



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**ANÁLISIS PREDICTIVO PARA SERVICIOS DE MOVILIZACIÓN DE LA  
EMPRESA FASTLINE EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA  
AUTOR**

**ING. SANTISTEVAN CATUTO JEFFERSON OMAR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del grado académico en  
MAGISTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TUTOR**

**ING. HUGO GIOVANNY VERA FLORES. MGTR**

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2024**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES INSTITUTO DE  
POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**



Firmado electrónicamente por:  
HUGO GIOVANNY VERA  
FLORES

---

**ING. ALICIA ANDRADE VERA, MGTR  
COORDINADORA DEL PROGRAMA**

---

**ING. HUGO VERA FLORES, MGTR  
TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
LUIS FABIAN HURTADO  
VARGAS

---

**ING. FABIAN HURTADO VARGAS,  
MGTR  
DOCENTE ESPECIALISTA**



Firmado electrónicamente por:  
ALBERT GIOVANNY  
ESPINAL SANTANA

---

**ING. ALBERT ESPINAL SANTANA,  
PH. D.  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**ABG. MARIA RIVERA  
SECRETARIA GENERAL UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES INSTITUTO DE  
POSTGRADO  
CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por el Ing. Jefferson Omar Santistevan Catuto, como requerimiento para la obtención del título de Magister en Tecnologías de la Información.

**TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
**HUGO GIOVANNY VERA  
FLORES**

---

**Ing. Hugo Vera Flores, Mgtr**

**26 días del mes de marzo del año 2024**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES INSTITUTO DE  
POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, JEFFERSON OMAR SANTISTEVAN CATUTO**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, Análisis Predictivo Para Servicios De Movilización De La Empresa Fastline En El Área De Logística previo a la obtención del título en Magister en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 26 días del mes de marzo del año 2024

---

**Ing. JERFFERSON OMAR  
SANTISTEVAN CATUTO**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA INSTITUTO DE  
POSTGRADO  
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado “ Análisis Predictivo Para Servicios De Movilización De La Empresa Fastline En El Área De Logística”, presentado por el estudiante, JEFFERSON OMAR SANTISTEVAN CATUTO fue enviada al Sistema Anti-plagio Compilatio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente 8%, por el que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
magister

**RESUMEN JEFFERSON  
SANTISTEVAN**

**8%**  
Textos sospechosos

**7%** Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
**1%** Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: RESUMEN JEFFERSON SANTISTEVAN.docx  
ID del documento: 6e498fbce706a75f90c275b898baa33181f905a1  
Tamaño del documento original: 2,7 MB

Depositante: HUGO GIOVANNY VERA FLORES  
Fecha de depósito: 26/3/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 26/3/2024

Número de palabras: 11.696  
Número de caracteres: 78.765

Ubicación de las similitudes en el documento:

**TUTOR**



Plasmado electrónicamente por:  
**HUGO GIOVANNY VERA  
FLORES**

**Ing. HUGO VERA FLORES, Mgtr**

V



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES INSTITUTO DE  
POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, JEFFERSON OMAR SANTISTEVAN CATUTO**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 26 días del mes de marzo del año 2024

---

**Ing. JERFFERSON OMAR  
SANTISTEVAN CATUTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis compañeros de maestría por su invaluable contribución y apoyo durante este periodo de maestría.

A mi estimado tutor, sus orientaciones expertas, sabiduría académica para guiarme a través de este proceso, espero que nuestra amistad perdure y que continuemos celebrando éxitos en el futuro.

*Jefferson Omar Santistevan Catuto*

## **DEDICATORIA**

A mis padres Victor y Melba, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional, siempre me han brindado ese apoyo que es tan valioso para mí, los amo inmensamente.

Mis hermanas, por su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr, sin limitarse.

Mi novia Katherine que ha estado conmigo durante todo este proceso, ha sido mi mayor inspiración, tus palabras de aliento, tu paciencia y tu amor incondicional me han dado la fuerza para continuar, Te Amo.

*Jefferson Omar Santistevan Catuto*

# ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	I
CERTIFICACIÓN .....	III
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VII
DEDICATORIA .....	VIII
ÍNDICE GENERAL .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIII
INDICE DE FIGURAS.....	XIV
RESUMEN .....	XVIII
ABSTRACT .....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento de la investigación .....	3
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>9</b>
1.1. Revisión de literatura.....	9
1.2. Desarrollo teórico y conceptual.....	11
1.2.1. Inteligencia de Negocios.....	11

1.2.1.1. Definición.....	11
1.2.1.2. Valor en los procesos de negocios.....	11
1.2.2 Análisis Predictivo.....	12
1.2.2.1 Definición.....	12
1.2.2.2 Análisis predictivo como parte del modelo BI.....	13
1.2.2.3. Tendencia.....	13
1.2.2.4. Estacionalidad.....	14
1.2.3. Series Temporales.....	15
1.2.3.1. Definición.....	15
1.2.3.1. Suavizado Exponencial.....	16
1.2.3.2. Ejemplo de suavizado exponencial.....	16
1.2.3.3. ARIMA.....	18
1.2.3.4. ETS.....	19
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
2.1. Contexto de la investigación.....	19
2.2. Diseño y alcance de la investigación.....	21
2.2.1. Investigación no experimental.....	21

2.3. Tipo y métodos de investigación.....	23
2.4. Población y muestra .....	25
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información. ....	27
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>43</b>
3.1. Metodología del desarrollo de la propuesta .....	43
3.1.1. Comprensión del Negocio.....	44
3.1.2. Comprensión de los Datos .....	44
3.1.3. Preparación de los Datos.....	45
3.1.4. Modelado .....	45
3.1.5. Evaluación.....	45
3.1.6. Despliegue.....	46
3.2. Propuesta de la solución.....	47
3.3. Diseño físico de base de datos transaccional.....	48
3.3.1 Análisis de requerimiento .....	50
3.4.1. Modelo Dimensional.....	61

3.3.2 Datamart.....	64
3.3.3. Identificar Indicadores .....	65
3.4.2 ETL .....	65
3.4.3 Generación de Reportes .....	78
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>88</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de enero del 2023.....	29
<b>Tabla 2:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de febrero del 2023 .....	30
<b>Tabla 3:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de marzo del 2023.....	31
<b>Tabla 4:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de abril del 2023 .....	32
<b>Tabla 5:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de mayo del 2023.....	34
<b>Tabla 6:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de junio del 2023 .....	35
<b>Tabla 7:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de julio del 2023 .....	36
<b>Tabla 8:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de agosto del 2023 .....	37
<b>Tabla 9:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de septiembre del 2023 .....	38
<b>Tabla 10:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de octubre del 2023.....	39
<b>Tabla 11:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de noviembre del 2023 .....	41
<b>Tabla 12:</b> Resultado del grado de satisfacción mes de diciembre del 2023.....	42
<b>Tabla 13:</b> Características principales del modelo transaccional .....	49
<b>Tabla 14:</b> Dimensiones y tabla de hechos .....	63

<b>Tabla 15:</b> Indicadores.....	65
-----------------------------------	----

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ventas mensuales de medicamentos antidiabéticos en Australia .....	14
<b>Figura 2</b> Periodo, demanda y pronostico .....	17
<b>Figura 3</b> Demanda pronosticada con método de suavización exponencial.....	18
<b>Figura 4</b> Fastline se ubica en St Antonio Alba Calderón Zatzalba De Gil 17, con las coordenadas -2.1199768324878883, -79.89476569117147.....	20
<b>Figura 5</b> Grado de Satisfacción Enero .....	29
<b>Figura 6</b> Grado de Satisfacción Febrero .....	30
<b>Figura 7</b> Grado de Satisfacción Marzo .....	32
<b>Figura 8</b> Grado de Satisfacción Abril .....	33
<b>Figura 9</b> Grado de Satisfacción Mayo .....	34
<b>Figura 10</b> Grado de Satisfacción Junio.....	35
<b>Figura 11</b> Grado de Satisfacción Julio.....	36
<b>Figura 12</b> Grado de Satisfacción Agosto.....	38

<b>Figura 13</b> Grado de Satisfacción Septiembre.....	39
<b>Figura 14</b> Grado de Satisfacción Octubre.....	40
<b>Figura 15</b> Grado de Satisfacción Noviembre.....	41
<b>Figura 16</b> Grado de Satisfacción Diciembre.....	42
<b>Figura 17</b> Esquema del ciclo CRISP-DM estándar.....	43
<b>Figura 18</b> Resultado del grado de satisfacción mes de diciembre del 2023 .....	47
<b>Figura 19</b> Diseño físico transaccional.....	48
<b>Figura 20</b> DIM_EMPLEADO.....	52
<b>Figura 21</b> DIM_EMPRESA.....	53
<b>Figura 22</b> DIM_OPERADOR.....	54
<b>Figura 23</b> DIM_SERVICIO.....	55
<b>Figura 24</b> DIM_SUCURSAL .....	56
<b>Figura 25</b> DIM_TIEMPO_ACEPTA.....	57
<b>Figura 26</b> DIM_TIEMPO_INGRESO.....	58
<b>Figura 27</b> DIM_TIEMPO_OCUPA.....	59

<b>Figura 28</b> DIM_TIEMPO_SERVICIO .....	60
<b>Figura 29</b> DIM_UNIDAD.....	61
<b>Figura 30</b> HECHO_MOVILIZACION .....	62
<b>Figura 31</b> Diagrama del modelo dimensional.....	64
<b>Figura 32</b> Base de datos Histórica de mariadb clasificadas por meses.....	66
<b>Figura 33</b> Base de datos DM_LOGISTICA, dimensional en sqlServer .....	67
<b>Figura 34</b> Flujo de la dimensión Empresa .....	68
<b>Figura 35</b> Flujo de la dimensión Sucursal.....	69
<b>Figura 36</b> Flujo de la dimensión Empleado.....	70
<b>Figura 37</b> Flujo de la dimensión Unidad.....	71
<b>Figura 38</b> Flujo de la dimensión Operador .....	72
<b>Figura 39</b> Flujo de la dimensión Servicio.....	73
<b>Figura 40</b> Flujo de la dimensión Tiempo Servicio.....	74
<b>Figura 41</b> Flujo de la dimensión Tiempo Ingresas.....	75
<b>Figura 42</b> Flujo de la dimensión Tiempo Acepta.....	76

<b>Figura 43</b> Flujo de la dimensión Tiempo Ocupa .....	77
<b>Figura 44</b> Flujo de la tabla de Hecho Movilización.....	78
<b>Figura 45</b> Colores cromáticos primarios.....	79
<b>Figura 46</b> Colores cromáticos secundarios .....	80
<b>Figura 47</b> Análisis Actual en Servicios de movilización.....	80
<b>Figura 48</b> Rendimiento de Servicios: Métricas claves de Tiempo .....	82
<b>Figura 49</b> Zonas concurrentes: Métricas de tiempo.....	84
<b>Figura 50</b> Predicciones de Servicios Atendidos.....	86

## RESUMEN

El presente estudio de investigación Análisis predictivo para servicios de movilización de la empresa Fastline sucursal Guayaquil, se enfocó en mejorar la eficiencia operativa del departamento de Logística y la satisfacción del cliente mediante el uso de modelos de análisis predictivo y análisis de negocio, se utilizó información historia y actual de los servicios de movilización atendidos, que pasó por un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL). Una vez finalizada la limpieza de los datos, se envió a SQL Server y posteriormente se utilizó en la herramienta de Power BI, el objetivo era optimizar la gestión de la flota de vehículos y reducir el tiempo de espera del cliente mediante modelos de Análisis de series temporales, la investigación incluyó encuesta cuantitativa de calificación por servicio atendido para evaluar la experiencia del cliente, como resultado, se tomaron decisiones que ayudaron a mejorar la gestión operativa de los servicios de movilización corporativos de Fastline, contribuyendo a mejorar su competitividad local.

**Palabras claves:** Inteligencia de negocios, satisfacción del cliente, demanda de servicios, Fastline.

## **ABSTRACT**

This Predictive Analytics research study for mobilization services of the company Fastline Guayaquil branch, focused on improving the operational efficiency of the logistics department and customer satisfaction through the use of predictive analytics models and business analytics, the information used was historical and current information from the mobilization services attended, which went through an Extraction, Transformation and Loading (ETL) process. Once the data cleansing was completed, it was sent to SQL Server and subsequently used in the Power BI tool, the objective was to optimize vehicle fleet management and reduce customer waiting time using time series analytics models, the research included a quantitative service rating survey to evaluate the customer experience as a result, decisions were made that helped to improve the operational management of Fastline corporate mobilization services, thus contributing to improving its local competitiveness.

**Keywords:** Business intelligence, customer satisfaction, demand for services, Fastline.

# INTRODUCCIÓN

El mundo moderno ha experimentado un notable aumento en la demanda de servicios de movilidad ya sea para el transporte de bienes o para el de personas. En las ciudades de todo el mundo, las tecnologías de información y comunicación han impulsado el desarrollo de sistemas avanzados destinados a mejorar la eficiencia y eficacia del transporte.

Uber desde su lanzamiento en 2009, ha transformado la industria del transporte personal, utilizando modelos de análisis predictivo, no solo predice la demanda de diferentes áreas y horarios, sino que también calcula tarifas dinámicas basadas en esta demanda, para optimizar rutas, gestionar flota de vehículos y mejorar la experiencia del cliente. (RideGuru, 2020)

En Ecuador, la industria del transporte personal ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, empresas como Cabify y Uber operando en el país, enfrentando desafíos y oportunidades únicos en el mercado. Sin embargo, estas compañías internacionales no son las únicas presentes. A nivel local, empresas ecuatorianas han desarrollado aplicaciones y servicios similares, adaptando a las características específicas de las ciudades y regiones del país.

Fastline es una compañía ecuatoriana con más de 26 años de experiencia en el mercado, teniendo su matriz en Quito y con su sucursal mayor en Guayaquil, ofreciendo el servicio de movilización puerta a puerta y cobertura de servicio corporativo a nivel nacional, teniendo como disponibilidad la flota más grande del país, contando con pólizas de responsabilidad civil e individual por unidades, que cubre a todos los clientes y a terceros en caso de accidente al momento de utilizar el servicio.

Los usuarios comúnmente piden un servicio en el instante o agenda mediante nuestras plataformas (App, Web, Email y Centro De Atención Telefónica), solicitando un vehículo que lo pueda trasladar a un destino requerido, en ciertos horarios existe una alta demanda en solicitar una unidad, ocasionando malestar en los clientes y reportando problemas tales como:

- Su reserva no fue atendida.
- La unidad llegó tarde al punto establecido como origen u inicio del servicio.
- La unidad nunca llegó al sitio.
- Sus servicios hayan sido reasignados a otras unidades sin su conocimiento.

Esta acumulación de llamadas que se dan en el centro de atención telefónica en diferentes horarios suele darse por los siguientes puntos a mencionar:

- El número de servicios es mayor al número de flotas disponibles.
- No cuentan con la cantidad de personal para atender las llamadas de los clientes.
- Personal nuevo en el área.
- Falta de experiencia en el uso del sistema.
- La flota disponible no quiera colaborar en atender el servicio.
- Factores ambientales y cambios climáticos.

## **Planteamiento de la investigación**

La empresa de movilización Fastline enfrenta desafíos en el área de logística, como la dificultad de conocer la demanda de servicios de transporte, la falta de optimización de las rutas y la dificultad de poder gestionar la flota de vehículos que posee la empresa, dichos desafíos mencionados afectan negativamente la experiencia del cliente y la eficiencia de la empresa.

El objetivo de esta investigación es utilizar un modelo de análisis predictivo para mejorar la gestión de los servicios de movilización del área logística (Operaciones). La herramienta Power BI se utilizará en esta investigación como una plataforma de análisis de datos y visualización, su función principal será procesar la información recopilada sobre los servicios de movilización del área logística y transformarla en gráficos, tablas y otros elementos visuales que facilitaran ver el rendimiento diario del transporte corporativo en la empresa, así mismo ver una proyección hacia donde gestionar la organización de flota para adelantarse hacia el cliente.

## **Formulación del problema de investigación**

La predicción de la demanda de servicios de transporte corporativo en la ciudad de Guayaquil puede abordarse a través de un enfoque predictivo basado en datos históricos y variables relevantes. En primer lugar, se pueden recopilar y analizar datos históricos de la demanda de transporte corporativo en la ciudad, incluyendo información sobre la cantidad de viajes realizados, los horarios más solicitados, los puntos de origen y destino más frecuentes, entre otros. Estos datos

pueden ser utilizados para identificar patrones y tendencia en el comportamiento de la demanda a lo largo del tiempo.

Además, se pueden incorporar variables que puedan influir en la demanda de transporte corporativo, como categorización y criticidad de las empresas que usan el servicio, condiciones climáticas, días festivos o feriados. Al combinar datos históricos con variables relevantes, se puede utilizar un modelo predictivo robusto que permita estimar con precisión la demanda futura de servicios de transporte corporativo en la ciudad de Guayaquil, facilitando así la planificación y la toma de decisiones estratégicas del área de logística.

Para las necesidades específicas de Fastline y la infraestructura tecnológica actual, la combinación de un proceso ETL, obteniendo datos de SQL Server, y siendo visualizados en Power BI, se presenta como una solución integral y altamente efectiva, Power BI es una herramienta líder en inteligencia empresarial, que permite visualizar y analizar datos de manera intuitiva, con una amplia gama de capacidades de informes interactivos y tableros dinámicos.

Con la implementación del proceso ETL permite automatizar la extracción, transformación y carga de datos de diversas fuentes hacia SQL server, garantizando la integridad y calidad de los datos utilizados en Power BI. Esta combinación de herramientas no solo facilita el acceso y análisis de datos en tiempo real, sino que también optimiza los procesos de toma de decisiones al proporcionar información precisa y actualizada sobre la operación de Fastline, ofreciendo una plataforma robusta y escalable para la gestión eficiente de datos y la generación de inteligencia empresarial.

Para gestionar de manera más eficiente la flota de vehículos y reducir el tiempo de espera de los clientes se aplicó un enfoque basado en análisis de negocios y el uso de modelos predictivos para optimizar la distribución de los vehículos. Un enfoque comúnmente utilizado es el modelo de asignación óptima de recursos, donde se analizan datos históricos de demanda, patrones de uso de los vehículos y condiciones del tráfico, para determinar la cantidad y ubicación óptima de los vehículos en diferentes momentos del día. Mediante técnicas de análisis predictivo, como el análisis de series temporales y modelos de regresión, se pueden predecir patrones de demanda futura y ajustar dinámicamente la distribución de la flota en tiempo real para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes.

Por otro lado, Fastline tiene implementado un sistema de gestión de flotas, basado en tecnología de localización GPS y en tiempo real permitiendo monitorear la ubicación y el estado de los vehículos en todo momento. Esto facilita la asignación eficiente de vehículos disponibles a las solicitudes de servicio entrantes, minimizando el tiempo de espera de los clientes y mejorando la satisfacción del cliente. Al combinar análisis de negocios con tecnología de seguimiento en tiempo real, la empresa puede tomar decisiones más informadas y proactivas, para gestionar su flota de vehículos de manera eficiente y brindar un servicio más satisfactorio a sus clientes.

## **Objetivo General:**

Desarrollar un sistema de inteligencia de negocios para Fastline basado en análisis predictivo, con el fin de mejorar la satisfacción del cliente.

## **Objetivos Específicos:**

1. Analizar las técnicas de modelado predictivo orientado a la demanda de servicios de movilización.
2. Aplicar un modelo predictivo basado en datos históricos y en tiempo real para atender la demanda de servicios de movilización.
3. Implementar un sistema de inteligencia de negocios que permita optimizar los recursos y servicios para experiencia del cliente.

## **Planteamiento hipotético**

Partiendo de la hipótesis de que la aplicación de modelos de análisis predictivo-basados en datos históricos y en tiempo real, junto con el uso de herramientas de inteligencia de negocios, puede mejorar significativamente su capacidad para prever la demanda, sectores o zonas de mayor concurrencia de servicios, minimizar los tiempos en asignar servicios y, en última instancia, aumentar la satisfacción de cliente al proporcionar un servicio más eficiente y confiable.

La utilización de una herramienta de inteligencia de negocios basada en el análisis predictivo del comportamiento de los clientes de Fastline, permite mejorar el servicio y experiencia de los usuarios.

## **Justificación**

La empresa de movilización de personas y bienes como Fastline enfrenta una creciente presión para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y, al mismo tiempo ofrecer un servicio de alta calidad que cumpla con las expectativas de los clientes.

La justificación de esta tesis radica en la importancia crítica de abordar estos desafíos de manera efectiva, Fastline al igual que muchas empresas del sector, opera en un entorno altamente competitivo donde la optimización de los servicios de movilización es esencial para el crecimiento. Además, la satisfacción del cliente desempeña un papel fundamental en la retención de clientes y la generación de nuevos convenios con las empresas.

La aplicación de Análisis Predictivo e Inteligencia de Negocios ofrece una oportunidad única para abordar estos desafíos de manera más efectiva, puede mejorar su competitividad y su capacidad para ofrecer servicios de movilización de alta calidad. La integración de Inteligencia de Negocios proporciona una plataforma para la toma de decisiones basada en datos y una mejor comunicación de información estratégica en toda la organización.

Los resultados derivados del análisis de datos permitirán a las jefaturas de los diferentes departamentos o área de la empresa obtener conclusiones claras, esto les posibilitará anticiparse a

las necesidades de servicios de las empresas, facilitando la gestión y organización del personal en el centro de atención telefónica, así mismo como de la flota de vehículos disponibles en los horarios establecidos, la disponibilidad instantánea de esta información proporcionará a la gerencia una base sólida para toma de decisiones fundamentada en resultados concretos.

# **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

## **1.1. Revisión de literatura**

El equipo editorial de The Logistics World, conformado por periodistas especializados en la industria del transporte, supply chain, manejo de almacenes y tecnologías logísticas, mencionan que una de las estrategias para la optimización de la ruta de distribución es el uso de análisis de datos para la toma de decisiones, juega un papel fundamental en la optimización de la ruta de distribución, mediante el seguimiento y la recopilación de datos relevantes, las empresas pueden identificar patrones, tendencias y áreas de mejora en sus operaciones logísticas, les permite tomar decisiones más acertadas en cuanto a la planificación de rutas, la asignación de recursos y la mejora continua de los procesos. (WORLD, 2023)

De todos los usos del Big Data en transporte público, probablemente el más interesante sea el relacionado con el estudio de los movimientos de los usuarios, que permite a los operadores planificar el servicio prestado basándose en previsiones de la demanda según los movimientos y tendencias observadas a través de los datos. Gracias a esto, los servicios ofrecidos se vuelven mucho más eficientes, permitiendo adaptar el transporte público a las necesidades reales de los usuarios. En este sentido, existen ejemplos concretos que nos permiten ejemplificar la revolución que supone el Big Data para las ciudades, y más concretamente, para el transporte. (WORLD, 2023) Durante el confinamiento ocasionado por la crisis del COVID-19, la ciudad de Nueva York se vio obligada a cerrar el metro por las noches; y para no dejar de dar servicio a aquellos usuarios

que lo necesitaban, en cuestión de días fueron capaces de analizar la demanda y planificar nuevas rutas de autobuses que cubrieran el servicio que se iba a interrumpir. (WORLD, 2023)

El libro Big Data y movilidad como servicio, de los autores Haoran Zhang, Xuan Song y Ryosuke Shibasaki explora plataformas MaaS que pueden adaptarse al entorno de movilidad en constante evolución. Analiza datos de multitudes urbanas multimodo para evaluar las características de movilidad urbana, su potencial de transporte compartido y sus condiciones y limitaciones de desempeño. El libro analiza los roles de la multimodalidad, el comportamiento de viaje, la dinámica de la movilidad urbana y la participación. Combinado con conocimientos sobre el uso de big data para analizar decisiones políticas y de mercado, esencial para los investigadores y profesionales de la gestión del transporte urbano. (Surico, 2021)

Estudiantes de la Universidad de Pinar del Río, Cuba. En el año 2019 realizaron el Modelo de predicción de series temporales para la demanda turística de la Cadena Hotelera Cubanacán, pronosticar la demanda turística, integrando de este modo las cadenas productivas al resto de las actividades socioeconómicas, tiene como objetivo elaborar un modelo de pronóstico para la demanda turística mediante el empleo de técnicas de series temporales, que permita predecir el comportamiento del turismo, sustentando en la metodología Box-Jenkins y que respalde el proceso de toma de decisiones en la Cadena Hotelera Cubanacán. (López & González, 2020)

El artículo Un Modelo de series de tiempo ARIMA para pronosticar la variable generadora de ingresos por negociaciones de renta variable en el mercado de valores en Ecuador, el autor Francisco Mauricio Andrade Chávez analiza la viabilidad de automatizar el proceso de compra y venta de acciones de Bolsa de Valores de Ecuador, parte de un análisis del modelo de negocio de

las casas de valores locales y de otros países, que depende principalmente de las comisiones, y sigue que la automatización podría tener un impacto significativo en el sector. Construye un modelo de series de tiempo ARIMA para pronosticar las transacciones realizadas en las bolsas de valores. Los resultados muestran una tendencia decreciente en las transacciones y un bajo nivel de liquidez en los emisores. (Chávez, 2023)

## **1.2. Desarrollo teórico y conceptual**

### **1.2.1. Inteligencia de Negocios**

#### **1.2.1.1. Definición**

A partir de la gestión del conocimiento, surge el concepto de inteligencia de negocios (Inteligencia de Negocios, Inteligencia Empresarial o Inteligencia de negocios), se llama así al conjunto de estrategias, acciones y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. (Tello & Velasco, 2016)

#### **1.2.1.2. Valor en los procesos de negocios**

BI opera a menudo en las decisiones de la empresa, convirtiendo el ecosistema BI en una de las áreas claves de las tecnológicas de la información para las organizaciones; y, en consecuencia, ha sido calificada como la principal prioridad tecnológica durante muchos años; de hecho, el aumento de la complejidad a la hora de tomar decisiones empresariales eficaces y

oportunas en mercados altamente competitivos, ha llevado a las organizaciones a adoptar este tipo de tecnologías emergentes. Como, por ejemplo, las grandes empresas han alcanzado una fase de madurez en la adopción de BI, mientras que las PYMES no. Si bien es cierto hoy en día, como consecuencia del COVID-19, muchas empresas han tenido dificultades para mantenerse en el mercado, porque no han tomado las decisiones estratégicas adecuadas, provocando el cierre de la mayoría de ellas. (ZABALETA, Elena, LUNA, & Enrique, 2022)

A partir de la gestión del conocimiento y su evolución, se ha forjado el concepto de Inteligencia de Negocios, que hace referencia a un conjunto de estrategias y herramientas diseñadas para administrar y crear conocimiento a través del análisis de datos dentro de una organización. En la actualidad se ha convertido en un componente fundamental en la toma de decisiones empresariales, posicionando el ecosistema de BI como una de las áreas clave en el campo de la tecnología de la información para las organizaciones.

## **1.2.2 Análisis Predictivo**

### **1.2.2.1 Definición**

El Análisis Predictivo es fundamentalmente un medio de resolución práctica de problemas mediante el uso de datos pasados: la función de la predicción algorítmica es “decirnos qué va a pasar. Por ejemplo, qué tiempo hará la próxima semana, qué tiempo hará. El precio de las acciones mañana, que productos podría comprar ese cliente, o si ese niño se va a quedar corriendo delante de nuestro coche autónomo”.

Por tanto, se supone que los procedimientos algorítmicos predicen lo que va a suceder basándose en un análisis de datos de acontecimientos pasados. Aquí podría resultar útil distinguir entre análisis y predicción para comprender mejor lo que está sucediendo. Aunque no se menciona, el tipo de predicción que menciona Spiegelhalter depende de lo que hoy se conoce comúnmente como minería de datos. (Alva, 2023)

### **1.2.2.2 Análisis predictivo como parte del modelo BI**

El análisis predictivo ahora forma parte del sistema analítico de las organizaciones, de hecho, se ha convertido en un área sumamente relevante y cada más solicitado como parte de las soluciones de BI. Aunque este tipo de análisis se encuentra en una etapa de adopción inicial, está siendo parte elemental para complementar los modelos analíticos de las empresas. Como cualquier otro tipo de modelos analíticos, los modelos predictivos tienen sus desafíos, esto incluyen habilidades, soporte técnico, infraestructura, sistemas de información, software, entre otros elementos. (TDWI, 2019)

Es importante tener en cuenta que los modelos predictivos enfrentan desafíos significativos, que van desde la adquisición de habilidades adecuadas hasta la implementación de la infraestructura y el soporte técnico necesarios. Superar estos desafíos es esencial para aprovechar todo el potencial de esta valiosa herramienta analítica en la toma de decisiones empresariales.

### **1.2.2.3. Tendencia**

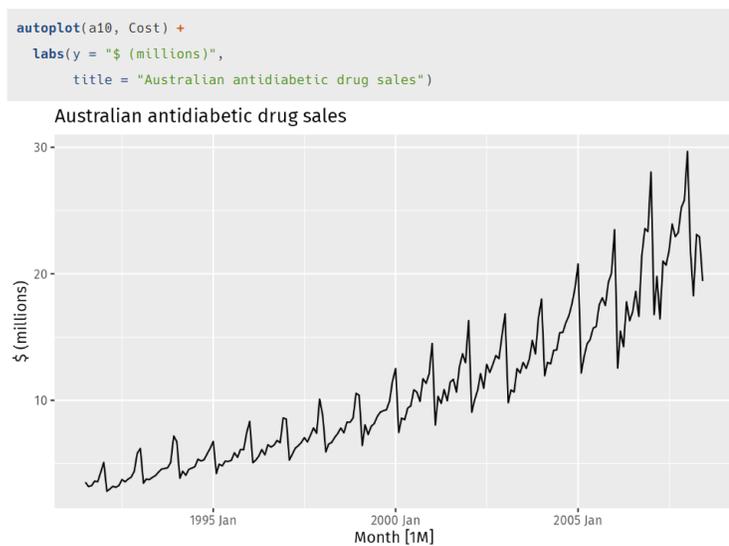
Existe una tendencia cuando hay un aumento o disminución a largo plazo en los datos. No tiene por qué ser lineal. A veces nos referiremos a una tendencia como "cambio de dirección",

cuando podría pasar de una tendencia creciente a una tendencia decreciente. (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 3rd edition, 2021) Existe una tendencia en los datos de ventas de medicamentos antidiabéticos que se muestran en la **Figura 1**.

#### 1.2.2.4. Estacionalidad

Un patrón estacional ocurre cuando una serie temporal se ve afectada por factores estacionales como la época del año o el día de la semana. La estacionalidad es siempre de un período fijo y conocido. Las ventas mensuales de medicamentos antidiabéticos, **figura 1**, muestran una estacionalidad inducida en parte por el cambio en el costo de los medicamentos al final del año calendario. (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 3rd edition, 2021)

**Figura 1:** Ventas mensuales de medicamentos antidiabéticos en Australia



**Fuente:** Forecasting: Principles and Practice (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 3rd edition, 2021)

#### **1.2.2.5. Cíclico**

Un ciclo ocurre cuando los datos exhiben subidas y bajadas que no tienen una frecuencia fija. Estas fluctuaciones suelen deberse a las condiciones económicas y, a menudo, están relacionadas con el “ciclo económico”. La duración de estas fluctuaciones suele ser de al menos 2 años. (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 3rd edition, 2021)

Mucha gente confunde el comportamiento cíclico con el comportamiento estacional, pero en realidad son bastante diferentes. Si las fluctuaciones no son de una frecuencia fija entonces son cíclicas; si la frecuencia no cambia y está asociada con algún aspecto del calendario, entonces el patrón es estacional. En general, la duración promedio de los ciclos es mayor que la duración de un patrón estacional, y las magnitudes de los ciclos tienden a ser más variables que las magnitudes de los patrones estacionales. (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 3rd edition, 2021)

### **1.2.3. Series Temporales**

#### **1.2.3.1. Definición**

Una serie temporal (o simplemente una serie) es una secuencia de  $N$  observaciones (datos) ordenadas y equidistantes cronológicamente sobre una característica (serie univariante o escalar)

o sobre varias características (series multivariante o vectorial) de una unidad observable en diferentes momentos. (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 2nd edition, 2018)

### **1.2.3.1. Suavizado Exponencial**

El suavizado exponencial es una técnica de pronóstico de la demanda ampliamente utilizada para pronósticos de corto plazo, dada su relativa simplicidad y resultados tan apropiados o incluso mejores que técnicas más sofisticadas, como la regresión múltiple y Box-Jenkins .En las hipótesis de estacionalidad, con o sin tendencia de crecimiento (o reducción) de la demanda en el largo plazo, se aplican factores de estacionalidad a la demanda estimada para un período determinado, corrigiendo así las previsiones en relación a un comportamiento promedio. Generalmente existe un factor de estacionalidad para cada período de demanda de referencia. (Biazzi, 2019)

### **1.2.3.2. Ejemplo de suavizado exponencial**

**Luz Verde** es una empresa de seguros que ha decidido expandir su mercado a la ciudad capital de un país. Por ser la ciudad que congrega más habitantes, han decidido comenzar ofreciendo servicio de seguro para coches (Betancourt, 2016).

Como ejercicio inicial, la empresa desea pronosticar cuántos seguros de vehículo serán contratados por las personas de la ciudad capital, para lo cual usarán como dato inicial los seguros de vehículos contratados en otra ciudad con menos habitantes, pero con mayor posicionamiento en el mercado.El pronóstico de demanda del período 1 es 2869 seguros de carro adquiridos por

personas, pero la demanda para ese periodo fue de 3200. La compañía según su criterio asigna  $\alpha=0,35$ . La demanda del próximo periodo es:

$$F_t = 2869 + 0.35(3200 - 2869) = 2984.85$$

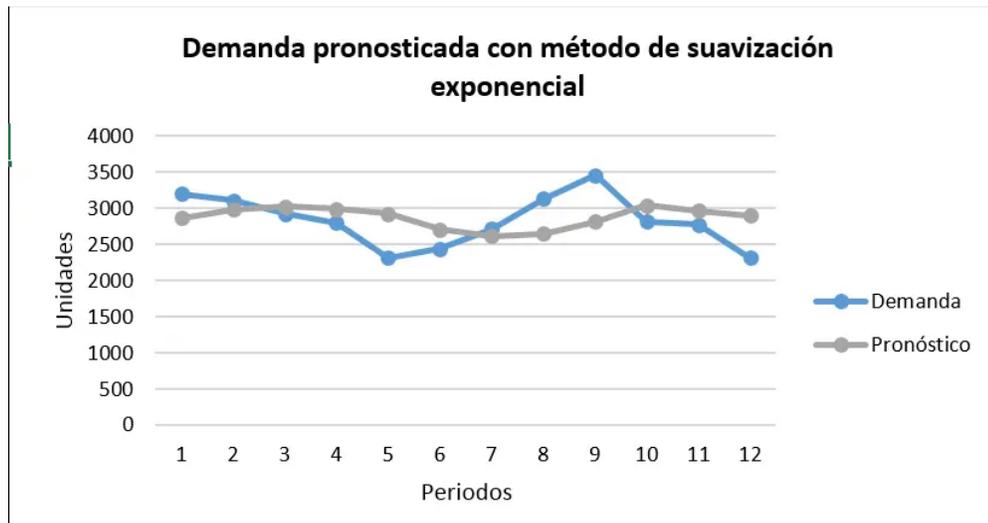
Este mismo ejercicio lo realizó a través del año, obteniendo la siguiente tabla comparativa entre lo realmente obtenido (demanda – segunda columna) y lo pronosticado en ese momento (tercera columna) (Betancourt, 2016).

**Figura 2** Periodo, demanda y pronostico

Periodo	Demanda	Pronóstico
1	3200	2869,00
2	3108	2984,85
3	2930	3027,95
4	2801	2993,67
5	2316	2926,23
6	2444	2712,65
7	2719	2618,62
8	3133	2653,76
9	3459	2821,49
10	2819	3044,62
11	2773	2965,65
12	2321	2898,22

**Fuente:** Ingenio Empresa (Betancourt, 2016)

**Figura 3** Demanda pronosticada con método de suavización exponencial



**Fuente:** Ingenio Empresa (Betancourt, 2016)

### 1.2.3.3. ARIMA

Los modelos ARIMA se describen en términos de los parámetros estructurales  $p$ ,  $d$  y  $q$ . Por esta razón se utiliza, con frecuencia, la notación  $ARIMA(p,d,q)$ . Esto significa que los modelos ARIMA combinan como mucho tres tipos de procesos, Autorregresion(AR), Diferenciación para modelar la Integración de la serie(1), y Media móvil(MA). A su vez, los parámetros  $p$ ,  $d$  y  $q$  representan respectivamente el orden del componente autorregresivo, el grado de diferenciación para la estacionariedad y el orden del componente de media móvil. El análisis de la serie temporal

consiste, por tanto, es identificar los valores enteros correspondientes a cada uno de estos tres parámetros. (Mauricio, s.f.)

#### **1.2.3.4. ETS**

Los modelos ETS con estacionalidad o tendencia no amortiguada o ambos tienen dos raíces unitarias (es decir, necesitan dos niveles de diferenciación para hacerlos estacionarios). Todos los demás modelos ETS tienen una raíz unitaria (necesitan un nivel diferenciación para hacerlos estacionarios). (Hyndman, Forecasting: principles and practice, 2nd edition, 2018)

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Contexto de la investigación**

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Es la ciudad más grande de Ecuador con una población aproximada de 3 millones de habitantes, se encuentra en la costa oeste del país y es un importante centro de actividad comercial y logística. La ciudad enfrenta una serie de desafíos en el área de la movilidad vehicular, tiene un alto crecimiento poblacional y una creciente demanda de servicios de transporte, esto ha llevado a un aumento del tráfico congestionado, la contaminación del aire y la inseguridad vial.

La elección de esta ubicación se debe a su importancia estratégica en la logística de movilización de la empresa Fastline, que enfrenta desafíos específicos en el área de logística, como la dificultad de predecir la demanda de servicios de transporte, la dificultad de gestionar la flota

de vehículos, convirtiéndose en el foco de estudio para comprender que estos desafíos pueden afectar negativamente la experiencia del cliente y la eficiencia de la empresa

**Figura 4** Fastline se ubica en St Antonio Alba Calderón Zatzalba De Gil 17, con las coordenadas -2.1199768324878883, -79.89476569117147



**Fuente:** Google Maps

Esta descripción gráfica proporciona una visión detallada de la ubicación específica de la empresa Fastline en la ciudad de Guayaquil, sitio donde se llevará a cabo la investigación relacionada con la movilización de personas y bienes. Ayuda a contextualizar el estudio dentro del entorno físico y logístico de la ciudad, destaca la relevancia de la ubicación para los objetivos de la investigación.

Además, Guayaquil como centro económico y de transporte presenta características que ayudan a la investigación como el tráfico, infraestructura vial, demanda de servicios de movilización y factores climáticos que son fundamentales para el estudio realizado.

## **2.2. Diseño y alcance de la investigación**

### **2.2.1. Investigación no experimental**

La presente investigación es de carácter no experimental debido al énfasis en el análisis predictivo, el uso de datos existentes y la mejora de procesos operativos del área atención telefónica, este tipo de investigación es especialmente adecuada porque el objetivo de la propuesta es comprender, mejorar u optimizar situaciones existentes en lugar de crear condiciones experimentales controladas, justifico lo mencionado con lo siguiente:

- La investigación se centra en la aplicación de técnicas de análisis predictivo para mejorar los servicios de movilización de Fastline, esto involucra el procesamiento de datos históricos y en tiempo real para evaluar, obteniendo lo requerido para hacer predicciones, ayudando a tomar decisiones informadas, esto no implica manipulación activa de variables o la intervención en situaciones controladas, que son características de la investigación experimental.
- En lugar de llevar a cabo experimentos controlados, el enfoque de la investigación se centra en la recopilación y en el análisis de datos existentes de Fastline, como información de

rutas, tiempos de atención, demanda de servicios, etc. No se realizan cambios deliberados en estas variables para observar sus efectos.

- Basados en los objetivos planteados en la propuesta tecnología implica la optimización de procesos existentes y la toma de decisiones más informadas, en lugar de la introducción de nuevos tratamientos o intervenciones experimentales.

En cuanto al alcance de la investigación es Correlacional porque permite identificar y analizar las relaciones entre diferentes variables relevantes al problema de estudio, ayuda a comprender mejor los diversos factores que impactan la logística del área de atención telefónica de Fastline y como estos se interconectan, mediante esta investigación se podrá:

- Establecer la correlación entre la demanda de servicios y factores como la ubicación, el tipo de cliente corporativo, la hora y día de la semana de los servicios, etc.
- Examinar la relación entre la satisfacción del cliente corporativo y aspectos como el tiempo de espera de la unidad, la calidad del servicio y el precio.
- Evaluar la influencia de la gestión u organización de la flota de vehículos en la eficiencia del servicio y la satisfacción del cliente.

La investigación correlacional permite formular hipótesis y modelos predictivos basados en las relaciones identificada entre variables, haciendo que sea importante en el desarrollo de un sistema de análisis predictivo efectivo, porque la hipótesis brindará una base sólida para la construcción del modelo, y así mismo estos modelos permitirán anticipar la demanda de servicios, gestionar la flota de manera más eficientes e incluso organizándolos en las rutas o recorridos.

Aporte importante para gerencia porque tendrá un detalle puntual ya si puedan desarrollar estrategias para aumentar la satisfacción del cliente y fidelizarlo, incluso reducir costos y aumentar la rentabilidad de la empresa.

### **2.3. Tipo y métodos de investigación**

En la investigación se ha identificado que es de tipo Cuantitativo por la asociación que tiene con la investigación Correlacional que se centra en la recopilación y análisis de datos numéricos, es decir los elementos cuantitativos me van a permitir identificar y analizar la relación entre diferentes variables, como la demanda de servicios, la satisfacción del cliente y la gestión de la flota de vehículos. Sin embargo, mi propuesta tecnológica también incluye elementos como entrevistas direccionado a clientes y personal administrativo de Fastline, que permitirán comprender mejor las necesidades y expectativas de la atención de servicios vehiculares para movilización del personal.

El uso del método cuantitativo permite obtener una visión más completa del problema de estudio, ayudando a desarrollar un sistema prototipado de análisis predictivo más eficaz y a tomar decisiones más informadas, a continuación, justico porque la elección del enfoque cuantitativo en la investigación:

- Los elementos cuantitativos me permiten identificar tendencias y patrones generales, los elementos cualitativos a comprender las causas y consecuencias de estos patrones.

La elección del método de investigación Analítica en el presente estudio de la propuesta tecnológica se fundamenta en la necesidad de enfocarse en la interpretación profunda de datos y

la comprensión de fenómenos a través de métodos analíticos. Este enfoque se alinea estratégicamente con el uso del análisis predictivo para mejorar los servicios de movilización de Fastline, justifico a través de varios puntos fundamentales:

- Método de investigación analítica, su enfoque es mediante la aplicación de herramientas estadísticas y modelos predictivos, en el contexto de estudio en inteligencia de negocios implica la utilización de técnicas estadísticas avanzadas para comprender mejor los patrones y tendencias en los datos relacionados con los servicios de movilización de la empresa, no solo permite explorar datos de manera integral, sino que también facilita la identificación de relaciones clave entre variables relevantes.
- Comprender y explicar las relaciones entre variables que influyen en la eficiencia operativa del área de atención telefónica y la satisfacción del cliente en los servicios de movilización de la compañía, al tener una profundización en la comprensión de como diversas variables interactúan y contribuyen a la optimización de los servicios logísticos, siendo esencial para proporcionar una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y la implementación de mejoras efectiva.

Esta investigación no solo contribuirá al conocimiento en el campo de la logística, sino que también respaldará la toma de decisiones informadas para la optimización de procesos y la satisfacción del cliente en Fastline, la metodología analítica al no limitarse a establecer relaciones causales permite una exploración más completa de los fenómenos en estudios.

## **2.4. Población y muestra**

La posibilidad de acceder a todos los datos relevantes de Fastline se presenta como un componente clave de la metodología de investigación, este acceso integral no solo garantiza la obtención de información exhaustiva sino que también elimina preocupaciones relacionadas con la variabilidad inherente a una muestra limitada, al optar por un censo, se asegura que el análisis y las conclusiones estén basados en datos completos y representativos de la totalidad de los usuarios que utilizan el servicio de movilización.

**Población de estudio:** al investigar los servicios de movilización de Fastline, la población de interés se define como los usuarios que utilizan dicho servicio, dado que se tiene acceso a todos los datos relevantes de esta población, no es necesario seleccionar una muestra representativa, esta decisión estratégica elimina la variabilidad potencial asociada con una muestra y proporciona una imagen detallada y precisa de la totalidad de los usuarios.

La elección de trabajar con una población completa, en lugar de una muestra, se vincula directamente con el objetivo de tomar decisiones precisas para mejorar los servicios de movilización de la empresa, permitiendo así una mejora más informada y estratégica.

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

Aplicación de técnicas cuantitativas de evaluación a través de encuestas estructuradas proporcionará una comprensión detallada y cuantificable de la experiencia del cliente, así mismo el desempeño del departamento de logística de Fastline. Esta información será fundamental para

identificar área de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar los servicios de movilización y mejorar la satisfacción del cliente.

La encuesta dirigida a los usuarios se diseñará cuidadosamente para capturar datos cuantitativos sobre la satisfacción del cliente en relación con varios aspectos del servicio de movilización de Fastline como la puntualidad, la cortesía del personal, la comodidad de los vehículos y la eficiencia en la entrega del servicio. Se utilizarán escalas de medición de calificación, como una escala de cinco puntos, para permitir a los usuarios expresar su grado de acuerdo o desacuerdo sobre la calidad del servicio. Esto proporcionará datos cuantitativos que pueden ser analizados estadísticamente para identificar áreas de mejora y tendencias en la satisfacción del cliente, la encuesta será enviado al finalizar el servicio de movilización, le llegará una notificación mediante mensaje de WhatsApp o vía email. Según Anexo 1, 2 y 3.

Por otro lado, la encuesta dirigida al departamento de logística consistirá en preguntas cerradas diseñadas para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción y el desempeño del personal en relación con la movilización de servicios. Las preguntas abordarán temas como la eficiencia en la gestión de la flota de vehículos, la puntualidad en la entrega de servicios y la capacidad de respuesta a las demandas del cliente. Estos datos cuantitativos proporcionarán información importante sobre el funcionamiento interno del departamento de logística, permitiendo identificar áreas de eficiencia y posibles cuellos de botella que podrían afectar la calidad del servicio. Según Anexo 4.

**Grupos Focales:** Se realizarán reuniones una vez por semana con el jefe de marketing y gerente de Fastline sucursal Guayaquil para tener un contexto de las necesidades que requieren al momento de presentar reportes estadísticos detallados a las empresas que utilizan el servicio de movilización.

## **2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.**

### **Validación de instrumentos**

- **Revisión de expertos:** reunión con personal experto en el área de logística de Fastline para revisar el cuestionario de encuesta, sus opiniones ayudaran sobre la claridad de las preguntas y la idoneidad de los modelos utilizados.
- **Prueba preliminar:** antes de realizar la encuesta dirigido a los clientes de Fastline, realizar una prueba piloto con un pequeño grupo de clientes, recopilar sus comentarios sobre la comprensión de las preguntas y la relevancia de los ítems.
- **Encuesta de usuarios finales:** encuesta que se envía a cada usuario al finalizar su servicio de movilización.

### **Confiabilidad Estadística:**

La revisión y validación de la encuesta está a cargo del Ingeniero Santiago Saavedra con el cargo de jefe de Área de Desarrollo, quien es experto y analista del entorno interno de la empresa

Fastline, se realiza este proceso para garantizar la autenticidad y confiabilidad de los instrumentos empleados en este estudio.

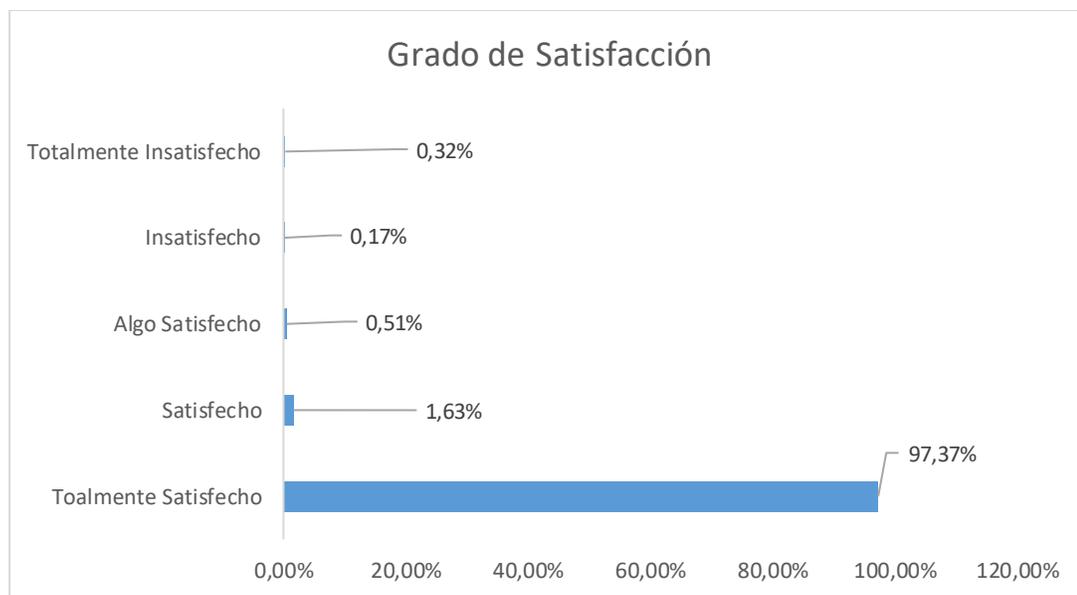
Para el relevamiento de información sobre el uso del servicio de taxi, se accedió a los datos recopilados durante los meses de enero a diciembre de 2023. Según se describe en la Figura 2, en enero con un total de 8207 servicios el 97,37% (7991) están totalmente satisfechos, el 1,63% (134) están satisfechos, el 0,51% (42) están algo satisfechos, el 0,17% (14) están insatisfechos y el 0,32% (26) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 1:** Resultado del grado de satisfacción mes de enero del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	7991	97,37%
<b>Satisfecho</b>	4	134	1,63%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	42	0,51%
<b>Insatisfecho</b>	2	14	0,17%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	26	0,32%
	<b>Sumatoria</b>	8207	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 5** Grado de Satisfacción Enero



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de febrero en la Figura 3 demuestra un total de 7384 servicios el 97,02% (7164) están totalmente satisfechos, el 1,79% (132)

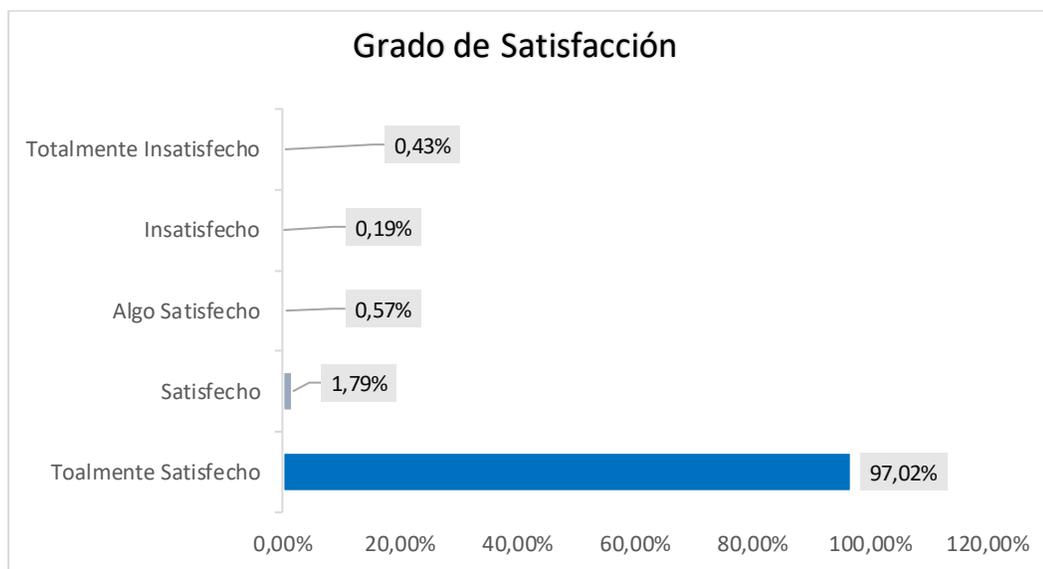
están satisfechos, el 0,57% (42) están algo satisfechos, el 0,19% (14) están insatisfechos y el 0,43% (32) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 2:** Resultado del grado de satisfacción mes de febrero del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	7164	97,02%
<b>Satisfecho</b>	4	132	1,79%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	42	0,57%
<b>Insatisfecho</b>	2	14	0,19%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	32	0,43%
<b>Sumatoria</b>		7384	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 6** Grado de Satisfacción Febrero



**Fuente:** Elaboración propia

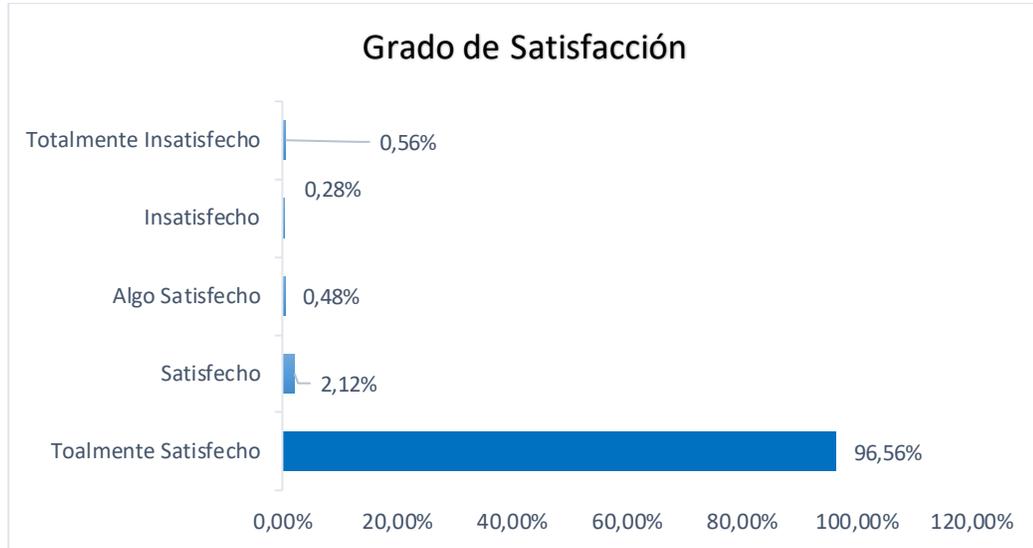
Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de marzo en la Figura 4 demuestra un total de 8582 servicios el 96,56% (8287) están totalmente satisfechos, el 2,12% (182) están satisfechos, el 0,48% (41) están algo satisfechos, el 0,28% (24) están insatisfechos y el 0,56% (48) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 3:** Resultado del grado de satisfacción mes de marzo del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	8287	96,56%
<b>Satisfecho</b>	4	182	2,12%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	41	0,48%
<b>Insatisfecho</b>	2	24	0,28%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	48	0,56%
	<b>Sumatoria</b>	8582	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 7** Grado de Satisfacción Marzo



**Fuente:** Elaboración propia

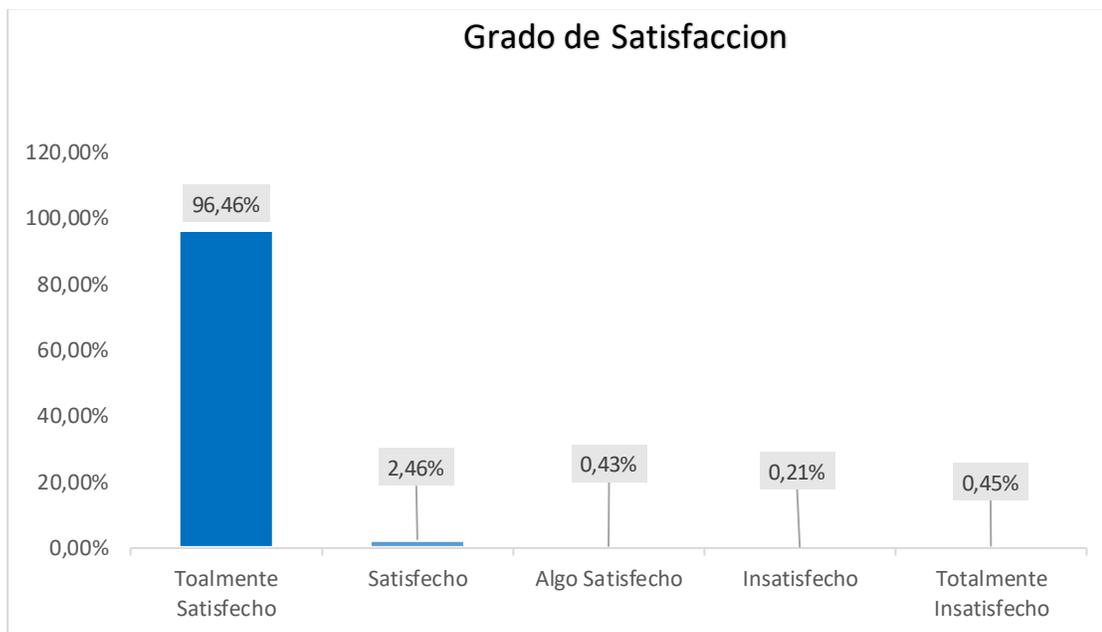
Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de abril en la Figura 5 demuestra un total de 8215 servicios el 96,46% (7924) están totalmente satisfechos, el 2,46% (202) están satisfechos, el 0,43% (35) están algo satisfechos, el 0,21% (17) están insatisfechos y el 0,45% (37) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 4:** Resultado del grado de satisfacción mes de abril del 2023

Grado de satisfacción	Niveles	Total	%
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	7924	96,46%
<b>Satisfecho</b>	4	202	2,46%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	35	0,43%
<b>Insatisfecho</b>	2	17	0,21%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	37	0,45%
	<b>Sumatoria</b>	8215	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 8** Grado de Satisfacción Abril



**Fuente:** Elaboración propia

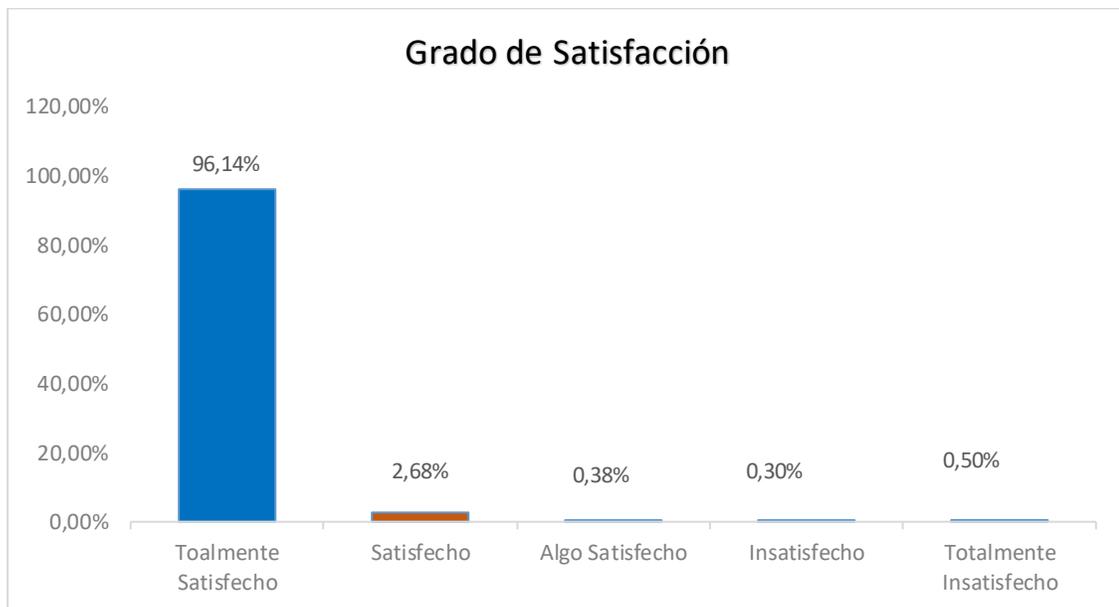
Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de mayo en la Figura 6 demuestra un total de 8373 servicios el 96,14% (8050) están totalmente satisfechos, el 2,68% (224) están satisfechos, el 0,38% (32) están algo satisfechos, el 0,30% (25) están insatisfechos y el 0,50% (42) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 5:** Resultado del grado de satisfacción mes de mayo del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	8050	96,14%
<b>Satisfecho</b>	4	224	2,68%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	32	0,38%
<b>Insatisfecho</b>	2	25	0,30%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	42	0,50%
<b>Sumatoria</b>		8373	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 9** Grado de Satisfacción Mayo



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de junio en la Figura 7 demuestra un total de 7002 servicios el 96,56% (6761) están totalmente satisfechos, el 2,30% (161)

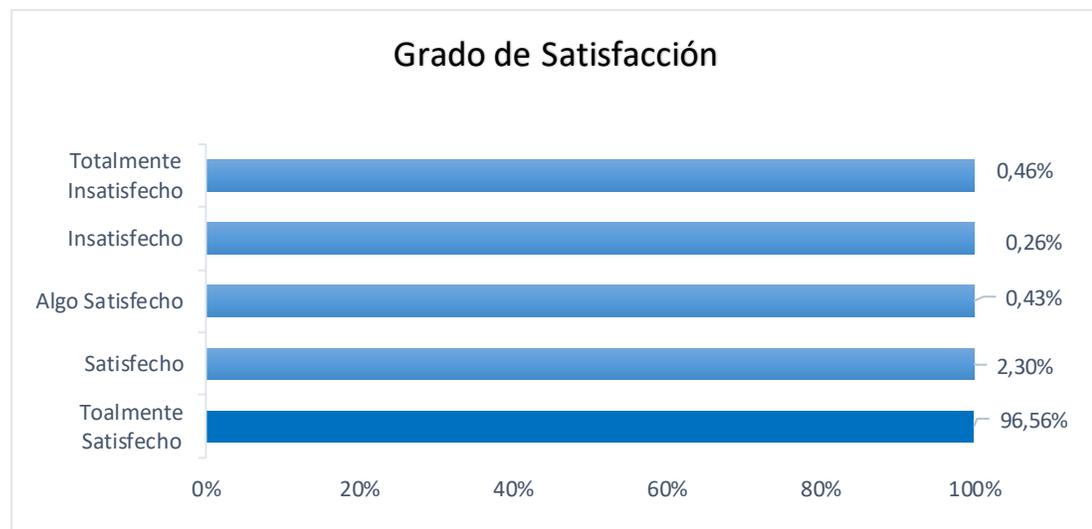
están satisfechos, el 0,43% (30) están algo satisfechos, el 0,26% (18) están insatisfechos y el 0,46% (32) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 6:** Resultado del grado de satisfacción mes de junio del 2023

Grado de satisfacción	Niveles	Total	%
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	6761	96,56%
<b>Satisfecho</b>	4	161	2,30%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	30	0,43%
<b>Insatisfecho</b>	2	18	0,26%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	32	0,46%
	<b>Sumatoria</b>	7002	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 10** Grado de Satisfacción Junio



**Fuente:** Elaboración propia

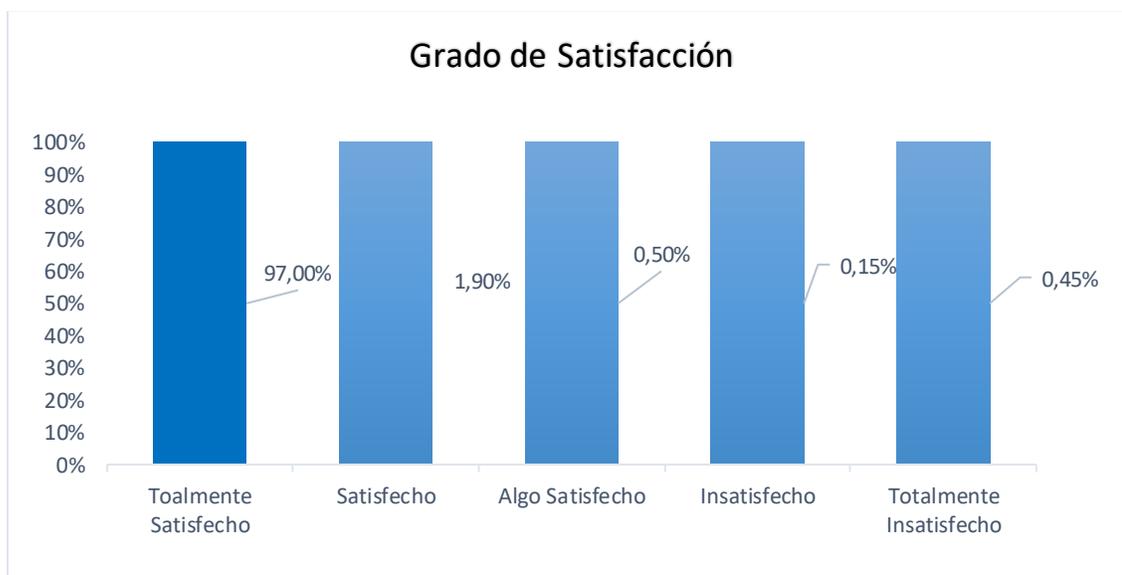
Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de julio en la Figura 8 demuestra un total de 7956 servicios el 97% (7717) están totalmente satisfechos, el 1,90% (151) están satisfechos, el 0,50% (40) están algo satisfechos, el 0,15% (12) están insatisfechos y el 0,45% (36) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 7:** Resultado del grado de satisfacción mes de julio del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	7717	97,00%
<b>Satisfecho</b>	4	151	1,90%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	40	0,50%
<b>Insatisfecho</b>	2	12	0,15%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	36	0,45%
<b>Sumatoria</b>		7956	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 11** Grado de Satisfacción Julio



*Fuente: Elaboración propia*

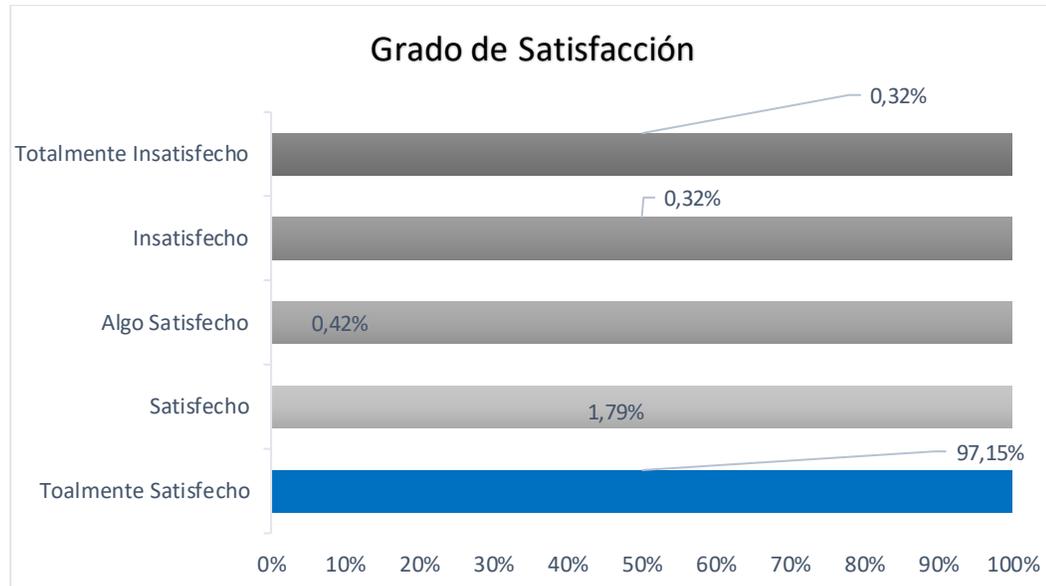
Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de agosto en la Figura 9 demuestra un total de 8100 servicios el 97,15% (7869) están totalmente satisfechos, el 1,79% (145) están satisfechos, el 0,42% (34) están algo satisfechos, el 0,32% (26) están insatisfechos y el 0,32% (26) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 8:** Resultado del grado de satisfacción mes de agosto del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	7869	97,15%
<b>Satisfecho</b>	4	145	1,79%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	34	0,42%
<b>Insatisfecho</b>	2	26	0,32%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	26	0,32%
	<b>Sumatoria</b>	8100	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 12** Grado de Satisfacción Agosto



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de septiembre en la Figura 10 demuestra un total de 9023 servicios el 97,34% (8783) están totalmente satisfechos, el 2,08% (188) están satisfechos, el 0,44% (40) están algo satisfechos, el 0,13% (12) están insatisfechos y el 0,57% (51) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 9:** Resultado del grado de satisfacción mes de septiembre del 2023

Grado de satisfacción	Niveles	Total	%
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	8783	97,34%
<b>Satisfecho</b>	4	188	2,08%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	40	0,44%
<b>Insatisfecho</b>	2	12	0,13%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	51	0,57%

<b>Sumatoria</b>	9023	100%
------------------	------	------

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 13** Grado de Satisfacción Septiembre



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de octubre en la Figura 11 demuestra un total de 8720 servicios el 97,05% (8463) están totalmente satisfechos, el 1,62% (141) están satisfechos, el 0,47% (41) están algo satisfechos, el 0,25% (22) están insatisfechos y el 0,61% (53) están totalmente insatisfechos.

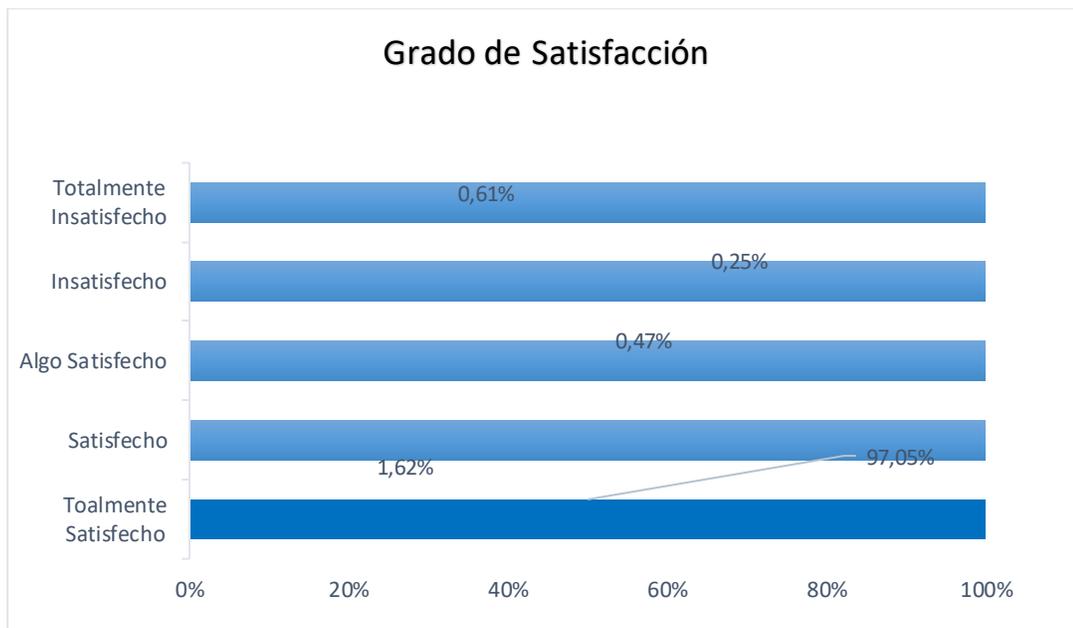
**Tabla 10:** Resultado del grado de satisfacción mes de octubre del 2023

Grado de satisfacción	Niveles	Total	%
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	8463	97,05%
<b>Satisfecho</b>	4	141	1,62%

<b>Algo Satisfecho</b>	3	41	0,47%
<b>Insatisfecho</b>	2	22	0,25%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	53	0,61%
<b>Sumatoria</b>		8720	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 14** Grado de Satisfacción Octubre



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de noviembre en la Figura 12 demuestra un total de 7107 servicios el 97,12% (6902) están totalmente satisfechos, el 1,66% (118) están satisfechos, el 0,53% (38) están algo satisfechos, el 0,27% (19) están insatisfechos y el 0,42% (30) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 11:** Resultado del grado de satisfacción mes de noviembre del 2023

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Niveles</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	6902	97,12%
<b>Satisfecho</b>	4	118	1,66%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	38	0,53%
<b>Insatisfecho</b>	2	19	0,27%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	30	0,42%
<b>Sumatoria</b>		7107	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 15** Grado de Satisfacción Noviembre



**Fuente:** Elaboración propia

Sobre la satisfacción del uso del servicio de taxi durante el mes de noviembre en la Figura 13 demuestra un total de 7044 servicios el 97,09% (6839) están totalmente satisfechos, el 1,48%

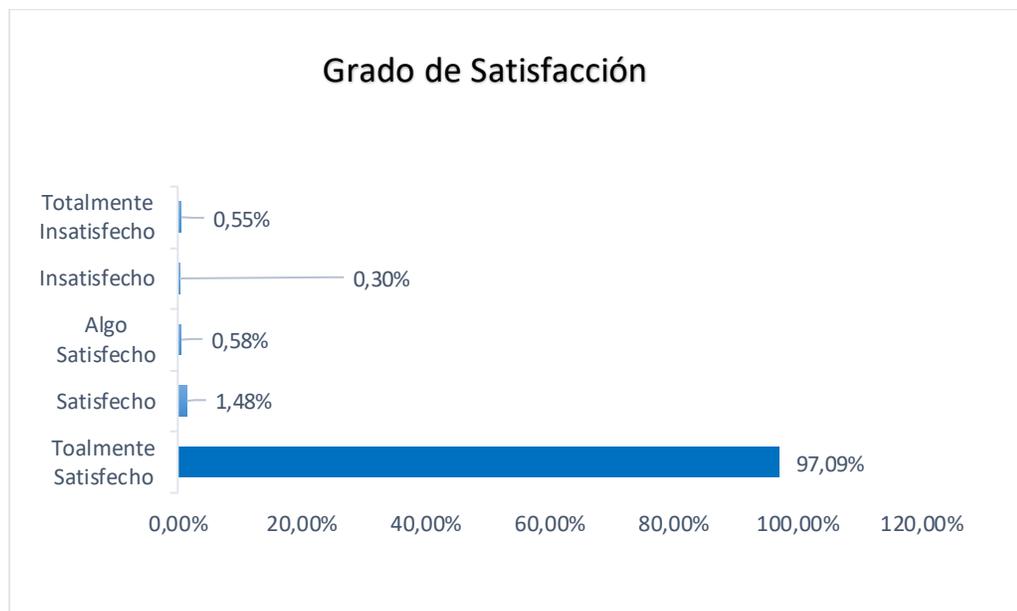
(104) están satisfechos, el 0,58% (41) están algo satisfechos, el 0,30% (21) están insatisfechos y el 0,55% (39) están totalmente insatisfechos.

**Tabla 12:** Resultado del grado de satisfacción mes de diciembre del 2023

Grado de satisfacción	Niveles	Total	%
<b>Totalmente Satisfecho</b>	5	6839	97,09%
<b>Satisfecho</b>	4	104	1,48%
<b>Algo Satisfecho</b>	3	41	0,58%
<b>Insatisfecho</b>	2	21	0,30%
<b>Totalmente Insatisfecho</b>	1	39	0,55%
	<b>Sumatoria</b>	7044	100%

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 16** Grado de Satisfacción Diciembre



**Fuente:** Elaboración propia

# CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 3.1. Metodología del desarrollo de la propuesta

El desarrollo de la herramienta de inteligencia de negocios se llevó a cabo siguiendo metodologías específicas que proporcionaron una guía clara para el flujo de trabajo y aseguraron el cumplimiento de los requisitos establecidos. Se optó por utilizar la metodología CRISP-DM para la creación de la solución de BI. Estructura el ciclo de vida del proyecto en seis fases distintas. Además, proporciona directrices bien definidas y niveles que facilitan su comprensión, especialmente para aquellos usuarios familiarizados con bases de datos y estadísticas. (ibm, 2021)

Se optó por la metodología CRISP-DM para desarrollar la solución de BI. Esta metodología, como menciona Galán, estandariza el ciclo de vida de un proyecto en seis etapas. Además, proporciona pautas estructuradas y niveles que la hacen fácilmente comprensible para aquellos familiarizados con bases de datos y estadísticas.

**Figura 17** Esquema del ciclo CRISP-DM estándar



**Fuente:** Instituto Ingeniería del conocimiento (conocimiento, 2021)

### **3.1.1. Comprensión del Negocio**

Para comprender la situación actual y determinar las necesidades de la Empresa Fastline, se llevaron a cabo tabulaciones de satisfacción al cliente durante el año 2023. Esta información aborda la importancia de la satisfacción del cliente, proporcionando un panorama claro de la relación actual de Fastline con sus clientes. Este sistema se diseñó con el propósito de generar información útil para la toma de decisiones, incluyendo aspectos como el Tiempo de Asignación (T.A.), Tiempo de Respuesta (T.R) y Tiempo Real Vial (TRV), permitiendo así comparaciones entre diferentes conjuntos de datos.

Después de un análisis exhaustivo de la problemática, se dio inicio a la gestión y desarrollo de una estructura dimensional con el propósito de integrar la información requerida para abordar las necesidades de Business Intelligence (BI).

### **3.1.2. Comprensión de los Datos**

La propuesta se basa en datos reales de Fastline, incluyendo información sobre servicios de movilización, empresas, empleados y sucursales, todos extraídos de la base de datos relacional actual de la empresa. Para identificar las variables derivadas del consumo histórico, se recopiló información detallada que permitió un análisis exhaustivo de los registros, lo que a su vez facilitó una comprensión más completa del comportamiento de los datos.

### **3.1.3. Preparación de los Datos**

Durante esta etapa, se llevó a cabo un procedimiento de depuración, modificación e incorporación de datos con el fin de garantizar su coherencia y precisión. Este proceso incluyó la corrección de datos erróneos y la estandarización de formatos mediante la implementación del flujo de extracción, transformación y carga (ETL).

### **3.1.4. Modelado**

Con el propósito de mejorar el desempeño y la eficacia al realizar consultas, se elaboró un modelo dimensional. Dicho modelo consiste en un grupo de tablas de dimensiones que se vinculan con una tabla principal de hechos, la cual alberga datos agregados relacionados con los objetivos de análisis.

### **3.1.5. Evaluación**

Para evaluar nuestra propuesta, empleamos datos del historial de servicios de uso de taxi en Fastline, obtenidos de los registros de consumo de cada usuario almacenados en la base de datos de la empresa. A fin de garantizar que cada dato satisfaga los requisitos necesarios, se verifica lo siguiente:

- 1. Validez:** Los datos deben ser precisos y representar fielmente la realidad del servicio de taxi.
- 2. Consistencia:** Deben mantener coherencia interna y concordancia con la realidad del servicio de taxi para cada usuario.

3. **Actualización:** Se requiere una actualización regular de los datos para reflejar los cambios en el servicio.
4. **Relevancia:** Los datos deben ser pertinentes para los objetivos del análisis y la toma de decisiones pertinentes.
5. **Accesibilidad:** Los datos deben estar disponibles para los usuarios que los necesiten en un formato claro y comprensible. Al asegurar estos aspectos, se fortalece la calidad de los datos utilizados en el análisis y se facilita la toma de decisiones fundamentadas.

#### **3.1.6. Despliegue**

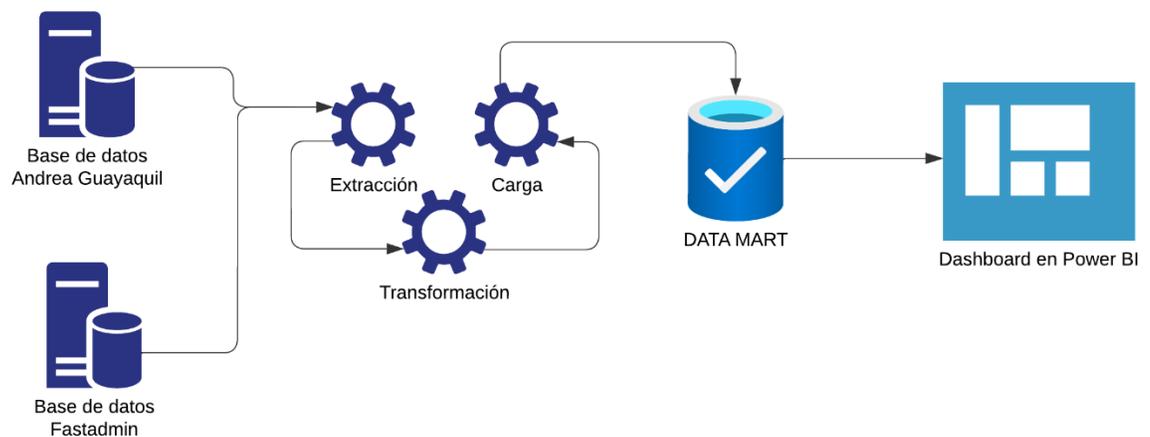
La base de datos original de Fastline presentaba una estructura transaccional compleja que restringía la generación de informes a consultas básicas porque ciertas tablas no poseían una relación entre ellos. Con el fin de superar estas limitaciones, se implementó una estructura dimensional que agilizó los tiempos de consulta y facilitó la relación de información para realizar comparaciones y análisis más profundos. Esta mejora ha tenido un impacto significativo en la toma de decisiones, al permitir una mejor identificación de tendencias y una optimización del uso del servicio de taxi en Fastline.

Además, se llevó a cabo un proceso de socialización y capacitación en la herramienta Power BI. Esto ha permitido que personal de marketing y gerencia comprendan mejor la navegación y la interpretación de la información proporcionada por los nuevos reportes diseñados, mejorando así su capacidad para tomar decisiones informadas.

### 3.2. Propuesta de la solución

Se diseña una estructura que permitirá realizar un proceso desde que se extraen los datos hasta la visualización de data limpia en un panel, a continuación, me muestra el esquema planteado.

**Figura 18** Resultado del grado de satisfacción mes de diciembre del 2023



**Fuente:** Elaboración propia

La base de datos Andrea Guayaquil donde solo se almacena todo servicio relacionado en la ciudad, mientras que, la base de datos fastAdmin contiene todos los servicios dados a nivel nacional, ambas son Maria DB.

El proceso de Extracción, Transformación y Carga es realizado en el IDE de Microsoft Visual Studio 2019 que está equipado con herramientas relacionados al proceso ETL.



## BASE DE DATOS ANDREA GYE

operador		empresa		unidad		servicio	
EMPUSUARIO	decimal	EMPUSUARIO	decimal	EMPUSUARIO	decimal	EMPUSUARIO	decimal
NOOPERATOR	decimal	RUCEMP	char	UNIDAD	char	NCARRERA	decimal
NOMBRE	char	NOMBRE	char	MATRICULA	char	TELEFONO	char
PASSWORD	char	direccion	char	MARCA	char	FECHA	date
NIVEL	decimal	CIUDAD	char	MODELO	char	HORA	char
LOGIN	char	TELEFONO	char	COLOR	char	ORIGEN	char
CEDULA	char	FAX	char	NCARRERA	decimal	DESTINO	char
DIRECCION	char	CORREO	char	COOPERATIVA	char	TARIFA	decimal
TELEFONO	char	REPRESENTANTE	char	FECHAINI	char	AUTORIZACION	decimal
CARGO	char	RESPONSABLE	char	OBSERVACION	char	MSGBEEPER	char
TIPOSANGRE	char	FECHAI	char	UPGT	char	UNIDAD	char
NUMCUENTA	char	SECTOR	char	NPAGER	decimal	NOMBRE	char
FECHAINI	char	CODSUC	decimal	CENTRAL	char	rvoucher	char
AREA	char	NOMSUC	char	NLOG	decimal	RUCEMP	char
OBSERVACION	char	CODDEP	decimal	ESTADO	decimal	VALIDO	decimal
ESTADO	decimal	NOMDEP	char	CEDULACHOFER	char	RESERVA	decimal
TIPOCUENTA	decimal	RUCEMP2	char	DEUDA	decimal	operador	decimal
TURNO	char	RESPONVOUCHER	char	CFRECUENCIA	decimal	FECHASER	date
ip	char	CUSTODIOVOUCHER	char	TIPOCUENTA	decimal	HORASER	time
fecha_hora	datetime	OBSERVACION	char	INGRESOS	decimal	COSTO	decimal
		NLOG	decimal	PAGA	decimal	CODPUNTEA	char
		SERVICIO	decimal	FECHA	char	OPEFAC	decimal
		MORA	decimal	HORA	time	PREFAGO	decimal
		VSERVICIO	decimal	FECHAIIP	char	NLOG	decimal

Fuente: Fastline

**Tabla 13:** Características principales del modelo transaccional

Tabla	Descripción
sg_e_empresa	Listado de empresas corporativas
sg_e_sucursal	Sucursales de cada una de las empresas asociadas
sg_e_empleados	Usuarios pertenecientes a cada una de las empresas
sg_e_formas_de_pago	Formas de pago por cada usuario
sg_e_operador	Personal del área de operaciones o logística

sg_e_unidad	Registros de taxis en la empresa Fastline
sg_e_servicios	Servicios dados para cada usuario.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.1 Análisis de requerimiento

Definir lo que se va a desarrollar acorde a las necesidades, en si especificar las características operaciones que serán tomadas en cuenta para la construcción del DM

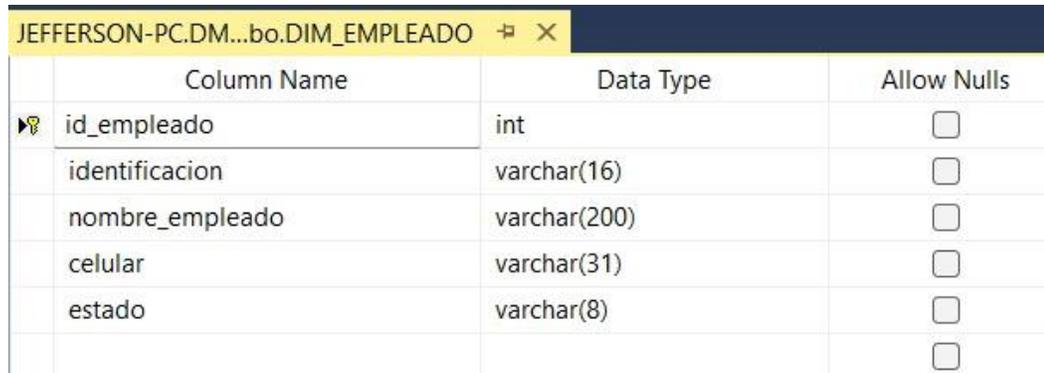
La dimensión Dim\_Empleado se compone de datos extraídos de las tablas sge\_empleado y sge\_empleado\_sucursal. Estas tablas constituyen la fuente de origen de los datos, los cuales son sometidos a un proceso de limpieza para asegurar su calidad antes de alimentar la dimensión. Este proceso de integración garantiza que la dimensión Dim\_Empleado contenga información precisa y coherente sobre los empleados, sus sucursales asociadas y otros detalles relevantes.

La dimensión Dim\_Empleado se compone de los siguientes atributos:

- **id\_empleado:** Código único de identificación de empleado
- **identificación:** Contiene cedula de cada de empleado.
- **nombre\_empleado:** Contiene los nombres de los empleados.
- **celular:** Contiene celular de los empleados.
- **estado:** Contiene información si el empleado esta activo o inactivo.



**Figura 20** DIM\_EMPLEADO



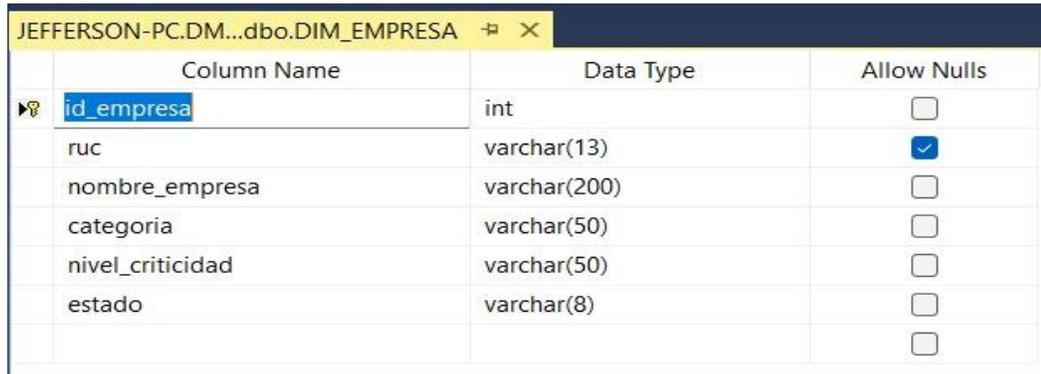
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶	id_empleado	int	<input type="checkbox"/>
	identificacion	varchar(16)	<input type="checkbox"/>
	nombre_empleado	varchar(200)	<input type="checkbox"/>
	celular	varchar(31)	<input type="checkbox"/>
	estado	varchar(8)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Empresa se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_empresa. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_empresa: Código único de identificador de empresa
- ruc: Número de ruc de la empresa
- nombre\_empresa: Nombre de la empresa
- categoría: Categoría A, AA, AAA, según el consumo de servicio
- nivel\_criticidad: El estado de la empresa “Normal”, “Seguimiento”, “Crítico”
- estado: Si está activo o inactivo.

**Figura 21** DIM\_EMPRESA



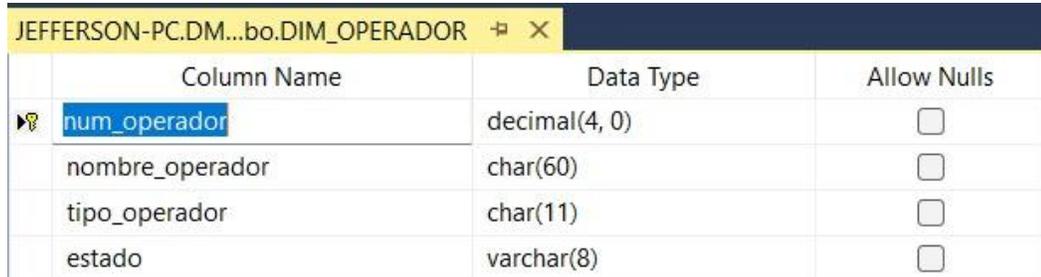
Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_empresa	int	<input type="checkbox"/>
ruc	varchar(13)	<input checked="" type="checkbox"/>
nombre_empresa	varchar(200)	<input type="checkbox"/>
categoria	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
nivel_criticidad	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
estado	varchar(8)	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Operador se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_operador. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- num\_operador: Numero de indentificador unicio de operador
- nombre\_operador: Nombre de operador
- tipo\_operador: Tipo de operador
- estado: Inactivo o Activo

**Figura 22** DIM\_OPERADOR



Column Name	Data Type	Allow Nulls
num_operador	decimal(4, 0)	<input type="checkbox"/>
nombre_operador	char(60)	<input type="checkbox"/>
tipo_operador	char(11)	<input type="checkbox"/>
estado	varchar(8)	<input type="checkbox"/>

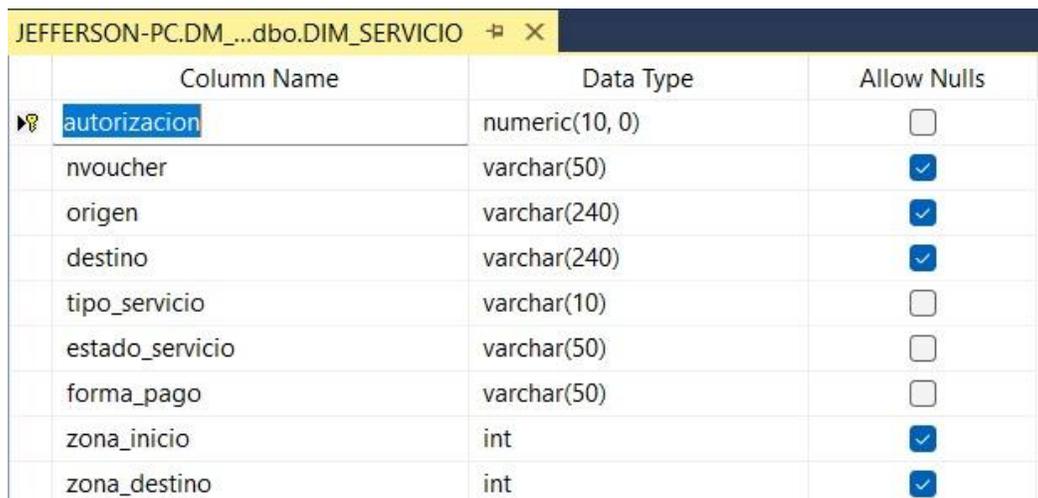
**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Servicio se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_servicio.

Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- autorización: Identificador del servicio
- nvoucher: Numero generado automático por empresa
- origen: De donde inicia el servicio
- destino: Donde termina el servicio
- tipo\_servicio: Tipo de servicio si es una “Reserva” o “Al momento”
- estado\_servicio: Estado de servicio
- forma\_pago: Formas de Pago
- zona\_inicio: Zona Inicio
- zona\_destino: Zona destino

**Figura 23 DIM\_SERVICIO**



Column Name	Data Type	Allow Nulls
autorizacion	numeric(10, 0)	<input type="checkbox"/>
nvoucher	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
origen	varchar(240)	<input checked="" type="checkbox"/>
destino	varchar(240)	<input checked="" type="checkbox"/>
tipo_servicio	varchar(10)	<input type="checkbox"/>
estado_servicio	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
forma_pago	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
zona_inicio	int	<input checked="" type="checkbox"/>
zona_destino	int	<input checked="" type="checkbox"/>

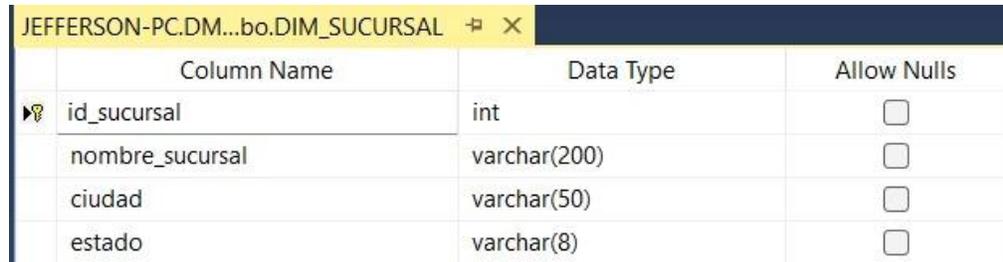
**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Sucursal se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_sucursal.

Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_sucursal: Código único de sucursal
- nombre\_sucursal: Nombre de la sucursal
- ciudad: Ciudad
- estado: Inactivo o Activo

**Figura 24** DIM\_SUCURSAL



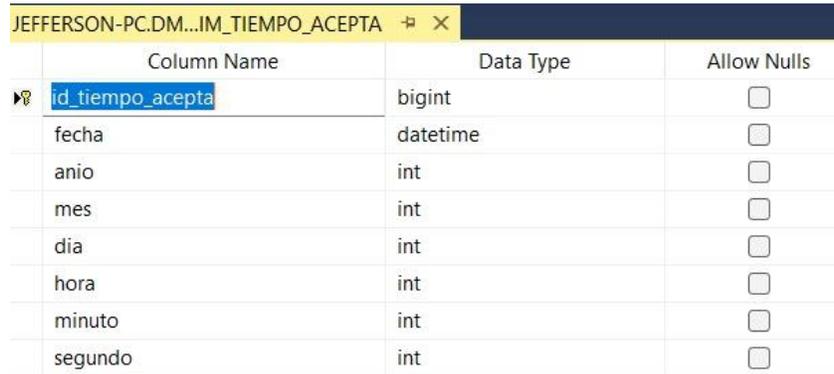
Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_sucursal	int	<input type="checkbox"/>
nombre_sucursal	varchar(200)	<input type="checkbox"/>
ciudad	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
estado	varchar(8)	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Tiempo\_Acepta se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_serviciotrans de los campos fechas y horas acepta. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_tiempo\_acepta: Código único de identificación tiempo acepta
- fecha: Fecha de tiempo acepta
- año: Año de tiempo acepta
- mes: Mes de tiempo acepta
- día: Día de tiempo acepta
- hora: Hora de tiempo acepta
- minuto: Minuto de tiempo acepta
- segundo: Segundo de tiempo acepta

**Figura 25** DIM\_TIEMPO\_ACEPTA



Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_tiempo_acepta	bigint	<input type="checkbox"/>
fecha	datetime	<input type="checkbox"/>
anio	int	<input type="checkbox"/>
mes	int	<input type="checkbox"/>
día	int	<input type="checkbox"/>
hora	int	<input type="checkbox"/>
minuto	int	<input type="checkbox"/>
segundo	int	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Tiempo\_Ingreso se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_serviciotrans de los campos fechas y horas acepta. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_tiempo\_ingreso: Código único de tiempo de ingreso
- fecha: Fecha de tiempo de ingreso
- anio: Año de tiempo de ingreso
- mes: Mes de tiempo de ingreso
- dia: Día de tiempo de ingreso
- hora: Hora de tiempo de ingreso
- minuto: Minuto de tiempo de ingreso
- segundo: Segundo de tiempo de ingreso

**Figura 26** DIM\_TIEMPO\_INGRESO

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_tiempo_ingreso	bigint	<input type="checkbox"/>
fecha	datetime	<input type="checkbox"/>
anio	int	<input type="checkbox"/>
mes	int	<input type="checkbox"/>
dia	int	<input type="checkbox"/>
hora	int	<input type="checkbox"/>
minuto	int	<input type="checkbox"/>
segundo	int	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Tiempo\_Ocupa se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_serviciotrans de los campos fechas y horas acepta. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_tiempo\_ocupa: Código único de tiempo ocupa
- fecha: Fecha de tiempo ocupa
- anio: Año de tiempo ocupa
- mes: Mes de tiempo ocupa
- dia: Día de tiempo ocupa
- hora: Hora de tiempo ocupa
- minuto: Minuto de tiempo ocupa

- segundo: Segundo de tiempo ocupa

**Figura 27** DIM\_TIEMPO\_OCUPA

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_tiempo_ocupa	bigint	<input type="checkbox"/>
fecha	datetime	<input type="checkbox"/>
anio	int	<input type="checkbox"/>
mes	int	<input type="checkbox"/>
dia	int	<input type="checkbox"/>
hora	int	<input type="checkbox"/>
minuto	int	<input type="checkbox"/>
segundo	int	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Tiempo\_Servicio se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_serviciotrans de los campos fechas y horas acepta. Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- id\_tiempo\_servicio: Código único de tiempo servicio
- fecha: Fecha de tiempo servicio
- anio: Año de tiempo servicio
- mes: Mes de tiempo servicio
- dia: Día de tiempo servicio
- hora: Hora de tiempo servicio

- minuto: Minuto de tiempo servicio
- segundo: Segundo de tiempo servicio

**Figura 28** DIM\_TIEMPO\_SERVICIO

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_tiempo_servicio	bigint	<input type="checkbox"/>
fecha	datetime	<input type="checkbox"/>
anio	int	<input type="checkbox"/>
mes	int	<input type="checkbox"/>
dia	int	<input type="checkbox"/>
hora	int	<input type="checkbox"/>
minuto	int	<input type="checkbox"/>
segundo	int	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

La dimensión Dim\_Unidad se crea utilizando la información almacenada en la tabla sge\_unidad.

Esta dimensión está conformada por los siguientes campos:

- codigo\_unidad: Código único de taxi
- placa: Placa de taxi
- marca: Marca de taxi
- modelo: Modelo de taxi
- cooperativa: Cooperativa de taxi
- nombre\_chofer: Nombre de chofer de taxi

- estado: Inactivo e Activo

**Figura 29** DIM\_UNIDAD

Column Name	Data Type	Allow Nulls
codigo_unidad	varchar(10)	<input type="checkbox"/>
placa	varchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
marca	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
modelo	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
cooperativa	char(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
nombre_chofer	varchar(60)	<input checked="" type="checkbox"/>
estado	varchar(10)	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4.1. Modelo Dimensional

Después de haber establecido las dimensiones pertinentes, se avanzó en la creación de la tabla de hechos denominada HECHO\_MOVILIZACION, lo que marcó el cierre del modelo dimensional.

Esta tabla de hechos incluye los siguientes campos:

- *id\_empresa*
- *id\_sucursal*
- *num\_operador*

- *codigo\_unidad*
- *autorización*
- *id\_empleado*
- *id\_tiempo\_servicio*
- *id\_tiempo\_ingreso*
- *id\_tiempo\_acepta*
- *id\_tiempo\_ocupa*
- *tarifa*

**Figura 30** HECHO\_MOVILIZACION

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_empresa	int	<input type="checkbox"/>
id_sucursal	int	<input type="checkbox"/>
num_operador	decimal(4, 0)	<input type="checkbox"/>
codigo_unidad	varchar(10)	<input type="checkbox"/>
autorizacion	numeric(10, 0)	<input type="checkbox"/>
id_empleado	int	<input type="checkbox"/>
id_tiempo_servicio	bigint	<input type="checkbox"/>
id_tiempo_ingreso	bigint	<input type="checkbox"/>
id_tiempo_acepta	bigint	<input type="checkbox"/>
id_tiempo_ocupa	bigint	<input type="checkbox"/>
tarifa	decimal(18, 0)	<input type="checkbox"/>

**Fuente:** Elaboración propia

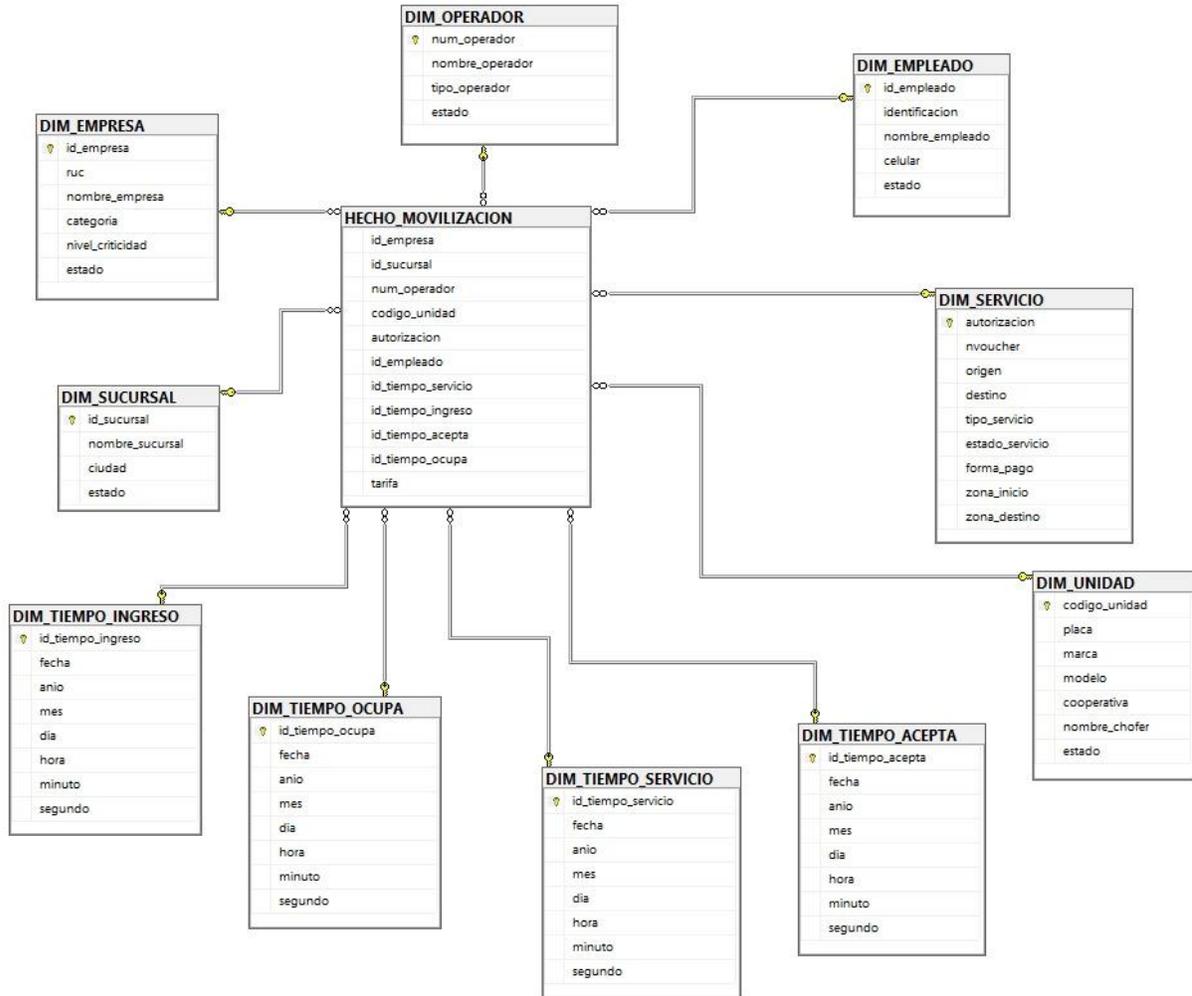
La tabla 14 detalla la información almacenada en las dimensiones y tablas hechos

**Tabla 14:** Dimensiones y tabla de hechos

<b>Dimensiones</b>	<b>Descripción</b>
Dim_Empleado	Esta dimensión contiene información de los empleados
Dim_Empresa	Esta dimensión contiene información de las empresas
Dim_Operador	Esta dimensión contiene información de operador
Dim_Servicio	Esta dimensión contiene información de servicios de taxi
Dim_Sucursal	Esta dimensión contiene información de sucursal de las empresas
Dim_Tiempo_Acepta	Esta dimensión contiene información del tiempo y hora aceptado
Dim_Tiempo_Ingreso	Esta dimensión contiene información del ingreso
Dim_Tiempo_Ocupa	Esta dimensión contiene información del tiempo ocupado
Dim_Tiempo_Servicio	Esta dimensión contiene información del tiempo y servicio realizado
Dim_Unidad	Esta dimensión contiene información de la unidad
Hecho_Movilizacion	Esta tabla contiene información numérica e identificadora de todas las dimensiones

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 31** Diagrama del modelo dimensional



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.2 Datamart

Las dimensiones se crean en la herramienta SQL Server mediante la integración de diversas tablas que representan las diferentes características o aspectos de un conjunto de datos. Este

proceso de unificación de tablas permite construir dimensiones que proporcionan un marco estructurado para analizar y organizar la información de manera significativa.

La dimensión

### 3.3.3. Identificar Indicadores

**Tabla 15:** Indicadores

Numero	Indicador	Descripción
1	Tiempo de Asignación (T.A.)	Es el tiempo desde que se ingresa el servicio de movilización hasta el momento que acepta el taxista
2	Tiempo de Respuesta (T.R)	Permite medir el tiempo promedio que los usuarios esperan entre solicitar un servicio de movilización y la llegada del vehículo. Un tiempo de espera menor indica una mayor eficiencia en la prestación del servicio.
3	Tiempo real vial (TRV)	Tiempo desde que el taxista acepta la carrera hasta que llega a dar el servicio.

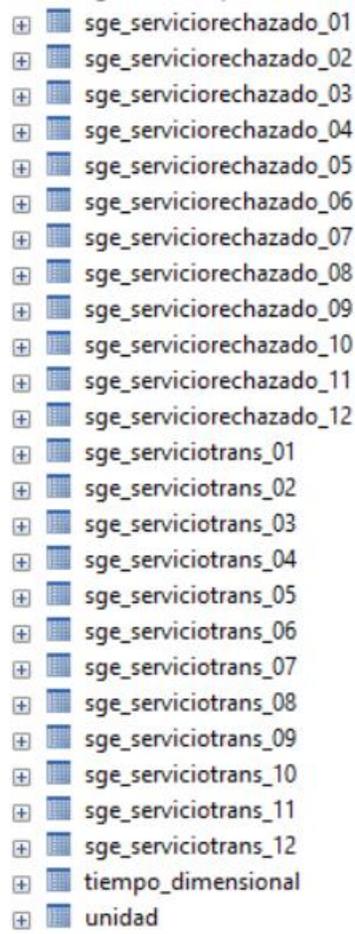
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4.2 ETL

El proceso ETL se lo desarrollo creando un proyecto de integration services de la herramienta visual studio, enlazándola con un backup con información histórica desde enero 2022 hasta la

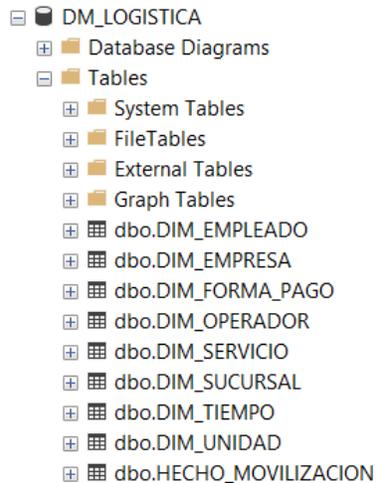
actualidad de la base de datos de la empresa fastline, base de datos llamada Histórico\_etl, la conexión es vía vpn.

**Figura 32** Base de datos Histórica de mariadb clasificadas por meses



**Fuente:** Elaboración propia

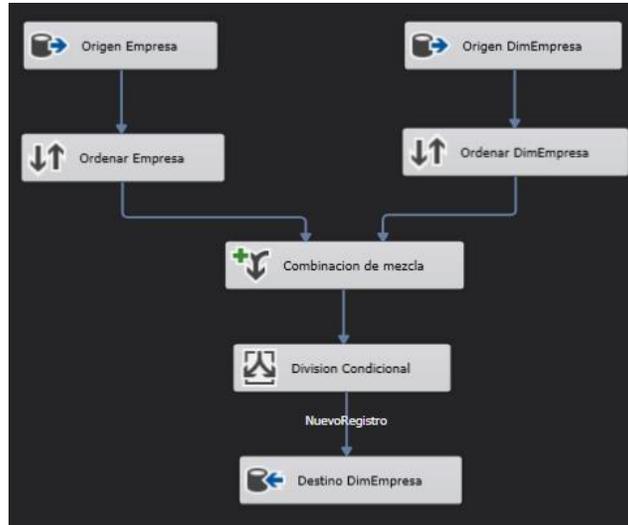
**Figura 33** Base de datos DM\_LOGISTICA, dimensional en sqlServer



**Fuente:** Elaboración propia

La Figura 30, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las empresas que están registrado en Fastline, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_EMPRESA no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_empresa nula.

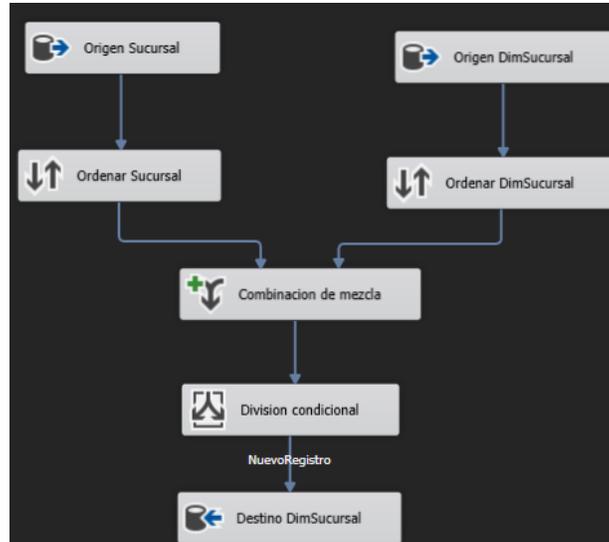
**Figura 34** Flujo de la dimensión Empresa



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 31, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las sucursales pertenecientes a cada empresa, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_SUCURSAL no vuelve a ingresarse como nuevo registro, así mismo se valida que no venga ningún id\_sucursal nula.

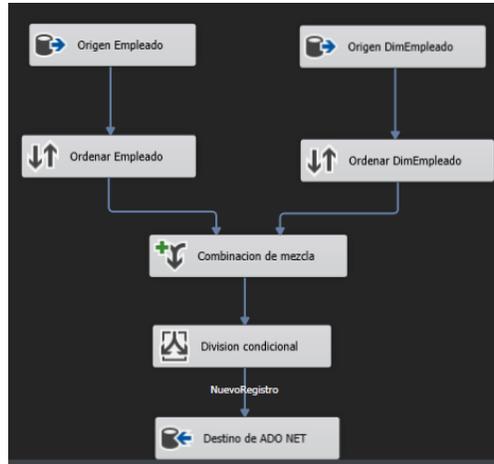
**Figura 35** Flujo de la dimensión Sucursal



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 32, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todos los empleados pertenecientes a cada sucursal de una empresa, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_EMPLEADO no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_ empleado nulo.

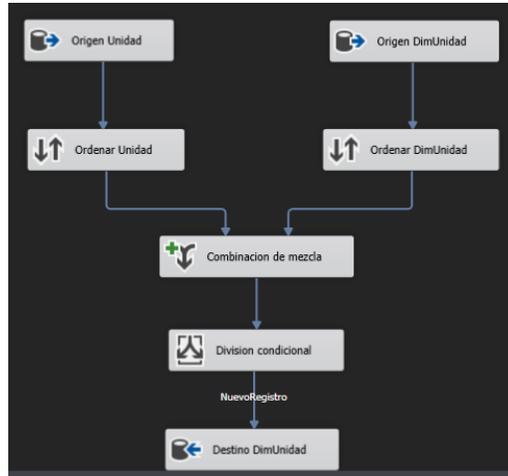
**Figura 36** Flujo de la dimensión Empleado



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 33, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las unidades(taxi) que brinda servicios en fastline, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_UNIDAD no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún código\_unidad nula.

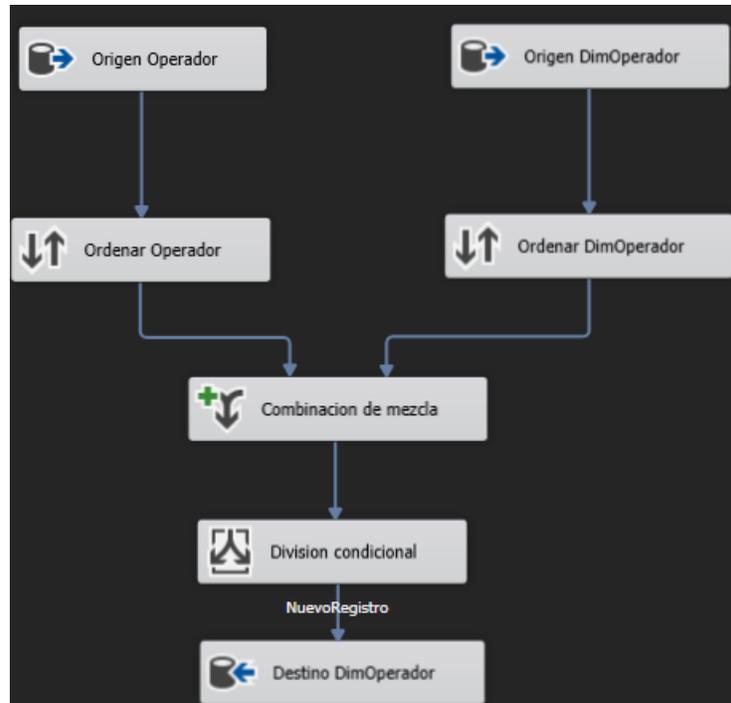
**Figura 37** Flujo de la dimensión Unidad



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 34, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todos los operadores (atención al cliente), pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_OPERADOR no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_operador nulo.

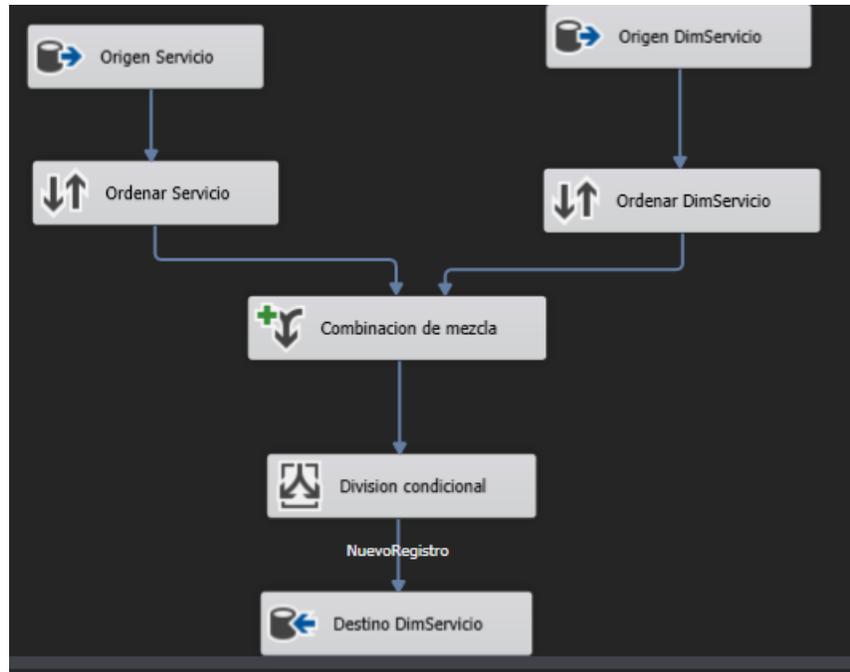
**Figura 38** Flujo de la dimensión Operador



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 35, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todos los servicios de movilización, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_SERVICIO no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún número de autorización en nulo.

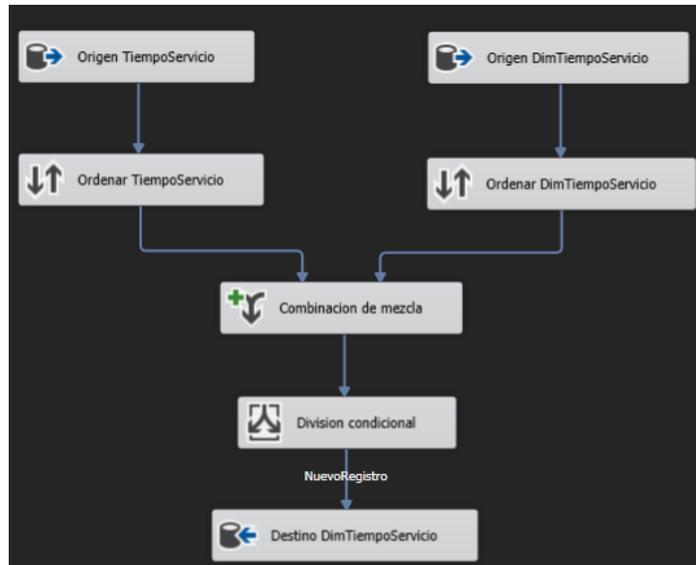
**Figura 39** Flujo de la dimensión Servicio



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 36, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las fechas del tiempo del servicio dado, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_TIEMPO\_SERVICIO no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_tiempo\_servicio en nulo.

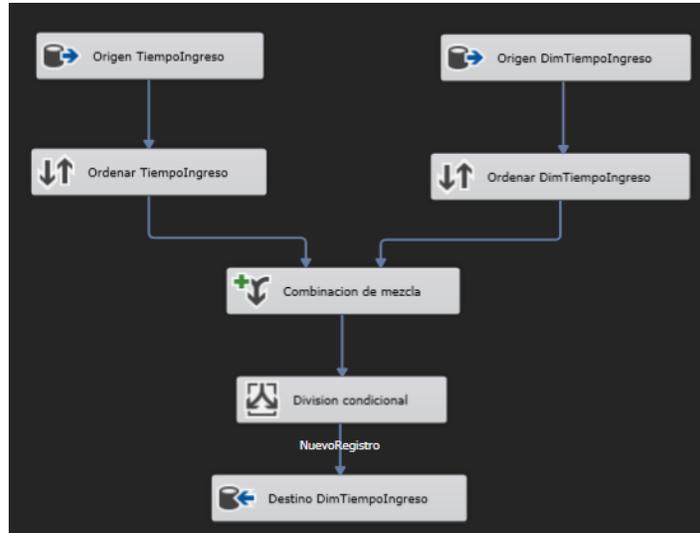
**Figura 40** Flujo de la dimensión Tiempo Servicio



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 37, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las fechas tiempo del ingreso por servicio, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi DIM\_TIEMPO\_INGRESA, no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_tiempo\_ingresa en nulo.

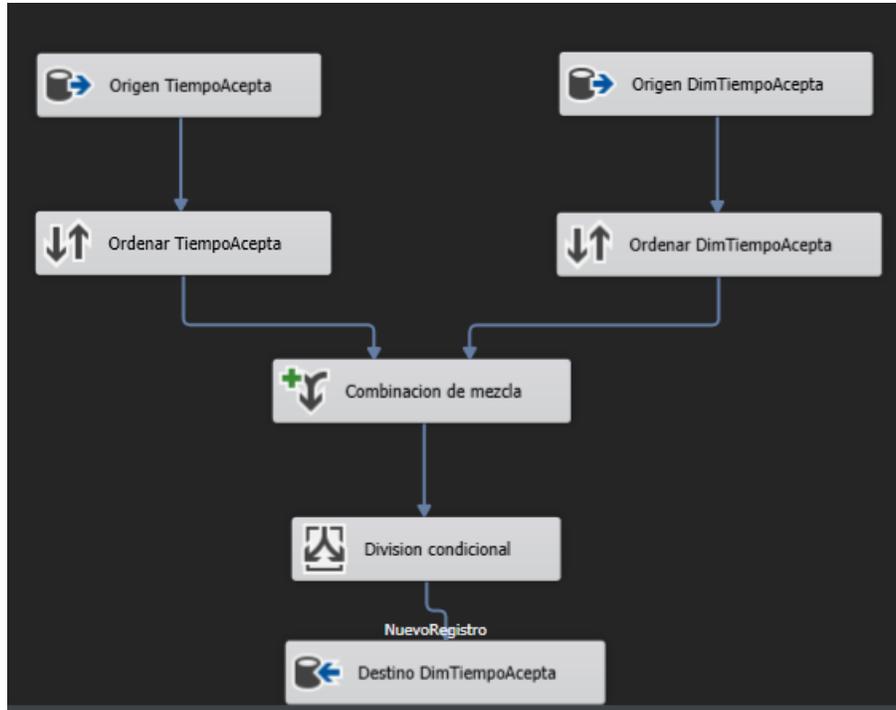
**Figura 41** Flujo de la dimensión Tiempo Ingresa



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 38, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las fechas tiempo de aceptación por servicio, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi dimensional DIM\_TIEMPO\_ACEPTA, no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_tiempo\_acepta en nulo.

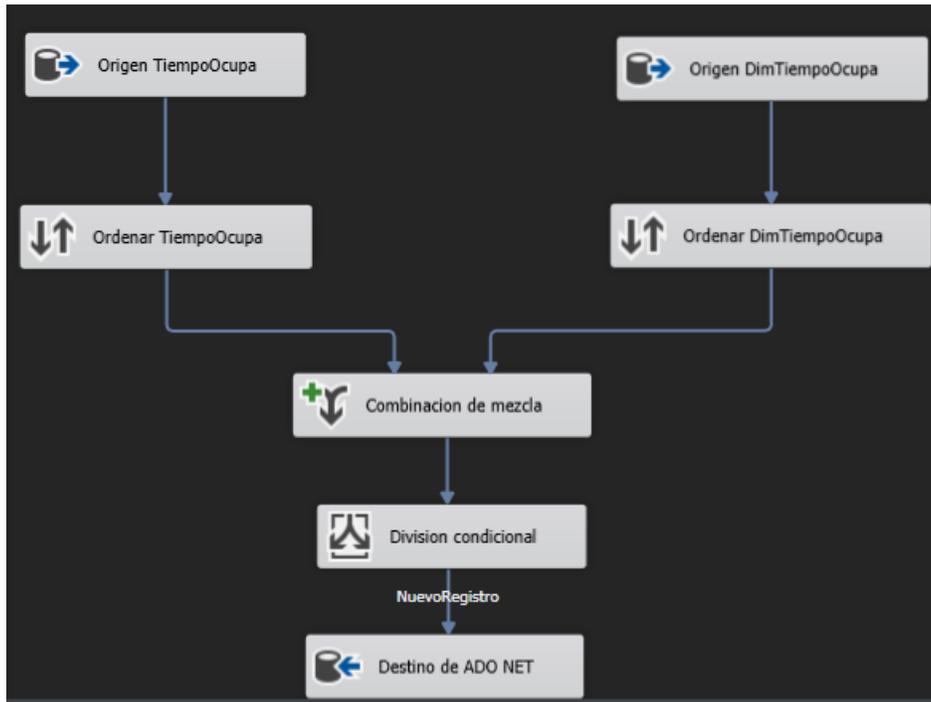
**Figura 42** Flujo de la dimensión Tiempo Acepta



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 39, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las fechas tiempo de ocupación del taxista, pasa por una combinación de mezcla que verifica que si el registro ya existe en mi dimensional DIM\_TIEMPO\_OCUPA, no vuelve a ingresarse como nuevo registro, asi mismo se valida que no venga ningún id\_tiempo\_ocupa en nulo.

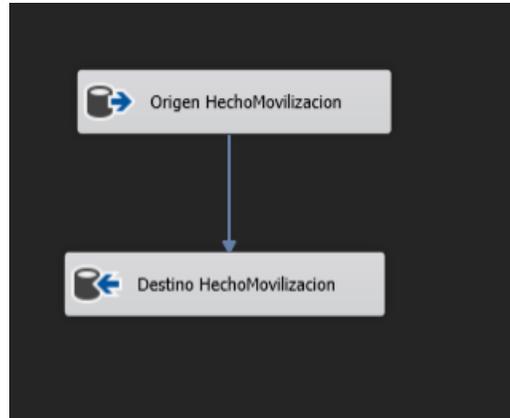
**Figura 43** Flujo de la dimensión Tiempo Ocupa



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 40, contiene el script inicial de la base de datos mariadb donde carga todas las relaciones que existen con la tabla de hechos.

**Figura 44** Flujo de la tabla de Hecho Movilización



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4.3 Generación de Reportes

La presentación de la información es basada en las reuniones que se realizaron con personal experta del área de marketing y logística de Fastline, en conjunto se definieron elementos que son de importancia para el día a día de la empresa, como Kpi relacionados:

- Tiempo de aceptación de un servicio (TA)
- Tiempo de respuesta desde que se ingresa un servicio hasta que se atiende. (TR)
- Tiempo de realidad vial, desde que la unidad acepta el servicio hasta el punto de que se ocupa el taxista con el servicio del cliente (TTV)

La elección de colores es relacionada a la imagen que maneja la empresa de movilización, en conjunto con área de Redes sociales se socializó los códigos de colores primarios y secundarios para el uso en el dashboard.

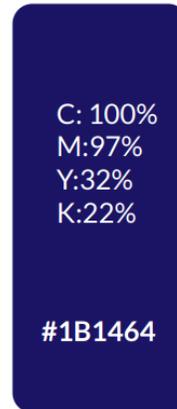
**Figura 45** Colores cromáticos primarios

## CROMÁTICA

Se describen dos cromáticas fundamentales: la principal y la secundaria. Estas cromáticas se distinguen por su capacidad para representar los valores de Fastline y, al mismo tiempo, generar un contraste efectivo dentro de la composición.

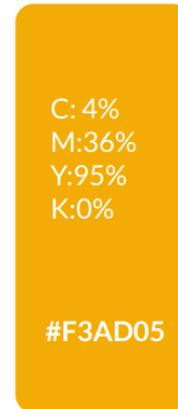
## PRIMARIOS

La cromática principal de Fastline se compone de tres colores fundamentales. El azul, que simboliza tranquilidad, confianza, seguridad, estabilidad y lealtad. El amarillo, representando atención, alegría, optimismo y visibilidad. Por último, el blanco, que evoca sensaciones de paz, tranquilidad y versatilidad. Estos colores se combinan estratégicamente para transmitir emociones y valores en la identidad visual de Fastline, logrando una composición significativa y atractiva.



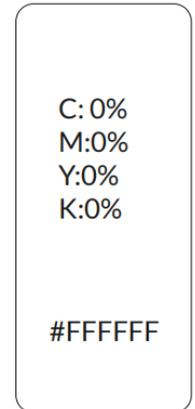
### Azul

Tranquilidad  
Confianza  
Seguridad  
Estabilidad  
Lealtad



### Amarillo

Atención  
Alegría  
Optimismo  
Visibilidad



### Blanco

Paz  
Tranquilidad  
Versatilidad

**Fuente:** Manual de marca Fastline

**Figura 46** Colores cromáticos secundarios

## SECUNDARIOS

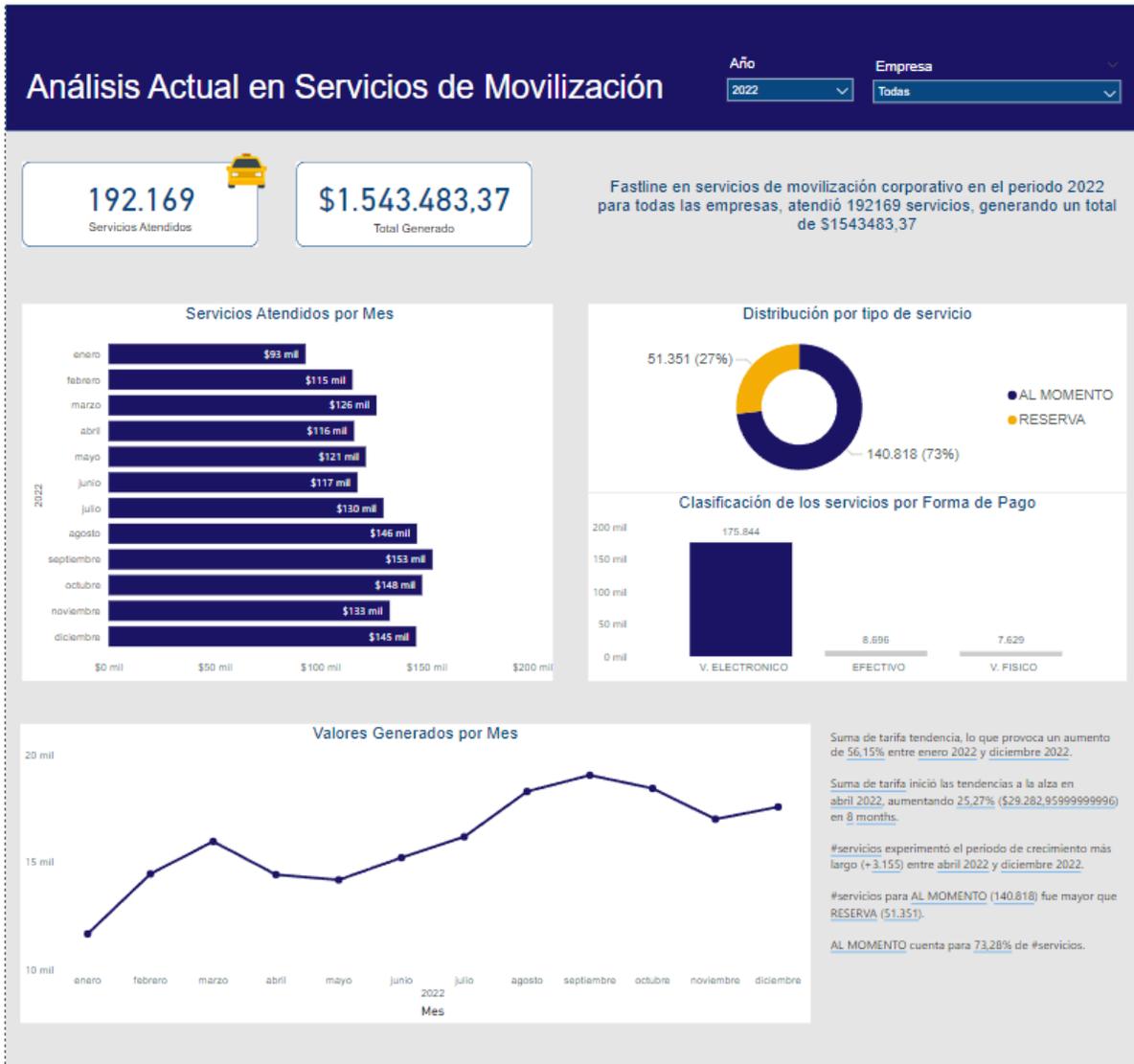
Los colores secundarios complementan a los colores primarios de la marca, los cuales podran utilizarse en cualquier pieza gráfica que lo requiera.



**Fuente:** Manual de marca Fastline

Finalizada la sesión de requerimientos y recopilado los colores corporativos de Fastline, se procedió con el desarrollo de un panel de control que sea entendible a simple vista por el usuario final, para ellos se siguió lineamiento de Data Storytelling que permite representar la acción de producir contenidos basados en datos.

**Figura 47** Análisis Actual en Servicios de movilización

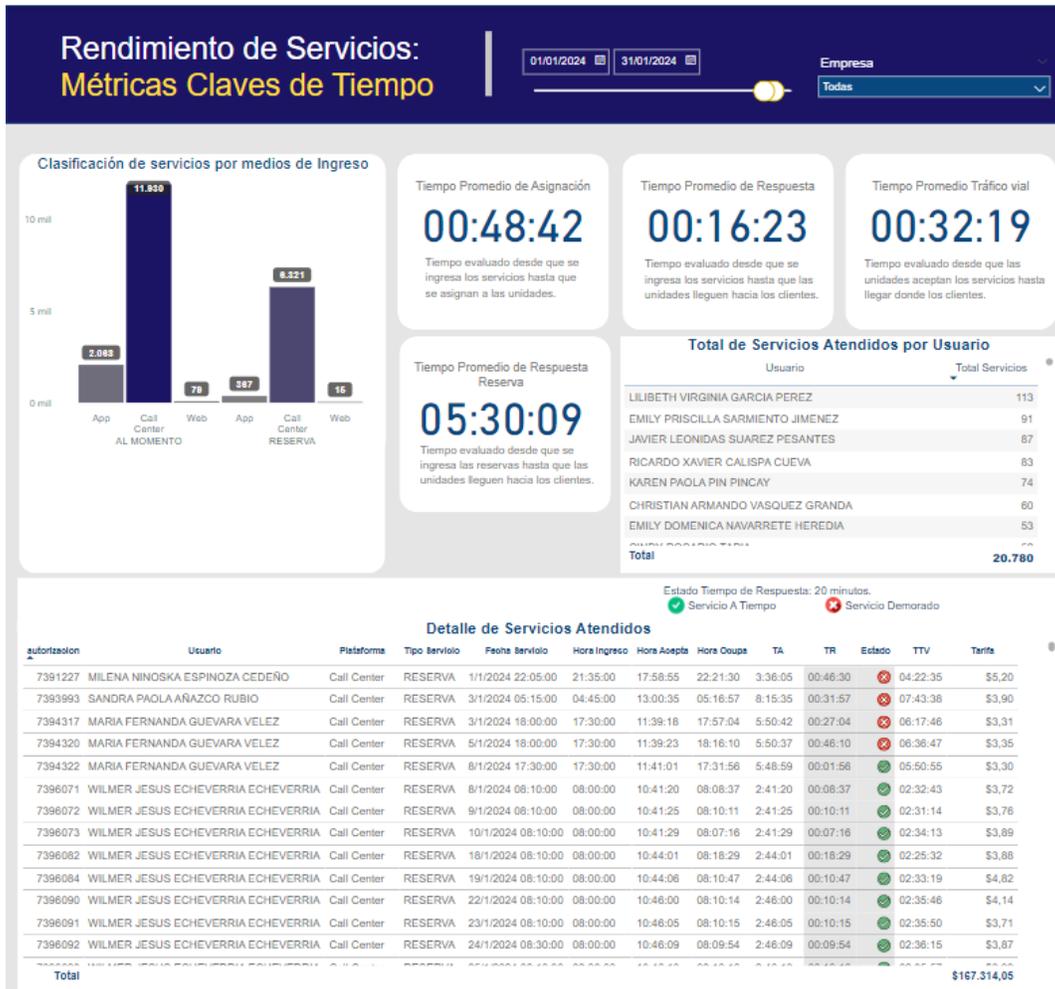


**Fuente:** Elaboración propia

La figura 47, detalla un análisis de un año específico que me permite visualizar el total de servicios atendido, la cantidad de ingresos que generaron dichos servicios, así mismo clasificándolo por cada mes que corresponde, vemos una distribución en porcentaje de los tipos de

servicios (Al momento o reserva) y finalmente clasificándolos por formas de pago (voucher físico, voucher electrónico y efectivo).

**Figura 48** Rendimiento de Servicios: Métricas claves de Tiempo



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 48, visualización basados en KPI definidos inicialmente por el personal involucrado, donde damos un análisis completo por empresa, evidenciando la cantidad de servicios

que se atendió vía centro de atención telefónica, app y web, así mismo segmentando si fue un servicio Al momento o reserva. Mediante tarjeta presentamos el promedio del Kpi a tiempo de asignación, tiempo de respuesta, tiempo tráfico vía y tiempo de asignación por reserva.

Así mismo detallando los usuarios de mayor a menor servicios utilizados durante un periodo específico, incluso se puede hilar más fino, filtrando por los servicios atendidos, donde se puede mostrar un detalle completo del servicio dado, para tener constancia en el área de logística del porque la tardanza en llegar una unidad a recoger al cliente, etc.

**Figura 49** Zonas concurrentes: Métricas de tiempo

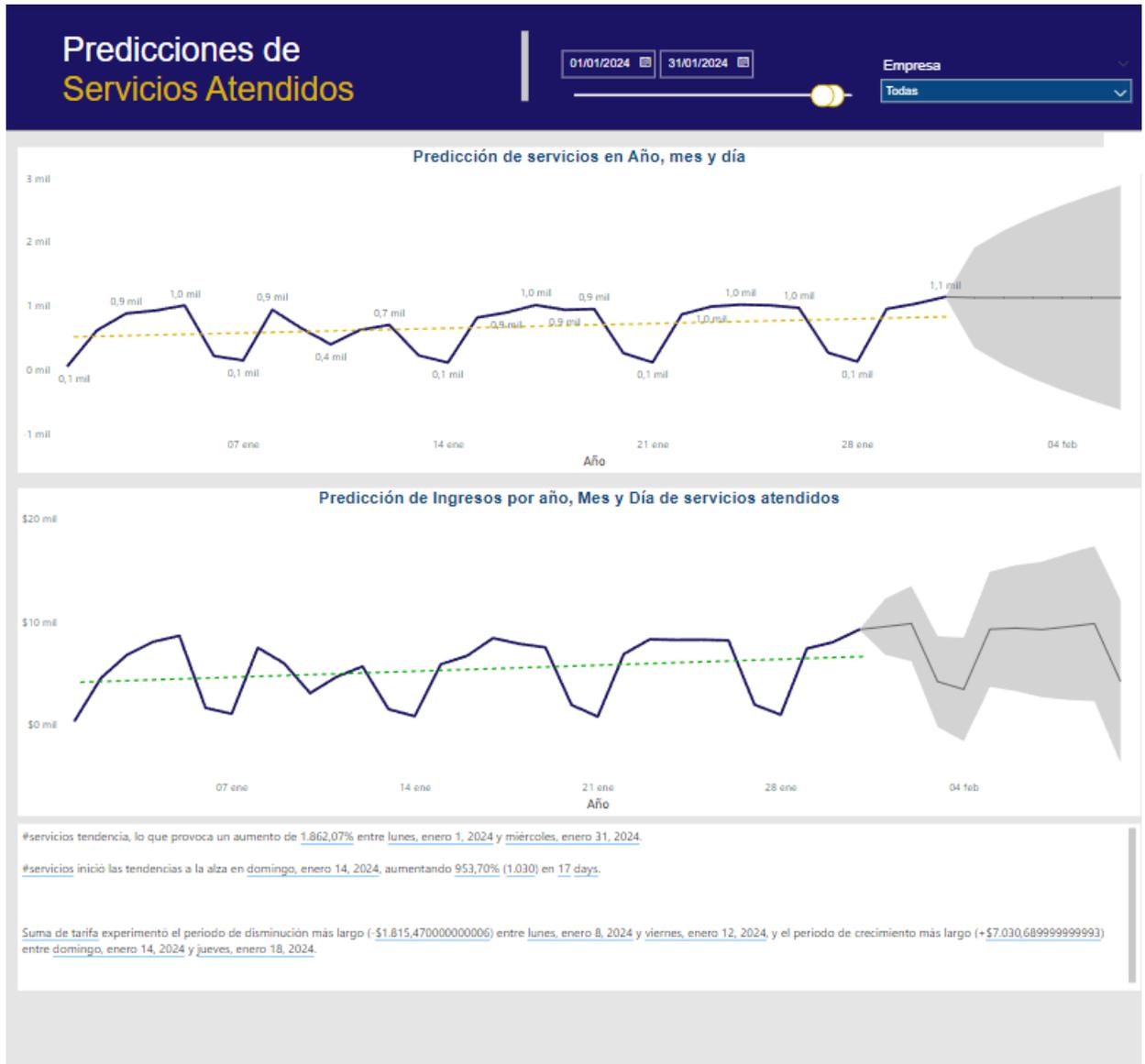


**Fuente:** Elaboración propia

La figura 49, detalle para determinar cuáles son las zonas más concurrentes de usuarios y así anticiparme a los sitios frecuentes, se visualizar los KPI de tiempo de asignación y tiempo de

respuesta para evidenciar hacia el cliente porque la tardanza en irlo a recoger, permitiendo justificar en futuras quejas dadas por las empresas cliente, también se ve un detalle de las horas con más servicios atendidos por zonas.

**Figura 50** Predicciones de Servicios Atendidos



**Fuente:** Elaboración propia

La figura 50, predicción de servicios de movilización, aquí podemos configurar si es el análisis por año, mes o día, así mismo permitiéndome seleccionar los días siguientes que requiero saber para anticiparme al cliente, lo mismo sucede en conocer cuántos ingresos que dejará en los próximos días, meses o años la predicción.

## CONCLUSIONES

1. Los modelos predictivos han demostrado ser efectiva para mejorar la capacidad de prever la demanda de los servicios de movilización. Al tener un enfoque proactivo en la proyección.
2. El Suavizado Exponencial proporcionado por Power BI ha servido como una herramienta valiosa para validar los resultados del análisis predictivo. Su capacidad para reflejar la realidad histórica de Fastline fortalece la confianza en las predicciones futuras, respaldando así la toma de decisiones informadas por parte de la empresa.
3. La implementación del sistema de inteligencia de negocios ha permitido analizar continuamente los datos para evaluar y anticiparnos a los clientes corporativos, mejorando la calidad de atención hacia los usuarios.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda explorar técnicas adicionales de análisis predictivo, como modelos de regresión avanzado o redes neuronales, para complementar el enfoque de series de tiempo ARIMA y ETS, esto podría proporcionar una visión más completa y precisa de las tendencias y patrones en la demanda de servicios de movilización de Fastline.
2. Investigar herramientas alternativas a Power BI que pueden incluir herramientas con capacidades avanzadas en el análisis predictivo, integrarse con sistemas de la empresa o que permitan reducir costos para su utilización.
3. La información que pasó por un proceso ETL es procedente de base de datos internas de la empresa en Maria DB, se recomienda que se migre todo el proceso hacia el mismo tipo y así se reducen costos por el uso de licencias.
4. Manejar carga de datos con corte día 6 de cada mes, porque se obtiene regularizados los servicios brindados a las empresas corporativas, incluso tendríamos un bajo margen de inconsistencia al pasar por el ETL, dándonos una mejor previsión de los meses o días siguientes que se requiere conocer.
5. Generar cuadros estadísticos para tener un análisis posterior de cómo va la tendencia o previsión del sistema de inteligencia de negocios, para verificar que está dando resultados esperados.



## REFERENCIAS

- Alva, A. D. (25 de Abril de 2023). *scielo*. Obtenido de scielo:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2415-09592023000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-09592023000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
- Betancourt, D. F. (15 de febrero de 2016). *ingenio empresa*. Obtenido de  
<https://www.ingenioempresa.com/suavizacion-exponencial-simple/>
- Biazzi, J. L. (18 de marzo de 2019). *Exponential smoothing for intermittent demand with demand basis updated more frequently than seasonality factors*. Obtenido de Exponential smoothing for intermittent demand with demand basis updated more frequently than seasonality factors: <https://www.scielo.br/j/gp/a/msqwyRjDJdzWd3gynd6Bx6h/?lang=en>
- Chávez, F. M. (30 de junio de 2023). Un modelo de series de tiempo ARIMA para pronosticar la variable generadora de ingresos por negociaciones de renta variable en el mercado de valores en Ecuador. *Un modelo de series de tiempo ARIMA para pronosticar la variable generadora de ingresos por negociaciones de renta variable en el mercado de valores en Ecuador*. scielo. Obtenido de scielo:  
[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2602-84842023000200001](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2602-84842023000200001)

conocimiento, I. I. (2021). *Instituto Ingeniería del conocimiento*. Obtenido de Instituto Ingeniería del conocimiento: <https://www.iic.uam.es/innovacion/metodologia-crisp-dm-ciencia-de-datos/>

Hyndman, R. &. (2018). *Forecasting: principles and practice, 2nd edition*. Obtenido de Forecasting: principles and practice, 2nd edition: <https://otexts.com/fpp2/arima-ets.html>

Hyndman, R. &. (2021). *Forecasting: principles and practice, 3rd edition*. Obtenido de Forecasting: principles and practice, 3rd edition: <https://otexts.com/fpp3/tspatterns.html#tspatterns>

ibm. (17 de agosto de 2021). *ibm*. Obtenido de ibm: <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=dm-crisp-help-overview>

López, R. F., & González, L. R. (2 de diciembre de 2020). *scielo*. Obtenido de scielo: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2310-340X2020000300538](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2020000300538)

Mauricio, J. A. (s.f.). *universidad complutense de madrid*. Obtenido de universidad complutense de madrid: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IASST-Libro.pdf>

RideGuru. (16 de enero de 2020). *RideGuru*. Obtenido de RideGuru: <https://ride.guru/content/newsroom/price-comparison-between-uber-taxi-and-lyft>

Surico, J. (29 de abril de 2021). *MIT Technology Review*. Obtenido de MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.es/s/13320/el-big-data-esta-iniciando-la-revolucion-del-transporte-publico-que-tanto-necesitamos>

TDWI. (29 de mayo de 2019). *TDWI*. Obtenido de TDWI: <https://tdwi.org/research/2018/05/adv-all-best-practices-report-practical-predictive-analytics.aspx?tc=page0>

Tello, E. A., & Velasco, J. M. (29 de octubre de 2016). *scielo*. Obtenido de scielo: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422016000100127&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422016000100127&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

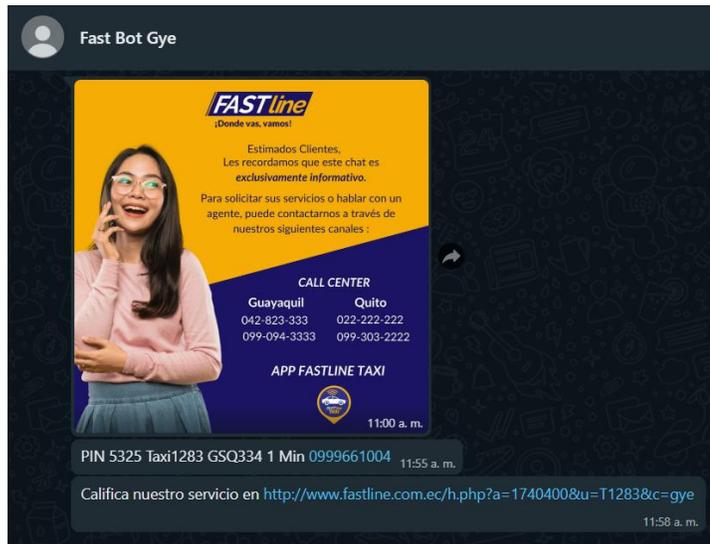
WORLD, T. L. (3 de junio de 2023). *THE LOGISTICS WORLD*. Obtenido de THE LOGISTICS WORLD: <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/tendencias-y-estrategias-para-la-optimizacion-de-la-ruta-logistica-de-distribucion/>

ZABALETA, M., Elena, M., LUNA, R., & Enrique, R. (15 de noviembre de 2022). *scielo mx*. Obtenido de scielo mx: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0124-86932023000100226&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-86932023000100226&lng=es&nrm=iso)



## ANEXOS

Anexo 1: Enlace enviado vía WhatsApp para ir a calificar el servicio



Anexo 2: Enlace enviado vía email

### FIN DE VIAJE



### Anexo 3: Encuesta calificación de servicio

**Autorizacion: 1740406**

**Taxi: T1283**

---

¿Califique la puntualidad de su unidad de transporte privado?



¿El conductor se contacto con usted previo al servicio.?

- SI
- NO

¿Califique al Conductor?



Detalle el nivel de satisfacción del servicio brindado



Enviar



Anexo 4. Encuesta al departamento de Logística

**Encuesta al Personal Área de Logística**

**TEMA DE TESIS:** ANÁLISIS PREDICTIVO PARA SERVICIOS DE MOVILIZACIÓN DE LA EMPRESA FASTLINE EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA

**OBJETIVO:** Evaluar la percepción del personal sobre la eficiencia y el desempeño del departamento de logística en relación con la movilización de servicios.

Marque con una X la respuesta correcta.

**1. ¿En qué medida considera que la flota de vehículos se encuentra en buen estado y operativa?**

Excelente

Buena

Regular

Mala

Pésima

**2. ¿Considera que la tecnología utilizada para la gestión de la flota es adecuada y actualizada?**

Si

No

En parte

**3. ¿En qué medida se cumplen los plazos de entrega establecidos para los servicios de movilización?**

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

**4. ¿Con qué frecuencia se presenta retrasos en la entrega de los servicios?**

Nunca

Rara vez

Ocasionalmente

Frecuentemente

Siempre

**5. ¿En qué medida el departamento de logística es capaz de responder de manera eficiente a las demandas del cliente?**

Excelente

Buena

Regular

Mala

Pésima

**6. ¿Considera que el departamento cuenta con los recursos necesarios para atender las demandas del cliente?**

Si

No

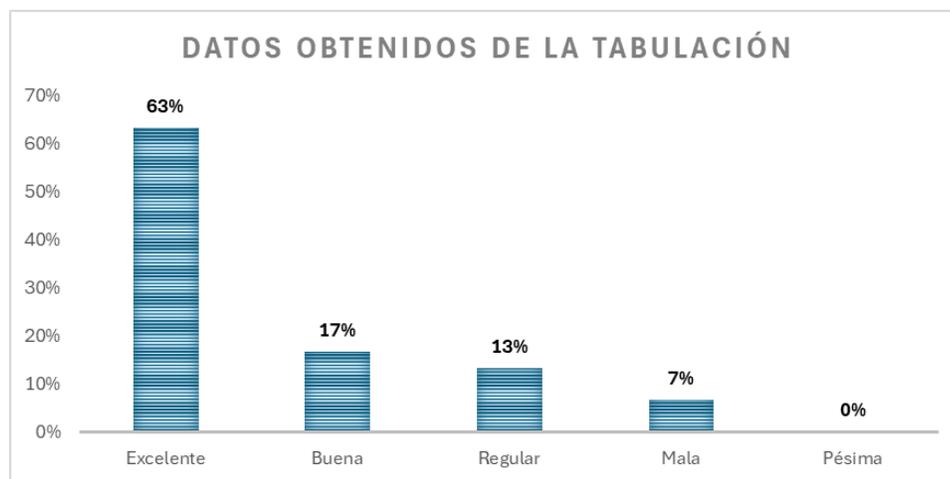
En parte

**Resultado de la pregunta 1: ¿En qué medida considera que la flota de vehículos se encuentra en buen estado y operativa?**

Alternativa	Cantidad	%
Excelente	19	63%
Buena	5	17%
Regular	4	13%
Mala	2	7%
Pésima	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Anexo 5. Información obtenida con la encuesta realizada al personal interno, área de logística.



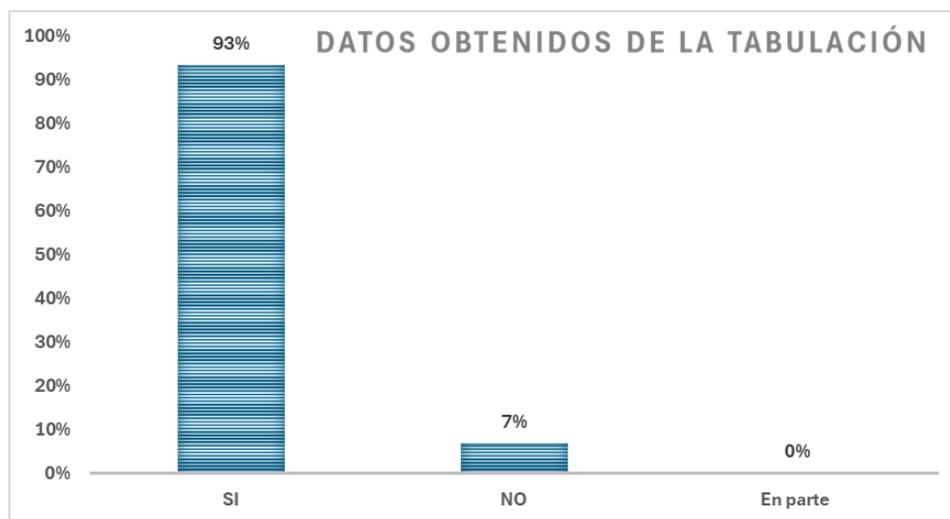
**Fuente:** Elaboración propia

Con 30 encuestas logramos los siguientes resultados de las diferentes alternativas: Excelente obtuvimos una ponderación del 63 %, Buena 17 %, Regular 13 % y la alternativa Mala con un 7%.

**Resultado de la pregunta 2: ¿Considera que la tecnología utilizada para la gestión de la flota es adecuada y actualizada?**

Alternativa	Cantidad	%
SI	28	93%
NO	2	7%
En parte	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



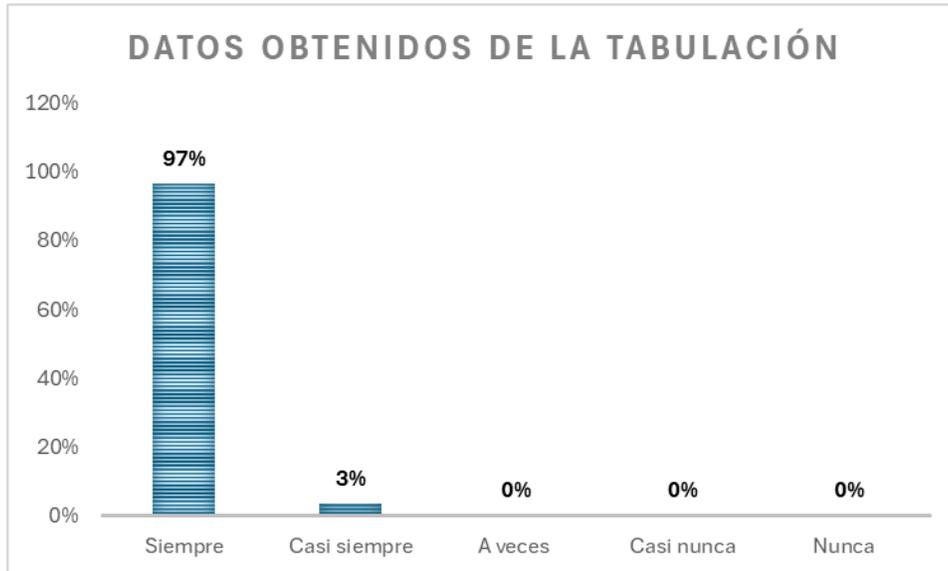
**Fuente:** Elaboración propia

De las 30 encuestas obtuvimos como resultados de la alternativa SI una ponderación del 93% y el NO con una ponderación del 7%.

**Resultado de la pregunta 3: ¿En qué medida se cumplen los plazos de entrega establecidos para los servicios de movilización?**

<b>Alternativa</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Siempre	29	97%
Casi siempre	1	3%
A veces	0	0%
Casi nunca	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia

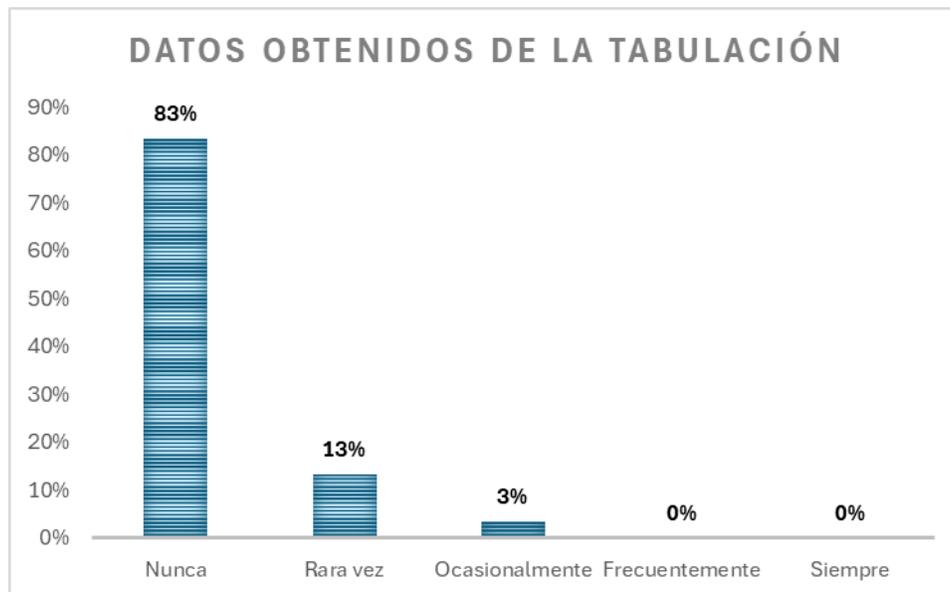
De las 30 encuestas obtuvimos como resultados de la alternativa Siempre una ponderación del 97%, Casi siempre 3%, A veces 0%, Casi nunca 0% y la alternativa Nunca con una ponderación del 0%.

**Resultado de la pregunta 4: ¿Con qué frecuencia se presenta retrasos en la entrega de los servicios?**

Alternativa	Cantidad	%
Nunca	25	83%
Rara vez	4	13%
Ocasionalmente	1	3%
Frecuentemente	0	0%

Siempre	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia

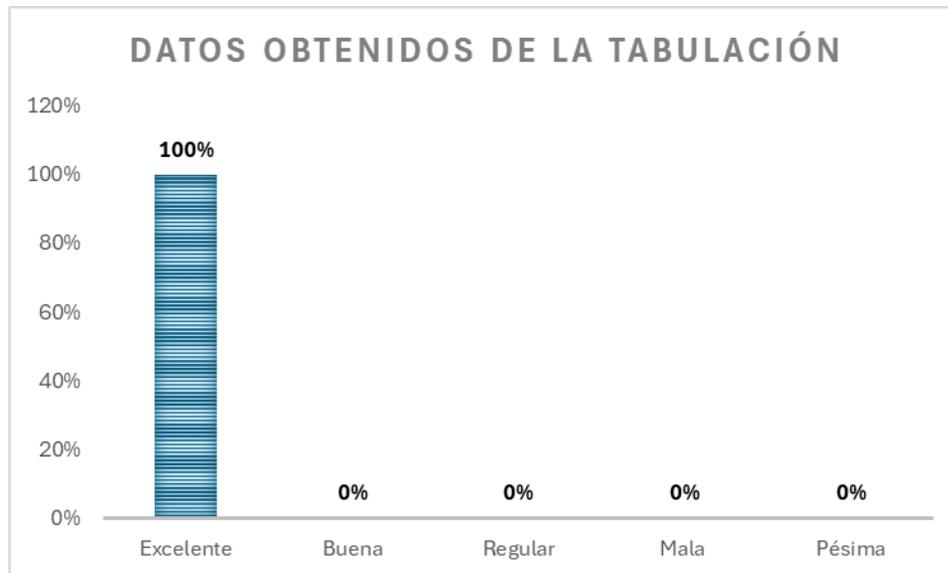
De las 30 encuestas obtuvimos como resultados de la alternativa Nunca una ponderación del 83%, Rara vez 13%, Ocasionalmente 3%, Frecuentemente 0% y la alternativa Siempre con una ponderación del 0%.

**Resultado de la pregunta 5: ¿En qué medida el departamento de logística es capaz de responder de manera eficiente a las demandas del cliente?**

<b>Alternativa</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Excelente	30	100%
Buena	0	0%
Regular	0	0%
Mala	0	0%

Pésima	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia

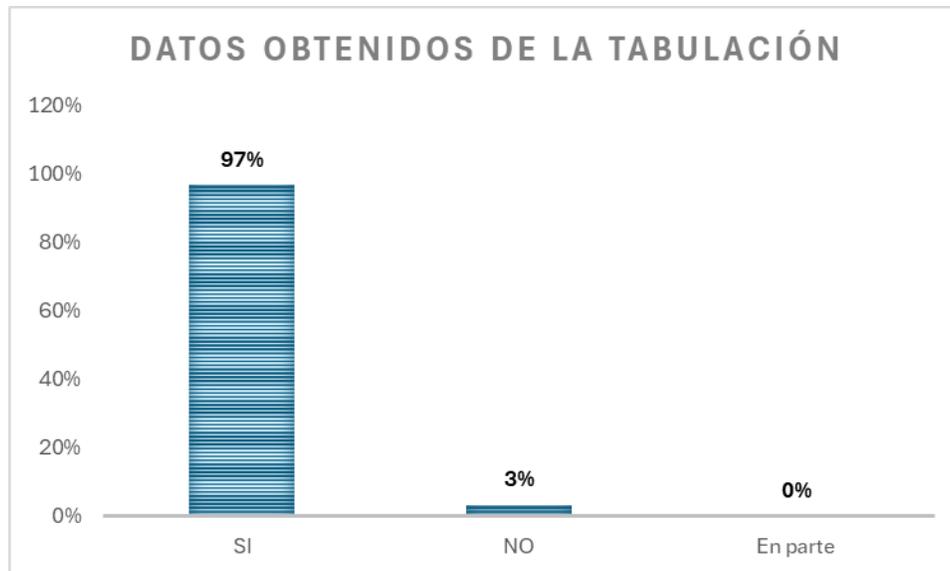
De las 30 encuestas obtuvimos como resultados de la alternativa Excelente una ponderación del 100%, Buena 0%, Regular 0%, Mala 0% y la alternativa Pésima con una ponderación del 0%.

**Resultado de la pregunta 6: ¿Considera que el departamento cuenta con los recursos necesarios para atender las demandas del cliente?**

Alternativa	Cantidad	%
SI	29	97%
NO	1	3%

En parte	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia

De las 30 encuestas obtuvimos como resultados de la alternativa SI una ponderación del 97% y el NO con una ponderación del 3%.