

CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE DATOS PARA LA TOMA DE  
DECISIONES FINANCIERAS UTILIZANDO MICROSOFT POWER BI EN EL  
DEPARTAMENTO DE MASIVOS DE UNA EMPRESA DE LOGÍSTICA EN BOGOTÁ

BRYAN FELIPE PARRA SÁNCHEZ

Informe de pasantía para optar al título de  
INGENIERO INDUSTRIAL

Orientador

HEIDY MELISA BAUTISTA OJEDA

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.

2024

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Nombre  
Firma del director

---

Nombre  
Firma del presidente del jurado

---

Nombre  
Firma del director

---

Nombre  
Firma del director

Bogotá, D.C., 2024

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. MARIO POSADA GARCÍA-PEÑA

Consejero Institucional

Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA

Vicerrectora Académica

Dra. MARÍA FERNANDA VEGA DE MENDOZA

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. RICARDO ALFONSO PEÑARANDA CASTRO

Vicerrectora de Investigaciones y Extensión

Dra. SUSAN MARGARITA BENAVIDES TRUJILLO

Secretario General

Dr. JOSE LUIS MACIAS RODRIGUEZ

Decana de la Facultad de Ingenierías

Ing. NALINY GUERRA PRIETO

Director de Programa de Ingeniería Industrial

Ing. MÓNICA YINETTE SUÁREZ SERRANO

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## **TABLA DE CONTENIDO**

	Pág.
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
4.1. Objetivo general	20
4.2. Objetivos específicos	20
<b>5. DELIMITACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>6. HIPÓTESIS</b>	<b>22</b>
<b>7. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>23</b>
7.1. Marco conceptual	23
7.2. Marco teórico	25
7.3. Marco histórico	26
<b>8. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>27</b>
8.1. Fases del desarrollo del proyecto	28
8.1.1. Primera fase. Identificación de la información del proceso de distribución masiva en la empresa Grupo Logístico Especializado	28
8.1.2. Segunda fase. Depuración de la información bajo indicadores financieros	29
8.1.3. Tercera fase. Diseño y construcción del modelo de análisis de datos en Microsoft Power BI	32
<b>9. CONCLUSIÓN</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>45</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Estimado mensual de costos fijos, costos operativos y costos adicionales del servicio de carga masiva en la empresa GLE.	10
Tabla 2. 5 porqués para guiar el análisis.	13
Tabla 3. Construcción de datos en Microsoft Excel.	31
Tabla 4. Validación de datos en Microsoft Excel.	31
Tabla 5. Cuadro de mando integral.	39
Tabla 6. Cronograma de actividades	45

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Flujo del proceso de carga masiva.	11
Figura 2. Diagrama de Ishikawa.	28
Figura 3. Limpieza y migración de datos a Microsoft Power BI con herramienta Power Query.	33
Figura 4. Visualización de datos del indicador de Costo en Microsoft Power BI.	34
Figura 5. Visualización de datos del indicador de Facturación en Microsoft Power BI.	35
Figura 6. Visualización de datos del indicador de Rentabilidad y Utilidad en Microsoft Power BI.	36
Figura 7. Visualización de informe general con indicadores financieros de Costo, Factura y Utilidad en Microsoft Power BI.	37
Figura 8. Visualización de datos con indicador de Despachos. Elaboración propia.	38
Figura 9. Recursos financieros asociados al proyecto	47

## RESUMEN

El Departamento de Masivos de Grupo Logístico Especializado gestiona el transporte y entrega de mercancías, acumulando datos relevantes como envíos, costos y satisfacción del cliente. Sin embargo, estos datos están dispersos en archivos de Excel sin un protocolo uniforme. Aunque Excel permite análisis, Microsoft Power BI ofrece ventajas como visualización gráfica y generación de informes en tiempo real, facilitando la toma de decisiones con grandes volúmenes de información. Implementar Power BI permitiría al departamento innovar, construyendo un modelo de análisis de datos que optimice la utilización de la información disponible. Esto se alinea con la estrategia de inteligencia de negocios, que busca mejorar la competitividad y productividad mediante análisis de datos. Para lograrlo, el presente trabajo se divide en tres fases: 1) Identificación de la información del proceso de distribución masiva en la empresa Grupo Logístico Especializado, 2) Depuración de la información bajo indicadores financieros, y 3) Diseño y construcción del modelo de análisis de datos en Microsoft Power BI. La implementación de Microsoft Power BI en el Departamento de Masivos de Grupo Logístico Especializado representa una oportunidad para mejorar la gestión de datos, optimizar la toma de decisiones y fortalecer la competitividad de la empresa en el sector logístico.

**Palabras clave:** Power BI, Big data, logística masiva, toma de decisiones



## INTRODUCCIÓN

Las empresas de logística gestionan grandes cantidades de información en el día a día de sus operaciones. Cada uno de sus departamentos generan datos que deben ser organizados y sistematizados de la mejor manera posible, no solo para evitar una pérdida histórica de la ejecución de sus actividades, sino también para utilizar esa información para el análisis y predicción de potenciales sucesos mediante una mejora en la toma de decisiones.

Con el avance tecnológico, las herramientas que se ofrecen como lugares confiables para el repositorio de datos es variada, aunque las limitaciones para su uso persisten debido a múltiples factores, entre ellos el desconocimiento en el uso y beneficio de las herramientas y la estructuración de protocolos para el almacenamiento de información. El Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado (GLE), es la unidad encargada de gestionar el envío de carga masiva a lo largo y ancho del país. Aunque es un Departamento creado recientemente por la empresa, su flujo de trabajo es creciente lo que beneficia a la compañía; así como como también su incremento en la generación de información relevante.

En el día a día de sus operaciones, el Departamento de Masivos genera datos asociados con variables financieras, de despachos, de proveedores, de clientes, entre otros. Dicha información se almacena actualmente en archivos de Excel que no cuentan con una unificación o centralización al momento de su recolección. Esto ha llevado a una duplicidad, desorganización e inseguridad en la información que debe ser corregida para ser aprovechada pro la empresa para la toma de decisiones relacionadas con el servicio de carga masiva. Para aportar en este contexto, se propuso en este trabajo la construcción de un modelo de análisis de datos para la toma de decisiones, específicamente las financieras, utilizando la herramienta Microsoft Power BI en el Departamento de Masivos de la empresa de logística en GLE en la ciudad de Bogotá-Colombia.

En este sentido, el proyecto desarrollado consistió en una primera etapa de diagnóstico del estado actual de la información, una definición de las variables financieras, una limpieza de los datos y su posterior exportación desde Microsoft Excel a Microsoft Power BI. Se escogió esta herramienta debido a su capacidad para el almacenamiento de grandes cantidades de datos, su análisis en tiempo real y su visualización dinámica y accesible desde diferentes dispositivos.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Grupo Logístico Especializado (GLE) es una empresa de mensajería que inicia su funcionamiento con paquetero y, posteriormente, con masivo; este último servicio era tercerizado hasta marzo del 2022 cuando se identifica la necesidad de crear un departamento dentro de la empresa y vincular a un nuevo equipo de trabajo. Si bien el área es reciente, su crecimiento ha sido exponencial para la empresa. Por ejemplo, durante el primer mes de funcionamiento, este nuevo servicio arrojó un costo de facturación de 150 millones de pesos y, en el último mes (septiembre), un costo de facturación de 315 millones de pesos, lo que resulta en un incremento, en siete meses, de un poco más del 200%.

En cuanto al costo de la operación, se presenta a continuación un estimado mensual que involucra los costos fijos, los costos operativos y los costos adicionales asociados al servicio de carga masiva.

**Tabla 1.**

*Estimado mensual de costos fijos, costos operativos y costos adicionales del servicio de carga masiva en la empresa GLE.*

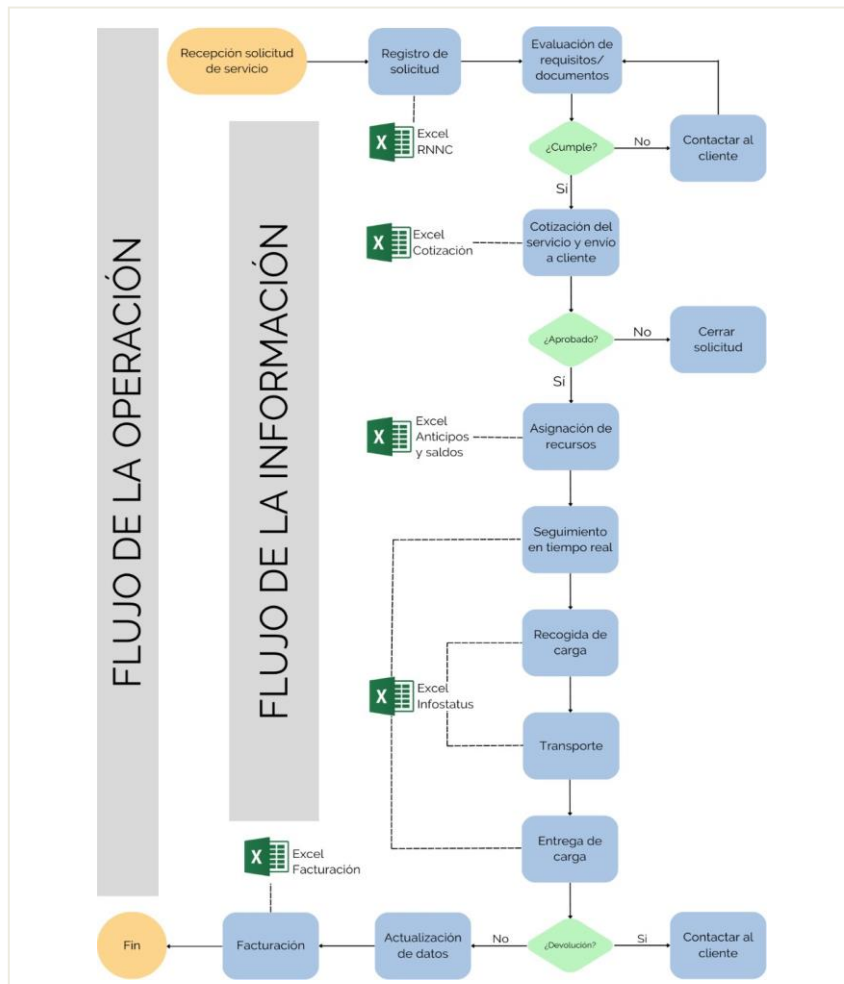
Costos fijos		
Tercerización de vehículo	\$ 100.000.000	\$ 135.000.000
Infraestructura	\$ 2.000.000	
Licencias y permisos	\$ 10.000.000	
Tecnología (monitoreo y control)	\$ 5.000.000	
Costos operativos		
Personal (incluye salarios)	\$ 14.000.000	\$ 24.700.000
Seguros de mercancía	\$ 10.000.000	
Costos de energía	\$ 400.000	
Costos adicionales		
Auxiliares	\$ 10.000.000	\$ 12.600.000
Adicionales	\$ 2.000.000	
Seguridad	\$ 600.000	
<b>Costo total:</b>		<b>\$ 172.300.000</b>

**Nota:** Costos generales asociados al proceso de carga Masiva.

El Departamento de Masivos inicia su operación con una nómina de cuatro personas que posteriormente se incrementa a siete. El servicio que ofrece esta nueva área dentro de la empresa es el de carga masiva o transporte de pesada como: carga seca, contenedores llenos o vacíos, maquinaria y equipo. El flujo de la operación inicia con la recepción de la solicitud que llega por parte del cliente, posteriormente a lo largo del flujo del proceso, se involucra la actividad de todas las personas del equipo y finalmente se cierra con la ejecución del servicio solicitado. En la figura 1 se presenta un flujograma del servicio de carga masiva liderado por el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado.

**Figura 1.**

*Flujo del proceso de carga masiva.*



**Nota:** Flujo del proceso de carga masiva y generación de información en cada etapa del proceso.

Asimismo, como se observa en la figura 1, a lo largo de la ejecución de las subactividades del proceso, el personal involucrado genera diferentes archivos de Excel con información asociada a sus tareas. En este sentido, a pesar del crecimiento exitoso del área y su significativo aporte a la empresa, en términos de rentabilidad, el Departamento de Masivos podría enfrentarse a dificultades para la toma de decisiones financieras debido a la ausencia de un manual de procesos para la recolección y el análisis de la información desembocando en decisiones basadas en información general o que no se presenta en tiempo real. Actualmente, el registro de toda la operación de mensajería masiva es recolectada mes a mes en diferentes archivos de Microsoft Excel a los que, además, acceden distintas personas involucradas con el mismo proceso sin seguir, necesariamente, un protocolo que normalice el cargue de la información o el nombre del archivo al momento de guardar. Así mismo, si bien estas hojas de cálculo permiten generar una visualización y análisis de datos, resultan ser limitadas a la hora de arrojar informes en tiempo real que involucren una gran cantidad de información –por ejemplo, todo el archivo histórico relacionado con el mismo proceso– para la muestra de indicadores financieros asociados con el área como lo son: costos, facturación, rentabilidad y utilidad.

Dicho de otro modo, para ilustrar a la base del problema planteado en este trabajo, se presenta a continuación una visualización de las causas del problema a partir de la técnica de los 5 porqués con el fin de guiar un análisis que desemboca en la necesidad detectada dentro del Departamento:

**Tabla 2.**

*5 porqués para guiar el análisis*

<b>Problema:</b> El Departamento de Masivos podría enfrentar dificultades para la toma de decisiones financieras dado que basa su análisis en información general o que no se presenta en tiempo real.	
1. ¿Por qué el Departamento de Masivos basa su análisis para la toma de decisiones en información general o que no se presenta en tiempo real?	Porque el registro de información de toda la operación es recolectada mes a mes en diferentes archivos de Excel.
2. ¿Por qué la información de toda la operación es recolectada en distintos archivos de Excel?	Porque existen varias personas involucradas en el mismo proceso que crean estos archivos.
3. ¿Por qué existen varias personas involucradas en el mismo proceso?	Porque aún no existe un protocolo que normalice el registro y la gestión de la información.
4. ¿Por qué no existe un protocolo para el registro de la información?	Porque el departamento es una nueva área y se necesita identificar una herramienta eficaz para el registro y la disponibilidad de grandes cantidades de información.
5. ¿Por qué en el Departamento se necesita identificar una herramienta para el registro y la disponibilidad de grandes cantidades de información?	Porque es necesario fortalecer la disponibilidad, el registro y la preservación de grandes cantidades de información y, eventualmente, contribuir a la toma de mejores decisiones financieras basadas en datos históricos y en tiempo real.

**Nota:** Se presentan las dificultades y las razones por las cuales se hace necesaria la construcción de una base de datos para el Departamento de Masivos.

Por lo anterior, se identifica la necesidad de construir un modelo de análisis de datos utilizando

Microsoft Power BI con el fin de fortalecer la disponibilidad, el registro y la preservación de grandes cantidades de información y, eventualmente, contribuir a la toma de mejores decisiones financieras basadas en datos en tiempo real. Al mismo tiempo, el desarrollo de este proyecto aborda la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo construir un modelo de análisis de datos para contribuir en la toma de decisiones financieras utilizando Microsoft Power BI en el Departamento de Masivos de una empresa de logística en Bogotá?

En consecuencia, para cubrir la necesidad detectada en el Departamento de Masivos y responder a la pregunta planteada, este proyecto se divide en tres procesos de investigación: 1) exploratorio, 2) descriptivo y 3) de diseño. El primer proceso implica la generación de un diagrama de Ishikawa con el fin de identificar el tipo de información que arroja el Departamento de Masivos, la manera en la que se registra y guarda la información y quiénes intervienen en estas actividades. Posteriormente, en el segundo proceso, se depura la información arrojada por el Departamento de Masivos teniendo en cuenta indicadores financieros asociados con el área como costos, facturación, rentabilidad y utilidad. Finalmente, en el tercer proceso, se diseña y construye un modelo de análisis de datos financieros en Microsoft Power BI con el propósito de robustecer el procesamiento de la información y arrojar informes en tiempo real que, eventualmente contribuyan a la toma de mejores decisiones financieras dentro del área.

## 2. ANTECEDENTES

Microsoft Power BI es una herramienta ampliamente reconocida en la inteligencia de negocios o Business Intelligence (BI por sus siglas en inglés) dado que permite la visualización y el procesamiento de grandes cantidades de información para identificar, a través de ello, tendencias y patrones de comportamiento de determinados procesos e indicadores. Actualmente, la inteligencia de negocios es considerada una buena práctica empresarial dada su capacidad de mejorar la competitividad y optimizar la productividad empresarial a través del análisis de los datos que generan las empresas o, dentro de las mismas, sus áreas de servicios o producción. El Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado, desde su creación, genera información de manera creciente, por lo tanto, la utilización de Microsoft Power BI como una herramienta de la inteligencia de negocios podría fortalecer la disponibilidad, el registro y la preservación de grandes cantidades de información y, eventualmente, contribuir a la toma de mejores decisiones financieras consolidando su competitividad dentro de la empresa.

La inteligencia de negocios es un término que aparece por primera vez a mediados del siglo XIX en una publicación de [1] en 1865. Luego, a finales de los años cincuenta, [2] postuló la definición de este término como la “capacidad de aprender las interrelaciones de los datos presentados de tal modo que se pueda orientar la acción hacia el objetivo deseado”. Hasta ese momento, las organizaciones gestionaban la información que generaban a través de sistemas tradicionales como reportes de seguimiento. En la década de los ochenta, el concepto Data Warehouse se comienza a utilizar para la manipulación de grandes cantidades de datos que permitían obtener resultados y tener acceso a la información para ser analizada en tiempo real [3]. Para mediados de los ochenta, Tyson, citado en [4] enfatizaba en la necesidad de un monitoreo continuo utilizando la inteligencia de negocios dado que esta “contiene una variedad de información asociada, por ejemplo, con el consumidor, el competidor, el mercado, la tecnología, el producto y el contexto” (p. 594). En 1989, el analista de Gartner Group, Howard Dresner, describió la inteligencia de negocios como una serie de “conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas basados en hechos de apoyo” [5]. Actualmente, la inteligencia de negocios se describe regularmente en la literatura como un “concepto contenedor, bajo el cual se agrupan diversos conceptos afines a la toma de decisiones basada en herramientas informáticas” [6].

Como estrategia aplicable a las organizaciones, la BI se desarrolla dentro del ámbito empresarial estadounidense a comienzos del nuevo milenio. Adicionalmente, de acuerdo con [7], “las empresas exitosas de Estados Unidos utilizan la inteligencia de negocios como una ventaja competitiva”. A pesar de que la BI es un término que aparece hace 60 años, en América Latina su implementación ha sido lenta dados los inconvenientes en términos de recursos y de infraestructura.

Algunos de los casos en los cuales se puede identificar la aplicación de la BI hacen referencia a empresas de grandes y pequeños rubros que comenzaron a implementar la inteligencia de negocios para el análisis de sus datos de operación y para la generación de reportes que les permitieran tomar decisiones estratégicas que garanticen su competitividad y rentabilidad. A este respecto, se puede mencionar que, como postula [8], aunque los beneficios de la BI pueden ser variados dependiendo de la estructura y las necesidades de la organización, el más directo que se obtiene tras su implementación es la “agilización de la toma de decisiones” (p. 12).

En [9], la implementación de la inteligencia de negocios es descrita como una herramienta metodológica, sugiriendo el análisis de datos históricos, que beneficia tanto a grandes como medianas y pequeñas empresas que buscan una reorientación de su operación y una toma de decisiones más efectiva. Por su parte, [10] propone como beneficio de la BI la maximización de la rentabilidad empresarial a partir del uso de los datos de operación de varias empresas pertenecientes a una organización que son almacenados en el sistema Scordsoft, a partir de lo cual se generan informes desde un enfoque multidimensional que facilitan el desarrollo de estrategias para aumentar su rentabilidad.

En Colombia, la inteligencia de negocios es un tema reciente, sin embargo, a pesar de la similitud con otros países de la región en infraestructura, la información disponible para la implementación de la BI es un factor que lo diferencia de los otros. Los ejemplos más notables a este respecto de acuerdo con [11] se pueden encontrar en grandes empresas como Aviatur y Alpina. En el primer caso, los beneficios de esta implementación se pueden observar en el seguimiento y control de compras a través de la web y los resultados que arrojan las encuestas de



satisfacción del cliente. En el segundo, se identificó la necesidad de un sistema de información para la presentación y gestión de indicadores de desempeño. A través de la aplicación de BI, la empresa obtiene indicadores y acceso rápido a la información para la toma de decisiones acertadas.

En el caso específico de la logística de transporte, [19] proponen el uso de Power BI como herramienta de inteligencia de Negocios para el diseño de una plataforma tecnológica para el sector de carga terrestre en Colombia, a partir de lo cual contribuyeron a mejorar la comunicación entre oferentes y demandantes además de aportar a la optimización de recursos financieros y humanos. Otro caso es el de [20], en su propuesta, los autores implementan la estrategia de inteligencia de negocios en una empresa de transporte de carga terrestre con dos objetivos. Primero, para determinar los indicadores claves de desempeño de la empresa, y segundo para contribuir a mejorar el tiempo en la toma de decisión para su operación de servicio de carga.

En suma, la inteligencia de negocios es una estrategia empresarial que involucra el análisis de datos históricos y abundantes de una organización, puede implementarse utilizando herramientas robustas y versátiles para la visualización de datos en tiempo real como Microsoft Power BI, y ayuda a las organizaciones (o sus departamentos) a tomar decisiones basadas en datos consolidados y actualizados. Adicionalmente, la aplicación de la BI es indiferente al tamaño de la empresa ya que puede implementarse en negocios de cualquier rubro, así como al tipo de servicios que ofrezca la compañía pues, para el caso de esta propuesta, se han referenciado antecedentes de implementación de la BI en empresas de logística como las de transporte de carga. Por lo anterior, existen antecedentes para proponer la construcción de un modelo de análisis de datos para la toma de decisiones financieras utilizando Microsoft Power BI en el departamento de masivos de una empresa de logística en Bogotá.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado es el responsable del transporte y la entrega de mercancía. Como resultado de su operación diaria, este departamento recopila una gran cantidad de información incluyendo envíos, costos y satisfacción del cliente; que podría ser analizada y utilizada en la toma de decisiones empresariales. No obstante, los datos asociados a la operación del Departamento de Masivos en la empresa Grupo Logístico Especializado son recolectados en archivos diferentes de Microsoft Excel a los que, además, acceden distintas personas involucradas con el mismo proceso sin seguir, necesariamente, un protocolo que normalice el cargue de la información o el nombre del archivo al momento de guardar y, si bien Microsoft Excel permite la visualización y el análisis de datos, herramientas como Microsoft Power BI cuentan con ventajas de uso y visualización gráfica en tanto permite la generación de informes en tiempo real involucrando una gran cantidad de información –por ejemplo, todo el archivo histórico relacionado con el mismo proceso–. Aunque tanto Microsoft Excel como Microsoft Power BI requieren ser alimentados de información y mantenerse actualizados, la ventaja que ofrece el segundo sobre el primero es la versatilidad a la hora de visualizar los datos dentro y fuera de la organización en cualquier dispositivo electrónico con acceso al archivo.

Al interior de la empresa, el Departamento de Masivos puede innovar en la construcción de un modelo de análisis de datos a través de Microsoft Power BI para afrontar las dificultades en el aprovechamiento de la información que arroja. Microsoft Power BI es una herramienta valiosa utilizada en inteligencia de negocios para el análisis de grandes cantidades de información, identificación de tendencias y patrones que permiten una toma de mejores decisiones empresariales. A su vez, la inteligencia de negocios es una estrategia que mejora la competitividad y optimiza la productividad a través del análisis de los datos que generan las empresas. El Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado, desde su creación, ha generado datos de manera constante el análisis de estos datos se hace pertinente puesto que minimiza los efectos asociados con la gestión de la información, la seguridad de la información y los procedimientos, a su vez que permite la toma de decisiones estratégicas para garantizar su competitividad dentro de la empresa.

La contribución principal de la ingeniería industrial está relacionada con el mejoramiento de los procesos y la optimización de la productividad en campos empresariales como el de manufactura y el transporte. De manera más específica, el aporte de un ingeniero industrial en el Departamento de Masivos de una empresa de Logística de la ciudad de Bogotá tiene que ver con la construcción de un modelo de análisis de datos utilizando Microsoft Power BI para fortalecer la disponibilidad, el registro y la preservación de grandes cantidades de información y, eventualmente, contribuir a la toma de mejores decisiones financieras para su operación de carga masiva. Microsoft Power BI, como una herramienta de la inteligencia de negocios, permitirá una nueva estructuración de bases de registro para aprovechar las ventajas de la información de manera gráfica y para que la dirección del departamento pueda visualizar informes y hacer seguimiento al alcance de sus indicadores y metas en tiempo real, con ello, se ofrece un aporte para la toma de decisiones financieras dentro del área.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Construir un modelo de análisis de datos para la toma de decisiones financieras utilizando Microsoft Power BI en el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado.

### **4.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar la información contenida en la base de datos actual del proceso de distribución masiva de la empresa Grupo Logístico Especializado.
- b) Recopilar y limpiar la información arrojada por el proceso de distribución masiva para el cargue de información en la herramienta Microsoft Power Bi.
- c) Diseñar y configurar el modelo de análisis de datos para la toma de decisiones financieras en el proceso de distribución masiva a través de Microsoft Power Bi.

## **5. DELIMITACIÓN**

El presente proyecto se lleva a cabo en el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado, ubicada en el barrio Normandía en la ciudad de Bogotá. Su ejecución inicia con la construcción y validación de la información contenida en las bases de datos actuales del proceso, seguida de su cargue en la herramienta Microsoft Power BI y finaliza con el diseño y la construcción de un modelo de análisis de datos financieros asociados con el proceso de distribución masiva. Lo anterior, en un periodo de cuatro meses y medio.

## **6. HIPÓTESIS**

La construcción de un modelo de análisis de datos utilizando la herramienta Microsoft Power BI contribuirá a fortalecer la disponibilidad y visualización de la información que arroja el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado. Este modelo apoyará a la dirección del departamento en la toma de mejores decisiones financieras, lo que incrementará su eficacia, precisión y conocimiento.

## 7. MARCO REFERENCIAL

### 7.1. Marco conceptual

El término *Business Intelligence* (Inteligencia de negocios) no es un término nuevo, apareció por primera vez en 1865, cuando Richard Miller Devens lo acuñó por primera vez en su libro *Cyclopædia of commercial and business anecdotes* [1]. Posteriormente, aparece un nuevo registro de BI a finales del siglo XX por Hans Peter Luhn [2] quien genera los cimientos para la definición y aplicación del término. Sin embargo, el término fue popularizado por Dresner [5] en 1989 dada su aplicación para las decisiones empresariales basadas en el análisis de grandes cantidades de información. A partir de aquí, la literatura asocia, de manera fuerte, el término de BI a la ciencia de datos, a su análisis y gestión.

Para el año 2000, autores como Reinnschmidt & Francouise, definían el *BI system* como un conjunto integrado de herramientas, tecnologías y productos programados que se utilizan para recolectar, integrar, analizar y poner los datos a disposición [12]. En 2003, [12] agregaban la BI no solo a un conjunto de conceptos, métodos y procesos que apuntaban a mejorar las decisiones empresariales sino también como una base para la generación de estrategias de las empresas. Además, plantean que las tareas principales encargadas al *BI system* incluyen: una exploración, integración, suma y un análisis multidimensional inteligente de los datos que se originan desde diferentes recursos de información. Los sistemas de una BI estándar combinan datos de un sistema de información interno en una organización para integrar la información que viene de otros sistemas externos como: estadísticas, portales de inversión y finanzas o bases de datos misceláneas [12].

Estos mismos autores, en 2012, realizan una revisión de la literatura tanto en *Business Intelligence* como en los CSF (*Critical Success Factors*) y analizan sus efectos en un grupo de pequeñas y medianas empresas en Polonia. Así, definen los CSF para la implementación de BI como:

Un conjunto de tareas y procedimientos que deberían apuntar a asegurar una buena implementación del BI system. Estas tareas y procedimientos tendrían que fomentarse, si ya se hubieran producido, o elaborarse, si no existieran [13].

En ese mismo año, Chen, Chiang & Storey usan el término *BI and Analytics* (BI&A) como un término unificado y tratan el *big data analytics* como un campo relacionado que ofrece nuevas direcciones para la investigación de BI&A. Así mismo, acuñan los términos: *BI and Analytics 1.0* (BI&A 1.0), *BI and Analytics 2.0*. (BI&A 2.0) y *BI and Analytics 3.0* (BI&A 3.0) [14].

La Inteligencia de negocios es una estrategia empresarial utilizada para anticipar decisiones basadas en el análisis de datos y el uso de herramientas para su recopilación y visualización. La gestión adecuada de la información es fundamental para que los análisis que se realicen mejoren efectivamente el desempeño de las compañías. Hanula & Pirttimaky [4] sostienen que la dirección de una organización necesita estar preparada para predecir cambios y tomar decisiones basadas en información impecable en tiempo real (p. 594). Por su parte, [22] sostienen que el análisis de datos no busca simplemente determinar la causalidad (qué) de un fenómeno sino además descubrir (por qué) las correlaciones entre las variables que se determinen para la aplicabilidad de un modelo. Dicho de otro modo, los datos recopilan un conjunto de hechos y su análisis nos muestra la relación entre ellos para describir la asociación entre unos y otros, no simplemente su causalidad.

Microsoft Power BI o Power BI, creado por Microsoft en el año 2015, es uno de los sistemas de análisis de datos más reconocidos en la actualidad y utilizados en la implementación de estrategias de inteligencia de negocios. Power Bi es una plataforma unificada y escalable que puede ser utilizada por una sola persona o por grandes compañías, permite la disponibilidad y visualización de cualquier dato en tiempo real para apoyar la toma de decisiones con datos precisos y actualizados [23]. Dada su versatilidad y accesibilidad, Power BI puede aplicarse como herramienta de inteligencia de negocios en diferentes campos empresariales como el de la carga terrestre [19] [20], manufactura y aviación [11] y en empresas de diferentes rubros (Pymes).



## 7.2. Marco teórico

Desde su aparición, el BI se ha utilizado para entender la aplicación de estrategias empresariales para la toma de decisiones. Por ejemplo, en 1865, [1] lo propuso como un término para describir el “gran entendimiento de los problemas políticos, inestabilidad y del mercado” que el banquero Henry Furnese tenía “antes que sus competidores”, lo que le permitía tomar mejores decisiones frente a otros banqueros de la época. Para [2], el BI describía su funcionamiento como “un sistema automático desarrollado para concentrar la información de varias secciones de cualquier organización científica, industrial o gubernamental. Este sistema utiliza máquinas de procesamiento de datos para auto abstraer y auto codificar documentos con el objetivo de crear perfiles interesantes para los puntos de acción en una organización” [2].

Posteriormente en 1989, [5], analista de la organización Gartner, propondría a la BI como un conjunto de “conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas de soporte basados en hechos”; propuesta ampliamente aceptada, en adelante, como una definición “oficial” de la Inteligencia de Negocios. En el nuevo milenio, [15] abordaron la inteligencia de negocios como un habilitador para que las empresas e individuos puedan tener la información correcta y requerida y, diez años más tarde, [16] plantearon la BI como un proceso que consiste en acceder e interpretar cantidades de información relevante.

Hasta el siglo pasado, la recogida y procesamiento de datos era costoso en tiempo y recursos por lo que los análisis se direccionaban a muestras reducidas de información y la relación que se establecía entre datos y análisis era una de causa-efecto [22, p. 27]. En la actualidad, la disponibilidad de grandes cantidades de información permite que el análisis de datos no solamente informe sobre la causa de un hecho determinado sino que además permite realizar análisis por segmentos de información y descubrir correlaciones entre los segmentos o subgrupos de datos. Así mismo, una de las herramientas de inteligencia de negocios más utilizada en la actualidad es el sistema Microsoft Power BI, creado en el 2015 por Microsoft con la finalidad de que sea utilizada por individuos y compañías para la recopilación y el procesamiento de grandes cantidades de información permitiendo, a partir de una visualización versátil de los datos, la toma de decisiones.

### **7.3. Marco histórico**

Como se describe anteriormente, el BI aparece como término nuevo en la segunda mitad del siglo XIX de la mano [1] y posteriormente, casi un siglo después, [2] acuña la primera definición asociada a la “capacidad de aprender las interrelaciones de los datos presentados de tal modo que se pueda orientar la acción hacia el objetivo deseado”, en un artículo publicado en el IBM Journal en 1958. Ya para finales del siglo XX, se pueden rastrear otros autores que publicaron artículos en los que se referían a la inteligencia de negocios, el mercado, la competitividad, y a la toma de decisiones estratégicas dentro de la empresa.

De acuerdo con [17], en 1974 Davis investigó, dentro del campo de los sistemas de información de gestión (Management Information Systems – MIS, en inglés) los sistemas de apoyo a las decisiones (Decision Support Systems – DSS en inglés) dentro de los ámbitos de gerencia y negocios, movilizandó la BI hacia nuevos conceptos. Por su parte, Tyson, citado en [5] identificaba seis variedades de inteligencia de negocios: competitiva, al consumidor, de producto, tecnológica, de mercado y ambiental, mientras que, en 1989, [5] describió la inteligencia de negocios como una serie de “conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas basados en hechos de apoyo”.

Los modelos de recopilación de información también se pueden situar a finales del siglo XIX, aunque incluso se identifican bases de datos remontados a la antigüedad, localizados en bibliotecas que contaban con sistemas de catalogación [21]. No obstante, el almacenamiento de grandes cantidades de información en la industria llegó de las “necesidades producidas por las nuevas industrias de la revolución industrial” (p. 16).

## 8. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente es una propuesta de investigación de tipo no experimental con enfoque aplicado que, de acuerdo con [18], se concentra en la solución de un problema inmediato, ofreciendo elementos para aplicaciones tecnológicas o para la toma de decisiones. A su vez, es descriptiva dado que describe y analiza el principal tema de estudio.

Así mismo, esta propuesta de investigación presenta un enfoque cuantitativo dado que se desarrolla a través de la recolección de datos para luego realizar observaciones sistemáticas e históricas y, en consecuencia, diagnosticar y depurar las variables necesarias para el análisis de la información y la identificación de tendencias para la toma de mejores decisiones financieras.

Adicionalmente, este trabajo es una propuesta de investigación gradual a partir de la formulación de tres fases de desarrollo, que inician con la identificación de la información del proceso de distribución masiva en la empresa Grupo Logístico Especializado, continúa con la depuración de la información bajo indicadores financieros y finaliza con el diseño y la construcción del modelo de análisis de datos en Microsoft Power BI, como propuesta de solución del problema planteado al inicio de este proyecto.

En relación con la población participante, el alcance de este proyecto se centró en las personas que trabajan en el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado, constituido por diez colaboradores con los siguientes cargos: un director, dos coordinadores, un ejecutivo regional, tres ejecutivos de cuenta, dos auxiliares y un In-House. Cada una de las personas recopila información relacionada con el proceso de Masivos sin que hubiera un lineamiento específico sobre dicha actividad. Lo cual conlleva a la realización de un diagnóstico inicial.

Finalmente, en relación con referentes académicos, este proyecto se sustenta principalmente en fuentes primarias como artículos científicos y también en fuentes secundarias como trabajos de grado o tesis disponibles como recursos digitales en las bases de datos de la Fundación Universidad de América y también a través de buscadores académicos como Google Scholar. La clasificación de estos recursos, para ser incluidos dentro de la investigación, se realizará

cuidadosamente para asegurar que las fuentes a referenciar aporten al tema central de esta propuesta.

## 8.1. Fases de desarrollo del proyecto

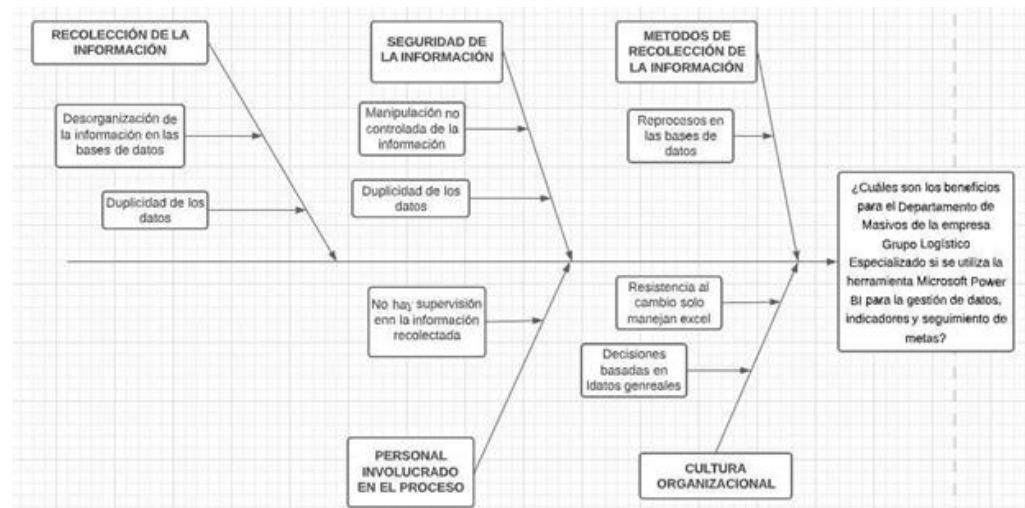
El presente proyecto se llevó a cabo en tres fases dentro de las cuales se ejecutaron actividades específicas con el fin de lograr los objetivos planteados previamente, en este apartado se describen los hallazgos principales, aunque el listado más detallado de las actividades realizadas a lo largo de la ejecución del proyecto, así como el presupuesto asociado, se describen en el Anexo 1 y el Anexo 2 respectivamente. El desarrollo de las fases y sus resultados se describen a continuación.

### 8.1.1. Primera fase. Identificación de la información del proceso de distribución masiva en la empresa Grupo Logístico Especializado

Con el fin de identificar el tipo de información que genera el Departamento de Masivos de la empresa GLE, se elabora un diagrama de Ishikawa (ver figura 2) teniendo en cuenta cinco elementos de diagnóstico: el método de recolección de la información, la seguridad de la información, la organización de la información recolectada, las personas involucradas en el proceso y el efecto en la cultura organizacional dentro del área.

**Figura 2.**

*Diagrama de Ishikawa.*



**Nota:** Diagrama que permite visualizar las causas y los efectos en el actual flujo de información.

Una vez aplicado, el diagrama de Ishikawa permitió detectar distintas causas y efectos dentro de los cinco elementos observados en el flujo de la información generada por el proceso. Como ya se ha mencionado previamente, la información es guardada solamente en Microsoft Excel, los datos recolectados son registrados en diferentes archivos, lo que genera reprocesos en el cargue o actualización de estos. En cuanto a la seguridad de la información, se encontró que no existe una ruta estandarizada para el registro de los archivos (en un equipo de cómputo o en la nube), por lo que se presenta una manipulación no controlada de la información y, en muchos casos, la duplicidad de carpetas o datos dentro de archivos con nombres diferentes. Así mismo, se detecta desorganización de la información al revisar las hojas de Excel creadas hasta el momento, algunos datos están repetidos en unas hojas y en otras, generando confusión a la hora de analizar indicadores, por ejemplo, de índole financiero. Otra dificultad detectada con la aplicación del diagrama de Ishikawa tiene que ver con las personas involucradas en el proceso de recolección y registro de la información, y es que, además de no contar con un manual para llevar a cabo esta tarea, no hay supervisión de la información que cada persona recolecta y guarda, así que, cada colaborador registra la información de manera subjetiva y esto genera desorden y confusión. Finalmente, al indagar con el equipo de trabajo dentro del Departamento de Masivos sobre la propuesta de construir un modelo para el análisis de datos en Microsoft Power BI, se percibe una resistencia al cambio, debido al desconocimiento del funcionamiento de la herramienta y a la comodidad generada a partir del uso sistemático de Microsoft Excel.

El manejo no controlado de la información surte sus efectos en la recolección misma de los datos, la seguridad de la información, la manera en la que se clasifica dicha información, su manipulación y la forma en la que se adopta una estrategia de cambio dentro del equipo de trabajo, lo cual, eventualmente, desemboca en una toma de decisiones financieras basada en datos generales, no depurados y, por lo tanto, con riesgo.

### ***8.1.2. Segunda fase. Depuración de la información bajo indicadores financieros***

En primer lugar, es una empresa de transporte masiva su función es transportar mercancía de un cliente dependiendo del origen, destino, fechas, peso y cotización acordada por el mismo. De acuerdo con el contexto de la empresa, se empezó con la organización de la información que se realiza en Microsoft Excel teniendo en cuenta que los datos eran registrados en esta herramienta.

Se inicia con la sistematización de los datos de acuerdo con las siguientes variables:

- Guía: Consecutivo o llave primaria
- Manifiesto: Es el documento que ampara el transporte de mercancías ante las distintas autoridades
- Remesa: Documento donde se encuentran estipulados de acuerdo con el Código del Comercio
- Tipo Servicio: Masivo, Auxiliares, Montacargas, Sobrecostos
- Fecha de solicitud: Fecha en la que el cliente solicitó el servicio
- Cliente: Identificar que cliente es
- Origen: Lugar de dónde procede
- Destino: Lugar a donde va dirigido
- Documento Cliente: Referencia a facturas
- Destinatario: Persona a quien se dirige algo
- Dirección: Indicación de la orientación
- Peso: Medida de esta propiedad de los cuerpos
- Volumen: Espacio que ocupa un cuerpo
- Valor Declarado: Cantidad pagada por los artículos importados
- Seguro \*0,3%: Cubrimiento de la póliza
- Tipo Vehículo: NHR, Turbo, sencillo, Mula, Tractomula
- Placa: Instrumento de identificación externa y privativo de los vehículos
- Nombre del conductor: Persona que maneja el vehículo
- Nombre del Propietario: Persona dueña del vehículo
- Fecha Despacho: Cuando se entrega la mercancía
- Costo GLE: Valor del flete del vehículo
- Seguro: Urbano o nacional
- Valor al cliente: Valor pactado con el cliente
- Valor Factura + 0,3%: Valor pactado con el cliente incluyendo el seguro
- Utilidad: la ganancia que se obtiene
- Rentabilidad: Beneficio obtenido

**Tabla 3.**

*Construcción de datos en Microsoft Excel*

Costo Gi	Seguro	Valor al cliente	Valor Factura+0,3%	UTILIDAD	RENTABILIDAD	Fecha de generación de factura	Congelado
\$ 380.000	\$ -	\$ 585.000	\$ 585.000	\$ 205.000	35%	16/02/2023	ok
\$ 800.000	\$ 6.000	\$ 1.150.000	\$ 1.150.000	\$ 350.000	30%		ok
\$ 140.000	\$ -	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 30.000	18%	07/02/2023	ok
\$ 500.000	\$ 6.000	\$ 740.000	\$ 740.000	\$ 240.000	32%		ok
\$ 70.000		\$ 85.000	\$ 85.000	\$ 15.000	18%		ok
\$ 300.000	\$ 6.000	\$ 370.000	\$ 370.000	\$ 70.000	19%		ok

Guia	Manifies	Remesa	Tipo Servicio	Fecha de solicitud	Cliente	Origen	Destino	Documento Cliente	Destinatario
MAS-2023000135	GLE	GLE	Masivos	31/01/2023	LOCATEL	MEDELLIN	MEDELLIN	LOCATEL LAURELES	Locatel Laureles
MAS-2023000136	MLOG1773	RM1795	Masivos	31/01/2023	MAKITA COLOMBIA S.A.	FUNZA	FUNZA	HOMECENTER SODIMAC	HOMECENTER SODIMAC
MAS-2023000136-1	MLOG1773-1	RM1795	Apoyo Cargue o Descargue	31/01/2023	MAKITA COLOMBIA S.A.	FUNZA	FUNZA	HOMECENTER SODIMAC	HOMECENTER SODIMAC
MAS-2023000137	MLOG1774	RM1796	Masivos	31/01/2023	STEREN	FUNZA	FUNZA	STEREN COLOMBIA	STEREN COLOMBIA
MAS-2023000137-1	MLOG1774-1	RM1796	Apoyo Cargue o Descargue	31/01/2023	STEREN	FUNZA	FUNZA	STEREN COLOMBIA	STEREN COLOMBIA
MAS-2023000138	MLOG1775	RM1797	Masivos	31/01/2023	STEREN	FUNZA	FUNZA	STEREN COLOMBIA	STEREN COLOMBIA
MAS-2023000138-1	MLOG1775-1	RM1797	Apoyo Cargue o Descargue	31/01/2023	STEREN	FUNZA	FUNZA	STEREN COLOMBIA	STEREN COLOMBIA
MAS-2023000139	MLOG1776	RM1798	Masivos	31/01/2023	AGF SAS	MOSQUERA	QUIBDO	Baco Liquors Store Sas Zomac	Baco Liquors Store Sas Zomac

**Nota:** Los datos comprenden variables como costo, seguro, valor al cliente, valor de factura, utilidad, rentabilidad, fecha de generación de factura, congelado, guía, manifiesto, remesa, tipo de servicio, cliente, origen, destino, documento de cliente y destinatario.

Una vez organizados los archivos de Excel, se inicia la validación que es restringir el tipo de datos o los valores que los usuarios escriben en las celdas (tabla 4):

**Tabla 4.**

*Validación de datos en Microsoft Excel*

CLIENTE	Tipo Servicio	Tipo Vehículo
361 LOGISTICA P.O.P	Apoyo Cargue o Descargue	Carry
A TIEMPO CARGO	Masivos	Contenedor 20"
AEROPOST	Montacargas	Contenedor 40"
AGF SAS	Tráfico	Moto
ALIMENTARIA DE COLOMBIA SAS	Sobrecosto	Mula
ALLIANZ GROUP INTERNATIONAL SAS	Desplazamiento	Nhr
ANDES CABLES S.A.S	Stand By	Patineta
AUTOCOM	Moto	Sencillos
BEST CHOISE		Tractomula
BOOKS AND BOOKS		Turbos
BRITT BRANDS		
CAN AMOR		
CAPRIS COLOMBIA SAS		
CASA LIMPIA	causal estatus	
CASA TORO	Dirección Errada / Incompleta	
CECOLOR	Entrega Con Cita	
CFMFNTOS	Faltante de mercancía	

**Nota:** Segmentación de datos asociados con las variables de clientes, tipo de servicio y tipo de vehículo.

Una vez finalizadas las dos actividades, se inicia la estructuración de una ruta de migración para

continuar con la fase tres, teniendo en cuenta cuatro indicadores financieros:

- a) **Costos:** valores relacionados con el costo logístico del transporte de mercancías.
- b) **Facturación:** valores asociados con los pagos realizados por el cliente a la empresa.
- c) **Rentabilidad:** valores asociados con la sostenibilidad financiera del área dentro de la empresa.
- d) **Utilidad:** valores asociados con la ganancia que el área le aporta al presupuesto de la empresa.

Se seleccionan estos indicadores teniendo en cuenta lo descrito en el planteamiento del problema. Evidentemente el área reporta costos de facturación crecientes a lo largo de sus pocos meses de creación y, en consecuencia, es necesario consolidar la información en una herramienta como Microsoft Power BI que permite el análisis de grandes cantidades de información y su visualización en tiempo real.

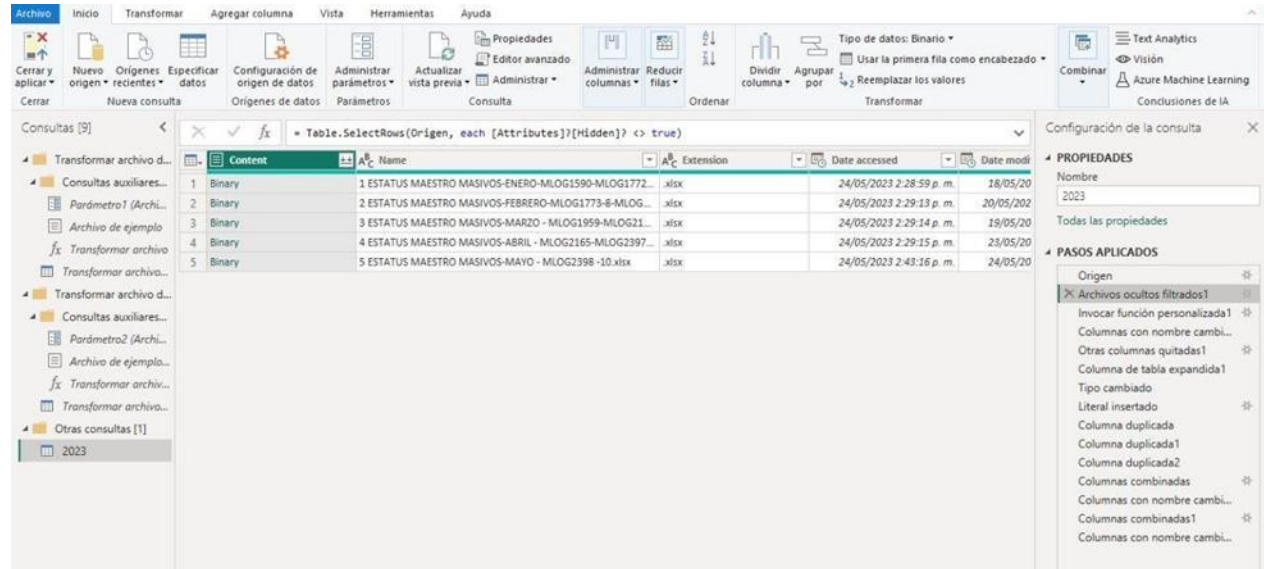
### ***8.1.3. Tercera fase. Diseño y construcción del modelo de análisis de datos en Microsoft Power BI***

Para el análisis de la información financiera en el Departamento de Masivos, se utiliza la herramienta Microsoft Power BI, dado que permite la modelación de grandes cantidades de información y una visualización interactiva de los datos a partir de las variables previamente definidas. La construcción del modelo de análisis comienza con la depuración de los datos en archivos de Microsoft Excel guardados en distintos archivos mes a mes. Una vez finalizada esta tarea, la información es migrada a Microsoft Power BI utilizando la herramienta de extracción de datos Power Query (figura 3).



**Figura 3.**

*Limpeza y migración de datos a Microsoft Power BI con herramienta Power Query.*

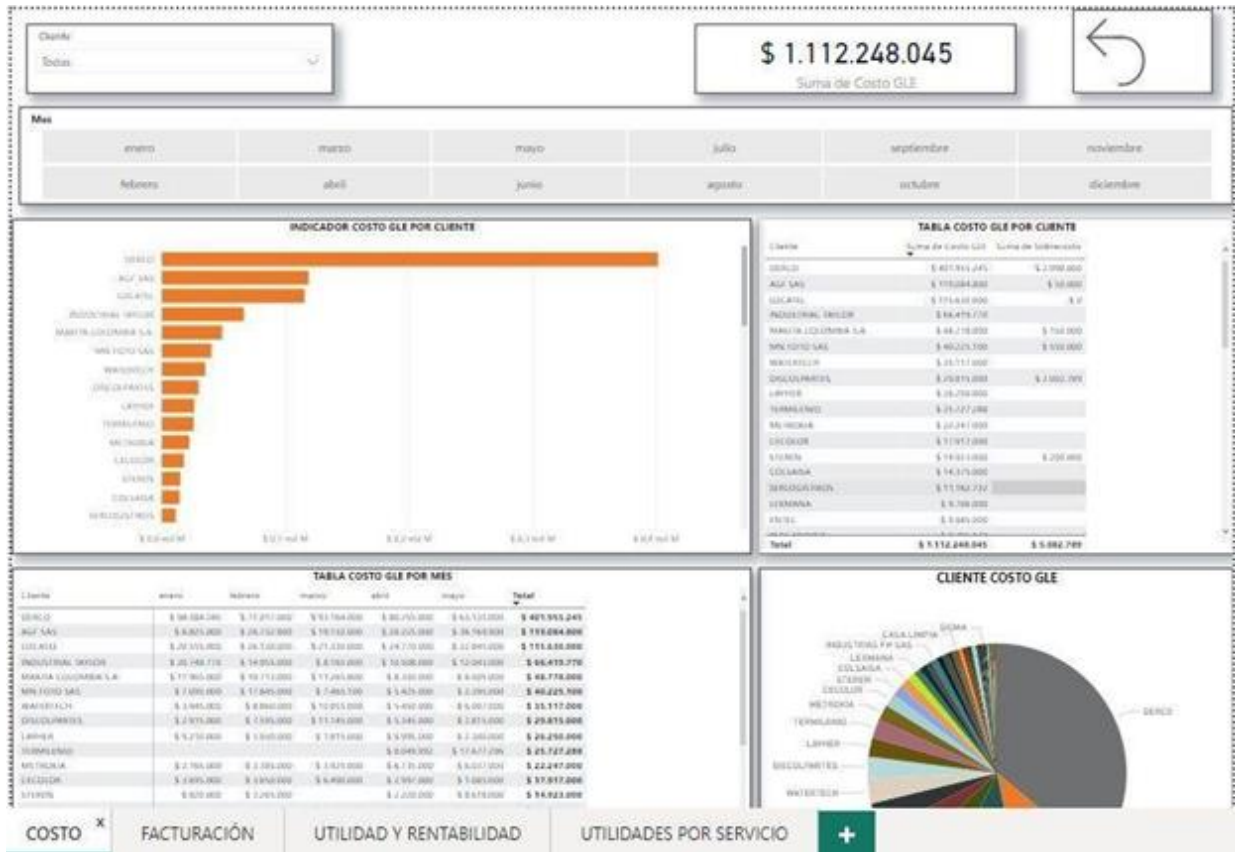


**Nota:** Visualización de *Microsoft Power Query* con datos financieros.

Quando los datos están cargados en Microsoft Query, se inicia el análisis de formato, así mismo quitar columnas, combinar tablas con el propósito de establecer su funcionamiento a la hora de arrojar los informes. Luego del Microsoft Query se procede ir al campo de visualización y creación de informes ahí se empieza a elegir los gráficos adecuados para visualizar la información. Se establen cuatro hojas en la primera detallar toda la consolidación financiera de todos los años y meses. En la segunda se detalla el costo de la operación sea por rutas, vehículos. En la tercera hoja se detalla la facturación sea por rutas, clientes. En la cuarta hoja se detalla la utilidad y la rentabilidad sea por rutas, vehículos, clientes (figuras 4, 5, 6 y 7).

**Figura 4.**

Visualización de datos del indicador de Costo en Microsoft Power BI.



**Nota:** Datos asociados a la variable de Costo limpios y migrados a Power BI.

**Figura 5.**

*Visualización de datos del indicador de Facturación en Microsoft Power BI.*



**Nota:** Datos asociados a la variable de Facturación limpios y migrados a Power BI.

**Figura 6.**

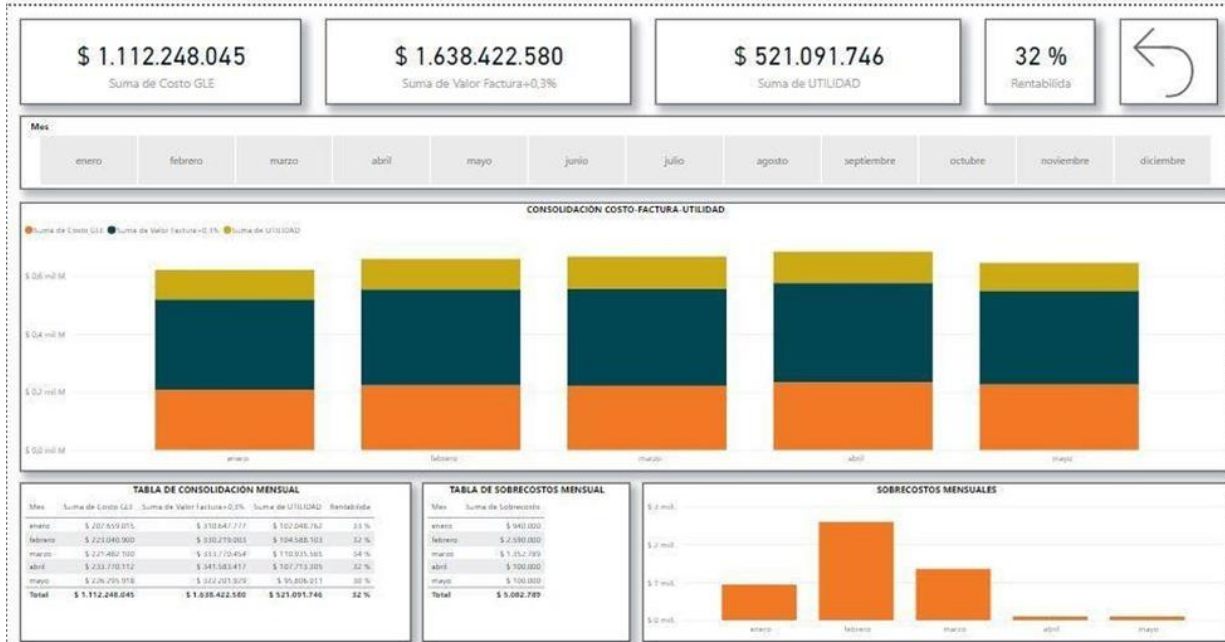
*Visualización de datos del indicador de Rentabilidad y Utilidad en Microsoft Power BI.*



**Nota:** Datos asociados a la variable de Rentabilidad y Utilidad limpios y migrados a Power BI.

**Figura 7.**

*Visualización de informe general con indicadores financieros de Costo, Factura y Utilidad en Microsoft Power BI.*

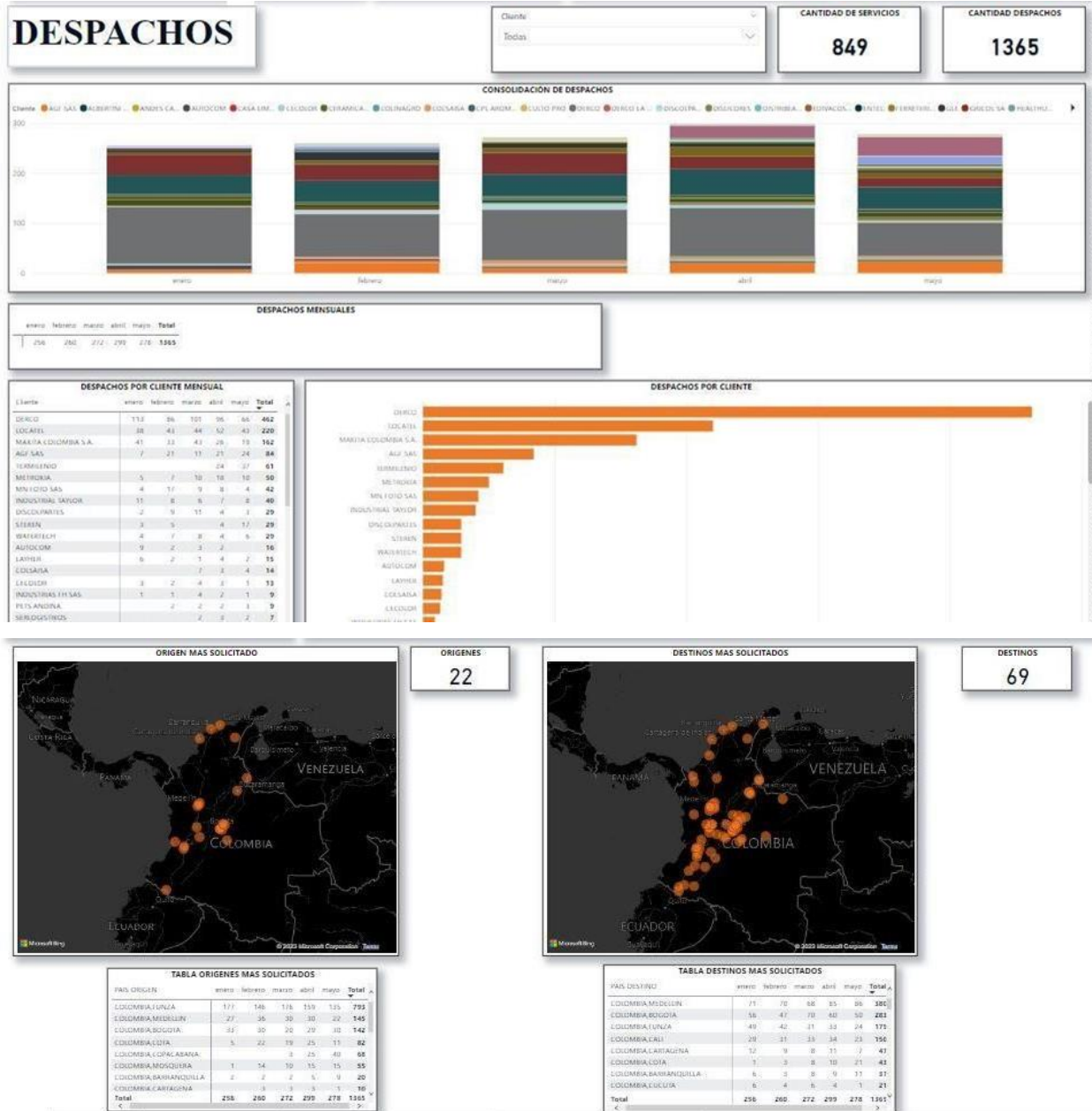


**Nota:** Datos asociados a las variables financieras de Costo, Factura y Utilidad migrados a Power BI.

Así mismo, el análisis de información puede expandirse a otro tipo de indicadores. En la figura 9, por ejemplo, se presenta un informe realizado al indicador de Despachos, considerando el número de despachos por cliente, la temporada, el origen y el destino. Así se puede detallar si los costos caen es porque hay menos servicios o viceversa.

**Figura 8.**

Visualización de datos con indicador de Despachos.



**Nota:** Datos asociados a la variable de Despachos limpios y migrados a Power BI.



A partir de la información que se recopila y analiza a través de Microsoft Power BI, la misma puede fortalecer la toma de decisiones de corte financiero si se suma al Cuadro de Mando Integral (figura 10) del Departamento. En la siguiente figura, se presenta una estructura general del CMI del Departamento de Masivos en el que se incluyen los indicadores financieros, presentados a lo largo de este trabajo, como espejo de medición de la perspectiva financiera de la dirección y sus variables.

**Tabla 5.**

*Cuadro de mando integral.*

<b>Cuadro de Mando Integral</b>				
<b>Departamento de Masivos – GLE</b>				
<b>Perspectivas</b>	<b>Financieras</b>	<b>Cliente</b>	<b>Proceso</b>	<b>Formación y crecimiento</b>
<b>Variables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de ingresos</li> <li>• Reducción de gastos</li> <li>• Rutas fijas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de la mercancía</li> <li>• Disponibilidad de vehículos</li> <li>• Cumplimiento de acuerdos pactados</li> <li>• Fidelidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonificaciones</li> <li>• Cumplimiento de horarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones</li> <li>• Rotación de personal</li> </ul>
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Costo</li> <li>• Facturación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios brindados</li> <li>• Número de clientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades</li> <li>• Productividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de capacitaciones</li> <li>• Ausentismo</li> </ul>

*Nota:* Cuadro de Mando Integral (CMI) aplicado al Departamento de Masivos.

Microsoft Power BI es una herramienta que puede trabajarse en tiempo real con conexión a internet y con los datos cargados en la nube para generar informes en tiempo real, para ello los archivos de Microsoft Excel se migraron a una carpeta en one drive. Para asegurar que los datos se guarden y se preserven en el tiempo, la empresa cuenta con el servicio de alojamiento en Microsoft OneDrive y, además, con un departamento de tecnologías que cuenta con lineamientos

para generar Backups de la información de manera permanente. En cuanto a la protección de datos Power BI tiene etiquetas de confidencialidad por medio de Microsoft Purview Information Protection que experimenta la protección y el etiquetado en los servicios y aplicaciones de Microsoft 365 y otros servicios de Microsoft. También Microsoft Defender For Cloud Apps supervisa y protege la actividad en datos de confidencialidad en tiempo real con alertas, supervisión de sesiones y corrección de riesgos. En cuanto a la prevención y pérdida de datos Microsoft 365 Power BI permite a los equipos de seguridad usar directivas de prevención. Estas directivas admiten actualmente la detección de tipos de información confidencial, activando alertas para los administradores de seguridad. De toda la supervisión y acceso lo tiene solamente el área de tecnología la cual limita el archivo para que solo lo tengan las personas apropiadas.

Todo lo anterior genera un escenario adecuado para el uso y aplicación de la herramienta descrita en este apartado en el Departamento de Masivos y su beneficio para automatizar el gran volumen de información, así como generar reportes y tendencias del proceso con miras a la toma de decisiones financieras para garantizar o mejorar.



## 9. CONCLUSIÓN

La creación de un modelo de análisis de datos mediante la herramienta Microsoft Power BI es un aporte al Departamento de Masivos de la empresa GLE en tanto fortalece la disponibilidad, el registro y la preservación de grandes cantidades de información para que, eventualmente, contribuya a la toma de mejores decisiones financieras basadas en datos en tiempo real. Este modelo puede automatizar la aplicación de procesos que se usan actualmente, lo que, a su vez, libera tiempo valioso para que el equipo pueda enfocarse en estrategias de mejora para el cumplimiento de metas. Un segundo aporte tiene que ver con la identificación que pueden ser ignorados o no identificados al no tener la información procesada y visualizada en tiempo real, lo que puede desembocar en decisiones no tan precisas. Adicionalmente, el análisis propone perspectivas que no necesariamente podrían ser obtenidas con el método tradicional que se venía utilizando y que pueden resultar importantes a la hora de tomar decisiones dentro del área.

En resumen, la construcción de un modelo de análisis de datos utilizando la herramienta Microsoft Power BI es un aporte para el Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado. Este modelo es una herramienta de apoyo para la dirección del departamento y se espera que, eventualmente, contribuya a la toma de mejores decisiones financieras, más eficaces, precisas y certeras.

Por lo anterior, la construcción de un modelo de análisis de datos para la toma de decisiones financieras utilizando Microsoft Power BI, contribuye al fortalecimiento de la operación del Departamento de Masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado en la ciudad de Bogotá. Asimismo, el modelo puede continuar alimentándose con nuevos indicadores y ampliar la perspectiva de las decisiones considerando otras variables como despachos, servicio al cliente y tiempos de ejecución de los servicios.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] R. M. Devens, "Cyclopædia of commercial and business anecdotes," New York, London, D. Appleton and company, 1865. Recuperado de:  
<https://archive.org/details/cyclopaediacomm00devegoog/page/n262/mode/2up?q=business+intelligence>
- [2] H. P. Luhn, "A Business Intelligence System," IBM Journal, Oct. 1958. Recuperado de:  
<http://altaplana.com/ibm-luhn58-BusinessIntelligence.pdf>
- [3] B. A. Devlin and P. T. Murphy, "An architecture for a business and information system," in IBM Systems Journal, vol. 27, no. 1, pp. 60-80, 1988, Doi: 10.1147/sj.271.0060.
- [4] M. Hannula y V. Pirttimaki, "Business intelligence empirical study on the top 50 Finnish companies", Journal of American Academy of Business, Cambridge; Mar 2003; 2, 2; ABI/INFORM Global pg. 593. <http://www.umsl.edu/~lacitym/bi1.pdf>
- [5] H. Dresner, Gartner Group, 1989. IT Glossary:  
<https://www.gartner.com/itglossary/business-intelligence-bi>, 2017.
- [6] J. A. Pastor-Sánchez & V. Rodríguez-Montequín, "Business Intelligence: A Conceptual Review". European Research Studies Journal, 12(1), 19-30, 2009.
- [7] J. Frye, "Successful Business Intelligence: Unlock the Value of BI & Big Data". McGraw-Hill Education, 2006.
- [8] J. P. Soto Olivares, "Solución de Inteligencia de Negocios para una Pyme", Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de: [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-0500/UCF0721\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-0500/UCF0721_01.pdf)
- [9] G. Quintero Colorado, "Caracterización de la implementación de Business Intelligence en la empresa ABC para soportar la toma de decisiones estratégicas", Universidad Libre seccional Pereira. Recuperado de:  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17358/CARACTERIZACION%20DE%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20BUSINESS.pdf?sequence=1>
- [10] A. M. Salazar Montalván, "Implementación de una solución de business intelligence como apoyo a la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento de servicios de clientes de la empresa claro en el área de instalación & mantenimiento HFC Chiclayo", Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Recuperado de:

- <https://core.ac.uk/download/pdf/231249446.pdf>
- [11] A. M. Salazar Montalván, “Implementación de una solución de business intelligence como apoyo a la toma de decisiones en el proceso de mantenimiento de servicios de clientes de la empresa claro en el área de instalación & mantenimiento HFC Chiclayo”, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Recuperado de:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/231249446.pdf>
- [12] N. F. Parra Torres, “Optimización de procesos soportado en Business Intelligence (BI): Caso empresa Hevaran SAS”, Universidad Católica de Colombia. Recuperado de:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/160741217.pdf>
- [13] C. M. Olszak & E. Ziemba, E., “Business Intelligence as a Key to Management of an Enterprise”. In E. Cohen, & E. Boyd (Eds.), *Proceedings of Informing Science and IT Education InSITE’2003*. Santa Rosa: The Informing Science Institute, 2003.
- [14] C. M. Olszak & E. Ziemba, E., “Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia, Poland”. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2012.
- [15] H. Chen, R. Chiang & V. Storey, “Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact”. *MIS Quarterly*, 2012.
- [16] J. Buchanan & N. Kock, “Information Overload: A Decision Making Perspective,” in *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Ankara, Turkey, July 10–14, 2000*, pp. 49–58, DOI: 10.1007/978-3-642-56680-6\_4.
- [17] E. Turban, R. Sharda & D. Delen, *Decision Support And Business Intelligence Systems*, 9th Edition, Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2011
- [18] J. L. González Calderón, J. J. Palacios Roza, & J. A. Perea Sandoval. Criterio Libre No. 26. Bogotá (Colombia). Enero - Junio 2017. Pp. 239-258. ISSN 1900-0642.
- [19] M. C. Müggenburg Rodríguez V. y I. Pérez Cabrera, “Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa”. *Revista Enfermería Universitaria ENEO-UNAM*. Vol 4. No. 1 Año 4 enero- abril 2007. <https://www.redalyc.org/pdf/3587/358741821004.pdf>
- [20] A. Y. Velandia García, A. M. Ramírez Correa & W. G. Lizarazo Padilla, “Diseño de una plataforma tecnológica basada en Business Intelligence para el sector del transporte de carga Terrestre en Colombia” [Tesis]. Universidad Piloto de Colombia, 2021.

- [21] F. A. Huaytani León, M. A. Monti Bustamante & P. Bartra Pretell, “Propuesta de implementación de inteligencia de negocios del modelo its (sistema inteligente de transporte) para empresa de transporte de carga” [Tesis]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.
- [22] F. J. Martínez López & A. Gallegos Ruiz, “Programación de bases de datos relacionales (MF0226\_3)”. Rama Editorial, 2017.
- [23] J. Casas Roma, J. Nin Guerrero y F. Julbe López, “Big Data. Análisis de datos en entornos masivos”. Universitat Oberta de Catalunya, 2019.
- [24] Microsoft, “What is Power BI?”. Microsoft, 2023.

## ANEXOS

### ANEXO 1. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta un cronograma de trabajo que complementa la descripción de las actividades realizadas en cada una de las fases propuestas para el presente trabajo. Los meses corresponden al año 2022.

**Tabla 6.**

*Cronograma de actividades*

FASES	Actividades	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<b>FASE EXPLORATORIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir herramientas de búsqueda confiable para obtener información asociada con la implementación de Microsoft Power BI como una herramienta de la inteligencia de negocios.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultar información de fuentes confiables como libros, revistas científicas, diarios, revistas, documentos oficiales de instituciones, métodos e informes de investigación sobre inteligencia de negocios.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar información sobre casos existentes de aplicación de Microsoft Power BI e inteligencia de negocios en empresas de logística.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar información de causas y problemáticas comunes en empresas en las que se implementa la inteligencia de negocios.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar casos existentes de indicadores en la empresa Grupo Logístico Especializado.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indagar con el director del Departamento de masivos, de la empresa Grupo Logístico Especializado, la información para desarrollar los nuevos indicadores del área en Microsoft PowerBI.</li> </ul>				

<b>FASE DESCRIPTIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la base de datos del proceso de masivos de la empresa Grupo Logístico Especializado.</li> </ul>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar e identificar los indicadores financieros de las bases de datos</li> </ul>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depurar la información arrojada por el proceso de distribución masiva.</li> </ul>																				
<b>FASE DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir la ruta para la migración de la información de los archivos actuales a Microsoft Power BI.</li> </ul>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir un modelo de análisis de datos a partir del cargue de información en la herramienta Microsoft Power BI.</li> </ul>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los beneficios del modelo de análisis de datos en la herramienta Microsoft Power BI para el Departamento de Masivos de la empresa GLE a partir de los informes.</li> </ul>																				

*Nota:* Descripción del desarrollo del proyecto en tres fases: exploratoria, descriptiva y de diseño y construcción del modelo.

## ANEXO 2. PRESUPUESTO

A continuación, se presentan los recursos financieros asociados con el desarrollo del presente proyecto.

**Figura 9.**

*Recursos financieros asociados al proyecto*

	Unidades de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total(\$)	Fuente financiadora	Tiempo
<b>Talento humano</b>						
Investigadores	Persona	1	0	0	Proponente	72 horas
Director	Persona	1	0	0	Universidad de América	120 horas
<b>Total, de talento humano</b>	<b>\$0</b>					<b>192 horas</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>						
Computador	Unidad	1	1.000.000	1.000.000	Proponente	
Power Bi	Unidad	5	\$50.000	250.000	Proponente	
Lapicero	Unidad	4	\$1.500	\$6.000	Proponente	
Block	Unidad	1	\$4.400	\$4.400	Proponente	
Mouse	Unidad	1	\$25.000	\$25.000	Proponente	
Teclado	Unidad	1	\$20.000	\$20.000	Proponente	
<b>Total, maquinaria y equipo</b>	<b>\$1.305.400</b>					

<b>Material de apoyo</b>						
Fuentes de investigación	Unidad	10	3000	30.000	Universidad de América	
Elementos consignación de datos	Unidad	15	4,000	60,000	Proponente	
<b>Total, de material de apoyo estudiantil</b>	<b>\$90,000</b>					

<b>Servicios de energía eléctrica</b>						
Energía Eléctrica	Meses	6	\$20.000	\$120.000	Proponente	
Internet 100 Mg	Meses	6	\$60.000	\$360.000	Proponente	
Telefonía Movil	Meses	6	\$180.000	\$180.000	Proponente	
<b>Total, de servicios apoyo estudiantil</b>	<b>\$660,000</b>					

**Nota:** Los recursos asociados al proceso incluyen: talento humano, maquinaria y equipo, material de apoyo y servicios de energía eléctrica. .