de documentación de información, archivamiento de mucho papeleo que conlleva a tener grandes aglomeraciones de papeles reduciendo el espacio de las oficinas y generando una contaminación visual y gastos excesivo en papel y tinta, además de ello también presentan problemas a la hora de iniciar las actividad operacional de la empresa la cual es el cargue de mercancía la cual se realiza de manera ineficiente llevando a que se produzcan retrasos en las entregas y a que los horarios de cargue de atrasen.

Este trabajo muestra cómo por medio de los controles que se pueden ejercer con las bases de datos, la empresa puede conocer los gastos de operación dándoles una herramienta para una toma de decisiones más efectiva, además de poder ejercer controles sobre sus empleados para evitar que se generen malas prácticas en la empresa y esta no se vea afectada desde sobre consumos y pérdidas de mercancías además de aportar de aportar una ayudado para que el proceso de cargue sea más optimo, delimitando la mercancía necesaria a cargar y estableciendo las rutas para la entrega de la mercancías según lo solicitado por los clientes.

Además de implementar una simulación que refleje la manera en la que opera la empresa desde el alistamiento de los camiones y cargue de los mismos. de esta manera se podrá realizar un análisis para proponer cronogramas que ayude a reducir los tiempos de cargue de los mismos y con la programación y simulación del proceso, se pueda visualizar la implementación y determinar el impacto que esto pueda aportar a la investigación.

## **1. Planteamiento del problema**

Sin una base de datos sólida, las empresas no podrán compartir información valiosa sobre el rendimiento de muchas áreas, lo que afectará a la optimización de sus procesos, perturbará el trabajo de otras áreas y las obligará a recurrir a distintas alternativas. A otras alternativas que pueden no estar alineadas con la visión y objetivos de la empresa, y no generan un diálogo adecuado con los clientes. El objetivo de cualquier organización es ser capaz de responder inmediatamente a cualquier escenario y a cualquier departamento, pero sobre todo desplegar sus tareas con rapidez y flexibilidad (Daniel Diaz, Manuel Alejandro Molina, 2020).

En promedio las empresas en todo el mundo sienten que el 26% de sus datos son erróneos o incompletos, por otro lado las empresas tienen en promedio pérdidas del 15% al 25% y en un país como México genera pérdidas hasta de 13 millones de dólares entre 2018 y 2019 en datos que no son exactos o concisos y se estima que las industrias más afectadas son las bancarias, aseguradoras y las empresas de telecomunicaciones, en todo esto el error humano se estima que es de un 60% mientras de la comunicación entre las áreas de una empresa son del 40% en registro de datos inexactos, una estrategia de datos inadecuada también propicia 28% de los datos inexactos (Haselkorn, 2015).

Muchas organizaciones buscan datos incoherentes e inexactos mediante procesos manuales porque sus datos están demasiado descentralizados y no están normalizados. De este modo, los distintos departamentos corrigen las incoherencias, pero la información no se integra y el problema de datos que no son exactos y concisos persiste, hay varias áreas clave que afectan a la productividad. Los científicos de datos pasan entre el 60% y el 80% de su tiempo limpiando, normalizando y organizando los datos. Mientras tanto, los analistas pasan hasta el 50% de su tiempo lidiando con datos ocultos e inexactos (Ruiz, 2020).

Las empresas tienen que procesar enormes cantidades de datos, pero en la mayoría de los casos los datos se recogen manualmente, se almacenan en archivadores y no se procesan con un tipo de herramienta así mismo las prácticas de recolección manual generan un gran sobre costo en las empresas en la compra de papel, tinta, tiempo y almacenamiento para la recolección y archivado

de los datos. Este escenario ha hecho que en los últimos años se planteen nuevas opciones para procesar grandes cantidades de datos y entornos heterogéneos.

Desde otro punto de vista las empresas en su momento requerirán de información de manera oportuna para la toma de decisiones, para la revisión de sus procesos, para hacer verificaciones en diferentes áreas de la empresa o para llevar un control de la maquinaria, teniendo un sistema manual de recolección de datos ocasiona que las empresas no logren tener esa información de manera inmediata ocasionando problemas dentro de las diferentes áreas de la empresa, ocasionando retrasos, pérdida de tiempo en la búsqueda de los mismos o algún daño de maquinaria por falta de control en sus vida útil o mal manejo de estas.

Por otra parte, y más preocupante aún, en estos últimos meses se ha tenido mucha rotación de personal, haciendo esto así que muchos documentos o formatos de trabajos se pierdan y dejen de hacer, buscando así con este proyecto intentar frenar esas sobrecargas laborales y disminuyendo la pérdida del personal y mejora de la empresa

### **1.1. Pregunta de investigación**

¿De qué manera un sistema de información puede ayudar a la mejora continua mediante la trazabilidad de los vehículos de transporte en la empresa Distri suiza?

## 2. Justificación

FlexSim es un poderoso software de simulación que permite visualizar y probar cambios en las operaciones y los procesos de logística, manejo de materiales y manufactura de la manera y mucho de forma rápida y sencilla evitando los altos costos, riesgos y extensos tiempos que conllevan el experimentar con cambios en el mundo real y su análisis por prueba y error («FlexSim», s. f.).

En el sector bancario o financiero las bases de datos crean riesgos transaccionales tales como transacciones inexactas o incluso fraudulentas. El proceso de limpieza o detección de datos sucios requiere la detección temprana de cuentas falsas y fraudulentas. Si no lo hacen, el banco corre el riesgo de realizar una transferencia incorrecta y su reputación podría verse dañada. También puedes facilitar préstamos o seguros para los perfiles más arriesgados (*Dirty Data*, 2020).

A nivel mundial, los datos inexactos cuestan entre el 15 % y el 25 % de los ingresos de una empresa. Los ingresos globales superan los 2,2 billones de dólares, lo que significa que los datos sucios le cuestan a la industria bancaria mundial más de 400 000 millones de dólares. Los datos sucios también presentan muchos riesgos exclusivos del sector financiero. En particular, afecta a los bancos y prestamistas, pero también a las compañías de seguros en particular (*Dirty Data*, 2020).

Según Accenture, el 52% de las organizaciones con visión de futuro ya han adoptado la analítica de datos porque los datos de hoy pueden ayudar a resolver los problemas de mañana. Por ello, actualmente se invierten más de 180.000 millones de dólares al año en análisis de big data (*Dirty Data*, 2020).

Según un estudio de IBM llamado "Aceleración digital", aquellas empresas que hicieron un mayor uso de la tecnología para hacer crecer sus negocios vieron crecer sus ingresos en un 6%. Esto demuestra que estas empresas pertenecen a 12 sectores económicos, donde la tecnología es un diferenciador de competitividad (*Antit Blog*, s. f.).

Las empresas necesitan crear valor para los clientes en estos días lo cual a lo largo de los años ha estado muy relacionado con la implementación de herramientas técnicas. Aporta la máxima

eficacia en sus procesos internos de forma concisa y segura. La constante actualización o conversión de operaciones a formato numérico es un hecho El diseño del sistema operativo que se avecina independientemente de la industria o el negocio. (Seki, Herrero, Luiz López, Pereira Bueno, & Contreras Pinochet, 2017).

La implementación de bases de datos proporciona a la organización:

1. La facilidad de uso y comportamiento del flujo de datos que tiene la base de datos  
Relación con un miembro de la empresa que utiliza la información (Ome, s. f.).

2. Al contar con un sistema para evitar información ambigua o redundante Organización  
fácil de usar (Ome, s. f.).

3. Mantener relaciones actualizadas y seguras (Facultad Crandell, 2021).

- Teóricas: Profundizar en la forma de trabajo para hacer de su lugar de trabajo más cómodo y rápido.
- Metodológicas: Con metodologías de diseño en Excel e información de la formación ya antes recibida por parte de los docentes para poder realizar o profundizar en el uso de las técnicas o metodologías correctas para el trabajo.
- Prácticas: Al implementar el sistema ayudaremos a la empresa a tener una solución a varias problemáticas relacionadas a organización y a contribuir a su crecimiento profesional.

Con el desarrollo de la investigación se pretende la creación de un sistema de manejo de información para apoyar a la empresa Distri Suiza a tener un manejo adecuado de datos y uso de tecnología, dado que con base en (observaciones, entrevistas, toma de tiempos) se precisa de necesidades de mejora.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema de información para la mejora continua en la productividad, mediante la trazabilidad de los vehículos de transporte en la empresa Distri Suiza S.A.S, en la ciudad de Villavicencio.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las características del proceso de uso y gastos operacionales de los vehículos de transporte en la empresa a través de revisión documental
- Diseñar un modelo de simulación 3D a través de la herramienta Flexsim para el análisis del trabajo diario de carga y descarga de la producción.
- Analizar el efecto de la implementación del sistema de información en la productividad de los vehículos de transporte de la empresa.

#### **4. Alcance o delimitación**

El alcance que se busca con el proyecto es la mejora continua y optimización de los segmentos de logística y manufactura, siendo esto así el problema que tiene de raíz la empresa en este momento, permitiendo dar solución a problemas como lo son sobrecarga laboral y desorden de manufactura.

De momento un problema que está limitando el proyecto es el uso de la herramienta flexsim por su difícil acceso a una llave de producto, sin embargo, se hacen avances manuales y visuales, para así hacer el seguimiento y mejora sin problemas.

## 5. Marco de referencia

### 5.1. Marco conceptual

**Administración de bases de datos:** Técnica de gestión de bases de datos que almacena la información en tablas de datos bidimensionales. El programa trabaja simultáneamente con dos tablas de datos y vincula la información a través de las relaciones creadas por las columnas y campos compartidos (*Daniel castillo,2020*).

**Base de datos:** es el conjunto de datos organizados e interrelacionados que recogen y utilizan los sistemas de información de una determinada empresa o negocio. También se entiende como un depósito de información sobre diferentes formas de organización. Una base de datos captura algún aspecto del mundo real que es de interés para un usuario y almacena información con un propósito específico (*Manuel Alejandro,2020*).

**Simulación y modelado:** es un potente software de simulación que agiliza y facilita la visualización y prueba de los cambios en las operaciones y procesos de logística, manipulación de materiales y fabricación, evitando los elevados costes, riesgos y tiempo necesarios para probar y analizar los cambios en un entorno real mediante el método de prueba y error (*Flexsim,2022*).

**Sistemas de información:** Son un conjunto organizado de mecanismos para gestionar los datos y la información de manera que puedan recuperarse y procesarse con facilidad y rapidez (*Sistema de Información, 2020*)

**Sistematización de la información:** es la orden y categorización de todos los datos e información según criterios específicos, categorías, relaciones, etc. Un ejemplo típico es la creación de bases de datos (*Ministerio de asuntos exteriores,2004*).

## 5.2. Marco legal

Tabla 1. Ley estatutaria

| <b>Ley estatutaria 1581 del 2012</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decreto 255 del 2022</b>          | <i>Un régimen general de protección de datos que busca promover el derecho constitucional de todas las personas a conocer, actualizar y rectificar la información recogida sobre ellas en bases o conjuntos de datos, así como los demás derechos, libertades y garantías constitucionales consagrados en el artículo 15 de la Constitución Política; y el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma Constitución."</i> |

Nota: en esta tabla informa sobre el decreto 255 del 2022, sobre la protección de datos personales, cuenta con dos columnas donde la primera indica el decreto y la segunda el contenido sobre esta.

## 5.3. Estado del arte

El artículo de actualidad contable faces habla de cómo las empresas deberían disponer de un sistema de información contable integral, configurado por una contabilidad financiera y una contabilidad de precios, que nutriera a sus sistemas de control de administración y permitiera a sus usuarios internos beneficiarse de información conveniente, pertinente y comparable con la intención de que éstos tengan la posibilidad de traducir las tácticas en resultados empresariales, chacón, Galia (2007).

En la universidad de Cajamarca el maestro en ciencias Wilber Lebfred Choez machuca, dice “las organizaciones que cuentan con un sistema de control interno se ven beneficiadas ya que

mantienen una revisión constante de la administración mes a mes y lapso a lapso pudiendo de esta forma identificar probables errores u omisiones, siendo reparados alguna vez preciso y de esta forma no caer en infracciones que acarreen sanciones de parte de las entidades del estado (Wilbert, 2017).

La tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú la ingeniera civil diana mírela Nunura Cáceres, dice “la información es un elemento clave para la toma de elecciones en las organizaciones modernas de la obra.” plasmó una muestra de opción sobre gestión de bases de datos para una organización constructora, cuya necesidad de trascendencia se ha reconocido después de la vivencia adquirida a lo largo de los trabajos expertos desarrollados dentro del departamento de presupuestos de la organización constructora graña y montero. El modelo toma como alusión una organización jefa de la industria de la obra y diseña la composición organizacional, el flujo de la información y el método para la administración de la información, con el objeto de llevar a cabo y operar un sistema de información expedito y apropiado (Cáceres 2022).

Implementar varias herramientas de uso, las cuales con los artículos /o tesis con algunos de estos cambios han logrado salir de su cuello de botella y realizar un crecimiento exponencial ya sea desde su organización empresarial, proyección social o ventas, uno de los ejemplos más destacables es el de la Universidad César Vallejo, donde el ingeniero industrial romero Espinoza, Mario Joseph, nos habla acerca de la (Huacho 2016), en él nos planteó su problema principal que era no tener una base de datos concreta y el mal uso de la bodega, así mismo no concretaban su producción y almacenamiento, gracias a la implementación del sistema de gestión de inventarios, la empresa puso dejar de tener algunas pérdidas y más organización en su inventario, lo cual es una parte de lo que buscamos para la empresa distri suiza.

En la universidad privada Antenor Orrego, del autor Bach. Martín Teobaldo López Mestanza, analizó una parte importante de la propuesta, la cual es llevar un sistema de control y monitoreo para el despacho y cargue de los camiones de la empresa, en este analizamos una (Vopak Perú s.a.”), en esta el ingeniero nos muestra como seria la viabilidad de llevar un sistema como este en el manejo de camiones, gracias a este se analiza y concreta ideas para nuestro proyecto, nos deja bases claras de lo que se debe tener en cuenta al momento de un sistema para camiones o automatizados.

## **6. Marco metodológico**

### **6.1. Área de estudio**

La investigación se realizó en la empresa Distri Suiza S.A.S la cual se encuentra ubicada en localización de Villavicencio del departamento del Meta, El domicilio social de esta empresa es carretera 14-2-23 BG anillo Abastos barrio Cias, Esta empresa fue constituida como sociedad por acciones simplificada y se dedica a Comercio al por mayor de productos alimenticios.

### **6.2. Tipo de investigación**

Esta investigación es cualitativa con análisis cuantitativos, por lo que hay que decidir cuándo y dónde observar, con quién hablar, qué información y cómo registrarla. Esto permite dar importancia a lo que es necesario y omitir lo que no es relevante para el tema de investigación concreto, así como obtener más muestras de la información disponible (*Salamanca Castro Y Crespo Blanco, 2007*).

A continuación, la información se recogió mediante herramientas cualitativas, en este caso entrevistas en profundidad semiestructuradas a los conductores de los camiones, y los datos obtenidos se procesan con Excel para su adecuado análisis.

### **6.3. Recopilación de la información**

Información primaria: Para el desarrollo de esta se harán visitas a la empresa., al momento de la visita de la empresa se desarrollarán actividades tales como, Entrevistas, cuestionarios y documentación de la empresa., se van a tener en cuenta variables como, tiempo de cargue, tiempo de descargue, tiempo de entrega de pedidos, tiempo de toma de trabajo (ya sea en operación o desde la llegada a las instalaciones), al igual variables como la forma en la que trabajan, (desde el manejo de datos hasta cómo lo utilizan) para poder tener una muestra que sea factible para la realización del trabajo.

Información Secundaria: Para el desarrollo de esta se están tomando en cuenta información recopilada de Tesis, Revistas Y Páginas Web, para mediante el análisis y el estudio de estas poder desarrollar los objetivos.

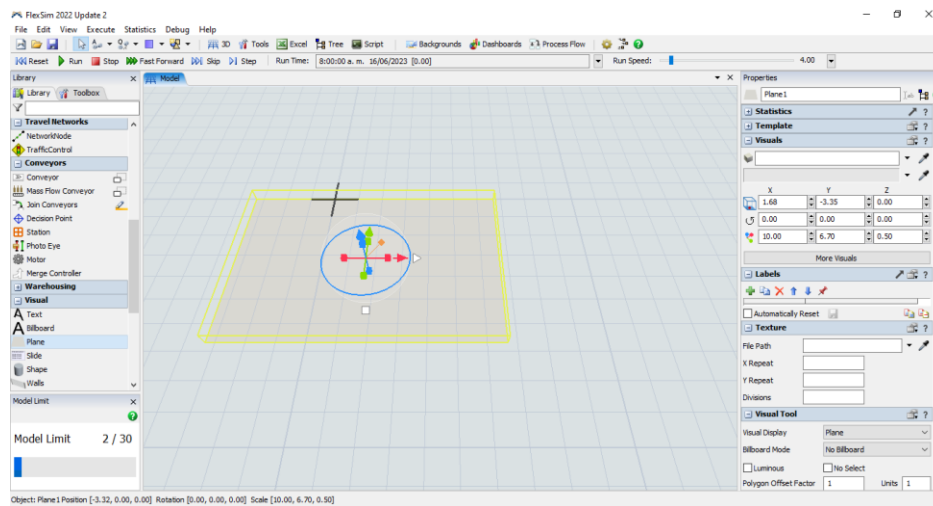
#### **6.4. Identificación del proceso productivo**

Para el desarrollo de este objetivo, se realizó por medio de visitas en campo y la información que entrego la empresa Distri suiza, los documentos suministrados para el análisis fueron la información de sobre los vehículos (SOAT, Tecno mecánica, Tiquetes De Gasolina Y Registro De Entrada Y Salida Del Taller Vehicular) para así mediante la base de datos a manejar llevar un monitoreo y control del vehículo, una vez se obtuvo toda la información que nos pudieron entregar, en el Excel se realizó una creación de tablas dinámicas con filtros, en los cuales se evidencio una detallada organización de los datos obtenidos, y así se realizaron cambios y revisiones de datos según la necesidad, mejorando así la toma de decisiones.

#### **6.5. Simulación del proceso operativo en flexsim**

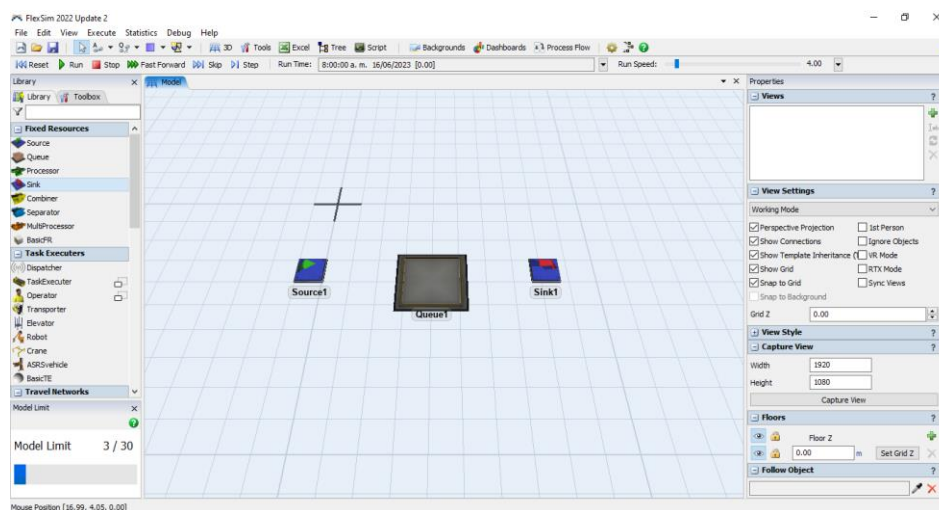
Para la correcta simulación se realizó una visita a la empresa Distri Suiza con el fin de entender la operatividad y estructura de la empresa, una vez se tuvo una clara imagen del sistema de la empresa se procedió a realizar la simulación.

Para la correcta realización de la simulación lo primero que se realizo fue en montaje visual de la empresa, la cual se realizó con la herramienta “plane” y se buscó la figura necesaria para darles imagen a las partes de la empresa en la simulación, con la herramienta plane se dio imagen a las bodegas y cargue y descargue, portería y las oficinas.

*Figura 1. Herramienta plane*

Nota. Esta figura muestra la herramienta plane en el programa flexsim.

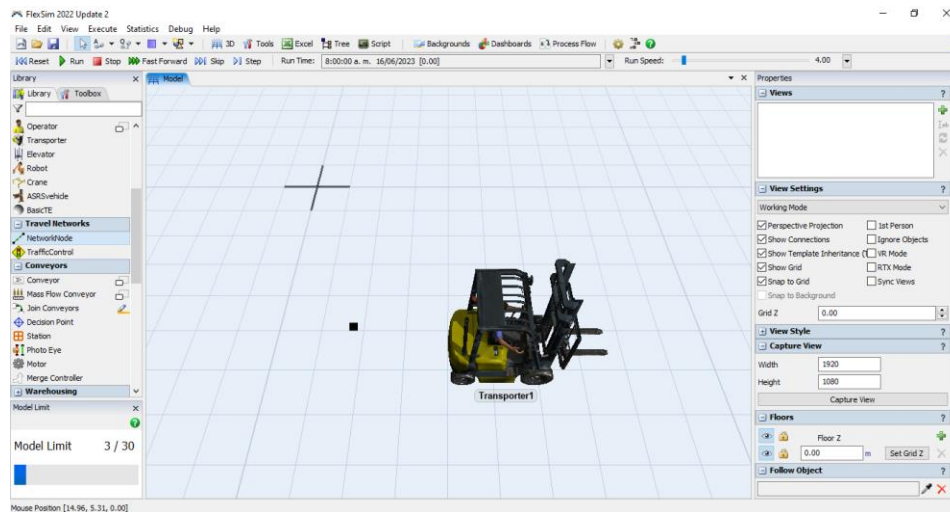
Una vez se finalizó el montaje visual de la empresa, se procedió a realizar la programación, para ello se utilizó las herramientas soucer, queue y sink, soucer se utilizó para la creación de cajas de producto, queue se utilizó para simular el almacenaje de los productos y la herramienta sink se utilizó para establecer el final de la simulación.

*Figura 2. Herramienta flexsim*

Nota. Esta figura muestra las herramientas source, queue y sink.

Por último, se programó la simulación de cargue y ruta de los camiones para ello se usó la herramienta de transporter y se le cambio de imagen para que se visualizara como un camión, y nodos para trazar la dirección o ruta que debe seguir el camión.

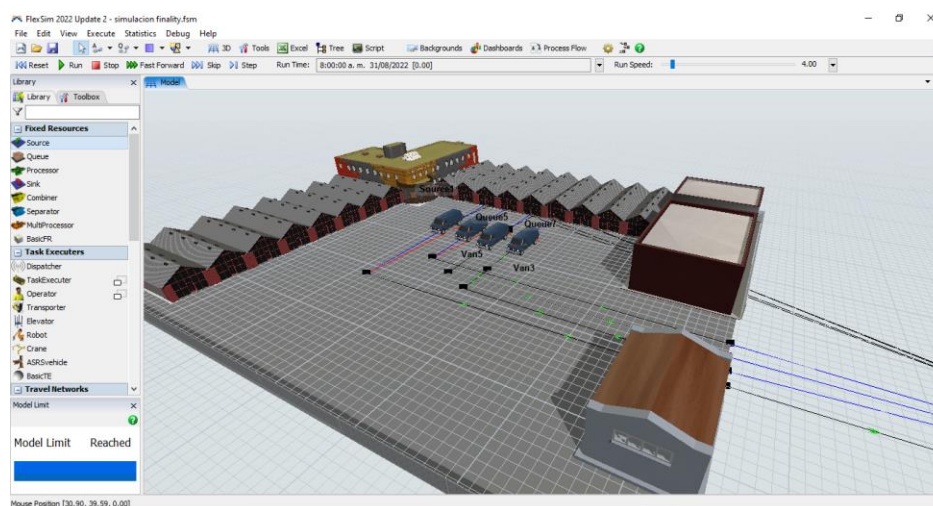
Figura 3. Herramienta transporter



Nota. Esta figura muestra le herramientas transporter y nodos en el programa flexsim.

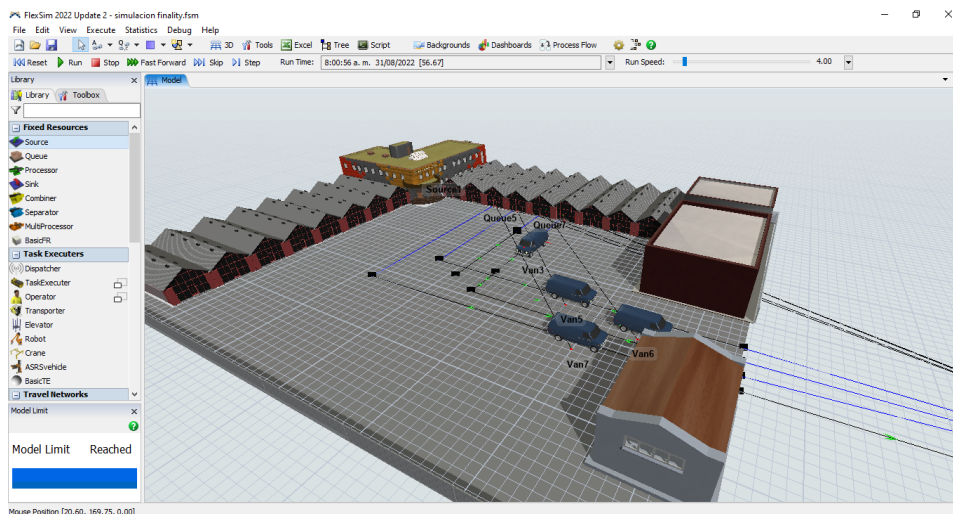
Una vez se realizó todo esto se procedió a establecer tiempo en el programa flexsim y se ejecutó la simulación del proceso operativo de la empresa Distri suiza.

Figura 4. Simulación en flexsim



Nota. Esta figura muestra la simulación final en el programa flexsim

*Figura 5. simulación en flexsim*



Nota. Esta figura muestra la simulación final en el programa flexsim visto desde otra perspectiva.

## 6.6. Formato de control de cargue y rutas

Las necesidades más importantes se encuentran en establecer un formato para ejercer controles en las rutas de los camiones y mantenimientos programados de los caminos tanto como llevar un metraje, un horómetro y el combustible que consume, para así determinar los tiempos de mantenimiento y el desgaste real del camión, para que el mismo pueda siempre estar en óptimas condiciones y evitar retrasos en las rutas y sobre consumos en mantenimiento.

En la actualidad el flujo operacional para el cargue de los productos a los camiones de la empresa Distri Suiza parte de un requerimiento por parte de los conductores y bodeguitas para el control de inventario y un óptimo cargue con el cual se pueda establecer maneras más óptimas para la ejecución de la tareas pre operaciones de cargue, la herramienta que requieren es una que les permita tener un cronograma establecido descargue el cual indique los horarios de cargue a camiones, horario de recepción de productos a las bodegas y horario para la toma de inventarios para la verificación de las entradas y salidas de mercancías, para la implementación de esto se deberá tener en cuenta que siempre la prioridad se debe dar a los tiempos de cargue para los despachos y entrega de mercancía a los clientes y sobre esto se deberá dar prioridad a los camiones que deben realizar rutas más largas las cuales conducen por fuera de la ciudad de Villavicencio.

Mediante lo visto en la empresa Distri Suiza se propone un formato el cual les permitirá llevar un control de cargue, el cual indica los productos a que se deben cargar y en qué cantidades, la dirección o zona a distribuir los productos y conductor designado, la herramienta se realizó por medio de un Excel la cual cuenta con macros para un mejor manejo y optimizar el uso de la misma ayudando a la hora de crear una orden de separación de asignación de cargo por conductor, también el Excel cuenta con una base de datos de los productos con que cuenta la empresa y control de pedidos para determinar los estatus y si la entrega fue a tiempo.

El formato para control se generó de la siguiente manera mediante la herramienta de Excel:

En primera instancia se creó la base de datos de los productos con los cuales distribuye la empresa Distri Suiza los cuales se identifican por código de producto, descripción del producto, el grupo al que pertenecen y por último la cantidad con la que se cuenta en inventario de bodega, la cual se puede observar en el anexo 1 **“formato de pedido”** pestaña producto.

La siguiente pestaña “solicitudes” cumple con la función de ir tomando todos los pedidos realizados por clientes y los va almacenando para que al otro día el encargado de la logística de cargue solo de clic en los recuadros de la columna de orden de separación y se descarga el pedido creado, posteriormente se podrá imprimir y entregar a la bodeguita para que haga la entrega de los productos por pedido al conductor designado. La cual se puede observar en el anexo 1 **“formato de pedido”** pestaña solicitudes.

en la siguiente pestaña de control de pedido se creó con el fin de realizar un control a los pedidos que fueron entregados exitosamente y los que aún están pendientes por entregar, Además de establecer un indicador de entregas exitosas. la cual se puede observar en el anexo 1 **“formato de pedido”** pestaña control de pedido.

por último, se encuentra la planilla de pedido la cual cuenta con la función de tomar el pedido del cliente y ya en esta se encuentra el botón de la macro la cual cumple con la tarea de generar el pedido, ponerlo en formato Pdf y llevarlo a la pestaña “solicitudes” y asignar según el cliente que la solicitó en la columna de orden de separación. la cual se puede observar en el anexo 1 **“formato de pedido”** pestaña pedidos.

## 7. Cronograma

Tabla 2. Cronograma

| OE | Actividades                                                                   | Mes |   |   |   |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|--|
|    |                                                                               | 1-2 | 3 | 4 | 5 |  |
| 1  | Visita a las instalaciones                                                    |     |   |   |   |  |
| 2  | Elaboración del formato para las bases de datos en Excel                      |     |   |   |   |  |
| 3  | entrega del formato para las bases de datos virtual a la empresa Distri suiza |     |   |   |   |  |
| 4  | Elaboración del modelado de la empresa en flexsim                             |     |   |   |   |  |
| 1  | Visita a las instalaciones                                                    |     |   |   |   |  |
| 5  | Realizar los análisis de datos obtenidos de la empresa                        |     |   |   |   |  |
| 6  | entrega del documento final                                                   |     |   |   |   |  |

Nota. esta tabla informa sobre el cronograma establecido para el desarrollo del proyecto de investigación realizado, consta de tres columnas la primera enumera cada punto, la segunda da una descripción de la actividad a realizar y la última establece en que mes se ejecutó.

## 8. Presupuesto

*Tabla 3. Presupuesto*

| <b>Rubro</b>        | <b>Efectivo</b>    | <b>Especie</b> | <b>TOTAL</b>       |
|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Personal            | \$ 1.117.172       | \$0            | <b>\$1.117.172</b> |
| Transporte          | \$10.000           | \$0            | <b>\$10.000</b>    |
| Equipo de computo   | \$1.200.000        | \$0            | <b>\$1.200.000</b> |
| Licencia de office  | \$273.941          | \$0            | <b>\$273.941</b>   |
| Licencia de flexsim | \$624.778          | \$0            | <b>\$624.778</b>   |
| <b>TOTAL</b>        | <b>\$3.225.891</b> | <b>\$0</b>     | <b>\$3.225.891</b> |

Nota. esta tabla refleja el presupuesto estipulado para es desarrollo del proyecto de investigación realizado, consta de cuatro columnas donde la primera indica el rubro, la segunda la cantidad en dinero, la tercera la especie y por último el total general.

## 9. Productos esperados

*Tabla 4. Productos esperados*

| <b>Tipología</b>                  | <b>Producto</b>  | <b>Indicador</b> | <b>Evidencia</b>         |
|-----------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|
| Fortalecimiento de recurso humano | Trabajo de tesis | Documento final  | Aprobación del documento |

Nota. esta tabla da a entender los productos esperados en la implementación del proyecto de investigación, consta de cuatro columnas, donde la primera indica la tipología, la segunda el producto, la tercera el indicador y por último como se va a evidenciar el proyecto.

## 10. Impacto del proyecto

Tabla 5. Impacto

| Tipo de impacto | Descripción                                                                                 | Tiempo      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Económico       | Reducción de gastos en papelería, tinta emediano plazo inventario.                          |             |
| Productivo      | maximización en la obtención de información y largo plazo análisis para la mejora continua. |             |
| Productivo      | optimización de las rutas de los conductores                                                | largo plazo |

Nota. esta tabla informa sobre los impactos del proyecto desde lo económico y productivo, consta de tres columnas donde la primera indica el impacto del proyecto, la segunda es la descripción del impacto y la tercera el tiempo de estos impactos.

## 11. Presentación de resultados esperados

### 11.1. Visita de campo

En la visita realiza a la empresa Distri suiza, se evidencio la operatividad de la misma desde el cargue de los camiones, hasta el control dentro de bodega y los productos, a su vez se evidenció muchas falencias en la falta de controles a diferentes procesos de la empresa, unos con mucha relevancia que pueden afectar a los costos y operatividad de la empresa.

La empresa inicia cargue de camiones a las 2 am todos los días, teniendo así a esta hora el cargue de camiones para las rutas que van fuera de la ciudad debido a su larga distancia de cargue y descargue, los camiones que van para repartición en ciudad empiezan el cargue a las 7 am, cabe aclarar que cada carga de camión dura entre 30-40 minutos, depende del personal de cargue los cuales deben verificar que todos los productos que están en la lista de cargue estén, porque de ser lo contrario y aceptaron que todo estaba completo después ellos tendrán que pagar el producto restante, las rutas ya están con el día de anterioridad definidas por una persona encargada, la empresa cuenta con 18 bahías de cargue, a su vez de estas 18 solo se usan 4 para el cargue, por qué 4? por que la bodegas están distribuidas por segmentos y en estos según el segmento solo se usa una que sea central para que a partir de ahí se distribuyan por toda la bodega.

En la empresa de momento tienen las siguientes marcas:

- Bimbo
- Dersa
- Kellowgs
- Edgewll
- Big cola
- Polar
- Quala
- Dogchau
- Super

*Figura 6. Productos en venta*



*Figura 7. Zona de cargue y descargue**Figura 8. Bodega*

## **11.2. Resultados obtenidos de la implementación del formato de control de carga**

Mediante la implementación del formato de control de carga, se tomó como ejecutor el encargado de asignar los pedidos a los camiones de la empresa Distri suiza el cual contó con una capacitación para un entendimiento del formato desde la funcionalidad de la herramienta y las oportunidades que esta puede ofrecer como herramienta para controlar las cargas en los vehículos

y llevar una trazabilidad de las solicitudes. La implementación de este formato se llevó a cabo por dos días completos en los cuales se distribuyeron de la siguiente manera.

**día uno:** en esta jornada se utilizó el formato propuesto, fue una jornada de toma de solicitudes de pedidos y creación de formatos para el cargue en la cual se asignaron 15 solicitudes de cargue.

**día dos:** esta jornada se le entregó los formatos de asignación de cargue el bodeguista para que cumpliera con la labor de hacer entrega de los productos por camión y las rutas o lugares en la que ellos deben entregar los productos que cargaron según lo solicitado por los clientes.

Una vez terminados los días de implementación, el encargo de asignación de pedidos y el bodeguista encargado dieron una retroalimentación del formato citando que el formato si es necesario para la empresa desde una visión logística y de control de inventarios y el formato creado si es una herramienta útil para ellos más sin embargo esta misma cuenta con más oportunidades de mejora, ya que el formato con el que se crea el pedido cuenta con información básica y ellos desean un formato que no solo sea útil para ellos sino que también para los conductores y que entre todos se retroalimentan para que todos sean auditores de los productos cargados

una vez terminada la primera implementación se trabajó en conjunto con la empresa en la modificación del formato, en el cual surgió un nuevo formato el cual se puede apreciar en el anexo 1 “**formato de pedido**” en su última pestaña.

### 11.3. Gastos operaciones y control de horarios

La empresa facilitó el archivo donde tenemos los gastos operacionales de cada vehículo utilizado mensualmente, en el primer mes pudimos hacer una suma y evidenciar los gastos operacionales de ese mes de sus vehículos, dándonos así un panorama de en que invierten dinero en sus vehículos.

Siendo este un referente para lo que se logró, que fue una reducción de gastos por medio de ahorro en consumo vehicular (Combustible Diesel), reduciendo de igual forma la vida útil de sus elementos.

Tabla 6. Gastos enero

| <b>Gastos Mes De Enero</b> |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <b>PLACA</b>               | <b>Gastos Por Placa Camiones</b> |
| BEG 194                    | 8000                             |
| EQUIPOS THERMOKING 952     | 92000                            |
| 949                        |                                  |
| ERK 861                    | 365000                           |
| ERK 961                    | 488000                           |
| ERL 938                    | 352500                           |
| GHU 333                    | 2337325                          |
| GZZ 559                    | 2328100                          |
| GZZ 577                    | 1174660                          |
| INSSAT                     | 713460                           |
| KMY 440                    | 348000                           |
| KMY 728                    | 672600                           |
| LAVADO                     | 1454000                          |
| LAVADO1                    | 561000                           |
| LIK 471                    | 300000                           |
| SPT 659                    | 395000                           |
| SPW 406                    | 195000                           |
| SXC 174                    | 536920                           |
| SXC 661                    | 542679                           |
| TFP 365                    | 581020                           |
| THK 977                    | 1572000                          |
| TSR 664                    | 446196                           |
| USB 691                    | 220000                           |
| VDT 555                    | 406900                           |
| WCK 162                    | 2454379                          |
| WCK 477                    | 2536251                          |
| WNQ 948                    | 3539600                          |
| WNQ 949                    | 388007                           |
| WNQ 951                    | 2080546                          |
| WNQ 952                    | 233000                           |
| WNQ 953                    | 1059000                          |
| WNQ 954                    | 578630                           |
| WNQ 955                    | 5137300                          |
| XLF 986                    | 36000                            |
| <b>Total, general</b>      | <b>34133073</b>                  |

Nota. Esta tabla demuestra el control de costos vehiculares para el mes de enero del año 2023, consta de dos columnas, la primera muestra el tipo de placa de cada camión y la segunda identifica los gastos operacionales mensuales de su vehículo correspondiente.

En la Ilustración que se observa en la parte de arriba, podemos evidenciar gastos operacionales vehiculares, con su respectiva placa. En base a los gastos operacionales vehiculares del mes anterior, en la primera semana del segundo mes, organizamos un cronograma de trabajo, ya que, en la empresa distribuidora, no hay un horario fijo establecido, en este horario que ellos manejan, el portero o celador, es la persona que genera el ingreso y la salida vehicular, siendo esto un mal manejo ya que el no debería ser la persona encargada de este trabajo. Se realizó una inspección durante una semana en el movimiento de vehículos en la entrada vehicular en un horario de 4:00 a.m. hasta las 7:30 a.m. aproximadamente, Cada vehículo contaba con una hora de entrada programada.

*Tabla 7. Nuevo horario vehicular*

| Placa   | Entrada       | Salida        | Zona De Embalaje |
|---------|---------------|---------------|------------------|
| ERK 861 | 4:00:00 a. m. | 4:28:00 a. m. | 1                |
| ERL 935 | 4:05:00 a. m. | 4:33:00 a. m. | 2                |
| GHU 333 | 4:10:00 a. m. | 4:38:00 a. m. | 3                |
| GZZ 559 | 4:15:00 a. m. | 4:43:00 a. m. | 4                |
| GZZ 577 | 4:29:00 a. m. | 4:57:00 a. m. | 1                |
| INSSAT  | 4:34:00 a. m. | 5:02:00 a. m. | 2                |
| JXR 114 | 4:39:00 a. m. | 5:07:00 a. m. | 3                |
| KMY 440 | 4:44:00 a. m. | 5:12:00 a. m. | 4                |
| SXC 661 | 4:58:00 a. m. | 5:26:00 a. m. | 1                |
| SPW 153 | 5:03:00 a. m. | 5:31:00 a. m. | 2                |
| LIK 471 | 5:08:00 a. m. | 5:36:00 a. m. | 3                |
| SPW 406 | 5:13:00 a. m. | 5:41:00 a. m. | 4                |
| SXC 174 | 5:27:00 a. m. | 5:55:00 a. m. | 1                |
| SXD 568 | 5:32:00 a. m. | 6:00:00 a. m. | 2                |
| THK 977 | 5:37:00 a. m. | 6:05:00 a. m. | 3                |
| TSR 664 | 5:42:00 a. m. | 6:10:00 a. m. | 4                |
| VDT 555 | 5:56:00 a. m. | 6:24:00 a. m. | 1                |
| WCK 162 | 6:01:00 a. m. | 6:29:00 a. m. | 2                |
| WCK 477 | 6:06:00 a. m. | 6:34:00 a. m. | 3                |
| WNQ 948 | 6:11:00 a. m. | 6:39:00 a. m. | 4                |
| WNQ 949 | 6:25:00 a. m. | 6:53:00 a. m. | 1                |
| WNQ 951 | 6:30:00 a. m. | 6:58:00 a. m. | 2                |

Tabla 7. Continuación

| Placa   | Entrada       | Salida        | Zona De Embalaje |
|---------|---------------|---------------|------------------|
| WNQ 952 | 6:35:00 a. m. | 7:03:00 a. m. | 3                |
| WNQ 953 | 6:40:00 a. m. | 7:08:00 a. m. | 4                |
| WNQ 954 | 6:54:00 a. m. | 7:22:00 a. m. | 1                |
| WNQ 955 | 6:59:00 a. m. | 7:27:00 a. m. | 2                |
| XLF 986 | 7:04:00 a. m. | 7:32:00 a. m. | 3                |

Nota. Esta tabla demuestra la estructura y presentación del nuevo modelo de horarios vehiculares, la cual consta de 4 columnas, la primera evidencia la placa del camio, la segunda el horario de entrada correspondiente, seguida de si tiempo de salida con tiempo de cargue incluido y finaliza con el lugar de embarque de cada camión.

Para poder evidenciar si hubo un cambio con el nuevo horario, se realizan 2 pruebas de trabajo, una la semana antes del sistema de horario nuevo y otra en la semana que se integró el nuevo sistema de horario.

Tabla 8. Comparación de tiempos

| PLACA   | Tiempo De<br>Entrada | Tiempo De<br>Cargue | Tiempo De<br>Salida | Tiempo<br>Gastado | Nuevo<br>Tiempo | Tiempo<br>Ahorrado |
|---------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| ERK 861 | 15                   | 20                  | 6                   | 41                | 28              | 13                 |
| ERL 935 | 14                   | 19                  | 2                   | 35                | 28              | 7                  |
| GHU 333 | 14                   | 17                  | 6                   | 37                | 28              | 9                  |
| GZZ 559 | 6                    | 23                  | 5                   | 34                | 28              | 6                  |
| GZZ 577 | 13                   | 24                  | 6                   | 43                | 28              | 15                 |
| INSSAT  | 7                    | 20                  | 5                   | 32                | 28              | 4                  |
| JXR 114 | 10                   | 25                  | 7                   | 42                | 28              | 14                 |
| KMY 440 | 11                   | 21                  | 6                   | 38                | 28              | 10                 |
| LIK 471 | 7                    | 17                  | 6                   | 30                | 28              | 2                  |
| SPW 406 | 13                   | 26                  | 4                   | 43                | 28              | 15                 |
| SXC 174 | 7                    | 25                  | 7                   | 39                | 28              | 11                 |
| SXD 568 | 14                   | 18                  | 5                   | 37                | 28              | 9                  |
| THK 977 | 6                    | 23                  | 3                   | 32                | 28              | 4                  |
| TSR 664 | 12                   | 23                  | 2                   | 37                | 28              | 9                  |
| VDT 555 | 8                    | 15                  | 4                   | 27                | 28              | -1                 |

Tabla 8. Continuación

| PLACA             | Tiempo De<br>Entrada | Tiempo De<br>Cargue | Tiempo De<br>Salida | Tiempo<br>Gastado | Nuevo<br>Tiempo | Tiempo<br>Ahorrado |
|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| WCK 162           | 12                   | 17                  | 2                   | 31                | 28              | 3                  |
| WCK 477           | 15                   | 20                  | 7                   | 42                | 28              | 14                 |
| WNQ 948           | 7                    | 17                  | 5                   | 29                | 28              | 1                  |
| WNQ 949           | 6                    | 16                  | 3                   | 25                | 28              | -3                 |
| WNQ 951           | 13                   | 18                  | 4                   | 35                | 28              | 7                  |
| WNQ 952           | 12                   | 15                  | 4                   | 31                | 28              | 3                  |
| WNQ 953           | 5                    | 21                  | 6                   | 32                | 28              | 4                  |
| WNQ 954           | 10                   | 19                  | 4                   | 33                | 28              | 5                  |
| WNQ 955           | 6                    | 20                  | 7                   | 33                | 28              | 5                  |
| XLF 986           | 5                    | 24                  | 4                   | 33                | 28              | 5                  |
| SXC 661           | 6                    | 20                  | 4                   | 30                | 28              | 2                  |
| SPW 153           | 9                    | 23                  | 4                   | 36                | 28              | 8                  |
| Total,<br>general | 263                  | 546                 | 128                 | 937               | 756             | 181                |

Nota. Esta tabla evidencia la toma de horarios promediados de los vehículos, demostrando así en sus 7 columnas, los tiempos de entrada, tiempos de embarque, tiempos de salida, el nuevo tiempo que deben gastar y el tiempo promedio ahorrado para cada vehículo correspondiente.

En base a los tiempos tomados en sus semanas anteriores, y con los nuevos establecidos, se puede evidenciar que en algunos casos la empresa consigue ahorro de vida útil del vehículo y en combustible, ya que en su mayoría los vehículos ahorraron tiempo y con esto conllevando a lo anterior mencionado (vida útil vehicular y ahorro de combustible), También se evidencia que en algunos casos se tienen pérdidas de tiempo, esto porque en algunos casos sus trabajadores son más ágiles que otros.

Tabla 9. Ahorro prospecto

| Placa   | Combustible<br>(Dinero) | Tiempo Trabajado<br>(Minutos) | Tiempo Ahorrado<br>(Minutos) | Dinero Ahorrado |
|---------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|
| ERK 861 | \$ 38.350,00            | 660                           | 13                           | \$ 755,38       |
| ERL 935 | \$ 30.994,00            | 420                           | 7                            | \$ 516,57       |
| GHU 333 | \$ 35.628,00            | 480                           | 9                            | \$ 668,03       |
| GZZ 559 | \$ 35.321,00            | 720                           | 6                            | \$ 294,34       |
| GZZ 577 | \$ 36.380,00            | 720                           | 15                           | \$ 757,92       |
| INSSAT  | \$ 35.702,00            | 600                           | 4                            | \$ 238,01       |
| JXR 114 | \$ 31.670,00            | 600                           | 14                           | \$ 738,97       |
| KMY 440 | \$ 35.487,00            | 360                           | 10                           | \$ 985,75       |
| SXC 661 | \$ 36.881,00            | 660                           | 2                            | \$ 111,76       |
| SPW 153 | \$ 35.089,00            | 600                           | 8                            | \$ 467,85       |
| LIK 471 | \$ 36.658,00            | 420                           | 2                            | \$ 174,56       |
| SPW 406 | \$ 34.902,00            | 480                           | 15                           | \$ 1.090,69     |
| SXC 174 | \$ 35.023,00            | 360                           | 11                           | \$ 1.070,15     |
| SXD 568 | \$ 31.529,00            | 660                           | 9                            | \$ 429,94       |
| THK 977 | \$ 30.180,00            | 300                           | 4                            | \$ 402,40       |
| TSR 664 | \$ 37.956,00            | 660                           | 9                            | \$ 517,58       |
| VDT 555 | \$ 30.717,00            | 420                           | -1                           | -\$ 73,14       |
| WCK 162 | \$ 32.635,00            | 540                           | 3                            | \$ 181,31       |
| WCK 477 | \$ 32.074,00            | 300                           | 14                           | \$ 1.496,79     |
| WNQ 948 | \$ 33.646,00            | 540                           | 1                            | \$ 62,31        |
| WNQ 949 | \$ 33.020,00            | 720                           | -3                           | -\$ 137,58      |
| WNQ 951 | \$ 39.620,00            | 540                           | 7                            | \$ 513,59       |
| WNQ 952 | \$ 31.301,00            | 540                           | 3                            | \$ 173,89       |
| WNQ 953 | \$ 33.263,00            | 480                           | 4                            | \$ 277,19       |
| WNQ 954 | \$ 38.247,00            | 480                           | 5                            | \$ 398,41       |
| WNQ 955 | \$ 32.741,00            | 300                           | 5                            | \$ 545,68       |
| XLF 986 | \$ 31.513,00            | 600                           | 5                            | \$ 262,61       |
|         |                         |                               | Ahorro un día 1              | \$ 12.920,95    |
|         |                         |                               | Ahorro x24 días laborales    | \$ 310.102,78   |

Nota. Esta tabla muestra como finalizan los gastos promedios de cada vehículo en lo que corresponde al combustible y su tiempo laboral, de igual forma el tiempo ahorrado y esto lo que genera en su ahorro económico correspondiente.

En la anterior ilustración se puede observar un ahorro prospecto para el 2 mes de trabajo, tomando como referencia las pruebas anteriores, se concluye que hay un ahorro de \$310,102.78 pesos colombianos, dando a entender que con un sistema de horario establecido se pueden evitar gastos, para estimar este ahorro, se realizó un promedio de los gastos en la semana ya se ven (combustible, tiempo de trabajo, tiempo ahorrado) permitiendo así un estimado semanal, para el

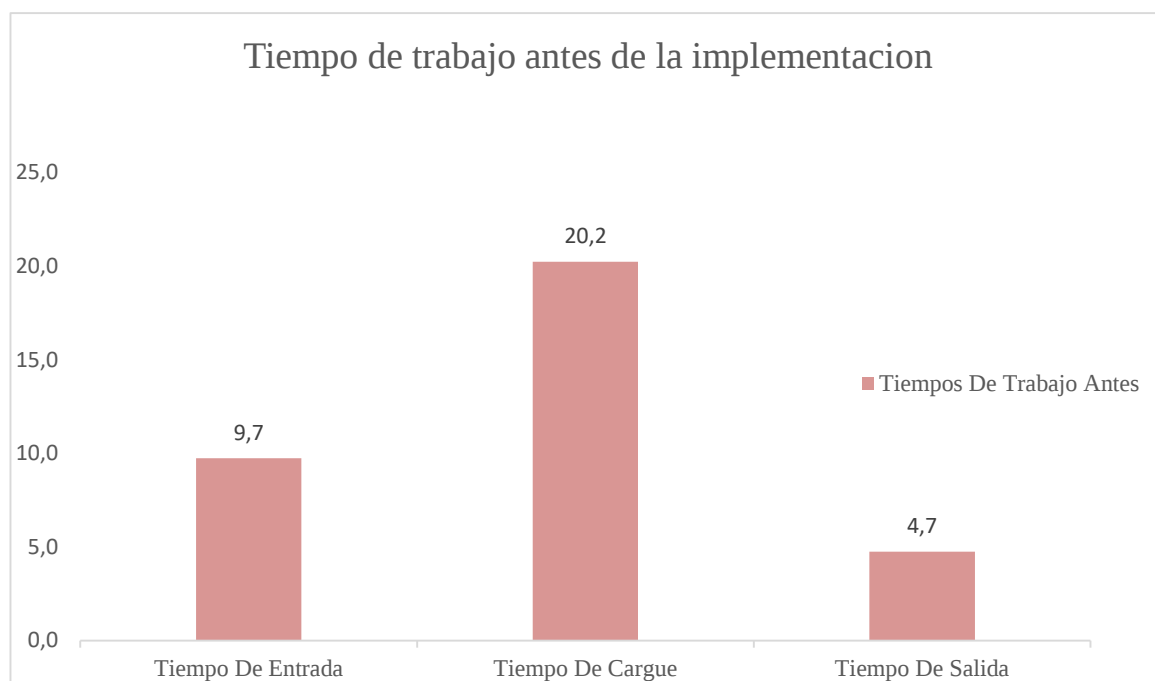
dinero ahorrado, se hizo una regla de 3, hallando así el estimado ahorrado, luego se multiplico por los días laborales que en este caso son 24 días al mes, y así se llega a la conclusión del ahorro.

$$\text{Formula: } = (K37 * I37) / J37$$

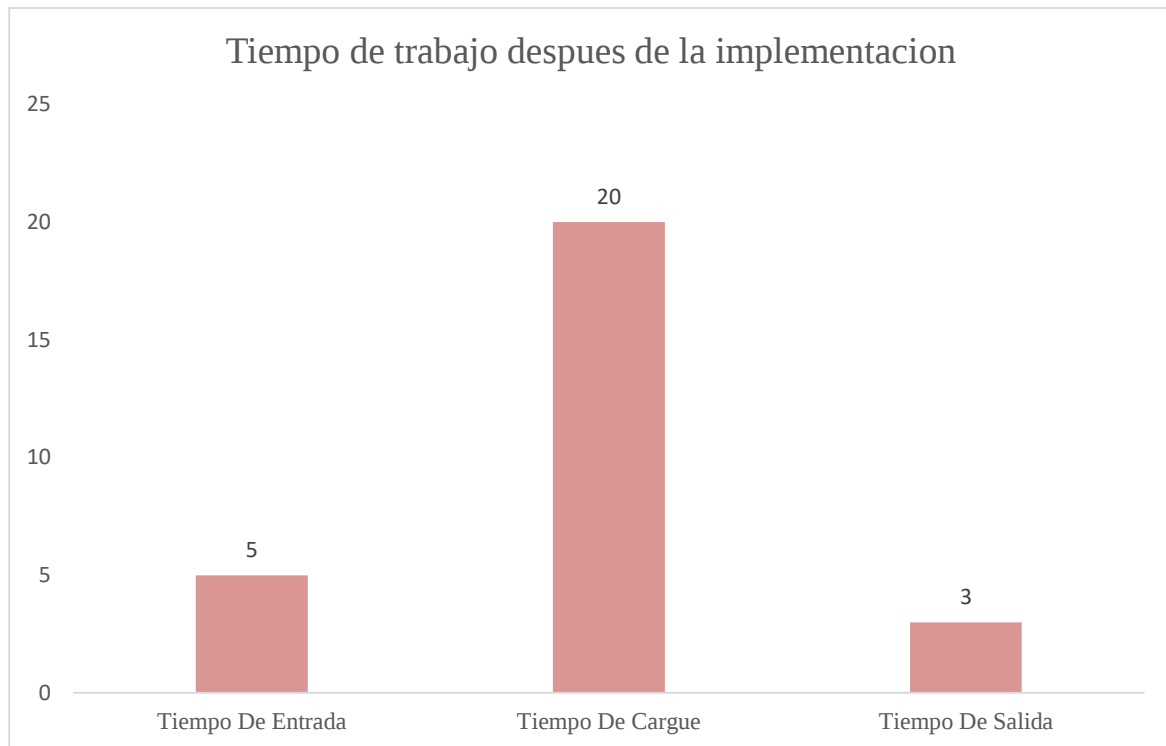
Nota. Esta formula evidencia la regla de 3 que se uso para llegar al ahorro económico por minutos.

No se puede evidenciar más ahorro en los meses siguientes, ya que estos datos son tomados de las 2 semanas que estuvimos allí en la empresa, después de ellos conocer todo este trabajo, les gusto, pero no pudieron seguirlo llevando por falta de compromiso por parte de la empresa. No permitiendo evidenciar cambios algunos en los meses siguientes y conllevando a que en este momento no estén siguiendo lo enseñado.

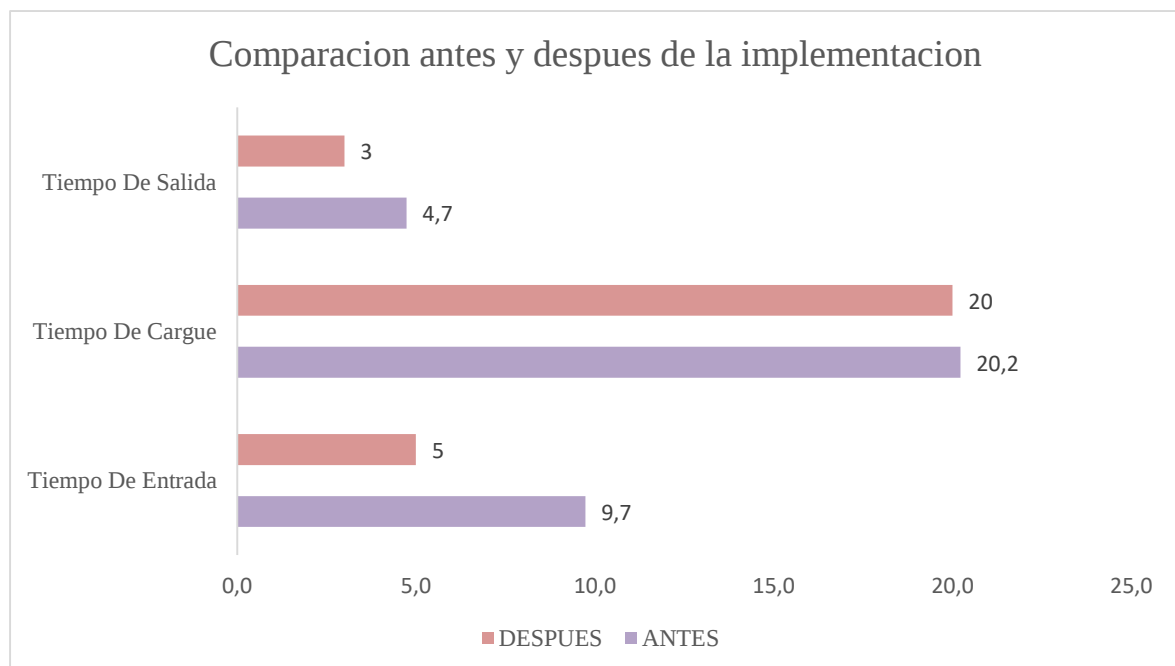
*Figura 9 Tiempo de trabajo*



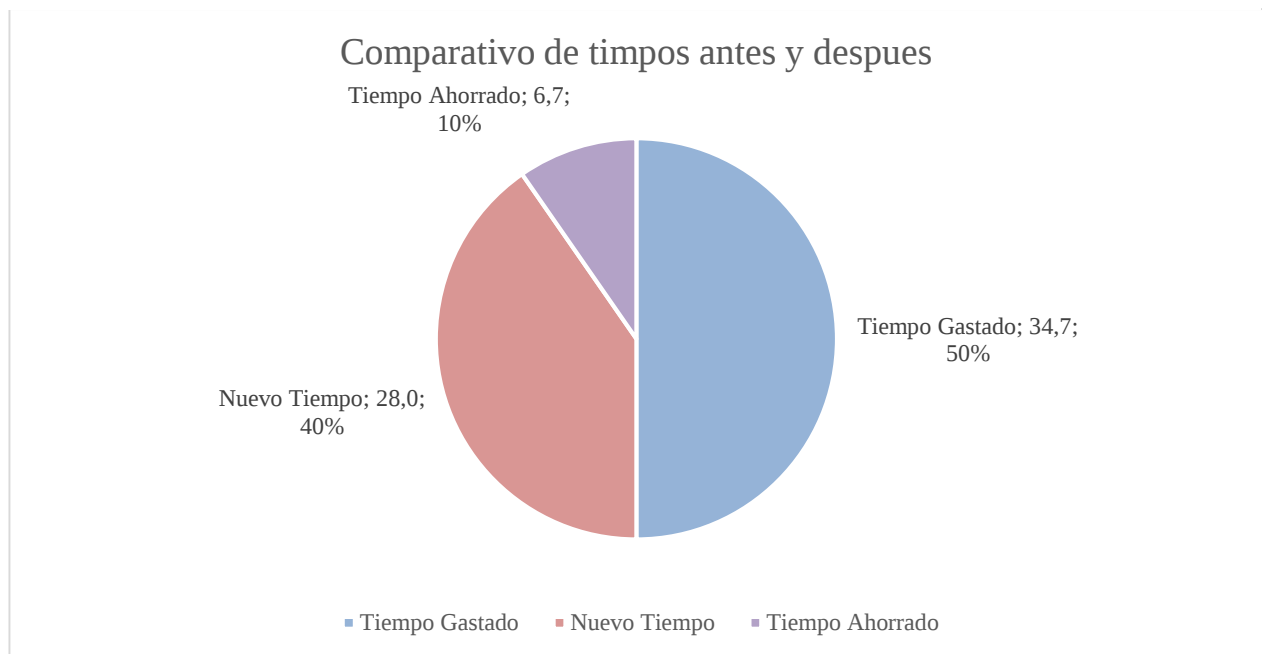
Nota. Toma de tiempos antes de la implementación de entrada y salida vehicular.

*Figura 10 Tiempo de trabajo*

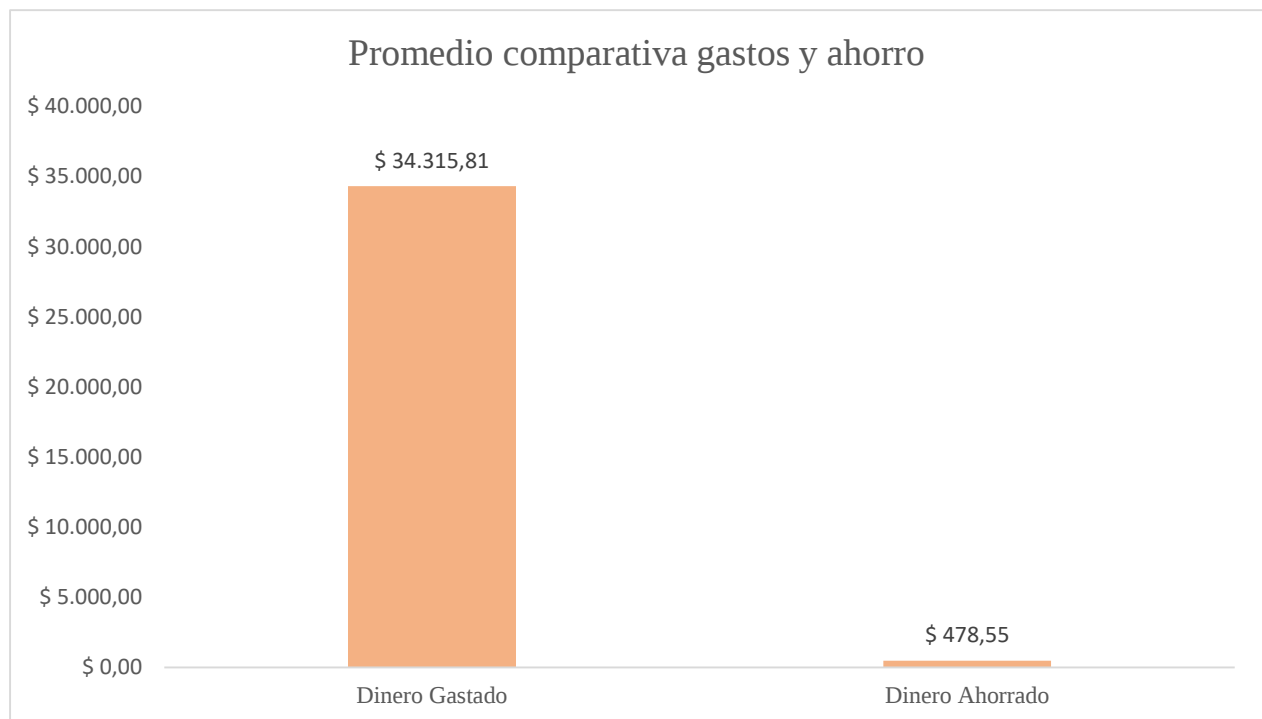
Nota. Toma de tiempos después de la implementación de entrada y salida vehicular

*Figura 11 Comparación de tiempo*

Nota. Comparación de antes y después de la implementación de entrada y salida vehicular

*Figura 12 Antes y después*

Nota. Torta muestra de tiempo ahorrado en comparativo anterior

*Figura 13 Gastos y ahorro*

Nota. Comparación de gastos diario promedio y ahorro diario promedio.

#### 11.4. Simulación FlexSim

A raíz de la implementación de la imagen 3D en FlexSim a escala real de la empresa, se logró evidenciar mejoras estratégicas de logística, cuales permitieron una imagen clara de lo que se realizó en la empresa Distri suiza para un mayor entendimiento de lo implementado, con ello se logró evidenciar los tiempos establecidos para los vehículos de la empresa Distri suiza y la incorporación de control de rutas, aportando así al análisis del proyecto de investigación ya que permite tener una mejor visión de lo que se buscaba implementar y comprobar que los controles establecidos para la mejora en el proceso operativo de cargue de los vehículos de la empresa si puede aportar a una mejora dentro del mismo, la cual se puede observar en el anexo 2 “**Video de simulación del proceso operativo en flexsim**”.

## Conclusiones

Con la implementación de este formato nuevo se lograron incluir todas las recomendaciones por parte de la empresa Distri Suize, para la implementación de esta planilla también se trabajó de la misma manera que en la primera prueba del formato, se tomaron dos días los cuales en el primero fue toma de pedidos y el segundo entrega de los formatos u cargue del mismo, al finalizar esta implementación se notó una mejora y fluidez del trabajo tanto en bodega como en asignación y creación de pedidos y el resultado de esto fue una aceptación por parte de los administradores de la empresa, ya que el formato cumple con las necesidades de ellos y es una ayuda para auditorías de despachos ya que se crean comprobantes de lo que sale de bodega y lo que se entrega a los clientes.

Seguir con la implementación del sistema de información completo (Sistema de facturas y Sistema de horario fijo), ya que estos conllevan a disminución de tiempo de trabajo y dinero, permitiendo ser más óptimos laboralmente.

Según la analizado en la implementación de bases de datos y la herramienta para los controles de cargue se logra detallar optimizaciones en los tiempos de cargue además de tener un formato que valide lo cargo por conductor en caso de posibles reclamos ya que este formato se encarga de que cada quien sea su propio auditor generando que el mismo proceso se autorregule y se complemente en sí, lo que se logró apreciar en la organización de la empresa Distri Suiza es que no ejercen controles de validación de datos operaciones, dando a entender que no hay nadie que los obligue a ejercer estas implementaciones de control por ende no las aplican y se pierden, esto afecta a la empresa ya que todas las implementaciones de mejoras que se proponen son muy pocas las que se ejercen impidiendo que la misma pueda crecer y proponer un modelo de negocio que se autorregule entre sí mismo.

Se les recomiendan que ejerzan los controles para la mejora de la empresa y no los hagan a un lado ya que hay una trazabilidad de que lo que se intenta cambiar o mejorar solo se implementa por corto periodo de tiempo y se deja a un lado asiendo perder la oportunidad que pueda brindar esa implementación de mejora.

Gracias a la simulación en FelixSim pudimos lograr una imagen detallada de lo que se logró de la estructura logística realizada, esto demostrando así detalladamente el procedimiento.

### Referencias bibliográficas

- A. M. Law and M. G. Mccomas, (2001). How to build valid and credible simulation models. Winter Simulation Conference (Cat. No.01CH37304), Arlington, VA, USA, pp. 22-29 vol.1. <https://ieeexplore.ieee.org/document/1574236>
- Academia Crandi. (2021). ¿Qué es una base de datos y cuál es su importancia en una empresa? Obtenido de Academia Crandi: [https://academia.crandi.com/negocios-digitales/ques\[1\]una-base-de-datos/](https://academia.crandi.com/negocios-digitales/ques[1]una-base-de-datos/)
- Al-Aomar, R., ülgen, O. M., & Williams, E., (2015). Process simulation using WITNESS. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. <https://www.wiley.com/en-ie/Process+Simulation+Using+WITNESS-p-9780470371695>
- Antit Blog. (2022, 22 de septiembre). Empresas que aumentaron uso de tecnología en el 2020 mejoraron sus ingresos. <https://www.antit.io/articulo/empresas-que-aumentaron-uso-de-tecnologia-en-el-2020-mejoraron-sus-ingresos>
- Aula Fácil, (2016, 20 mayo). Sistema de información, Utilidad de la información - <https://www.aulafacil.com/cursos/administracion/sistema-de-informacion/utilidad-de-la-informacion-l31040>
- Ayora, L. F. A. (2013, 18 enero). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Propuestas de mejora del proceso productivo en la empresa Press Forja S.A. utilizando el software Flexsim Manufacturing como herramienta para la toma de decisiones. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3316>
- Camayoc Leyva, Ó, (2013) "Análisis, diseño e implementación de un software de apoyo a la gestión de empresas editoriales, mediante el modelamiento y simulación de sus resultados económicos", bachelorthesis,[Trabajo de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4695>
- Castillo Días D. (2020), "incidencia de la calidad y uso de la información de las bases de datos en el crecimiento de ventas, en las cinco principales empresas distribuidoras de insumos médicos en la ciudad de Cali, [Artículo académico, Universidad Libre]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/20539>

- Caycca, (2019, 25 junio), ¿Por qué se utiliza el modelado 3D en ingeniería? | ingeniería-CA&CCA.. Empresa ingeniería-a Valencia | CA&CCA. <https://www.caycca.com/ventajas-del-modelado-3d-en-proyectos-de-ingenieria/>
- Chacón, G. (2007). La Contabilidad de Costos, los Sistemas de Control de gestión y la Rentabilidad Empresarial. *Actualidad Contable Faces*, 10(15). 29-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25701504>
- Concepto, (2022, 12 de septiembre) Sistema de Información - Concepto, tipos, elementos y ejemplos. (s. F.), <https://concepto.de/sistema-de-informacion/>
- Díaz-Martínez, M. A. (2018). Simulación Flexsim, una nueva alternativa para la ingeniería hacia la toma de decisiones en la operación de un sistema de múltiples estaciones de prueba. *Revista Científica*. 22(2). 97-104. <https://www.redalyc.org/journal/614/61458109002/html/>
- EcuRed. (2001, 19 de agosto). Organización de los sistemas de bases de datos [https://www.ecured.cu/Organizaci%C3%B3n\\_de\\_los\\_sistemas\\_de\\_bases\\_de\\_datos](https://www.ecured.cu/Organizaci%C3%B3n_de_los_sistemas_de_bases_de_datos)
- Finerio Connect. (2020, mayo 27), Dirty Data: Qué es, cómo se origina y cuál es el costo para las empresas. Finerio Connect. <https://blog.finerioconnect.com/dirty-data-datos-sucios-que-es/>
- Flexsim. (6 de septiembre de 2022). Información general de Software de simulación 3D. <https://www.flexsim.com/flexsim/>
- Gestiopolis. (2022, 18 de noviembre). Bases de datos y su importancia dentro de una Organización. <https://www.gestiopolis.com/bases-datos-importancia-dentro-una-organizacion/>
- Jansen-Vullers, M.H.; Netjes, M., (2006). Business process simulation - tool survey. The Seventh Workshop on the Practical Use of Coloured Petri Nets and CPN Tools. University of Aarhus. Pp. 77-96. <https://research.tue.nl/en/publications/business-process-simulation-tool-survey>
- López Mestanza M, (2013), “Propuesta de diseño de sistema de control y monitoreo automatizado para skid de medición de transferencia custodia para el proceso de despacho a camiones cisternas de glp en la empresa vopak Perú s.a.”, [Trabajo de grado, Universidad privada Antenor Orrego,] Repositorio. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/782>
- Mendoza Molina A. (2020), incidencia de la calidad y uso de la información de las bases de datos en el crecimiento de ventas, en las cinco principales empresas distribuidoras de insumos médicos en la ciudad de Cali, [Trabajo de grado, Universidad Libre,] <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/20539>

- Mundo IO Academy. (2022, 16 de septiembre), Aplicación de la simulación con Flexsim en la cadena de suministro [Video]. [https://www.youtube.com/watch?V=VAYO4KFS\\_Ks](https://www.youtube.com/watch?V=VAYO4KFS_Ks)
- Ome Cicery, S. A. (2021). Beneficios de la implementación de una base de datos para la gestión del consultorio social empresarial. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35632>
- Quintana Zabala R. (2017, marzo 3). <em>Bases de datos y su importancia dentro de una Organización. <https://www.gestiopolis.com/bases-datos-importancia-dentro-una-organizacion/>
- Rivera Jimenez, L, (2018) "Simulación del proceso de dispensación de medicamentos a través del software Arena de un policlínico del distrito del Rímac", bachelorthesis, [Trabajo de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Repositorio. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7991>
- Romero Espinoza, Mario Joseph, (2016), implementación de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos asociados a las existencias en la empresa ferreo hnos huacho, [Trabajo de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio. [repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10065](https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10065)
- Seki, J., Herrero, E., López Luiz, E., Pereira Bueno, R. L., & Contreras Pinochet, L. H. (2017). Instrumentos de la utilización de impacto virtual en la gestión empresarial small. International Jornal of Professional Business Review, 2. <https://doi.org/10.22267/rtend.212202.180>
- Wilbert Lebfred, Choez Machuaca, (2017). El sistema de control interno como instrumento de gestión para la adecuada toma de decisiones en la empresa servicentro primavera srl 2015-2016. [Trabajo de grado, Universidad Nacional De Cajamarca]. Repositorio. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1077>
- Willis Lozada, S, (2017) "Diseño de un modelo de mejora para la reducción del tiempo de producción de una empresa gráfica con el uso de herramientas del Lean Manufacturing", [Trabajo de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. Repositorio, <http://hdl.handle.net/10757/621437>

## Anexos

### *Anexo 1. Formato de pedido*



FORMATO DE  
PEDIDO.xlsm

### *Anexo 2. Video de simulación del proceso operativo en flexsim*



Simulacion  
flexsim.mkv