

Optimización del Análisis de Datos Operacionales en Roadana mediante la Implementación de
un Tablero de Indicadores

Arnold Rodríguez Sierra

Johana Zambrano Zambrano

Xiomara Grisales Henao

Universidad EAN

Especialización en Gerencia de Proyectos

Especialización en Machine Learning

Bogotá, Colombia

Junio 2025

Tabla de contenido

1. Resumen.....	4
2. Problema de investigación	5
Pregunta de investigación	13
3. Objetivos	13
4. Justificación.....	15
5. Marco teórico	18
6. Marco Institucional	23
7. Metodología	24
8. Reporte de resultados y análisis de datos	68
9. Referencias.....	111

Tabla de tablas

Tabla 1 Variables y definiciones.....	40
Tabla 2 Encuestas	46
Tabla 3 Respuestas a las encuestas.....	46
Tabla 4 Cronograma	50

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Dashboard operativo de Turvo (captura de pantalla personal, 2025)	7
Ilustración 2 Comparativo de desempeño individual de empleados – Juan Villegas y Valeria Martínez (noviembre 2024 a febrero 2025)	8
Ilustración 3 Metodología de la investigación	25
Ilustración 4 Dashboard operativo de Turvo (captura de pantalla personal, 2025)	31
Ilustración 5 Panel de control de documentos y excepciones en TriumphPay	32
Ilustración 6 Interfaz de navegación principal en RingCentral	33
Ilustración 7 Correo con reporte programado enviado desde RingCentral	34
Ilustración 8 Base de datos de indicadores operativos por empleado en Roadana	44
Ilustración 9 Categorías de análisis del desempeño operacional en Roadana en Power BI	52
Ilustración 10 Métricas de Roadana	54
Ilustración 11 Track & Trace Board variaciones	57
Ilustración 12 Track & Trace métricas	59
Ilustración 13 Track & Trace Board	61
Ilustración 14 Carrier Sales métricas.....	63
Ilustración 15 Carrier Sales board	65
Ilustración 16 Billing board	67
Ilustración 17. Info Base de datos con Python.....	70
Ilustración 18. Identificación de datos nulos con Python.	71
Ilustración 19. Clasificación de variables en Python.....	72
Ilustración 20. Resumen estadístico parte 1.....	73
Ilustración 21. Resumen estadístico parte 2.....	74
Ilustración 22. Resumen estadístico parte 3.....	74
Ilustración 23. Desempeño operativo por trabajador parte 1.	77
Ilustración 24. Desempeño operativo por trabajador parte 2.	78
Ilustración 25. Desempeño operativo por trabajador parte 3.	79
Ilustración 26. Desempeño operativo por trabajador parte 4.	80
Ilustración 27. Desempeño operativo por trabajador parte 5.	81
Ilustración 28. Correlaciones más altas (en valor absoluto).....	83
Ilustración 29. Matriz de correlación.....	84
Ilustración 30. Gráfico de dispersión de las variable Total Shipments vs Total Items.	88
Ilustración 31. Relación por regresión lineal entre Total Shipments y Total Items.	90
Ilustración 32. Series temporales parte 1.	92
Ilustración 33. Series temporales parte 2.	94
Ilustración 34. Boxplots - Distribución del net margin por trabajador	96
Ilustración 35. Productividad por trabajador.	98
Ilustración 36. Heatmap cantidad total de llamadas realizadas por cada trabajador mes a mes.	100
Ilustración 37. Gráfico de radar. Perfil promedio por trabajador.	102

1. Resumen

Este trabajo se desarrolla en Roadana, empresa estadounidense dedicada a la logística de vehículos, con el objetivo de mejorar la forma en que se analiza el rendimiento operativo de sus empleados. Para ello, se propone la implementación de un tablero de control interactivo en Power BI, alimentado con datos históricos extraídos de plataformas como Turvo, Ring Central y Triumph Pay. La metodología utilizada es de tipo cuantitativo, con un enfoque descriptivo-correlacional, que permite identificar patrones y facilitar la toma de decisiones estratégicas. Además, se aplican herramientas de *machine learning* para complementar el análisis y aumentar la precisión en los indicadores clave definidos. La medición de las variables operativas mensuales por empleado es clave para establecer relaciones entre desempeño y resultados operativos.

El trabajo incluye también, el análisis detallado de los datos recopilados, acompañado de resultados concretos que permiten visualizar el impacto del desempeño individual en la eficiencia general de la operación logística.

Palabras clave: *Logística, Inteligencia empresarial, Aprendizaje automático, Transporte, Indicadores de desempeño, Análisis de datos.*

2. Problema de investigación

Con una sólida experiencia de más de 30 años acumulada en el sector, Roadana opera como un proveedor de logística tercerizada (3PL), principalmente para la industria automotriz y de carga general. La compañía tiene la misión de revolucionar la cadena de suministro mediante el uso de tecnología de punta. Su compromiso, tal como lo describen, es entregar soluciones logísticas que se caractericen por ser eficientes, sostenibles y transparentes (Roadana, s.f.).

Dentro del competitivo mundo de la logística automotriz estadounidense, optimizar operaciones y recursos no es algo que uno pueda elegir, sino una necesidad para sobrevivir dentro del mercado. La industria está creciendo a buen ritmo, con estimaciones que apuntan a un mercado de 77.28 mil millones de dólares para 2029 y una tasa de crecimiento anual del 5.58% (datos de Mordor Intelligence). Pero, este mismo dinamismo pone sobre la mesa nuevos retos como lo son: cómo gestionar eficazmente la información y cómo tomar las decisiones estratégicas correctas en un entorno tan cambiante.

Antecedentes del Problema

Desafíos del Sector Logístico Automotriz

El doble impulso del crecimiento del mercado y la llegada de nuevas tecnologías está creando una clara necesidad: hay que ser más inteligentes con la gestión de la información y con cómo se están usando los datos para decidir. En este caso, las empresas logísticas se ven en la necesidad de adoptar herramientas avanzadas de seguimiento en tiempo real ya que les permite afinar sus procesos, reducir gastos y adaptarse con agilidad a las demandas del mercado, así como también encontrar oportunidades de mejora (conforme a Mordor Intelligence, s.f. e INFORMABTL, 2023).

Importancia de los Tableros de Control en la Logística

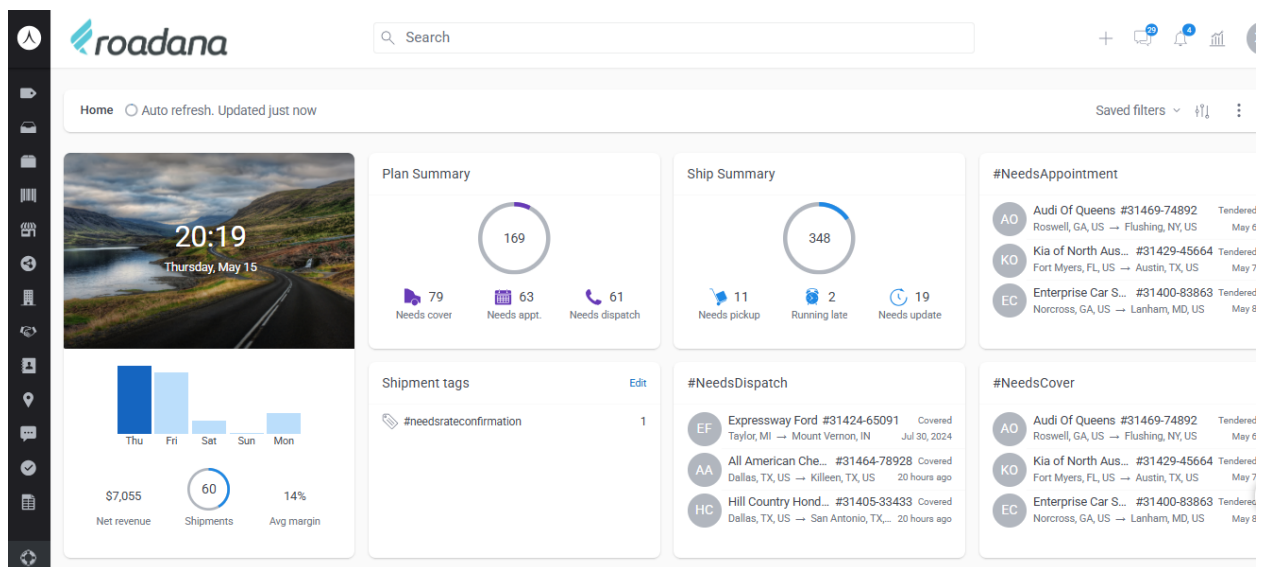
Los paneles de control, también conocidos como dashboards, se han vuelto herramientas fundamentales e indispensables en la gestión logística moderna. Permiten tener una visión en tiempo real de los indicadores clave de desempeño (KPIs), lo que facilita la toma de decisiones estratégicas. Diversos estudios previos han destacado cómo la adopción de estas soluciones conduce a una mayor eficiencia operativa y potencia la competitividad de las empresas (Machado-Rivera, 2003; Gestiopolis, 2006), pero no solo eso, también la forma en cómo se ve y se gestiona la información de las compañías.

Descripción del Problema

Roadana, una empresa especializada en logística y transporte de vehículos, paneles solares y alimentos dentro de Estados Unidos, utiliza un sistema de gestión de transporte (TMS) que recopila datos operativos cruciales. La herramienta que actualmente usa la compañía se llama Turvo, en donde se puede recopilar mucha información, como lo es, por ejemplo, los datos

de transportista por carga, visión en tiempo real de la ruta de los conductores, asimismo, la información de producto por carga. Por otro lado, cuenta con bases de datos de muchos transportistas en estados unidos, y tableros para los seguimientos de las cargas. A continuación, un ejemplo de cómo luce una de las plataformas.

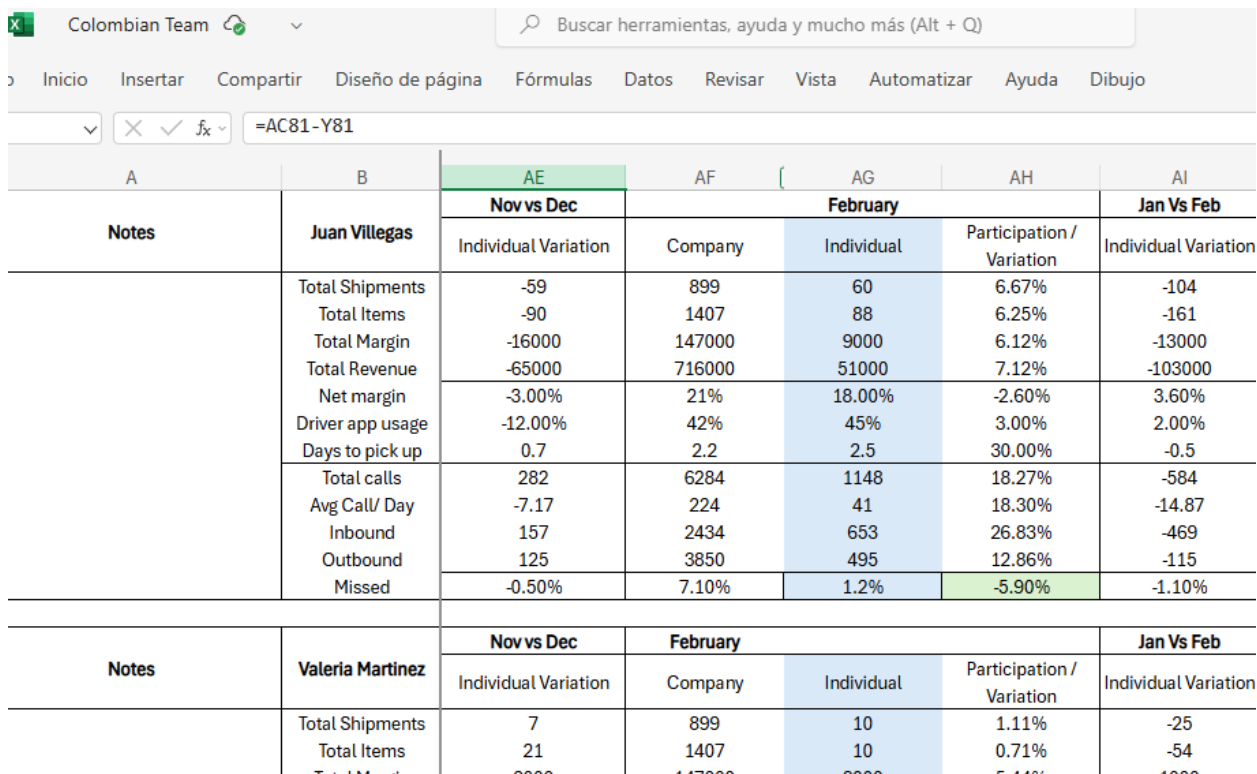
Ilustración 1 Dashboard operativo de Turvo (captura de pantalla personal, 2025)



Turvo. (2025). Dashboard operativo interno [Captura de pantalla]. Aplicación Turvo. Acceso restringido: <https://app.turvo.com/>

Actualmente, al final de cada mes, se reúnen los líderes de la compañía y revisan todos los datos e información del área de operaciones. La persona encargada de revisar dicha información, realiza un llenado de varias tablas en Excel como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 2 Comparativo de desempeño individual de empleados – Juan Villegas y Valeria Martínez (noviembre 2024 a febrero 2025)



Notes	Juan Villegas	Nov vs Dec	February			Jan Vs Feb
		Individual Variation	Company	Individual	Participation / Variation	Individual Variation
Total Shipments		-59	899	60	6.67%	-104
Total Items		-90	1407	88	6.25%	-161
Total Margin		-16000	147000	9000	6.12%	-13000
Total Revenue		-65000	716000	51000	7.12%	-103000
Net margin		-3.00%	21%	18.00%	-2.60%	3.60%
Driver app usage		-12.00%	42%	45%	3.00%	2.00%
Days to pick up		0.7	2.2	2.5	30.00%	-0.5
Total calls		282	6284	1148	18.27%	-584
Avg Cal/ Day		-7.17	224	41	18.30%	-14.87
Inbound		157	2434	653	26.83%	-469
Outbound		125	3850	495	12.86%	-115
Missed		-0.50%	7.10%	1.2%	-5.90%	-1.10%

Notes	Valeria Martínez	Nov vs Dec	February			Jan Vs Feb
		Individual Variation	Company	Individual	Participation / Variation	Individual Variation
Total Shipments		7	899	10	1.11%	-25
Total Items		21	1407	10	0.71%	-54

Fuente: Elaboración propia con base en datos operativos de Roadana (2025).

El llenado de este Excel es manual y sale de diferentes plataformas, como lo son Turvo, Ring Central y Triumph Pay. Haciendo un sondeo a los líderes, y sobre todo a la persona encargada de llenar estos cuadros, comenta que es insostenible en el largo plazo esto ya que a medida que ingrese más personal a la compañía y esta vaya creciendo no sería ideal mantener un sistema así, además de que es tedioso ir persona a persona llenando cada información y realizando el cálculo de los indicadores y de variaciones. No obstante, se evidencia que no es transversal el hecho de que no se pueden comparar periodos fácilmente ni tampoco comparar entre el personal, de acuerdo a su rol en la compañía.

En suma, la compañía actualmente no dispone de una herramienta de visualización estratégica que permita a sus empleados y líderes tomar decisiones basadas en estos datos. Esta limitación crea desafíos significativos, afectando la eficiencia de las operaciones, dificultando el seguimiento de los KPIs y complicando la gestión de los colaboradores y herramientas en sí.

En el panorama empresarial actual, donde el análisis de datos y la inteligencia artificial están redefiniendo la gestión, la ausencia de un tablero de control representa una clara oportunidad de mejora. Investigaciones recientes indican que las organizaciones que integran herramientas de visualización de datos y técnicas de aprendizaje automático experimentan mejoras notables en su eficiencia, en la calidad de sus decisiones y en la satisfacción de su personal (Davenport & Harris, 2017; Provost & Fawcett, 2013). Por lo tanto, se identifica la necesidad de diseñar un panel de indicadores que aproveche los datos de las tres herramientas incorporando técnicas de Machine Learning y principios de gestión de proyectos para asegurar un desarrollo e implementación óptimos.

Definitivamente, surge la necesidad de diseñar un tablero de indicadores basado en los datos generados estas herramientas, integrando técnicas de Machine Learning y principios de gestión de proyectos para optimizar su desarrollo y aplicación dentro de la compañía que puedan actualizarse automáticamente mes a mes.

Impacto del Problema

La falta de una herramienta de visualización centralizada tiene un impacto negativo en varios aspectos clave dentro de la organización que anteriormente no se habían identificado, pero conforme va creciendo la compañía se identificaron los siguientes:

- **Toma de decisiones:** Resulta en procesos más lentos y menos efectivos, dificultando una respuesta ágil ante problemas operativos o inclusive sin poder identificarlos por e absoluto.
- **Optimización de recursos:** Limita la capacidad para identificar oportunidades de optimización de procesos, o uso de los recursos humanos y también mejora en los tiempos de recogida de las cargas, entre otras.
- **Seguimiento del desempeño:** Impide tener métricas claras para evaluar el rendimiento del equipo de operaciones en general, asimismo, como lo es la comparación a lo largo del tiempo.

Oportunidad de Mejora: Implementación de un Tablero de Control Inteligente

Propuesta de solución

Se propone el diseño e implementación de un panel de control basado en el análisis de datos, con los siguientes beneficios esperados:

Monitoreo en tiempo real: Proporcionar una visualización inmediata del estado operativo y del rendimiento del equipo mensualmente de toda la información operativa.

Optimización de procesos: Facilitar la identificación de ineficiencias y la aplicación de mejoras fundamentadas en datos (Maplink, 2021), esto recae sobre todo en la optimización de procesos de seguimiento y rastreo de las cargas, facturación, venta a transportistas y despacho.

Mayor transparencia y comunicación: Mejorar la difusión de información clave de

manera clara y accesible en la compañía donde todos tengan acceso y clara visualización de los datos en general.

Relevancia para el Proyecto Académico:

Esta solución se alinea directamente con las áreas de estudio de los miembros del equipo:

- **Gerencia de Proyectos:** El diseño y la implementación del tablero se abordarán como un proyecto de gestión estratégica.
- **Machine Learning:** Se aplicarán modelos analíticos para enriquecer y mejorar la precisión de las métricas de desempeño.

Conveniencia

La implementación del dashboard en Roadana aportará múltiples beneficios.

Mejor toma de decisiones: El acceso instantáneo a la información agilizará las respuestas, optimizando el tiempo y la ejecución del trabajo, además que se podrán comparar mes a mes los datos y la información por áreas de procesos.

Optimización de recursos: La detección de puntos débiles en los procesos permitirá una reducción de tiempos y energías, donde se podrán enfocar en lo que realmente se debe estar alerta o donde se encuentren fallas.

Monitoreo de KPIs esenciales: La empresa podrá evaluar con precisión tiempos de entrega, cumplimiento de días de recogidos, monitoreo de llamadas y procesamiento

de facturas, también como márgenes netos de ingresos y ordenes despachas por persona.

Mejora del desempeño del personal: La claridad sobre las áreas de mejora facilitará la evaluación y formación del equipo, contribuyendo al logro de los objetivos como también a la evaluación de los puntos clave en que se pueden mejorar.

Relevancia del proyecto.

La implementación de un tablero inteligente ofrece ventajas significativas para la toma de decisiones, traduciéndose en una mayor eficiencia y eficacia operativa. Además, asegura la disponibilidad de información en tiempo real esencial para supervisar el desempeño logístico sobre todo en este tipo de industria donde la rápida reacción al cambio requiere de datos actualizados.

Implicaciones prácticas.

La digitalización y automatización de la gestión de datos reducirá el tiempo necesario para su análisis, haciendo que esta solución sea replicable en diversas áreas. Asimismo, el desarrollo de algoritmos de machine learning permitirá la optimización y fácil análisis de los datos.

Utilidad metodológica.

- a. Análisis de datos
- b. Diseño e implementación
- c. Validación y pruebas

Valor teórico

Este proyecto integra conceptos como el análisis de datos y la toma de decisiones con la implementación de tecnologías innovadoras, incluyendo la aplicación de principios y metodologías de gestión de proyectos.

Pregunta de investigación

¿De qué manera la implementación de un tablero de indicadores basado en el análisis de datos y el machine learning puede perfeccionar la gestión del rendimiento de los empleados y la eficiencia operativa en una empresa de logística de vehículos en estados unidos?

3. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un tablero de indicadores basado en el análisis de datos para mejorar la visibilidad del desempeño operativo y la gestión de los empleados en Roadana, utilizando los datos de las diferentes herramientas a disposición de la compañía.

Objetivos específicos

1. Analizar los datos del TMS para identificar los indicadores clave de desempeño (KPI) relevantes para la operación y la gestión de los empleados.
2. Diseñar y desarrollar un tablero de control interactivo que permita visualizar los indicadores en tiempo real.
3. Implementar métricas de análisis de desempeño para evaluar la eficiencia operativa de los empleados y la empresa.
4. Probar y validar el tablero con datos históricos y en tiempo real para asegurar su utilidad y precisión en la toma de decisiones.

5. Proponer mejoras en la gestión operativa basadas en los resultados obtenidos del análisis de datos.

4. Justificación

La presente investigación busca optimizar el análisis de datos operativos en Roadana mediante la implementación de un panel de indicadores que incorpore machine learning y herramientas de gestión de proyectos. La relevancia de este estudio se justifica a partir de cinco criterios clave: conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y utilidad metodológica.

Desde el punto de vista de la **conveniencia**, una gestión eficaz de los datos operacionales es crucial en el sector logístico para mejorar la planificación y ejecución de los servicios de transporte. Chopra y Meindl (2022) destacan que la optimización de los procesos logísticos a través de tecnologías avanzadas como machine learning e inteligencia empresarial incrementa la capacidad de respuesta de las empresas ante la demanda fluctuante y la variabilidad de los tiempos. Implementar un tablero de indicadores facilitará el acceso a la información clave sobre el desempeño, optimizando así la toma de decisiones y posibilitando una gestión más estratégica, pero en este caso no solamente de la logística sino también del personal de operaciones por áreas de trabajo, se podrán analizar más indicadores que afectan indirectamente a todos los procesos operativos.

En cuanto a la **relevancia social**, este estudio aporta a la mejora de la industria del transporte y la logística, un pilar de la economía global. Según el International Transport Forum (2021), el sector logístico puede representar hasta el 10% del PIB en economías desarrolladas, y su eficiencia tiene un impacto directo en la competitividad empresarial y la sostenibilidad comercial. Optimizar los procesos en Roadana con esta herramienta significará una mayor

eficiencia en la cadena de suministro, lo que se traduce en mejores tiempos de entrega y reducción de costos, beneficiando a la empresa, sus clientes y socios.

Respecto a las **implicaciones prácticas**, diseñar e implementar este tablero de indicadores transformará la forma en que Roadana gestiona y visualiza su información. Actualmente, la compañía enfrenta dificultades para consolidar y analizar datos por la falta de una herramienta unificada. La integración de machine learning permitirá la generación de informes automatizados, potenciando tanto la eficiencia operativa como la toma de decisiones estratégicas (Russell & Norvig, 2021). Además, el uso de herramientas de business intelligence ha demostrado ser vital para optimizar procesos empresariales; Power et al. (2019) señalan que las plataformas de análisis de datos son clave para mejorar la eficiencia operativa y generar ventajas competitivas, además de que se pueden calcular nuevos indicadores no previstos anteriormente, y que se relacionan entre sí para con base en ellos tomar decisiones impactantes dentro de la organización.

En cuanto al **valor teórico**, esta investigación contribuirá a la literatura académica sobre la aplicación de machine learning en la industria logística. Aunque existen estudios sobre inteligencia de negocios y análisis de datos en el transporte, hay un vacío en la aplicación práctica de estas herramientas en empresas medianas que operan en mercados dinámicos como el estadounidense, inclusive, a pesar de que nos encontramos en el boom de la inteligencia artificial, todavía hay muchas herramientas que no se usan pese a que existen dentro de esta industria. Estudios previos, como los de McAfee & Brynjolfsson (2017), han mostrado que la implementación de tableros de control basados en datos mejora la eficiencia y rentabilidad. Este

estudio generará conocimiento específico sobre la implementación y efectividad de paneles de indicadores en el contexto de la logística vehicular.

Finalmente, la **utilidad metodológica** reside en la combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos para desarrollar la solución. Se emplearán técnicas de análisis de datos y visualización avanzada, complementadas con entrevistas los líderes de la organización, para validar la efectividad del tablero y para obtener feedback que alimente las visualizaciones e indicadores mostrados dentro del tralero. Estos métodos son replicables en otras empresas del sector, extendiendo el impacto del estudio más allá de lo simple (Eisenhardt, 2021).

El estudio se alinea con los principios institucionales de la Universidad EAN, enfocados en la innovación y la sostenibilidad en la gestión empresarial. La investigación fortalecerá las líneas de estudio en inteligencia de negocios, machine learning y gestión de proyectos aplicados al sector logístico, lo que es una gran oportunidad de estudio en área.

5. Marco teórico

El marco teórico de esta investigación se centra en la implementación de un tablero de indicadores basado en machine learning para optimizar la toma de decisiones en Roadana, una empresa especializada en la logística y transporte de vehículos en Estados Unidos.

La transformación digital ha generado importantes cambios en la forma en que las compañías usan la información en pro de mejoras continuas en sus procesos internos y externos, con el fin de contar cada vez con mayor productividad, colocando menor esfuerzo y con el mínimo de errores, que es lo que nos ofrece la tecnología en cuanto al análisis y sistematización de datos; esta investigación se centra en la implementación de un tablero de indicadores basado en machine learning para optimizar la toma de decisiones en Roadana, una empresa especializada en la logística y transporte de vehículos en Estados Unidos, para lo cual se utilizarán varios indicadores y procedimientos basados en teorías e innovaciones tecnológicas y procesos sistematizados. Para ello, se abordarán las siguientes áreas clave:

Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) y Procesamiento Analítico en Línea (OLAP):

Esta tecnología permite a los usuarios estudiar y analizar información desde varias perspectivas, además de poder realizar consultas complejas sobre grandes volúmenes de datos en almacenamientos de datos, según Chaudhuri y Dayal (1997) OLAP es una herramienta que ayuda a los usuarios a analizar datos empresariales desde múltiples perspectivas, ofreciendo respuestas rápidas gracias a una serie de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforman datos en información esencial y así apoyar a la toma de decisiones empresariales. Según Turban et al. (2018), la inteligencia de negocios (BI) combina diversos

elementos, como la arquitectura y bases de datos, herramientas analíticas y sus respectivas aplicaciones, de tal forma poder ayudar a las empresas a analizar información y mejorar la toma de decisiones. Por otro lado, BI permite a las organizaciones funciones tales como el descubrir patrones, tendencias y conexiones en grandes cantidades de datos, de manera que facilita la identificación de oportunidades estratégicas, todo esto mencionado por Laudon y Laudon (2020).

Herramientas de BI de Código Abierto: SpagoBI:

Estas herramientas generan soluciones analíticas sin los altos costos del software. De manera que permiten crear reportes, realizar análisis OLAP, además de poder aplicar minería de datos, visualizar información y crear tableros inteligentes para la toma de decisiones. Las herramientas de inteligencia de negocios (BI) de código abierto son una opción viable para pequeñas y medianas empresas según lo menciona Ranjan (2009), ya que brindan flexibilidad, escalabilidad y un menor costo. Plataformas tales como SpagoBI y Knowage destacan, ya que facilitan la construcción de tableros interactivos, teniendo como precedente que vana contar con una interfaz gráfica intuitiva, donde se pueden visualizar indicadores clave de rendimiento (KPIs) y métricas estratégicas a través de widgets, gráficos, tablas, mapas y más.

Aplicación de Machine Learning en la Logística:

La implementación y manejo de tecnologías de Machine Learning ha permitido y ayudado a las empresas a optimizar sus operaciones y así mejorar la toma de decisiones. En Puerto de Bilbao, por ejemplo, se implementó un software de reconocimiento ágil y así dar acceso de vehículos y trenes de manera más eficiente. El uso de esta tecnología ha logrado una mejor trazabilidad de mercancías, así como una mayor agilidad en el movimiento de vagones y

transporte rodado (Meristation, 2025). Por esto las innovaciones en la industria logística mediante tableros lógicos que ha experimentado una transformación significativa gracias a la incorporación de tecnologías de inteligencia de negocios (BI), particularmente los tableros lógicos o tableros inteligentes. Estos dashboards permiten a las empresas logísticas monitorear en tiempo real sus operaciones, mejorar la eficiencia, reducir costos y tomar decisiones basadas en datos.

Un tablero lógico es una plataforma visual que presenta indicadores clave de rendimiento (KPIs), alertas y análisis en tiempo real, organizados en una interfaz intuitiva. Se utilizan para monitorear procesos, identificar cuellos de botella, evaluar rendimiento y facilitar la toma de decisiones estratégicas y operativas mediante aplicación en la industria logística.

Hay que tener en cuenta que los tableros inteligentes se han convertido en una herramienta clave en la logística moderna, permitiendo la visualización de las rutas de distribución y transporte, así mismo también compara tiempos de entrega con los estimados, por otro lado, monitorea niveles de inventario en tiempo real y calcula costos logísticos por unidad o zona. Además, ayudan a medir la eficiencia de la cadena de suministro, destacar innovaciones y mejorar la toma de decisiones mediante distintas funcionalidades. Entre ellas se incluyen la visualización geoespacial con mapas integrados para rastreo de flotas, alertas automatizadas para detectar retrasos, errores de inventario o desviaciones en entregas, y herramientas de simulación y análisis predictivo que permiten anticipar la demanda, optimizar rutas y reducir tiempos muertos.

Los beneficios para la logística es la mayor visibilidad y trazabilidad, reducción de tiempos de respuesta, mejora en el servicio al cliente, toma de decisiones basada en datos y el monitoreo de desempeño de proveedores y operadores logísticos

Junto con las herramientas anteriormente mencionadas los tableros digitales pueden ser un aliciente para la gestión del rendimiento en las organizaciones, que implica establecer objetivos claros, monitorear resultados, proporcionar retroalimentación continua y desarrollar las competencias del personal (Armstrong & Baron, 2005). De igual manera esta orientación busca ordenar el desempeño individual de la mano con las metas de la organización, teniendo en cuenta cada una de sus estrategias y así fomentar una cultura de mejora continua. En el sector logístico, en donde la coordinación operativa juega un papel fundamental, el rendimiento debe ser una gestión sin lugar a duda, así impulsar tanto la productividad como la calidad del servicio.

Indicadores de Desempeño (KPI):

Los indicadores (KPI) han sido importantes y esenciales para las medidas de cumplimiento de los diferentes objetivos de la organización esto para cumplir con los principales SMART: de ser específicos, alcanzables, medibles, tener un marco temporal definido y ser relevantes, de acuerdo a los diferentes lineamientos según Parmenter (2015). Los indicadores clave, dentro de la logística incluyen el tiempo de entrega, los errores en el picking, además la tasa de cumplimiento de pedidos y el uso eficiente de los recursos humanos, de manera que se pueda analizar el sistema logístico.

Los dashboards; tableros de información, en su principal función permiten visualizar los datos estratégicos en tiempo real, con el fin de facilitar la toma de decisiones informadas. Con el desarrollo del cuadro del mando integral (Balanced Scorecard), el cual es una metodología que permite desde la integración de indicadores financieros y no financieros el monitorear el desempeño organizacional, según Kaplan y Norton (1996). En el contorno logístico, esta

herramienta es primordial para unir datos sobre procesos internos, desarrollo organizacional, satisfacción del cliente y resultados financieros. Gracias a esto, las empresas pueden tomar decisiones con mayor enfoque y ser objetivos, de manera que se vuelve eficiente la toma de decisiones.

Tecnología y Sistemas de Información, el uso de tecnologías de inteligencia de negocios (Business Intelligence, BI) ha revolucionado la forma en que las empresas recopilan, procesan y visualizan datos. De acuerdo con Turban et al. (2018), las soluciones de BI permiten convertir datos en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas. Herramientas como Power BI, QlikView o Tableau permiten diseñar tableros personalizados que favorecen la agilidad operativa.

La relación entre indicadores, rendimiento y eficiencia Operativa en cuanto más precisos y relevantes sean los indicadores, mejor será la capacidad de gestión y optimización de procesos. Según Neely et al. (2005), los sistemas de medición del rendimiento deben estar estrechamente vinculados con la estrategia de la organización para generar mejoras significativas.

Al integrar estas áreas del marco teórico, forma una base sólida para diseñar e implementar un tablero de indicadores basado en machine learning en Roadana. De manera que esto permitirá optimizar la gestión y el análisis de los datos operacionales, facilitando una toma de decisiones más efectiva y estratégica para la empresa.

6. Marco Institucional

Roadana es una empresa de logística y transporte de vehículos con sede en Estados Unidos. Su modelo de negocio se centra en conectar transportistas con clientes que requieren el traslado de automóviles a nivel nacional. Según datos del sector, la logística de transporte de vehículos en EE.UU. ha crecido significativamente en la última década, con un enfoque en digitalización y optimización de procesos (American Transportation Research Institute, 2023).

Ubicación y Sector Económico

Roadana opera dentro del sector de transporte y almacenamiento, clasificado bajo el código CIIU 4923 (Transporte de Carga por Carretera). Su presencia en el mercado se ha consolidado a través de tecnología avanzada para la gestión de rutas y optimización de costos logísticos (U.S. Department of Transportation, 2022).

Principales Productos y Procesos

El servicio principal de Roadana es el transporte de vehículos mediante una plataforma digital que permite la interacción entre transportistas y clientes. Su proceso operativo se basa en la asignación eficiente de cargas utilizando un TMS entre otras herramientas que optimiza rutas, procesos y tarifas (Logistics Management, 2021). Sin embargo, la empresa enfrenta desafíos en la visualización de datos clave para la toma de decisiones estratégicas.

Estructura Organizacional

Roadana cuenta con un equipo de ventas, operaciones, facturación y tecnología, siendo este último el encargado del mantenimiento y mejora de la plataforma digital. La gerencia ha

identificado la necesidad de implementar un tablero de control de indicadores para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en el sector (Council of Supply Chain Management Professionals, 2023), pero no solamente eso, también para optimizar los tiempos en las reuniones de análisis de información de la compañía mes a mes.

Relevancia del Estudio

El presente estudio se alinea con las tendencias globales en digitalización de la logística y la importancia de la inteligencia de negocios en la gestión de transporte. Implementar un tablero de indicadores permitirá a Roadana mejorar su rendimiento y adaptarse a las exigencias del mercado (World Economic Forum, 2023) como se ha mencionado anteriormente, esto solo traerá beneficios para la compañía y los colaboradores.

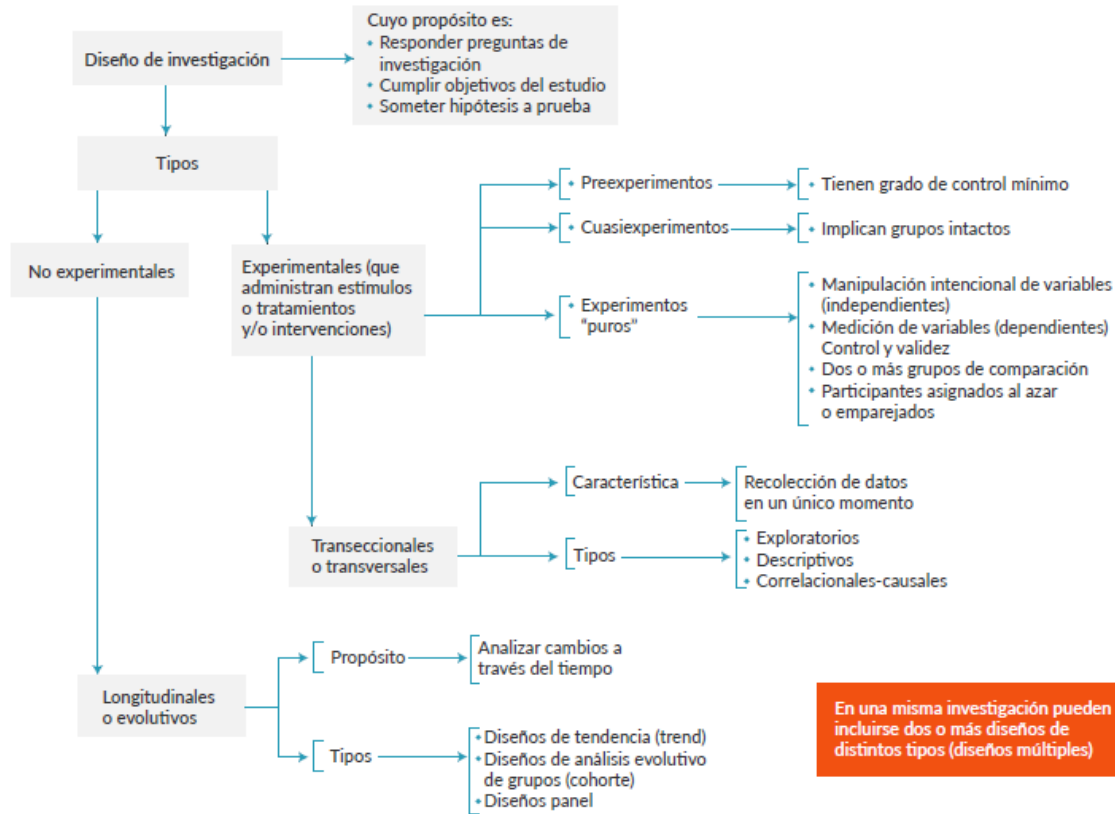
7. Metodología

Primer Nivel

Justificación en la elección del enfoque, diseño y alcance de la investigación

Basandonos en la metodología de la investigación propuesta en por Hernández, R., Fernández, C.P. y Baptista, L. como se muestra en el esquema, evaluaremos punto a punto el tipo de investigación en el presente trabajo.

Ilustración 3 Metodología de la investigación



Fuente: Hernández, R., Fernández, C.P. y Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. Capítulo 12. McGraw-Hill, sexta edición.

La investigación presentada adopta un enfoque cuantitativo principalmente, debido a que se centra en la recolección y análisis de datos numéricos, las cuales son originarias de las operaciones logísticas registradas en el sistema Turvo, en Ring Central y en Triumph Pay de la empresa Roadana. A partir de este planteamiento nos permite medir objetivamente diversas variables clave del desempeño, identificar patrones de comportamiento operacional y de la misma manera poder establecer relaciones entre indicadores específicos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), también agrupado por áreas en el grupo operacional, y que permita

a medida que pase el tiempo ser sostenible en cuando la compañía vaya creciendo y expandiéndose.

En cuanto al alcance, el estudio se define como descriptivo debido a que busca identificar el comportamiento de las operaciones logísticas, tales como el cumplimiento de días para recoger una carga (teniendo en cuenta varios factores); y es un estudio de relación porque se quiere identificar relaciones estadísticas entre estas variables, sin que exista influencia directa sobre ellas (Sampieri et al., 2022), esto es clave y variable ya que hay cargas que deben atravesarse todo estados unidos como por ejemplo desde Arizona a Florida; o dependiendo de la temporada u estación de tiempo se podrían también ver afectadas, como lo es en tiempos de diciembre que la mayoría de transportistas se van de vacaciones, en estos casos se ven afectados estos tipos de indicadores.

El diseño de investigación es de tipo no experimental y transversal, ya que los datos serán recolectados sin intervenir en el entorno natural de la empresa y en un solo momento temporal, con el fin de obtener una fotografía actual de su desempeño operativo (Kerlinger & Lee, 2002). Esta decisión responde a la necesidad de mantener la integridad de los procesos internos de Roadana, evitando cualquier alteración que pueda distorsionar los resultados.

Enfoque metodológico

El presente trabajo de grado se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, ya que se buscó analizar datos concretos, medibles y estructurados provenientes de los sistemas operativos de la empresa Roadana. La información analizada está relacionada con la productividad mensual de cada empleado del equipo operativo, y fue extraída de tres fuentes principales: Ring Central,

que gestiona las llamadas y comunicaciones; Turvo, el sistema TMS que controla las operaciones de transporte; y Triumph Pay, la herramienta que maneja el proceso de facturación. A través de estas herramientas se generaron datos relevantes sobre desempeño individual y grupal, lo cual permitió una medición objetiva de indicadores clave (KPI) como llamadas recibidas, cargas gestionadas, ingresos, márgenes, entre otros.

Este enfoque fue el más adecuado porque permite hacer un análisis claro de los resultados obtenidos mes a mes. En lugar de trabajar con percepciones o interpretaciones subjetivas, se optó por medir el rendimiento a través de datos duros, lo que facilita comparar, identificar tendencias y establecer relaciones entre variables. Además, se buscó establecer relaciones estadísticas entre los diferentes indicadores para determinar si existe alguna asociación relevante que pueda ayudar en la toma de decisiones. Esto es clave en la gestión de operaciones, ya que permite entender mejor qué factores están incidiendo en los resultados generales de la compañía.

El enfoque cuantitativo también se apoyó en herramientas como Microsoft Excel y Python para organizar y analizar la base de datos, y en Power BI para la visualización interactiva de los resultados. Esto permitió automatizar ciertos procesos y presentar la información de forma clara y fácil de entender para los directivos y empleados. En línea con autores como Hernández Sampieri et al. (2014), se utilizó este enfoque para explicar fenómenos observables mediante el análisis sistemático y estadístico de los datos obtenidos.

Diseño metodológico

El diseño adoptado fue descriptivo-correlacional, ya que se buscó por un lado describir el comportamiento de los indicadores operacionales en Roadana a lo largo del tiempo, y por otro, analizar las posibles relaciones entre variables como el total de cargas gestionadas y el uso de la aplicación del conductor, o entre el número de llamadas promedio y los márgenes obtenidos. Este diseño no implica la manipulación de variables, sino el análisis de datos ya existentes, recolectados de forma sistemática desde julio de 2024 hasta la actualidad, lo que permite observar patrones y tendencias reales en el entorno laboral de la empresa.

El proceso comenzó con la recolección de información histórica por empleado, en una base de datos estructurada en Excel. Esta base se alimentó mes a mes con datos provenientes de Ring Central, Turvo y Triumph Pay. Algunos datos, como las llamadas, se obtienen automáticamente por correo programado desde Ring Central, facilitando la recolección mensual. Sin embargo, otros valores como los reportes de cargas y facturas procesadas deben ser ingresados manualmente, ya que las plataformas no permiten extraer la información por empleado de manera directa. Esta dualidad en la recolección exigió una estrategia combinada: automatización donde fue posible, y diligenciamiento manual donde no.

Además, se realizaron reuniones periódicas por Microsoft Teams con los líderes clave de la empresa (el CEO, el vicepresidente de ventas y el supervisor de operaciones) para ajustar los indicadores a lo que ellos consideraban importante observar. De esas reuniones surgieron criterios para incluir métricas mensuales por empleado, datos globales de la empresa y el cálculo de variaciones porcentuales mes a mes. Gracias a esas validaciones, se logró diseñar un sistema adaptado a las necesidades reales del negocio y que responde a los intereses de la alta dirección.

Alcance de la investigación

El alcance de este trabajo es de tipo propositivo y aplicado. Se da como inicio, un análisis descriptivo y relacional, donde el objetivo no se limita a observar los datos, sino en el cual se busca proponer una solución práctica: un tablero de indicadores en Power BI que ya fue implementado y que a partir de este se facilita la toma de decisiones. Este tablero permite visualizar el desempeño mensual de cada empleado teniendo en cuenta múltiples KPIs, considerando que anteriormente no existía, ya que el seguimiento operativo se realizaba de forma hablada y sin referencias visuales ni registros históricos.

Uno de los principales resultados obtenidos fue la construcción de un sistema que reúne la información operativa en un solo lugar, en este caso Teams, desde donde se alimenta automáticamente el tablero de Power BI. Mensualmente, se actualiza la base de datos en Excel y los resultados se reflejan en tiempo real en el tablero. De manera que permita no solo visualmente, sino que también se pueda identificar de manera más clara los puntos críticos, los empleados con mejor rendimiento y aquellos indicadores que requieren intervención.

Finalmente, este sistema ha permitido un cambio de mentalidad dentro de la empresa. Ahora se pueden tomar decisiones basadas en datos, en lugar de depender solo de la experiencia o de lo que se conversa en reuniones. El tablero no solo refleja lo que ocurrió, sino que sirve como una herramienta estratégica para prevenir errores, ajustar cargas de trabajo y reconocer el buen desempeño. Con ello, se sientan las bases para una cultura de mejora continua basada en evidencias, lo cual es clave para una empresa en crecimiento como Roadana.

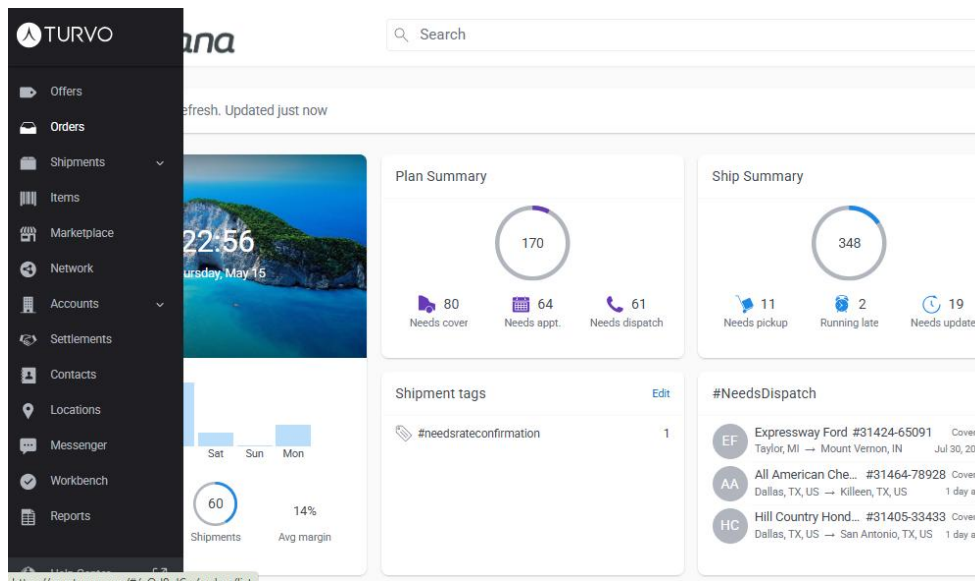
Procesos operacionales

En Roadana, los procesos operacionales están enfocados principalmente en tres áreas: dispatch, facturación y seguimiento de llamadas. Estas funciones son ejecutadas por el equipo operativo, los cuales trabajan con herramientas específicas como Turvo, Triumph Pay y Ring Central, lo cual permite monitorear y dirigir cada fase del proceso logístico, desde que una carga es asignada hasta que se factura su movimiento. A continuación, se describen cada uno de estos procesos en detalle:

Gestión de despachos (Dispatch) – Turvo

El sistema TMS llamado Turvo es el encargado de manejar todo lo relacionado con el seguimiento de cargas, asignación de vehículos y trazabilidad del servicio. Este sistema centraliza la información de órdenes, conductores, márgenes operacionales y uso de la aplicación por parte de los transportistas. Sin embargo, Turvo presenta una limitante importante: no genera reportes por persona operativa (empleado que despacha o gestiona cargas), lo que impide automatizar el desglose por trabajador en la herramienta. Por esa razón, los datos operacionales por empleado deben ser extraídos y cargados manualmente en una base de datos de Excel, cada fin de mes.

Ilustración 4 Dashboard operativo de Turvo (captura de pantalla personal, 2025)



Turvo. (2025). Dashboard operativo interno [Captura de pantalla]. Aplicación Turvo. Acceso restringido:
<https://app.turvo.com/>

En este proceso, indicadores como Total de órdenes (Total shipments), Total de ítems, Total de ingresos, Margen neto, Uso de la aplicación del conductor y días para recogida (Days to pick up) son registrados manualmente, de manera que se puede dar seguimiento al rendimiento de cada uno. La recolección cuidadosa de estos datos es fundamental para que el análisis en Power BI sea relevante y efectivo en los comités mensuales. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar que esta información también es validada con el supervisor de operaciones y se actualiza mes a mes en una carpeta compartida en Microsoft Teams, facilitando la trazabilidad de cada dato cargado.

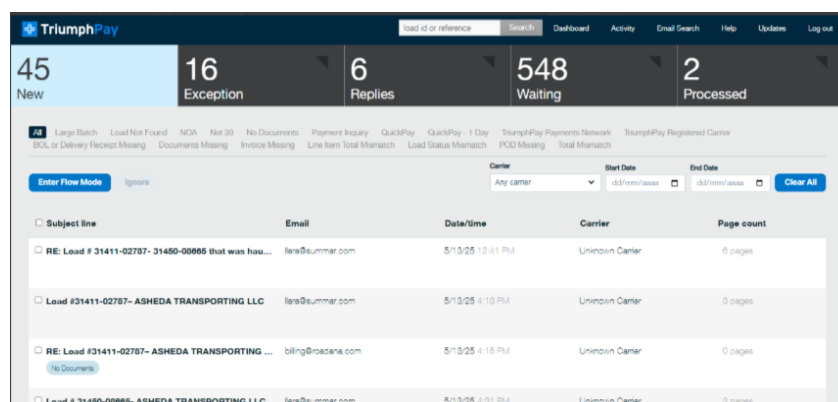
Gracias a este proceso, hemos podido observar y analizar las tendencias mensuales, hacer comparaciones entre empleados y establecer conexiones entre la gestión del despacho y

los resultados financieros. Además, hemos identificado oportunidades de mejora, como el seguimiento del uso de la app por parte de los conductores, lo que nos muestra si los empleados están brindando el apoyo adecuado a los transportistas.

Facturación y control de pagos – Triumph Pay

El área de Billing o facturación utiliza la herramienta Triumph Pay, que permite ver cuántas facturas ha procesado cada empleado del departamento contable. Este proceso es clave para el flujo de caja de la empresa y, aunque es más administrativo que operativo, su efecto en la eficiencia general del negocio es directo.

Ilustración 5 Panel de control de documentos y excepciones en TriumphPay



Subject line	Email	Date/time	Carrier	Page count
RE: Load # 31411-02707- 31480-00865 that was hau...	lara@summar.com	5/13/25 12:41 PM	Unicoivn Center	0 pages
Load #31411-02707- ASHEDA TRANSPORTING LLC	lara@summar.com	5/13/25 4:10 PM	Unicoivn Center	0 pages
RE: Load #31411-02707- ASHEDA TRANSPORTING ...	billing@roadana.com	5/13/25 4:10 PM	Unicoivn Center	0 pages
Load # 31480-00865- ASHEDA TRANSPORTING LLC.	lara@summar.com	5/13/25 4:31 PM	Unicoivn Center	0 pages

Fuente: Captura de pantalla de TriumphPay, elaborada por Roadana (2025).

En este caso, la recolección de datos tiene que hacerse manualmente, ya que Triumph Pay no permite crear reportes personalizados por empleado en un formato que se pueda exportar directamente. Por eso, al final de cada mes, se cuenta cuántas facturas procesó cada miembro del equipo de Billing, y esta información se agrupa en una base de datos en Excel, junto con los datos de Turvo y Ring Central.

Una vez cargada esta información, se puede observar el comportamiento del área de facturación a lo largo de los meses y hacer comparaciones entre los distintos trabajadores que

han asumido ese rol. Este análisis permite conocer no solo el volumen de trabajo, sino también el cumplimiento y la eficiencia administrativa de quienes hacen parte de este proceso, lo cual impacta en la relación con clientes, transportistas y en la liquidez del negocio.

Gestión de Llamadas – Ring Central

Uno de los procesos más importantes en Roadana es el seguimiento de llamadas. Esto se debe a que muchos clientes y transportistas se comunican directamente con los agentes para resolver problemas, de esta manera poder recibir instrucciones o coordinar operaciones. Así mismo para facilitar la actividad utilizamos la herramienta Ring Central, que nos ayuda a medir diferentes variables, como el total de llamadas realizadas, el promedio de llamadas por día, las llamadas entrantes (Inbound), las salientes (Outbound) y las perdidas (Missed).

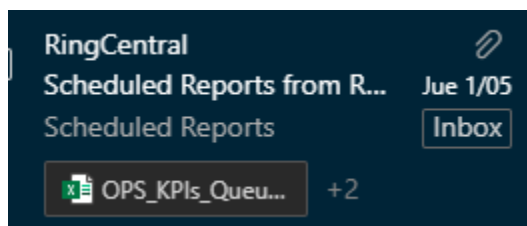
Ilustración 6 Interfaz de navegación principal en RingCentral



Fuente: Captura de pantalla de RingCentral, elaborada por Roadana (2025).

Una de las grandes ventajas de Ring Central es su capacidad para automatizar la recolección de datos. Uno de los procesos ha sido la configuración de un correo programado, el cual envía al inicio de cada mes, un resumen con todos los indicadores del mes anterior. Esta automatización mejora de forma notoria y eventualmente el análisis, ya que garantiza que la información llegue de manera consistente y sin errores. Luego, este resumen se transfiere a la base de datos general para que el tablero de Power BI se actualice automáticamente.

Ilustración 7 Correo con reporte programado enviado desde RingCentral



Fuente: Captura de pantalla de correo electrónico, elaborada por Roadana (2025).

Con esta información, además de evaluar el volumen de trabajo de los empleados, también se mide la capacidad de respuesta, el seguimiento que hacen a los clientes y si están dejando de atender llamadas, lo cual nos permite ver la satisfacción del cliente o en la pérdida de oportunidades. En las reuniones con los líderes, se revisan estas métricas de manera detallada y específica, con el fin de entender los comportamientos por cada empleado, identificar cuellos de botella y tomar decisiones orientadas a la mejora continua.

Declaración y definición de variables

En este estudio, se ha definido y recopilado una gran cantidad de variables operativas que nos permiten analizar de manera integral el desempeño tanto de los empleados como de la empresa. Estas variables provienen de tres herramientas importantes que utilizamos en Roadana: Turvo (TMS), Ring Central (sistema de telefonía corporativa) y Triumph Pay (plataforma de facturación). Desde julio de 2024, hemos estructurado todas estas variables mensualmente por empleado, lo que nos ayuda a alimentar el tablero de indicadores que hemos diseñado en Power BI.

Las variables que seleccionamos fueron validadas en reuniones con el CEO, el vicepresidente de ventas y el supervisor de operaciones. Ellos también aportaron en la definición de los indicadores más relevantes para la toma de decisiones estratégicas. A continuación, se

describen las variables utilizadas en el estudio, sus fórmulas y posibles aplicaciones en el análisis, organizadas según su fuente:

Variables extraídas de Turvo (TMS)

Estas variables reflejan el comportamiento operativo logístico de los empleados:

Total shipments (TS)

Definición: Número total de cargas gestionadas por empleado en el mes.

Ejemplo: Si un empleado gestionó 150 cargas, entonces TS = 150.

Uso: Permite medir productividad directa.

Indicadores: Media de TS por empleado, tendencia mensual, variación porcentual entre meses.

Fórmula variación:

$$\text{Var}\% = \frac{\text{TS}_{\text{mes actual}} - \text{TS}_{\text{mes anterior}}}{\text{TS}_{\text{mes anterior}}} \times 100$$

Total items (TI)

Definición: Total de ítems transportados en las cargas del mes.

Ejemplo: Si se transportaron 800 ítems, entonces TI = 800.

Uso: Complementa TS, ya que refleja complejidad de las cargas.

Indicadores: Promedio mensual por empleado.

Total revenue (TR)

Definición: Ingresos totales generados por los servicios operados.

Ejemplo: Si las cargas generaron USD 75,000, entonces TR = 75,000.

Indicadores: Media mensual por trabajador, análisis de eficiencia por ingreso.

Total margin (TM)

Definición: Ganancia bruta generada por el empleado.

Ejemplo: Si se obtuvieron USD 15,000 de margen, TM = 15,000.

Uso: Refleja rentabilidad individual.

Net margin (%) (NM)

Definición: Porcentaje de margen neto sobre ingresos.

Ejemplo: Si TM = 15,000 y TR = 75,000 → NM = 20%.

Uso: Comparación entre rentabilidad de cada empleado.

$$\text{Net margin (\%)} = \left(\frac{\text{TM}}{\text{TR}} \right) \times 100$$

Driver app usage (%) (DAU)

Definición: Porcentaje de cargas en las que se utilizó la app del conductor.

Ejemplo: Si se usó en 120 de 150 cargas, entonces $DAU = 80\%$.

Uso: Mide adopción tecnológica y seguimiento de entregas.

Fórmula:

$$DAU = \left(\frac{\text{Cargas con app}}{\text{Total de cargas}} \right) \times 100$$

Definición: Tiempo promedio en días desde la asignación hasta el retiro de la carga.

Ejemplo: Si toma 2.3 días en promedio, $DPU = 2.3$

Uso: Mide eficiencia logística.

Indicadores: Media, varianza, comparación entre empleados.

Variables extraídas de Ring Central

Estas variables reflejan la interacción telefónica, vital para la operación logística y servicio al cliente.

Total calls (TC)

Definición: Suma total de llamadas (entrantes y salientes).

Ejemplo: Si un empleado hizo y recibió 1,000 llamadas, $TC = 1000$.

Uso: Mide carga de trabajo comunicacional.

Tendencia: Puede compararse con TS para ver eficiencia.

Correlación: Se puede correlacionar con DPU o TM.

Average calls per day (ACD)

Definición: Promedio de llamadas por día.

Fórmula:

$$ACD = \frac{TC}{\text{días hábiles del mes}}$$

Ejemplo: Si se hicieron 900 llamadas en 22 días, $ACD = 40.9$

Uso: Mide intensidad diaria de actividad.

Inbound calls (IC)

Definición: Total de llamadas recibidas.

Ejemplo: IC = 400

Uso: Refleja capacidad de atención.

Outbound calls (OC)

Definición: Total de llamadas realizadas.

Ejemplo: OC = 600

Uso: Refleja iniciativa del trabajador en seguimiento.

Missed calls (%) (MC)

Fórmula:

$$MC = \left(\frac{\text{Llamadas no atendidas}}{IC} \right) \times 100$$

Ejemplo: Si se perdieron 30 de 400 llamadas → MC = 7.5%

Uso: Mide eficiencia en gestión del tiempo y atención.

Variable extraída de Triumph Pay

Triumph Pay invoices processed (TIP)

Definición: Cantidad de facturas gestionadas por empleado en el mes.

Ejemplo: Si se procesaron 1,040 facturas → TIP = 1,040

Uso: Indica desempeño del área de billing.

Indicadores: Promedio mensual por empleado, comparación con TR o TS para ver carga administrativa.

Análisis complementarios

Además de las definiciones individuales, el análisis general contempla:

Media y desviación estándar para cada indicador por mes y por empleado.

Análisis de tendencias mensuales, identificando incrementos o caídas.

Correlaciones entre variables, como llamadas vs. entregas, ingresos vs. uso de app, etc.

Análisis de variación porcentual mensual, para identificar desempeños sobresalientes o caídas significativas.

En resumen, para lograr una visualización de las variables se procede a realizar una tabla, con el fin de realizar un análisis efectivo del desempeño operativo en Roadana, se identificaron y definieron conceptualmente y operacionalmente las principales variables del estudio. Estas permiten establecer relaciones entre el uso de herramientas digitales, la gestión de tareas y los resultados obtenidos por los empleados.

Tabla 1 Variables y definiciones

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Referencia APA
Total shipments (TS)	Representa la cantidad total de órdenes gestionados por un agente logístico en un periodo. Mide productividad operativa.	Se cuenta el número de cargas procesadas por empleado, mes a mes, extraídas del sistema TMS Turvo.	Productividad, volumen de operación	Ballou, 2004
Total items (TI)	Total de productos movilizados dentro de los órdenes. Se asocia al volumen de carga y capacidad logística.	Suma de todos los ítems individuales incluidos en los despachos del mes por empleado, obtenidos en Turvo.	Volumen de carga, capacidad operativa	Bowersox et al., 2013
Total revenue (TR)	Es el ingreso total generado por las operaciones logísticas asignadas a un empleado. Indica desempeño comercial.	Suma del ingreso total generado por los órdenes del empleado durante el mes, según registros de Turvo.	Ingresos, desempeño comercial	Horngren et al., 2015
Total margin (TM)	Diferencia entre los ingresos generados y los costos operativos. Refleja eficiencia financiera.	Margen bruto obtenido por cada carga, acumulado por empleado al mes, calculado con datos de Turvo.	Rentabilidad, control de costos	Brigham & Houston, 2014
Net margin (%) (NM)	Porcentaje que indica la utilidad neta tras deducciones. Ayuda a	(Margen neto / ingreso total) * 100, por empleado. Calculado con	Rentabilidad, eficiencia financiera	Horngren et al., 2015

	medir la rentabilidad final.	valores de Turvo y Triumph Pay.		
Driver app usage (%) (DAU)	Nivel de uso de la app móvil por parte de los conductores. Indica adopción tecnológica.	Porcentaje de cargas gestionadas mediante la aplicación de Turvo respecto al total asignado.	Transformación digital, trazabilidad	Davenport, 2006
Days to pickup	Tiempo entre la creación de la carga y su recolección. Refleja eficiencia en programación.	Días promedio que tarda cada carga desde su ingreso hasta el "pickup", por empleado.	Agilidad operativa, cumplimiento	Christopher, 2016
Total calls (TC)	Número total de llamadas realizadas o recibidas. Evalúa actividad comunicativa del agente.	Suma de todas las llamadas gestionadas por cada empleado en RingCentral, por mes.	Comunicación operativa, contacto	Zeithaml et al., 2006
Average calls per day (ACD)	Media diaria de llamadas. Refleja intensidad de contacto con clientes o proveedores.	(Total de llamadas del mes / días hábiles del mes) por empleado, según RingCentral.	Productividad, interacción comercial	Kotler & Keller, 2012
Inbound calls (IC)	Llamadas entrantes recibidas por el agente. Indican nivel de atención al cliente o proveedores.	Total mensual de llamadas entrantes registradas en RingCentral por usuario.	Atención al cliente, gestión de relaciones	Zeithaml et al., 2006
Outbound calls (OC)	Llamadas salientes hechas por el empleado. Reflejan proactividad comercial.	Número total de llamadas hechas por el agente durante el mes, según logs de RingCentral.	Gestión comercial, seguimiento	Kotler & Keller, 2012
Missed calls (%) (MC)	Proporción de llamadas perdidas. Señala oportunidades de mejora en atención.	(Llamadas no contestadas / llamadas entrantes) * 100. Calculado por empleado.	Calidad de atención, respuesta oportuna	Zeithaml et al., 2006

Población y muestra

Para la toma de la población nos basamos en los empleados de planta del área de logística ya que están en el área clave para la muestra desde el proceso logístico como Carrier Sales, Billing, Track & Trace y Dispatch, también se decidió incluir en la población a los altos directivos por la importancia que tienen en la toma de decisiones y el seguimiento de los empleados de logística de la empresa.

Los trabajadores activos en el área de logística es decir la población activa a partir del año 2024 hasta abril del 2025 se compone por 8 trabajadores de la parte operativa y 3 de la parte de alta dirección los cuales han influido en los indicadores y el uso del tablero de control como herramienta de gestión.

Dado a que se cuenta con una población mínima, se optó por tener un muestreo censal para poder considerar los diferentes casos o situaciones disponibles sin aplicar criterios de exclusión, esto permite utilizar más exhaustivamente, porque no se limita la información o datos recolectados ni se disminuye la variabilidad de los mismos, seguidamente, contando con que los objetivos del estudio es la proposición de mejoras de forma personal para cada empleado y equipo, contar con toda la población operativa permite una alta precisión en los resultados así como en la interpretación de tendencias individuales y grupales.

Los trabajadores que se incluyeron fueron: Juan Villegas, Valeria Martínez, Carolina Vásquez, Pablo Payares, Eihmer Aguilera y Xiomara Grisales, además de los datos globales etiquetados como Roadana, que constituyen el conjunto total de la operación. Todos ellos cumplen roles distintos pero interconectados, lo que facilita el análisis de las relaciones entre áreas y la comparación de rendimiento por función. Por otro lado, los dirigentes consultados

(CEO, vicepresidente de ventas y supervisor operativo) proporcionaron datos cualitativos acerca de los indicadores buscados y su opinión acerca de la eficacia del tablero. Esta mezcla de fuentes garantiza un estudio completo de los datos operativos y del entorno en el que estos se producen y se emplean.

Los empleados incluidos fueron: Juan Villegas, Valeria Martínez, Carolina Vásquez, Pablo Payares, Eihmer Aguilera y Xiomara Grisales.

Los empleados anterior mente nombrados, son el total general de la operación. Desempeñan labores autónomas, pero a la vez complementarias entre sí, lo cual conlleva a analizar relaciones de áreas y comparar desempeños por rol, de igual manera, los directivos entrevistados (CEO, vicepresidente de ventas y supervisor operativo) brindaron información importante cualitativa de los indicadores que desean según su análisis y percepción sobre la utilidad del tablero. Esto E asegura un análisis integral de los datos operacionales y del contexto en el cual estos se generan y utilizan.

Segundo nivel

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos dentro de este proyecto mencionado se decidió usar la estrategia planificada y estructurada, para consolidar información confiable, que permita ser

representativa de la respectiva operación logística de la empresa Roadana. Se hace énfasis en la utilización de fuentes secundarias las cuales se sacaron de tres plataformas tecnológicas internas las cuales son: Turvo (TMS), Ring Central y Triumph Pay, esto se realizó teniéndolos datos operacionales cada mes por empleado y a nivel general de la compañía. Esto determina el período desde julio de 2024 hasta abril de 2025, así llegando a un análisis longitudinal de desempeño y comportamiento.

Según los indicadores clave de desempeño (KPI) a través de la validación y reuniones virtuales con empleados del área directiva de la operación, donde se llega al acuerdo de las métricas que son más relevantes para poder evaluar. y probar la productividad de manera eficiente y rentable, con esta esta validación, se decide proceder a bajar los datos brutos de cada plataforma, los cuales fueron posteriormente organizados y tratados en una base de datos construida en Microsoft Excel, mediante una esquema organizado por cada colaborador o empleado y por el tiempo de un mes. Esta base incluye variables como total de ingresos, órdenes, llamadas realizadas, margen neto, el uso de la app, días hasta la recogida de la orden, etc.

Ilustración 8 Base de datos de indicadores operativos por empleado en Roadana

Month	Position	Total	Total	Total	Total	Net	Driver app	Days to pick	Total	App Call	Inbound	Outbound	Margen	Triumph pay invoices	Date
Roadana		728	1344	\$144.000	\$708.000	20.23%	26%	2,5	4321	133.33	2363	1138	4.86%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	168	236	\$33.000	\$148.000	22.23%	40%	2,4	1462	47.16	886	576	4.00%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	102	147	\$21.000	\$94.000	22.34%	30%	2,8	948	27.35	854	194	20.00%	0	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	264	367	\$36.000	\$293.000	32.30%	17	2,8	1555	43.71	227	1128	30.00%	0	3/10/2024
Roadana		854	1254	\$155.000	\$778.000	21.70%	27%	2,1	4117	152.16	2883	2048	5.86%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	196	287	\$29.000	\$150.000	18.50%	42%	2,4	1413	45.77	917	512	4.50%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	86	143	\$21.000	\$83.000	26.00%	29%	2	975	29.52	876	297	2.30%	786	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	231	436	\$47.000	\$325.000	15.50%	21%	1,9	1298	41.87	337	981	27.30%	0	3/10/2024
Roadana		847	1421	\$181.000	\$823.000	21.80%	30%	2,5	5604	188.8	3123	2481	5.80%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	208	320	\$35.000	\$174.000	20.30%	63%	2,3	1869	62.27	1159	669	4.30%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	36	144	\$17.000	\$80.000	21.60%	51.00%	2,3	917	30.33	898	193	18.6%	877	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	263	352	\$31.000	\$252.000	12.30%	5%	0,03	1479	49.3	526	353	32.50%	0	3/10/2024
Carolina Vasquez	Track and Trace	91	157	\$16.000	\$98.000	15.20%	58%	3,2	1163	38.77	580	583	14.50%	0	3/10/2024
Roadana		327	1277	\$154.000	\$726.000	22.40%	35%	2,4	5239	201	3255	3034	10.46%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	214	343	\$36.000	\$175.000	20.70%	64%	2,4	2026	65.35	1283	743	4.50%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	72	181	\$11.000	\$81.000	17.50%	58%	2,3	837	27	522	215	3.10%	501	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	293	409	\$33.000	\$223.000	14.80%	66%	0,02	2318	74	675	1643	32.10%	0	3/10/2024
Carolina Vasquez	Track and Trace	81	122	\$11.000	\$87.000	19.40%	57%	2,7	1433	46.23	642	791	17.80%	0	3/10/2024
Roadana		860	1379	\$125.000	\$734.000	17.00%	31%	2,2	7331	244	3324	4016	9.86%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	190	292	\$34.000	\$220.000	15.60%	61%	2,2	2027	67.57	965	1162	6.50%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	25	44	\$4.000	\$22.000	16.30%	52%	2,8	793	26.43	232	181	8.60%	386	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	301	539	\$40.000	\$305.000	19.40%	54%	2,1	1930	69.33	552	1438	27.50%	0	3/10/2024
Carolina Vasquez	Track and Trace	130	175	\$20.000	\$107.000	18.50%	48%	2,3	1459	48.83	725	734	15.10%	0	3/10/2024
Pablo Pavez	Track and Trace	15	22	\$3.000	\$14.000	22.30%	40%	2,1	1659	61.83	297	1551	36.46%	0	3/10/2024
Roadana		753	1152	\$123.000	\$645.000	20.00%	43%	2,1	8630	213	2889	3731	5.50%	0	3/10/2024
Juan Villegas	Track and Trace	223	339	\$38.000	\$219.000	17.40%	55%	2,3	1450	63.04	865	485	2.80%	0	3/10/2024
Valeria Martinez	Billing	28	43	\$5.000	\$23.000	23.30%	32%	2	943	33.31	238	911	15.30%	874	3/10/2024
Xiomara Giraldo	Carrier Sales	162	295	\$26.000	\$138.000	20.00%	44%	2,2	1127	49	216	309	35.80%	0	3/10/2024
Carolina Vasquez	Track and Trace	113	148	\$18.000	\$83.000	21.00%	48%	2,2	1174	37.87	405	783	36.30%	0	3/10/2024
Pablo Pavez	Track and Trace	21	31	\$3.000	\$14.000	20.30%	67%	2	1630	73.48	397	1463	14.60%	0	3/10/2024

Fuente: Elaboración propia a partir de datos internos de Roadana (2025).

En esta etapa de depuración y organización de los datos se visualizan valores atípicos como registros incompletos o inconsistentes los cuales se corrigen hay mismo para evitar que se vista afectado los resultados, así mismo se aplicaron filtros por tipo de carga, por fecha, y se homogeneizaron los datos en formatos de texto y números.

La base obtenida fue procesada en Python para lograr tener un análisis que permitiera ser exploratorio para los datos con sus cálculos correlacionales y estadísticos, para finalizar, la base de datos fue vinculada a Power BI, para la automatización de su actualización y así poder contar con la visualización coherente de los indicadores. Esto garantizó que la recopilación de los datos no solo fuera precisa, sino también se pudiera adaptar a futuras iteraciones del tablero, consiguiendo la integridad de los datos.

Para la información cuantitativa obtenida de las plataformas operativas (Turvo, RingCentral y Triumph Pay), de aplico una forma de encuesta semiestructurada, con el fin de identificar los indicadores clave de desempeño (KPI) mencionados anteriormente según los ejecutivos de alta gerencia. Consideran relevantes e importantes para la gestión operativa y la toma de decisiones en Roadana. Esto fue aplicado a tres pilares clave de la organización: el Chief Executive Officer (CEO), el Vicepresidente de Ventas y el Supervisor Operativo.

Para las encuestas se decide realizarse en inglés debido a que es el idioma manejado por la compañía las cuales consistieron en preguntas cerradas para selección múltiple las cuales se complementaron con unas preguntas abiertas para poder contar con las diferentes sugerencias, con esto el objetivo fue validar cuales métricas consideran críticas en el desempeño

para la visualización del tablero de igual manera detectar si había necesidad de hacer o incluir variaciones mensuales, comparativos históricos y tendencias.

Lo siguiente es la presentación del contenido del formato aplicado original con la traducido a español con las respuestas obtenidas del área directiva.

Los instrumentos son incluidos en anexos en la parte final alineados en diseño con precedentes en el área de logística.

Encuesta aplicada a directivos – Formato original en inglés

Tabla 2 Encuestas

Question	Type
1. Which KPIs do you consider essential to evaluate employee performance?	Open question
2. Which KPIs are most relevant for strategic decision-making?	Open question
3. Would you like to track monthly variations or historical trends?	Yes/No + Open question
4. What kind of visual representation would be most useful for meetings?	Open question
5. Do you think separating KPIs by department (Billing, Dispatch, etc.) is useful?	Yes/No

Encuesta traducida al español con respuestas de los tres directivos

Tabla 3 Respuestas a las encuestas

Pregunta	CEO	Vicepresidente de Ventas	Supervisor Operativo
1. ¿Cuáles KPIs considera esenciales para evaluar el	Total de órdenes, margen neto,	Total de llamadas, llamadas perdidas,	Días hasta recogida, llamadas

desempeño de los empleados?	uso de la app del conductor	cotizaciones aprobadas	entrantes/salientes, facturas procesadas
2. ¿Cuáles KPIs son más relevantes para la toma de decisiones estratégicas?	Total de ingresos, margen neto, variación porcentual mensual	Comparativo de margen por región, tasa de cumplimiento de entregas	Tiempos de respuesta, eficiencia de actualización en el sistema
3. ¿Desea realizar seguimiento de las variaciones mensuales o tendencias históricas?	Sí. Es muy útil ver cómo cambia cada KPI con el tiempo.	Sí. Especialmente para visualizar avances mensuales por persona.	Sí. Ayuda a corregir patrones o errores recurrentes.
4. ¿Qué tipo de visualización le resulta más útil en las reuniones?	Barras y comparativos históricos	Tendencias mensuales por rol y top 3 KPIs por persona	Panel general por persona con alertas visuales
5. ¿Considera útil separar los KPIs por departamento (Billing, Dispatch, Carrier Sales, Track & Trace)?	Sí. Facilita el análisis específico por función	Sí. Cada grupo tiene dinámicas muy distintas	Totalmente. Cada área tiene objetivos distintos

Este informe con este instrumento permite concluir una base sólida en el diseño del tablero de control, donde se priorizaron las necesidades y expectativas de la compañía, de igual manera la información recolectada de las KPIs seleccionadas se integraron para el análisis cuantitativo, tal como se aprecia en la estructura visual del tablero interactivo con la preferencia de analizar mensualmente las variaciones y los comparativos históricos se justificó la formula como tendencias lineales, variaciones porcentuales y correlaciones para la construcción visual de los paneles en el sistema Power BI.

Declaración de las técnicas de análisis de datos

Para desarrollar este estudio respecto al análisis de datos se abordó con enfoque cuantitativo desde una perspectiva con enfoque descriptivo y correlacional para identificar variaciones y relaciones que sean significativas en el desempeño de los colaboradores de Rodana, para esto utilizamos herramientas computacionales de igual forma que implementamos de igual manera se implementaron técnicas estadísticas para transformar los datos en información visual.

Se comenzó con el manejo en Microsoft Excel como base en la matriz de datos por colaborador, esto permitió que la matriz tuviera indicadores con tres fuentes diferentes (RingCentral, Turvo y Triumph Pay). Los cuales se organizaron por cargo, mes y personas.

De esta base con estadística básica se implementaron funciones con el fin de evaluar el comportamiento por KPI, la desviación estándar y concluir con la medición de la dispersión de los diferentes valores mensuales entre los colaboradores.

Se implementó Python como herramienta para el análisis y generación de la visualización automatizada, con el uso de diferentes bibliotecas como pandas y matplotlib, para los análisis exploratorios,

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

Se pudo determinar que el coeficiente de las relaciones lineales entre indicadores lo que permitió ajustar labores estratégicas previas para los agentes con un rendimiento menor.

En el sistema Power BI, se implementó un tablero interactivo que permitió en tiempo real visualizar los indicadores importantes (KPIs) a partir de la encuesta realizada a la área de dirección, donde se configuraron las tarjetas y líneas con los indicadores dinámicos.

Tendencias mensuales: muestra la evolución histórica de cada KPI por empleado.

Variación porcentual intermensual: calculada con la fórmula:

$$\text{Variación \%} = \frac{(\text{Valor}_{\text{mes actual}} - \text{Valor}_{\text{mes anterior}})}{\text{Valor}_{\text{mes anterior}}} \times 100$$

Análisis comparativo por rol y persona: segmenta los KPIs por área (Billing, Carrier Sales, Dispatch, etc.).

Mediante este ejercicio, con esta técnica es posible que los datos del sistema robusto se pueda transformar en información estratégica, para facilitar el desempeño y el seguimiento individual. Para la eficiencia y eficacia operativa global, con este proceso se denotan las áreas críticas y también contribuye a que la cultura organizacional con base en métricas sea una mejora continua con decisiones informadas.

Cronograma de actividades.

Se generan en distintas fases que conllevaron de manera eficiente avanzar con la organización desde la implementación del tablero de indicadores hasta la identificaciones

problemas, esto se generó por nueve meses, iniciando en julio de 2024 con la recolección inicial de datos, y proyectando la finalización del análisis y recomendaciones para mayo de 2025.

Durante la primera etapa, se realizó un levantamiento de datos proveniente de las plataformas RingCentral, Turvo y Triumph Play historica. Con la cual se logró organizar la base de datos inicialmente en Excel por funcionario y por mes, para insumo central de la alimentación del tablero de Power BI, de la misma forma durante repetidas reuniones con la dirección, mediante la plataforma Teams se validaron los indicadores y se alinearon las imágenes para lograr el desarrollo estadístico con Python, junto con el tablero de interacción que se actualiza mensualmente.

El siguiente cronograma resume las actividades clave:

Tabla 4 Cronograma

Actividad	Mes/Año
Levantamiento inicial de datos operacionales (Turvo, RingCentral, Triumph Pay)	Marzo 2025
Creación de la base de datos en Excel por coaborados	Marzo 2025
Diseño previo de los KPIs e indicadores clave	Abril 2025
Primeras reuniones con líderes para validación de métricas	Abril 2025
Construcción del prototipo inicial del tablero en Power BI	Abril 2025
Revisión y ajuste del tablero con base en retroalimentación	Mayo 2025
Automatización del correo con reportes de RingCentral	Mayo 2025
Consolidación de datos históricos y ajuste de fórmulas analíticas	Mayo 2025
Análisis estadístico con Python (medias, varianza, correlaciones)	Mayo 2025
Aplicación del instrumento (Encuesta) a los directivos (formulario encuesta)	Mayo 2025
Redacción del informe final y análisis de resultados en Power BI	Mayo 2025
Propuesta de mejoras y validación del tablero operativo	Mayo 2025

Con esto se logró tener el cronograma progresivo el cual garantiza constantemente la validación de las decisiones analíticas y técnicas, que va en consecuencia con las necesidades reales para la compañía, seguido de actividades con secuencias lógicas de datos para la estrategia del área operativa.

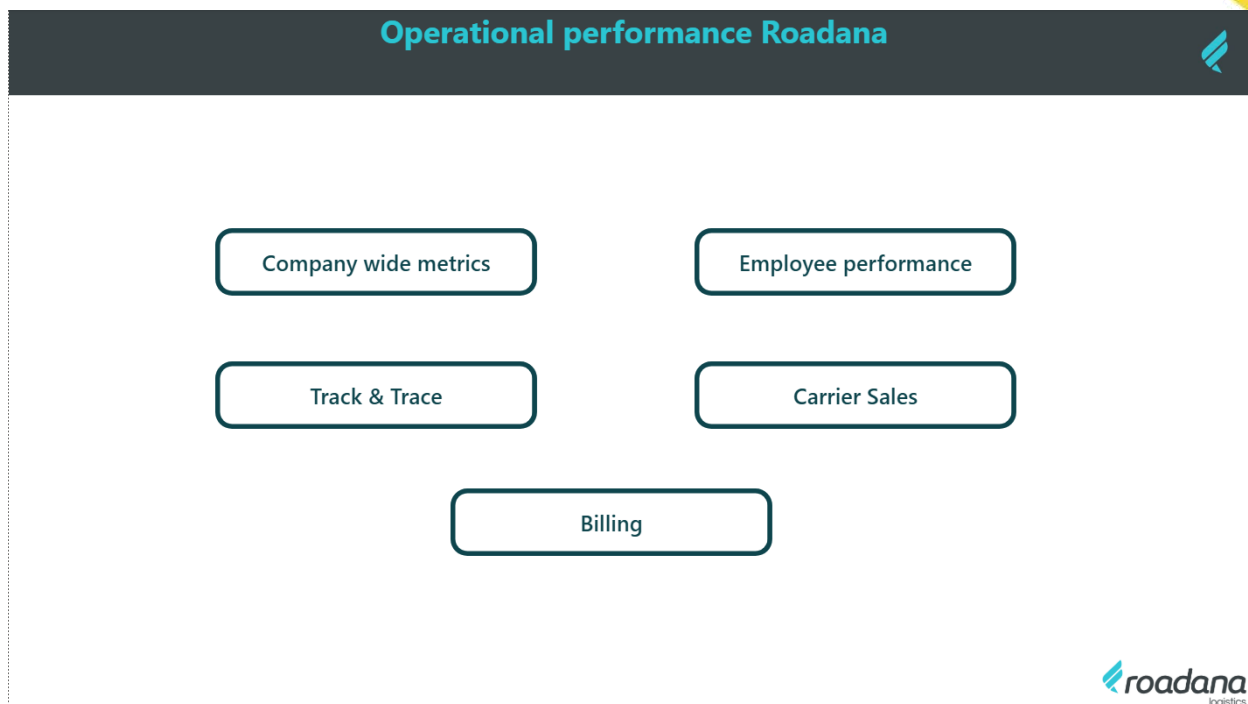
Interfaz general y menú principal

En la primera parte de esta interface determinamos el primer panel en el cual se visualiza en el momento de ingresar al tablero en el menú principal, en cual es amigable y de fácil navegación, podemos ver en la parte superior el título "Operational performance Roadana" el cual muestra al usuario el fin del tablero, seguido justo en la parte inferior se despliegan los botones principales que son las rutas de ingreso rapido a las diferentes vistas del tablero.

- **Company wide metrics**
- **Employee performance**
- **Track & Trace**
- **Carrier Sales**
- **Billing**

Esto permite que los internautas puedan consolidar los indicadores recopilados según el caso de operación, sin tener que recorrer todas las páginas, con este enfoque se facilita mensualmente la revisión, de tal manera que se optimiza la toma de decisiones con el enfoque en las áreas específicas

Ilustración 9 Categorías de análisis del desempeño operacional en Roadana en Power BI



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel de métricas generales de la compañía: *Company wide metrics*

En las métricas generales, el tablero despliega los datos de la operación, lo cual conlleva a permitir una lectura ágil donde se observa el estado general de la compañía.

En la parte superior se muestran cinco tarjetas de resumen:

- **Total Shipments:** 8034
- **Total Items:** 12K
- **Average of Days to pick up:** 2,37 días

- **Average of Net Margin:** 19,75%
- **Total Revenue:** \$6,78M

Las cifras, de acumulados históricos desde julio de 2024, y se actualizan sistemáticamente con la base alojada en Teams, estos filtros permiten que los indicadores se puedan segmentar por fecha, posición y empleado, esto ayuda a que la flexibilidad a la hora de hacer análisis por área.

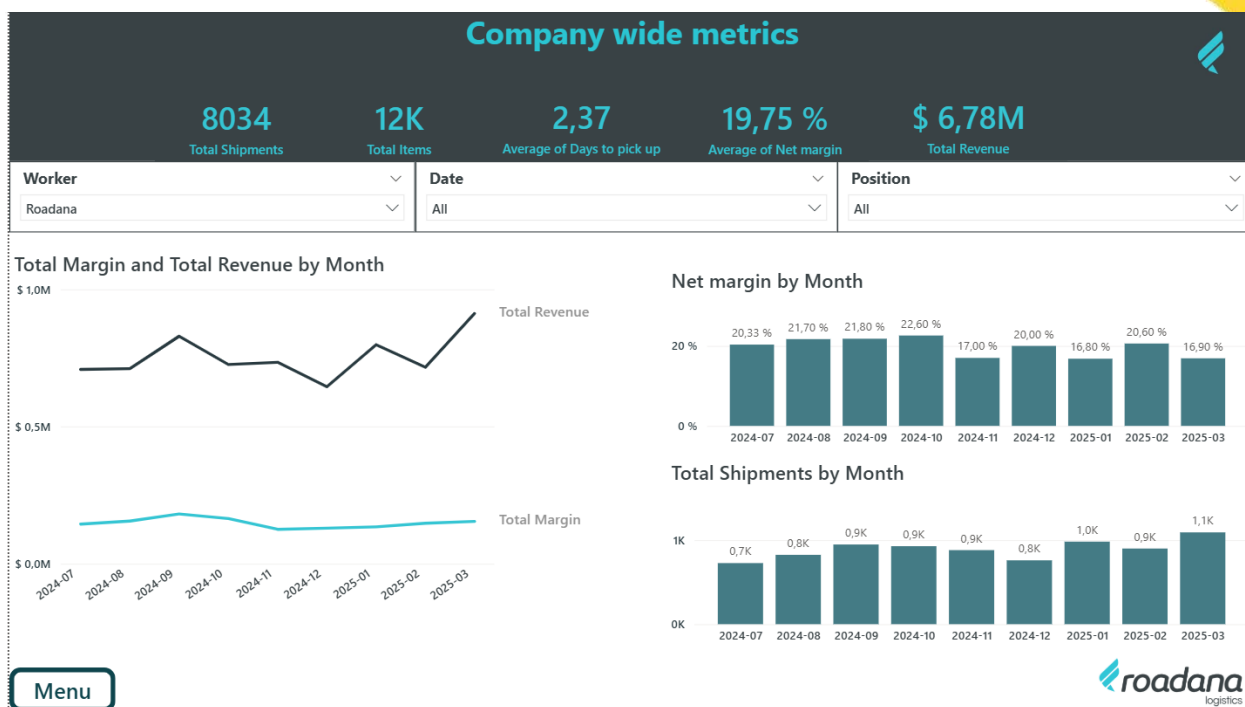
La sección inferior del panel presenta tres gráficos complementarios:

1. **Línea temporal de Total Revenue y Total Margin por mes**
2. **Gráfico de barras del Net Margin por mes**
3. **Gráfico de barras del Total Shipments por mes**

Ejemplo de análisis descriptivo de datos.

Por ejemplo, si en febrero de 2025 se observa un margen neto de 17,00%, mientras que el número de órdenes fue de 1,1K, y el promedio de días para recogida bajó a 2,1 días, se podría inferir una mejora operativa que favorece la rentabilidad. Este tipo de correlación también puede explorarse con Python, analizando la covarianza entre "Days to pick up" y "Net Margin", o aplicando análisis de regresión para determinar la fuerza de relación.

Ilustración 10 Métricas de Roadana



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel de Variaciones Mensual

La sección denominada " Panel de Variaciones Mensual " corresponde a una de las áreas críticas de la operación en Roadana. Es aquí donde se monitorea el seguimiento y trazabilidad de los órdenes, así como la eficiencia en la comunicación con clientes y transportistas. Debido a la naturaleza estratégica del área, se diseñaron dos paneles complementarios para brindar una visualización más completa: uno centrado en la variación mensual de los KPIs, y otro en el análisis gráfico y comparativo por trabajador.

Variación mensual de KPIs operacionales (Turvo y Ring Central)

En el primer tablero, se organizaron los KPIs en **tablas interactivas por proveedor de sistema**. La sección superior corresponde a los datos extraídos desde **Turvo**, mientras que la inferior agrupa los indicadores de **Ring Central**.

KPIs de Turvo incluyen:

- Total de órdenes (Shipments)
- Total de ítems
- Ingresos (Revenue)
- Margen total y neto (Margin, Net Margin)
- Ingresos promedio por orden (Rev/Ship)
- Días promedio entre recolección y entrega (DaysPickUpDeliv)
- Porcentaje de entregas exitosas (D%)
- Empleado responsable (Worker)

Los valores mensuales se muestran acompañados por flechas y códigos de color (verde para crecimiento y rojo para disminución), permitiendo detectar rápidamente **variaciones positivas o negativas** en cada KPI. Por ejemplo, si el margen neto cae de un 19% a 15%, esta alerta visual permite tomar medidas inmediatas.

KPIs de Ring Central contemplan variables como:

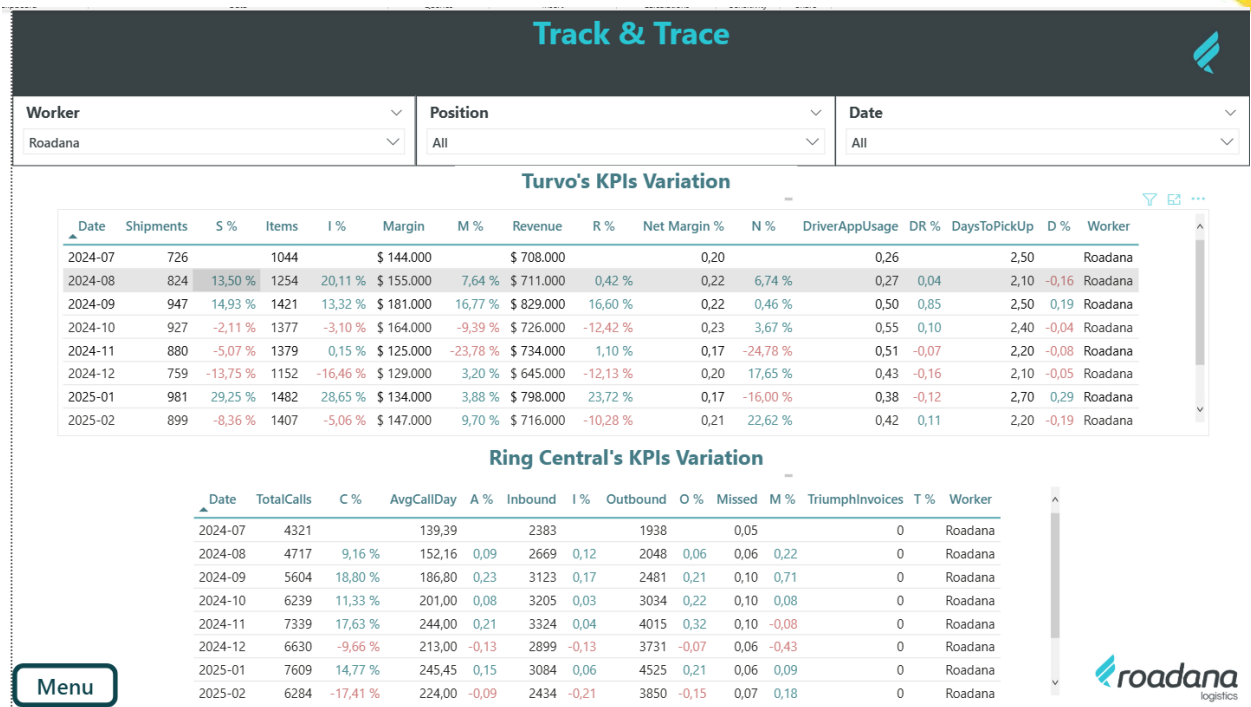
- Llamadas totales (TotalCalls)
- Porcentaje de contacto (C%)
- Duración promedio (AvgCallDur)
- Llamadas entrantes, salientes y perdidas

- Llamadas efectivas vs. intentos
- % de llamadas con éxito (% Missed)
- Tiempo en espera
- KPI internos de Triumph Pay

Esta separación por origen de sistema fue solicitada por los directivos, ya que permite evaluar cada herramienta tecnológica por separado y verificar si existen oportunidades de mejora en su integración o en la capacitación del personal.

Ejemplo de interpretación: si un mes presenta un bajo porcentaje de contacto (<60%) y un incremento en las llamadas perdidas, se podría identificar la necesidad de aumentar personal o ajustar horarios de cobertura.

Ilustración 11 Track & Trace Board variaciones



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Visualización Panel de Track & Trace comparativa de desempeño por empleado

El segundo panel de Track & Trace incorpora un enfoque visual más intuitivo, orientado al **análisis comparativo entre los trabajadores** del área. Se emplean gráficos de líneas, barras y sectores circulares para facilitar la interpretación y el monitoreo periódico.

Indicadores clave presentados:

- **Inbound y Outbound Calls por mes**, discriminadas por empleado.
- **Promedio de llamadas perdidas por trabajador**, presentado como gráfico de torta.

- **Total de órdenes mensuales**, comparando a tres empleados: Carolina Vásquez, Juan Villegas y Pablo Payares.

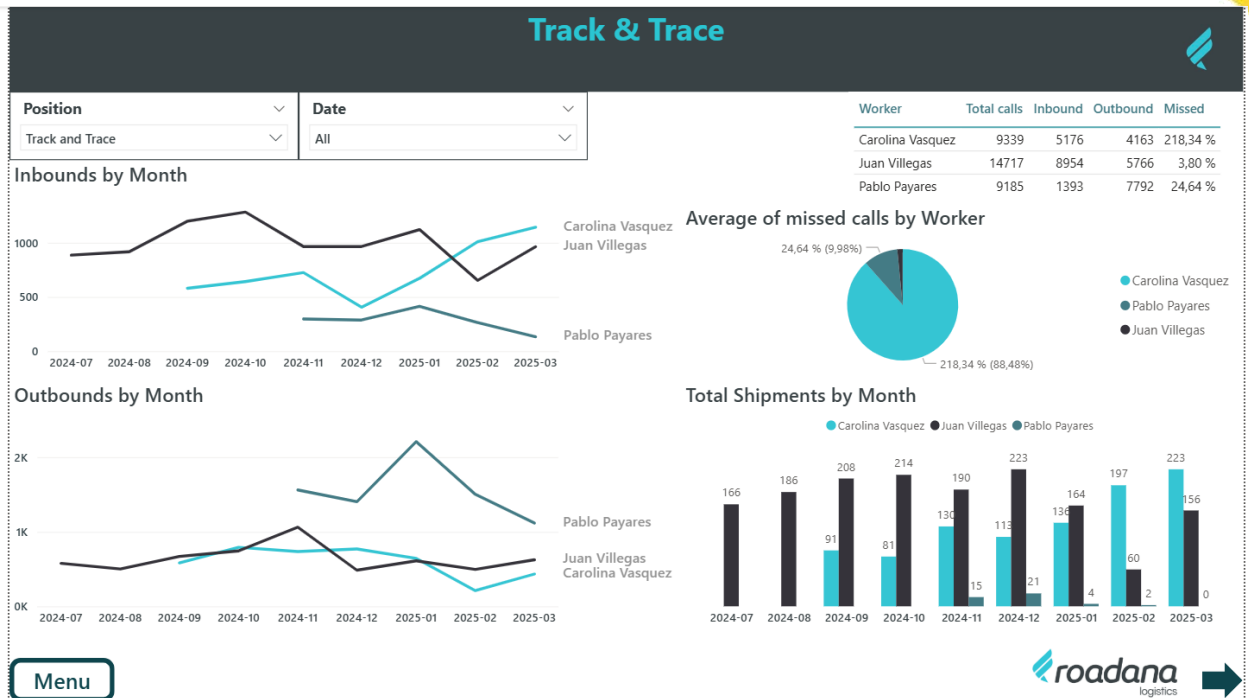
Esta visualización permite identificar rápidamente patrones de desempeño. Por ejemplo, se observa que **Carolina Vásquez mantiene un alto volumen de llamadas entrantes**, pero también registra el mayor porcentaje de llamadas perdidas, lo que podría indicar una sobrecarga operativa o necesidad de redistribución de tareas. En contraste, **Juan Villegas**, aunque tiene menos llamadas, mantiene un promedio de atención más eficiente.

Este tipo de análisis puede complementarse con cálculos estadísticos como:

- **Media y desviación estándar** de llamadas atendidas por mes.
- **Correlación entre volumen de llamadas y número de órdenes gestionados.**
- **Índice de eficiencia operativa** = $(\text{Llamadas efectivas} / \text{total llamadas}) * 100$.

Además, al comparar los órdenes por mes según responsable, es posible identificar tendencias de productividad y establecer metas individualizadas basadas en desempeño histórico.

Ilustración 12 Track & Trace métricas



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel adicional de Track & Trace: KPIs integrados

En este tablero se sintetizan **indicadores clave de eficiencia operacional** para cada trabajador del área de trazabilidad. Su estructura permite una evaluación cruzada entre métricas financieras y logísticas, organizadas en tres bloques visuales:

1. Tabla comparativa de desempeño individual:

Incluye KPIs agregados por empleado como:

- Total de ingresos (Total Revenue)
- Margen total (Total Margin)
- Total de órdenes

- Total de llamadas (inbound + outbound)
- Porcentaje de llamadas perdidas (Driver app usage)
- Tiempo promedio en recoger (Days to pick up)

Estos datos permiten generar indicadores complementarios como:

- **Eficiencia logística** = $(\text{Total Shipments} / \text{Days to pick up})$
- **Rentabilidad individual** = $(\text{Total Margin} / \text{Total Shipments})$

2. Visualización de tendencias:

- Gráfico de línea: evolución del **net margin mensual** por empleado.
- Gráfico de columnas: **órdenes por mes**, segmentados por trabajador.

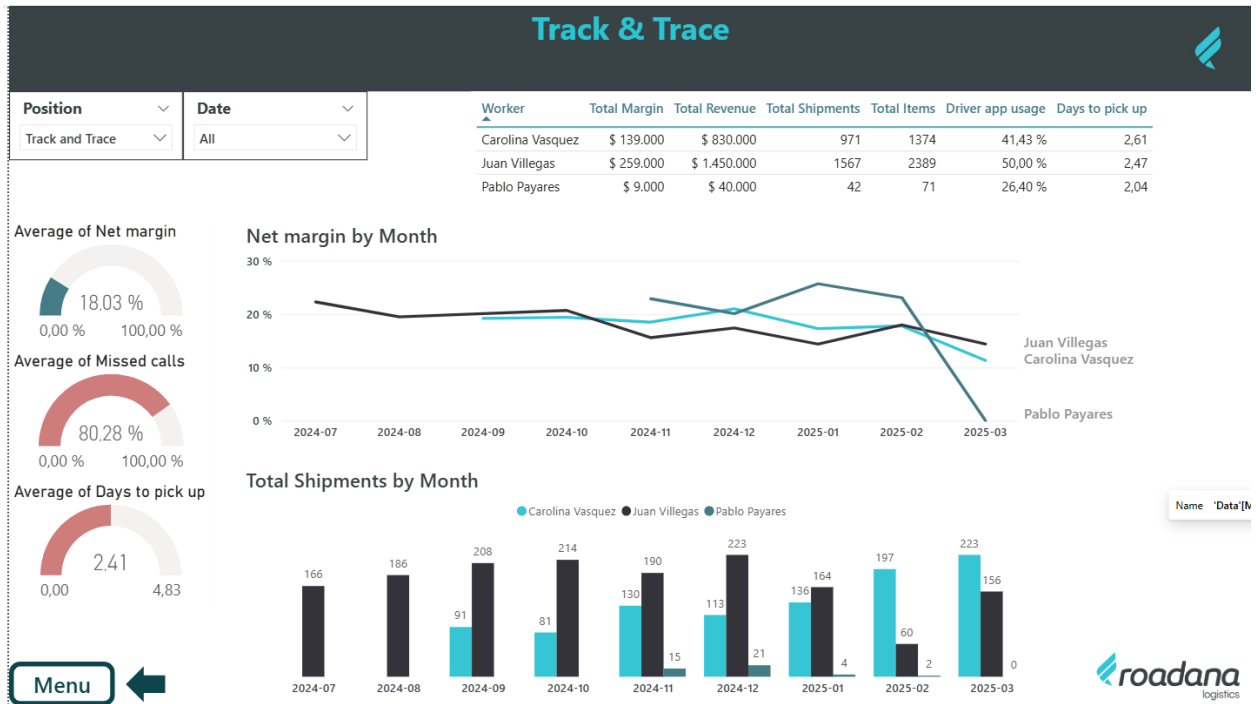
Estos gráficos permiten identificar tendencias negativas o positivas en la gestión individual. Por ejemplo, la caída progresiva del margen neto en Juan Villegas puede asociarse a decisiones operativas menos eficientes o a cargas excesivas.

3. Indicadores circulares de diagnóstico:

- Promedio de **net margin general**: 18,01%
- Promedio de llamadas perdidas: 80,12%
- Días promedio para recoger: 2,41 días

Estas visualizaciones resumen el estado operativo del área. Por ejemplo, el alto porcentaje de llamadas perdidas podría estar afectando directamente la coordinación con transportistas, reduciendo el margen y la puntualidad en las recolecciones.

Ilustración 13 Track & Trace Board



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel de Carrier Sales

El módulo de **Carrier Sales** se diseñó para evaluar el desempeño del equipo encargado de la relación con transportistas. Incluye análisis tanto de interacción (llamadas) como de volumen de gestión (órdenes), integrando elementos similares al área de Track & Trace, pero con enfoques diferenciados.

1. Gráficos de llamadas entrantes y salientes (líneas):

- Comparación mensual entre los dos trabajadores: **Etherer Aguilera** y

Xiomara Giraldo

- Permite identificar momentos de mayor carga operativa o estacionalidades en el contacto con carriers.

2. Visualización de desempeño individual:

- Tabla resumen con KPIs por trabajador:
 - Total de llamadas
 - Entrantes (Inbound), salientes (Outbound), perdidas (Missed)
 - Porcentaje de llamadas perdidas

Estos datos permiten calcular indicadores como:

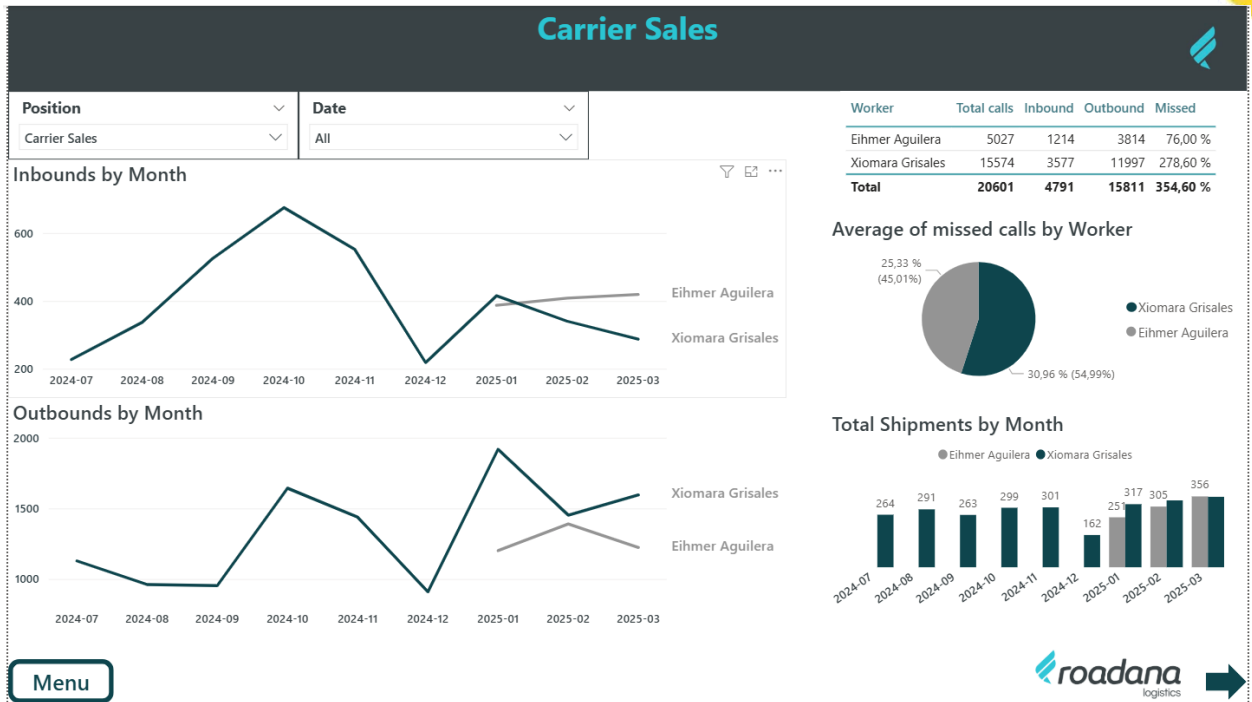
- **Índice de atención efectiva** = $(\text{Inbound} + \text{Outbound} - \text{Missed}) / \text{Total calls}$
- **Tasa de retención de carrier** = $\text{Órdenes cerrados} / \text{Llamadas outbound}$

3. Indicadores gráficos complementarios:

- Gráfico de torta: proporción de llamadas perdidas por trabajador
- Gráfico de barras: **órdenes por mes** según empleado

Este análisis evidencia, por ejemplo, que **Xiomara Giraldo**, aunque con menor volumen de llamadas, mantiene una mejor tasa de efectividad y menor proporción de fallos. Esto puede implicar un mejor manejo del tiempo o priorización más eficiente de carriers clave.

Ilustración 14 Carrier Sales métricas



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel complementario de Carrier Sales: Desempeño financiero y logístico

Este tablero amplía la visualización del área de Carrier Sales, incluyendo métricas financieras como margen neto, ingresos y eficiencia logística, además de las relacionadas con llamadas ya vistas en el tablero anterior.

1. Tabla comparativa de KPIs por trabajador:

Muestra indicadores clave:

- Margen total y neto (porcentaje y valor)
- Total de órdenes
- Total de llamadas y uso de app

- Días promedio para recolección

Por ejemplo, **Xiomara Giraldo** destaca por su alto margen neto (12,02%) y un tiempo de recogida más bajo (1,95 días), lo cual refleja una operación más rentable y eficiente.

Visualizaciones complementarias:

- **Indicador de margen neto promedio general:** 12,02%
- **Tasa de llamadas perdidas promedio:** 29,5%
- **Días promedio de recogida:** 1,95 días

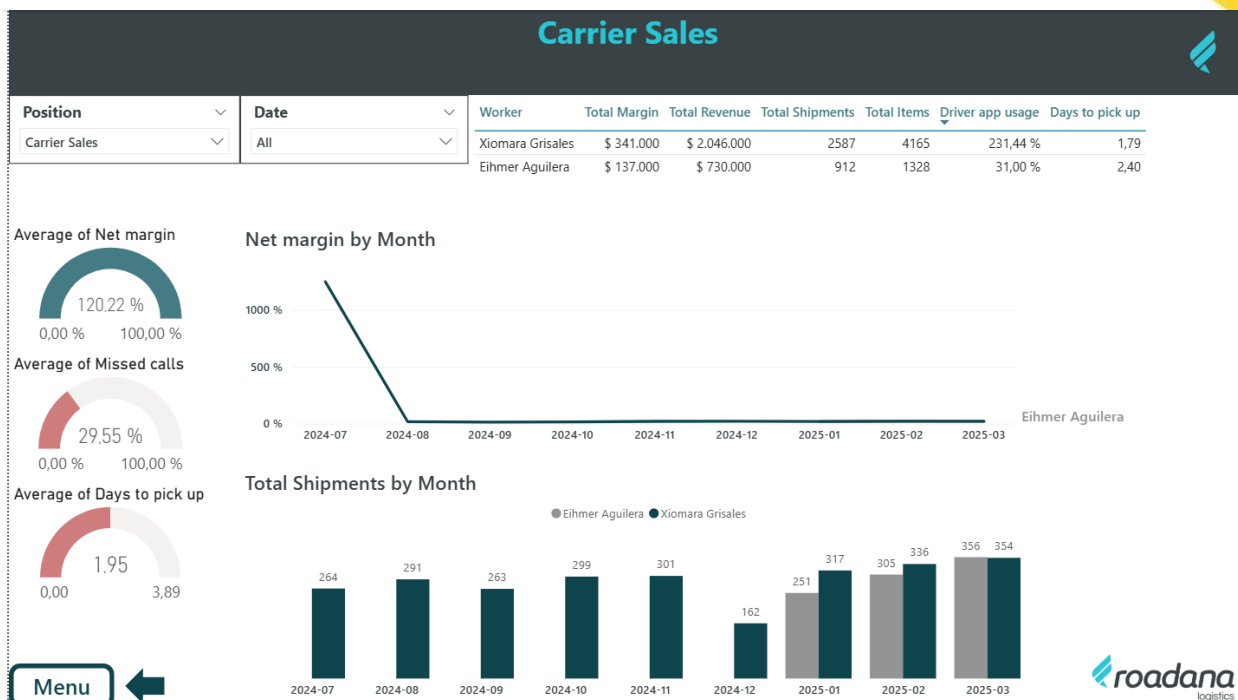
Estas visualizaciones permiten un diagnóstico inmediato del rendimiento del área, con foco en eficiencia y calidad de la gestión con transportistas.

3. Gráficos mensuales:

- **Tendencia del net margin** mensual, diferenciada por trabajador
- **Volumen de órdenes mensuales** con segmentación individual

El descenso progresivo en la línea de Etherer Aguilera podría indicar una baja eficiencia o falta de oportunidades de mejora en sus interacciones con carriers.

Ilustración 15 Carrier Sales board



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Panel de Billing: Consolidación y desempeño administrativo

El tablero de **Billing** integra datos financieros, logísticos y de gestión de llamadas para la persona encargada de los procesos de facturación y validación de entregas (Valeria en este caso). Este dashboard centraliza KPIs que reflejan la relación entre la gestión documental y la eficiencia operativa.

1. Tabla de desempeño:

Presenta datos de un único colaborador: **Valeria Matinez**, con los siguientes KPIs:

- Margen neto: 17,61%
- Total de órdenes: 462
- Total de llamadas: 5384, de las cuales 257 fueron perdidas

- Días promedio para recoger: 2,57 días

2. Indicadores visuales:

- **Promedio de llamadas perdidas:** 4,78%
- **Promedio de días para recoger:** 2,57
- **Net margin promedio:** 17,61%

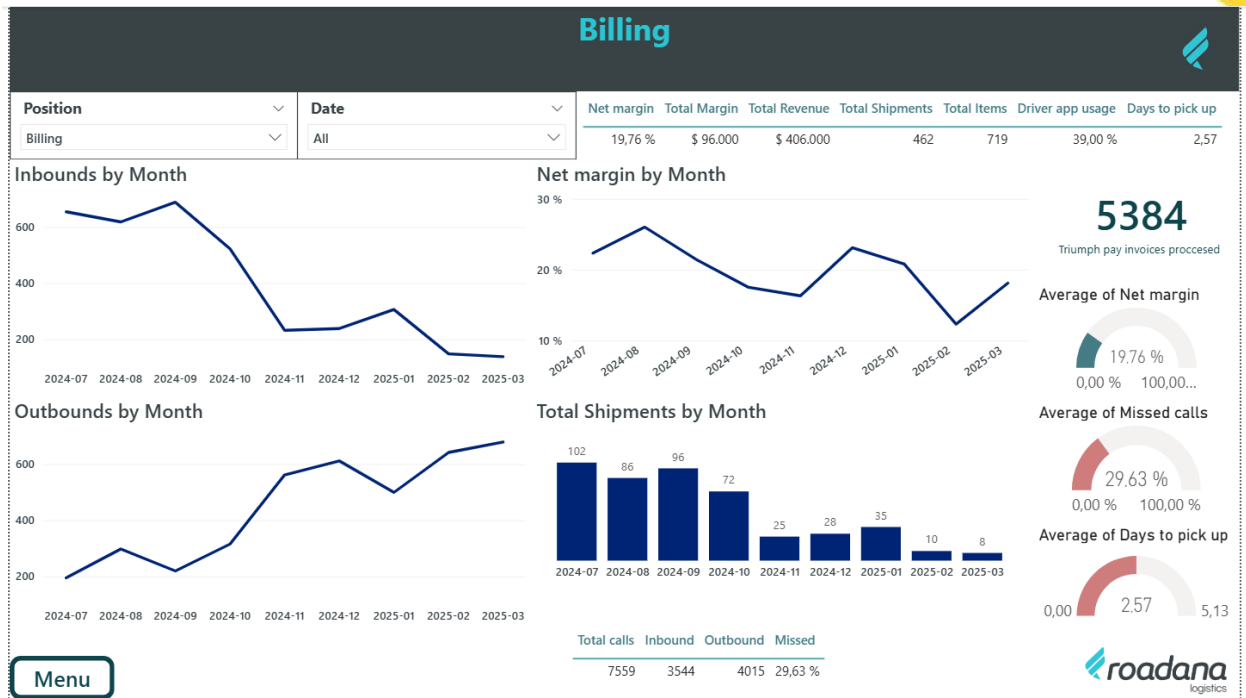
Estos datos permiten una evaluación integral de desempeño, destacando que Thompson mantiene un alto volumen de contacto (más de 7500 llamadas sumadas) con baja tasa de fallos, lo que indica un alto grado de gestión documental efectiva.

3. Gráficos de línea y barras:

- Evolución mensual del **margen neto**
- Llamadas **entrantes y salientes**
- Volumen de **órdenes mensuales**

Este panel refleja una operación administrativa robusta, donde el margen neto se mantiene estable, y los procesos están bien controlados.

Ilustración 16 Billing board



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

En conclusión, se eligió un enfoque cuantitativo y descriptivo que permitió analizar el rendimiento operativo de los empleados de forma clara y objetiva. Usamos datos reales de las plataformas internas (Turvo, RingCentral, Triumph Pay), lo que facilitó construir una base sólida para el análisis.

El tablero en Power BI ayudó a visualizar mejor los indicadores por área y empleado, y fue validado con los líderes de la empresa, lo que garantizó su utilidad.

8. Reporte de resultados y análisis de datos

Análisis estadístico de los datos recolectados

Descripción general

Se analizaron datos de rendimiento de trabajadores de Roadana en diversas áreas (Billing, Track & Trace, Carrier Sales), considerando variables como:

- Total de órdenes procesados
- Items totales
- Margen bruto y neto
- Uso de app del conductor
- Días promedio hasta la recogida
- Llamadas totales, promedio de llamadas al día
- Facturas procesadas en Triumph Pay

Esto se trabajó mediante datos en Python con ayuda de bibliotecas como pandas y matplotlib, lo cual permitió consolidar gráficos claros y así mismo calcular estadísticos relevantes como medias, proporciones y dispersión, este análisis permite encontrar en el Anexo4 que es el archivo html con los códigos realizados con Python y el cuaderno en Jupyter.

Análisis descriptivo

- **Productividad:** Xiomara Grisales destaca con 264 órdenes y 387 ítems, logrando un margen del 32.3%. Este margen es el más alto entre los trabajadores y casi duplica el de compañeros como Juan Villegas (22.29%).

- **Uso de la app de conductores:** El promedio fue cercano a 2.5 (valor normalizado), pero destaca el valor 17.00 de Xiomara, indicando una posible anomalía o un patrón de uso intensivo que vale la pena estudiar más a fondo.
- **Tiempo de recogida:** Los días promedio para recogida rondaron entre 2.1 y 2.6, con poca variación, lo cual sugiere estabilidad en este indicador.
- **Llamadas:** Se encontraron más de 4700 llamadas en algunos casos. El promedio de llamadas diarias fue de hasta 150, lo que habla de alta exigencia comunicacional.

Lo mencionado anteriormente es el aglomerado de la estructura del conjunto de datos con el que se llevó a cabo el trabajo. En total, hay 58 registros (es decir, filas que corresponden a diferentes trabajadores o entradas) y 16 columnas que representan las variables analizadas. Un número mínimo de estas variables están en texto; el nombre del trabajador o su posición en la empresa, sin embargo, la gran mayoría de variables son numéricas, como el total de órdenes, margen neto, ingresos, llamadas realizadas y demás, así mismo se inserta una columna de tipo fecha para poder tener el análisis y el comportamiento de cada indicador a lo largo del tiempo. Con esta información clave se permite identificar cómo están organizados los datos y qué tipo de análisis se pueden hacer con ellos, dependiendo si son números, texto o fechas.

Ilustración 17. Info Base de datos con Python.

```
'Columnas:'
Index(['Worker ', 'Position ', 'Total Shipments', 'Total Items',
      'Total Margin', 'Total Revenue', 'Net margin', 'Driver app usage',
      'Days to pick up', 'Total calls', 'Avg Call/ Day', 'Inbound',
      'Outbound', 'Missed', 'Triumph pay invoices proccesed ', 'Date '],
      dtype='object')
'Índices:'
RangeIndex(start=0, stop=58, step=1)
'Tipos de registros en el DataFrame'
Worker                object
Position              object
Total Shipments       int64
Total Items           int64
Total Margin          int64
Total Revenue         int64
Net margin            float64
Driver app usage      float64
Days to pick up       float64
Total calls           int64
Avg Call/ Day         float64
Inbound              int64
Outbound              int64
Missed                float64
Triumph pay invoices proccesed  int64
Date                  datetime64[ns]
dtype: object
```

Seguidamente podemos ver el informe el cual nos muestra algo realmente positivo, y es la claridad de que en ninguna columna del conjunto de datos nos encontramos datos o valores nulos, por esto, podemos concluir que no hace falta ningún dato en ninguna fila, lo que facilita realmente el análisis ya que no es necesario hacer limpieza de datos adicionales o reemplazar los vacíos con promedios u otras técnicas, es importante contar con un dataset completo desde el inicio, para que nos permita que los modelos estadísticos o visualizaciones sean más precisos y confiables.

Ilustración 18. Identificación de datos nulos con Python.

```
[56]: # Identificar valores nulos
      display(df.isnull().sum())
```

Worker	0
Position	0
Total Shipments	0
Total Items	0
Total Margin	0
Total Revenue	0
Net margin	0
Driver app usage	0
Days to pick up	0
Total calls	0
Avg Call/ Day	0
Inbound	0
Outbound	0
Missed	0
Triumph pay invoices processed	0
Date	0
dtype:	int64

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

En la anterior tabla podemos visualizar la clasificación de todas las columnas la cual es muy útil del conjunto de datos, según su tipo: si son numéricas, cualitativas o de fecha, con esto básicamente se separan las variables numéricas o que contienen números (como el total de órdenes o el margen neto), de las que son texto (como el nombre del trabajador o su cargo), y aquellas que contienen fechas (como el día en que se registró la operación). Esta es la clave de para identificar como tratar cada tipo de variable en el análisis, las numéricas se pueden graficar o usar en cálculos estadísticos, las cualitativas sirven para agrupar o segmentar, y las fechas permiten estudiar tendencias a lo largo del tiempo.

Ilustración 19. Clasificación de variables en Python.

```
7]: # Identificar Los diferentes tipos de variables
variables_numericas = df.select_dtypes(include=['number']).columns
variables_cualitativas = df.select_dtypes(include=['object', 'category', 'bool']).columns
variables_fecha = df.select_dtypes(include=['datetime64[ns]']).columns

# Crear un DataFrame con el tipo de variable
resumen_variables = pd.DataFrame({
    'Variable': df.columns,
    'Tipo': [
        'Numérica' if col in variables_numericas
        else 'Cualitativa' if col in variables_cualitativas
        else 'Fecha' if col in variables_fecha
        else 'Otro'
        for col in df.columns
    ]
})

# Mostrar el resumen
print(resumen_variables)
```

	Variable	Tipo
0	Worker	Cualitativa
1	Position	Cualitativa
2	Total Shipments	Numérica
3	Total Items	Numérica
4	Total Margin	Numérica
5	Total Revenue	Numérica
6	Net margin	Numérica
7	Driver app usage	Numérica
8	Days to pick up	Numérica
9	Total calls	Numérica
10	Avg Call/ Day	Numérica
11	Inbound	Numérica
12	Outbound	Numérica
13	Missed	Numérica
14	Triumph pay invoices procesed	Numérica
15	Date	Fecha

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Análisis Estadístico Exploratorio (EDA)

Si observamos el conglomerado estadístico de los datos operativos en Roadana, principalmente podemos determinar la gran variabilidad en los indicadores clave. Por ejemplo, en la variable Total Shipments (total de órdenes), encontramos una media de 283, pero con una desviación estándar de 303.5, lo que mp permite indicar una dispersión bastante amplia entre trabajadores: mientras algunos registraron más de mil órdenes, otros ni siquiera llegaron a uno. De hecho, el valor mínimo fue 0.

Ilustración 20. Resumen estadístico parte 1.

```
Resumen estadístico:
count      mean      std \
Total Shipments  58.0    283.275862  303.512235
Total Items      58.0    432.965517  466.735282
Total Margin     58.0    44672.413793  49722.171246
Total Revenue   58.0    238724.137931  254548.502468
Net margin       58.0     0.184821    0.049534
Driver app usage 58.0     0.676379    2.186525
Days to pick up  58.0     2.361207    0.705915
Total calls      58.0    2286.672414  1907.394773
Avg Call/ Day   58.0     76.412759    62.383431
Inbound         58.0     964.741379    941.354764
Outbound        58.0    1322.000000  1093.661836
Missed           58.0     0.149260    0.119003
Triumph pay invoices procesed  58.0    154.586207  369.262472
```

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Ilustración 21. Resumen estadístico parte 2.

	min	25%	50%
Total Shipments	0.0000	82.250	193.5000
Total Items	0.0000	127.250	293.5000
Total Margin	0.0000	13750.000	30500.0000
Total Revenue	0.0000	70250.000	171000.0000
Net margin	0.0000	0.170	0.1925
Driver app usage	0.0000	0.290	0.4050
Days to pick up	0.0000	2.200	2.4000
Total calls	471.0000	1227.000	1587.5000
Avg Call/ Day	15.7000	42.000	52.9200
Inbound	132.0000	313.750	630.0000
Outbound	194.0000	577.750	957.0000
Missed	0.0061	0.045	0.0960
Triumph pay invoices procesed	0.0000	0.000	0.0000

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Ilustración 22. Resumen estadístico parte 3.

	75%	max
Total Shipments	304.0000	1091.000
Total Items	509.5000	1779.000
Total Margin	43000.0000	181000.000
Total Revenue	245500.0000	912000.000
Net margin	0.2080	0.323
Driver app usage	0.5100	17.000
Days to pick up	2.7000	3.800
Total calls	2017.5000	7609.000
Avg Call/ Day	67.2775	245.450
Inbound	1094.0000	3324.000
Outbound	1601.7500	4525.000
Missed	0.2685	0.373
Triumph pay invoices procesed	0.0000	1250.000

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

De tal forma ocurre con el **Total Items**, donde la media fue de 432 ítems procesados por trabajador, pero el máximo alcanzó los 1.779 ítems. Esto indica o sugiere que hay perfiles de desempeño muy distintos entre trabajadores, y que posiblemente relacionados con sus funciones específicas o carga asignada.

El **ingresos (Total Revenue)**, evidencia que hay un comportamiento desigual, ya que el promedio se ubicó en alrededor de 238.724 dólares, con un máximo que llegó hasta los 912.000 dólares lo que nos indica que presenta una diferencia a gran escala entre trabajadores, sin embargo, vemos que puede ser determinado a factores como la antigüedad, tipo de cliente o región asignada.

El **Net Margin**, nos muestra una media de 0.1848 (es decir, 18.48%), con un rango que va desde 0 hasta 32.3%. Donde podemos ver uno de los más importantes datos, y es que hay trabajadores que logran márgenes bastante significativos y altos, otros están muy por debajo del promedio con esto identificamos que hay oportunidades de mejora en eficiencia o toma de decisiones .

La variable **Driver App Usage** es interesante, a pesar de que la mayor parte tiene valores bajos (mediana de 0.405), se determina que uno de los registros muestra un valor extremo de **17.0**, lo que podría significar de un outlier o una particular situación que se debe revisar a fondo.

En **Days to Pick Up** (días en que se recoge la carga), los valores obtenidos son más estables, con una media de 2.36 días y una desviación baja, lo que nos habla de cierta consistencia en los tiempos de recolección a nivel operativo.

Otro dato llamativo es el de las **llamadas totales (Total Calls)**: la media fue de 2.286, sin embargo, algunos colaboradores llegaron a tener más de 7.600 llamadas, lo que nos lleva a concluir la exigencia comunicacional bastante intensa en algunos casos.

La variable **Missed** (llamadas perdidas) tuvo una media baja (0.149), sin embargo, en algunas situaciones supero el 37% del total de llamadas, esto es preocupante por el alto porcentaje de llamadas que se pierden que directamente pueden tener impacto en la eficacia lo que rebota con la percepción con la que se quede la cliente inclinada a ser negativa.

Finalmente, en la variable **Triumph Pay Invoices Processed**, aunque la media fue de 154, el valor mínimo fue 0 y el máximo 1250, nos indica que repetitivamente no todos los colaboradores cuentan con la mismas responsabilidades y funciones en el proceso financiero.

Este análisis podemos confirmar que **el equipo de trabajo en Roadana tiene perfiles operativos muy diferenciados**. Aunque no en su totalidad se realicen las mismas tareas, y los resultados son bastante variados, en este sentido, identificamos que los promedios no en su mayoría de veces representan la realidad absoluta de cada individuo. Es de gran impacto e importancia tener presente las diferencias al momento de diseñar políticas de evaluación o incentivos.

Seguidamente podemos identificar la importancia y necesidad de revisar casos extremos (como el uso de la app o los márgenes fuera de lo común) para comprender si estos son errores, situaciones especiales o ejemplos de buenas prácticas que podrían replicárselas.

Debido a que hay una variación de datos importante, es recomendable que se apliquen métodos de segmentación (como k-means o clustering jerárquico) estos con el fin de poder identificar grupos de trabajadores con patrones similares o cual ayudara a tomar decisiones más justas y adaptadas a la realidad de cada perfil.

Análisis por trabajador: desempeño operativo y patrones de actividad

En la siguiente imagen podemos visualizar mucho más detalladamente el rendimiento individual de cada trabajador dentro de Roadana. Al desglosar los promedios de cada persona al igual que los rangos, se pueden ver los patrones interesantes que no se aprecian al ver los datos globales.

Ilustración 23. Desempeño operativo por trabajador parte 1.

	Total Shipments					
	count	mean	min	25%	50%	75%
Worker						
Carolina Vasquez	8.0	151.50	81.0	107.50	133.0	203.50
Eihmer Aguilera	4.0	295.50	251.0	265.25	287.5	317.75
Juan Villegas	10.0	168.60	60.0	158.00	176.0	203.50
Pablo Payares	6.0	7.17	0.0	1.25	3.0	12.25
Roadana	10.0	896.90	726.0	838.00	913.0	944.00
Valeria Martinez	10.0	46.50	3.0	13.75	31.5	82.50
Xiomara Grisales	10.0	287.30	162.0	269.50	295.0	313.00

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Total de órdenes y ítems procesados

- **Roadana** (como cuenta institucional o agrupada) destaca con diferencia: más de **896 órdenes** en promedio y hasta **1.091 como máximo**, lo que indica un flujo operativo muchísimo más alto que cualquier otro trabajador individual.
- Dentro de los trabajadores individuales, **Xiomara Grisales** lidera con **287 órdenes promedio** y un pico de **354**, mostrando un desempeño alto y consistente.
- **Eihmer Aguilera** también se posiciona fuerte con **295.5 órdenes en promedio**, pero con menos registros.
- Por otro lado, trabajadores como **Pablo Payares** tienen promedios muy bajos, lo que sugiere un perfil diferente o una participación limitada en operaciones logísticas. Su media es de apenas **3 órdenes**.

Ilustración 24. Desempeño operativo por trabajador parte 2.

Worker	max	std	Total Items count	mean	...
Carolina Vasquez	241.0	60.95	8.0	214.12	...
Eihmer Aguilera	356.0	46.12	4.0	428.75	...
Juan Villegas	223.0	49.19	10.0	256.80	...
Pablo Payares	21.0	8.70	6.0	12.00	...
Roadana	1091.0	107.21	10.0	1368.60	...
Valeria Martinez	102.0	38.56	10.0	72.30	...
Xiomara Grisales	354.0	52.57	10.0	463.50	...

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

En cuanto a ítems procesados, el panorama es similar:

- **Xiomara y Roadana** superan los **450 ítems promedio**.

- Valeria Martínez y Pablo Payares tienen promedios por debajo de 100, lo que podría estar relacionado con su rol (como Billing o tareas más administrativas).

Ilustración 25. Desempeño operativo por trabajador parte 3.

Worker	Triumph pay invoices processed		Date \
	max	std	count
Carolina Vasquez	0.0	0.00	8
Eihmer Aguilera	0.0	0.00	4
Juan Villegas	0.0	0.00	10
Pablo Payares	0.0	0.00	6
Roadana	0.0	0.00	10
Valeria Martinez	1250.0	352.66	10
Xiomara Grisales	0.0	0.00	10

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Facturas procesadas (Triumph Pay)

Aquí un dato interesante que llama la atención es que solo **Valeria Martínez** aparece con un volumen alto en esta variable (promedio de 352.66 facturas y máximo de 1250), mientras que todos los demás tienen 0.

Esto nos lleva a confirmar que esta tarea específica está asignada exclusivamente a ella, probablemente por su cargo relacionado con billing (facturación), tal como se ve en los roles del DataFrame.

Ilustración 26. Desempeño operativo por trabajador parte 4.

Worker	Total Revenue			Net margin		
	mean	std	min	max	mean	std
Carolina Vasquez	133875.00	65671.12	67000	241000	0.17	0.03
Eihmer Aguilera	238000.00	15979.15	222000	260000	0.18	0.02
Juan Villegas	157300.00	48258.68	51000	220000	0.18	0.03
Pablo Payares	6666.67	6562.52	0	14000	0.15	0.12
Roadana	756900.00	76165.68	645000	912000	0.20	0.02
Valeria Martinez	40800.00	35732.96	1000	94000	0.20	0.04
Xiomara Grisales	223300.00	48242.56	128000	289000	0.19	0.05

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Análisis temporal

Este análisis de fechas también aporta información clave sobre la **actividad a lo largo del tiempo**:

- Todos los trabajadores comenzaron a registrar operaciones desde **julio o septiembre de 2024**, y los datos se extienden hasta **abril de 2025**.
- El percentil 25% de fechas está concentrado entre octubre y diciembre, lo que indica que la mayoría empezó a generar actividad constante en ese rango.
- Las fechas promedio de actividad (media) están centradas en **diciembre 2024 - enero 2025**, lo que podría reflejar el periodo más productivo del equipo.

Este análisis temporal sugiere que las operaciones fueron constantes, pero posiblemente hubo picos de trabajo a final de año y en el primer trimestre del siguiente.

Ilustración 27. Desempeño operativo por trabajador parte 5.

	Total Margin					
	min	max	mean	std	min	max
Worker						
Carolina Vasquez	0.11	0.21	21875.0	7717.10	13000	36000
Eihmer Aguilera	0.17	0.21	43750.0	5560.28	38000	49000
Juan Villegas	0.14	0.22	28300.0	8895.07	9000	38000
Pablo Payares	0.00	0.26	1500.0	1378.40	0	3000
Roadana	0.17	0.23	147300.0	16970.89	125000	181000
Valeria Martinez	0.12	0.26	9600.0	7662.32	0	21000
Xiomara Grisales	0.12	0.32	38000.0	7257.18	26000	49000

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Aquí concluimos que hay colaboradores con diferentes cargas de trabajo realmente distintas. Algunos, como Xiomara y Eihmer, están claramente orientados a operaciones y contacto directo, mientras que otros tienen funciones más limitadas o específicas.

Por esto las diferencias entre los máximos y los mínimos por elaborador contribuyen a la idea de que no todos los trabajadores tienen el mismo alcance o responsabilidad dentro del proceso logístico.

El análisis temporal sugiere que se puede usar la variable fecha para evaluar productividad por periodos o estacionalidad.

La segmentación por persona permite tomar decisiones más justas y diseñar métricas adaptadas a la realidad de cada perfil.

Análisis correlacional entre variables operativas

Determinamos que unos de los análisis más importantes por su relevancia en el estudio de correlación entre variables numéricas, por las revelaciones nos y permitió entender qué indicadores están verdaderamente conectados entre sí y qué otros se comportan de manera más independiente.

Relaciones evidentes: productividad y volumen

Lo primero que salta a la vista, tanto en la matriz como en la tabla de correlaciones, es que hay **correlaciones casi perfectas** (de 1.00 o muy cercanas) entre:

- **Total Shipments y Total Items**
- **Total Revenue y Total Items**
- **Total Calls y Avg Call/Day**

Según lo anterior podemos ver la lógica dentro de este proceso ya que entre, as órdenes se hagan también se mueve más ítem, así, más llamadas totales implican, naturalmente, más llamadas por día. Estas relaciones refuerzan la consistencia de los datos y la forma en la que están construidas las métricas.

Como señalan Field (2018) y Wooldridge (2021), correlaciones tan altas (superiores al 0.9) son señales claras de que hay una dependencia funcional fuerte, lo que en la práctica puede llevarnos a eliminar una de las dos variables redundantes si se busca simplificar modelos.

Extracción de correlaciones más altas (en valor absoluto)

Ilustración 28. Correlaciones más altas (en valor absoluto).

	Variable 1	Variable 2	Correlación	Abs Correlación
0	Total Shipments	Total Items	1.00	1.00
63	Total calls	Avg Call/ Day	1.00	1.00
13	Total Items	Total Revenue	0.99	0.99
2	Total Shipments	Total Revenue	0.99	0.99
23	Total Margin	Total Revenue	0.98	0.98
1	Total Shipments	Total Margin	0.98	0.98
12	Total Items	Total Margin	0.97	0.97
65	Total calls	Outbound	0.95	0.95
69	Avg Call/ Day	Outbound	0.95	0.95
17	Total Items	Total calls	0.94	0.94
6	Total Shipments	Total calls	0.94	0.94
7	Total Shipments	Avg Call/ Day	0.93	0.93
64	Total calls	Inbound	0.93	0.93
18	Total Items	Avg Call/ Day	0.93	0.93
36	Total Revenue	Total calls	0.93	0.93
37	Total Revenue	Avg Call/ Day	0.92	0.92
29	Total Margin	Inbound	0.92	0.92
38	Total Revenue	Inbound	0.92	0.92
68	Avg Call/ Day	Inbound	0.92	0.92
27	Total Margin	Total calls	0.91	0.91
8	Total Shipments	Inbound	0.91	0.91
28	Total Margin	Avg Call/ Day	0.91	0.91
19	Total Items	Inbound	0.90	0.90
20	Total Items	Outbound	0.86	0.86
9	Total Shipments	Outbound	0.85	0.85
39	Total Revenue	Outbound	0.83	0.83
30	Total Margin	Outbound	0.80	0.80
72	Inbound	Outbound	0.76	0.76

Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Otras correlaciones fuertes e interesantes

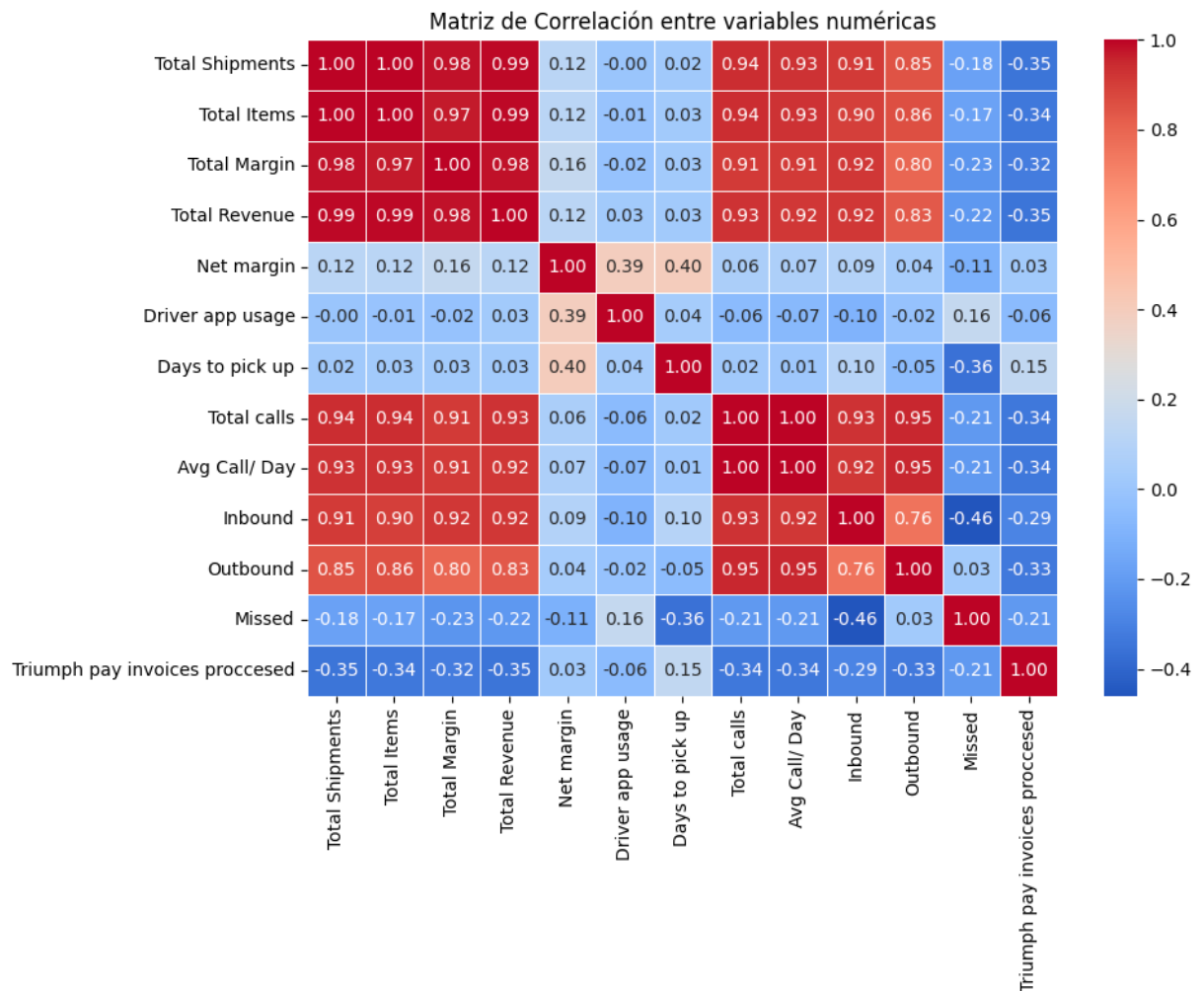
Otro grupo de relaciones que vale la pena destacar son las que están **entre 0.8 y 0.9**, por ejemplo:

- **Inbound y Total Revenue (0.92)**

- **Outbound y Avg Call/Day** (0.95)
- **Total Calls** con casi todo: ingresos, márgenes, ítems, etc.

Esto nos da pistas de que **la cantidad de llamadas no solo es alta, sino que tiene peso en el rendimiento económico**. Es decir, hay una posible relación entre el contacto telefónico y la generación de ingresos, ya sea porque mejora la logística o el seguimiento de operaciones.

Ilustración 29. Matriz de correlación.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Correlaciones negativas y fuera del radar

En la parte baja del heatmap aparecen algunos valores negativos, no tan fuertes pero sí llamativos:

- **Missed** (llamadas perdidas) está negativamente correlacionado con ingresos y productividad (≈ -0.20 a -0.23)
- Lo mismo con **Triumph Pay invoices processed**, que tiene correlaciones negativas con casi todo (≈ -0.35)

En estas correlaciones con resultados negativos se puede interpretar de distintas formas pero una conclusión evidente es que **más llamadas perdidas se relacionan con peores resultados**. Lo que puede deberse a una mala atención al cliente o desorganización. Como dicen Robles y González (2019), los cuellos de botella en la comunicación impactan directamente en la eficiencia operativa.

En el caso de las facturas procesadas, donde esta variable es tan desligada al resto, es muy posible que sea una tarea de nicho (como ya vimos con Valeria en el análisis anterior), y por eso no se relaciona con métricas de órdenes o llamadas.

Con todo lo visualizado en este análisis se hace evidente que en algunos casos las variables pueden funcionar como indicadores anticipados del rendimiento. Por ejemplo, si se detecta un aumento en llamadas y outbound en tiempo real, se puede predecir un aumento posterior en ingresos o órdenes. Esto es justo lo que buscan modelos de Business Intelligence, donde se trabaja con “leading indicators” para anticiparse a los resultados (Kaplan & Norton, 1996).

Por su parte, al tener relación entre productividad y llamadas, se pueden diseñar intervenciones para capacitar a los trabajadores en técnicas de comunicación efectiva, ya que parece ser un factor clave.

Como se puede ver en el Anexo4 podemos encontrar un pairplot o diagrama de pares, que muestra la relación entre las diferentes variables numéricas de forma visual, mediante disperso gramas y distribuciones. En este gráfico, encontramos lo siguiente:

- **Relaciones lineales claras:** Se pueden ver líneas ascendentes bien marcadas entre varias variables, por ejemplo:
 - Total Revenue vs Total Items
 - Total Calls vs Avg Call/Day
 - Total Shipments vs Total Items

Esto refuerza lo que vimos en la matriz de correlación: **cuando una de estas sube, la otra también**, de forma bastante proporcional.

- **Distribuciones sesgadas:** Los histogramas diagonales muestran que varias variables tienen distribuciones **asimétricas**, muchas con sesgo a la derecha (es decir, la mayoría de los valores están bajos y unos pocos son muy altos). Esto es típico en entornos de trabajo donde hay diferencias marcadas en carga entre empleados.

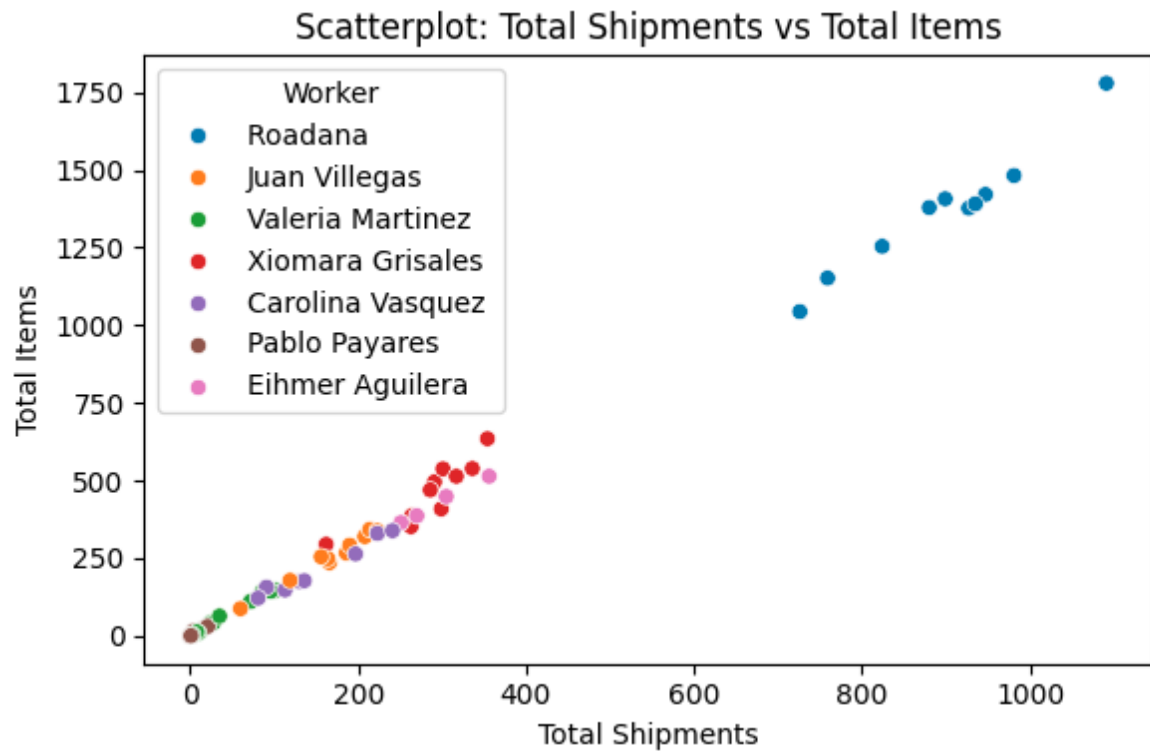
- **Agrupaciones visibles:** Algunos plots muestran pequeñas nubes de puntos separadas, lo que sugiere que **hay grupos o clústeres naturales en los datos**. Esto podría explorarse más con segmentación para encontrar perfiles de trabajadores.

En resumen, este gráfico **confirma visualmente** lo que los números ya nos venían diciendo: hay relaciones fuertes entre ciertas variables, algunas dependencias claras y una distribución desigual en la carga de trabajo.

Gráfico de dispersión (scatterplot) de las dos más correlacionadas

Este gráfico de dispersión muestra la relación entre **Total Shipments** (órdenes totales) y **Total Items** (ítems procesados), que son las dos variables más correlacionadas en todo el conjunto de datos. Y sí, como se esperaba, el resultado es muy claro: una línea ascendente bastante definida que confirma una **correlación casi perfecta** entre ambas variables ($r \approx 1.00$).

Ilustración 30. Gráfico de dispersión de las variable Total Shipments vs Total Items.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Relación directa y proporcional: A mayor número de órdenes, mayor cantidad de ítems procesados. Esto tiene mucho sentido logístico: cada orden implica una cierta cantidad de productos, por lo tanto, es natural que estas dos métricas crezcan juntas.

Distribución por trabajador: La gráfica además está segmentada por trabajador (gracias al color), y ahí también se puede ver cómo los distintos empleados se agrupan en diferentes rangos de productividad:

Roadana está muy por encima del resto, procesando cientos de órdenes y miles de ítems. Esto sugiere que puede representar una cuenta agrupada o institucional.

Xiomara Grisales y **Eihmer Aguilera** también aparecen con buen desempeño, con puntos más altos y consistentes.

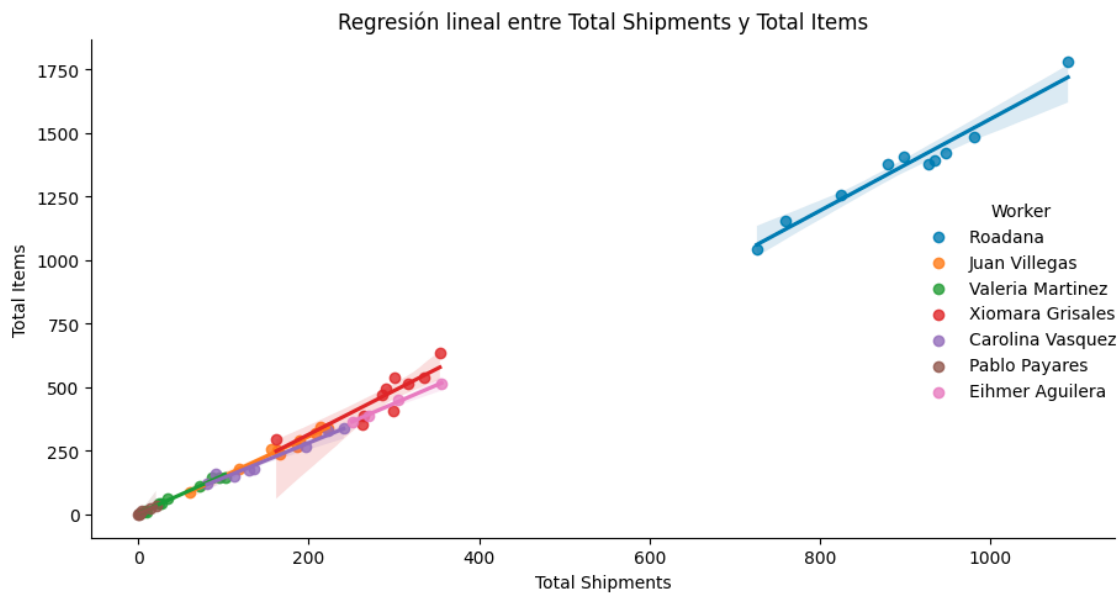
Valeria Martínez, **Pablo Payares** y **Carolina Vásquez** están en rangos más bajos, lo que puede deberse a su rol o a una menor carga operativa.

Nula dispersión: Lo más interesante del gráfico es que **casi no hay puntos “fuera de lugar”**. Todos se alinean perfectamente sobre una trayectoria recta, lo cual refuerza la fuerza de esta correlación.

Relación por regresión lineal

Este gráfico muestra una **regresión lineal por trabajador** entre **“Total Shipments”** y **“Total Items”**, y la verdad es que confirma de forma elegante lo que ya veníamos viendo: **hay una relación directa, clara y bastante consistente entre cuántos órdenes se hacen y cuántos ítems se procesan**. Pero vamos por partes:

Ilustración 31. Relación por regresión lineal entre Total Shipments y Total Items.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Las líneas por color representan el ajuste lineal para cada trabajador. Eso significa que, para cada uno, se trazó una línea que intenta predecir cuántos ítems debería procesar según su número de órdenes. La nube de puntos y la línea indican **qué tan bien se ajusta esa relación**.

Roadana destaca como un grupo aparte. Su volumen de operaciones es tan alto que sus datos aparecen muy separados a la derecha del gráfico, y su línea de regresión es más inclinada, indicando una alta eficiencia: a más órdenes, muchos más ítems.

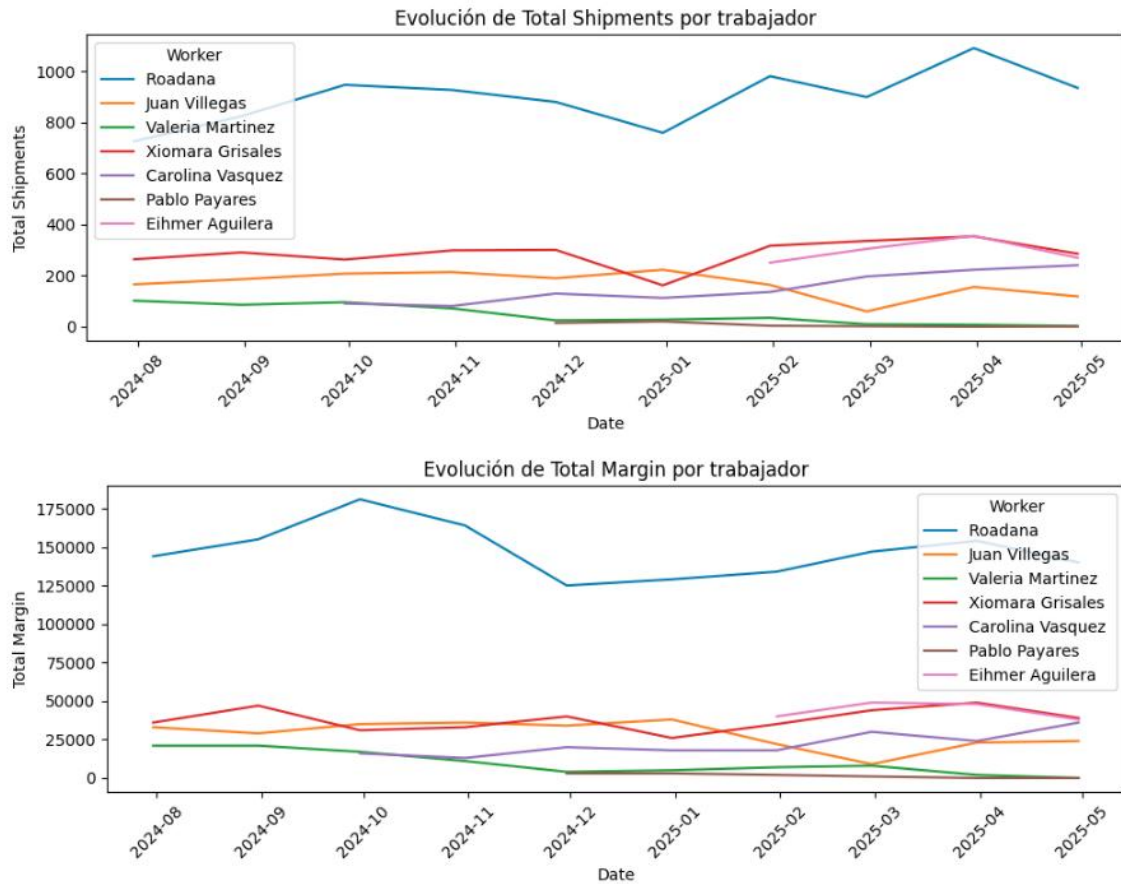
Xiomara, Eihmer y Juan Villegas también muestran una tendencia bastante sólida, con líneas bien definidas y poco dispersas. Esto significa que son trabajadores constantes en su productividad: cuando hacen más órdenes, procesan más ítems de forma proporcional.

Valeria, Carolina y Pablo tienen líneas con menor pendiente, lo que podría indicar que sus órdenes contienen menos ítems por unidad. Esto no necesariamente es malo, puede estar relacionado con el tipo de carga o sector que gestionan.

Series temporales (métricas en el tiempo)

Estas dos gráficas de líneas muestran la evolución mensual del **Total de Órdenes (Total Shipments)** y del **Margen Total (Total Margin)** por trabajador a lo largo del tiempo. Y aunque son sencillas, dicen bastante si se observan con atención:

Ilustración 32. Series temporales parte 1.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Evolución de las ordenes:

Xiomara Grisales y **Eihmer Aguilera** muestran un crecimiento visible desde enero de 2025, llegando incluso a igualar o superar momentáneamente a Juan Villegas.

En cambio, **Valeria Martínez** y **Carolina Vásquez** se mantienen estables, pero en rangos muy bajos, lo cual puede deberse a que su rol no está directamente vinculado con órdenes logísticos.

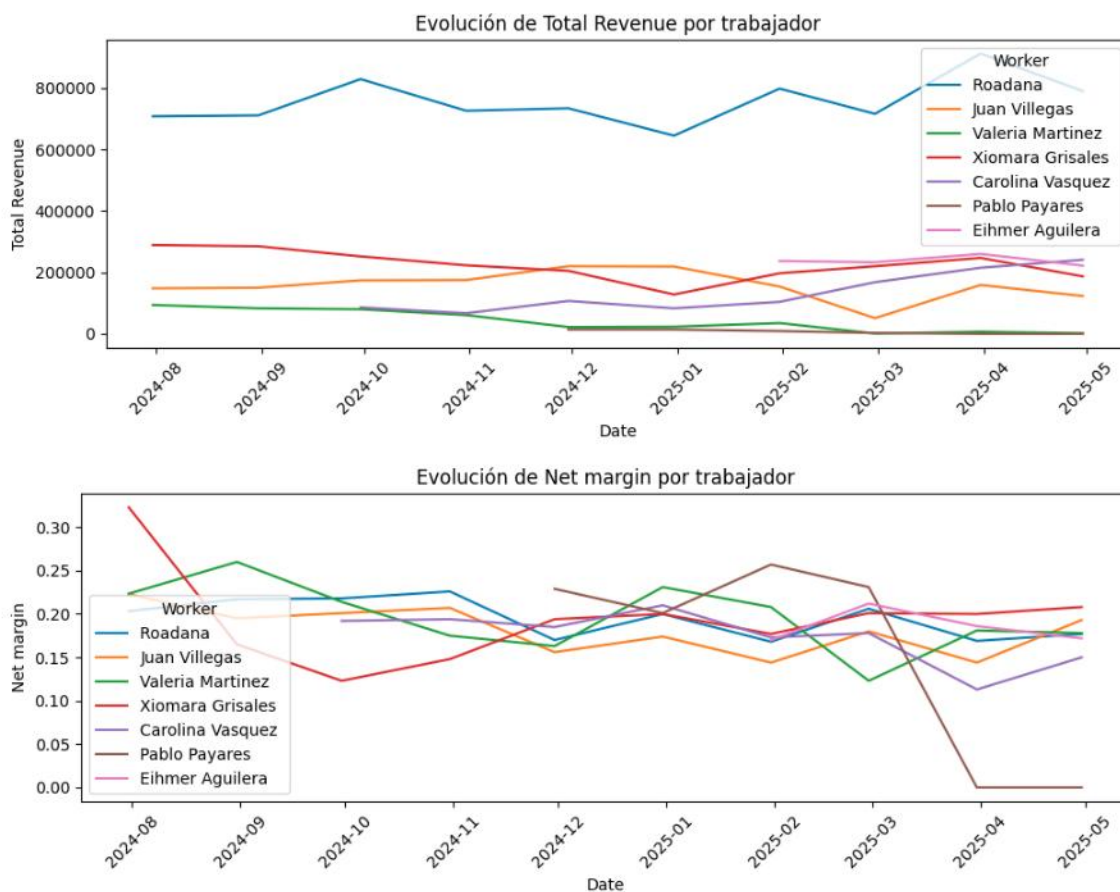
Evolución del margen total:

Xiomara Grisales y **Pablo Payares** muestran una tendencia ascendente desde febrero 2025, lo que puede indicar una mejora real en eficiencia o un cambio en la estrategia de trabajo.

Valeria Martínez y **Carolina Vásquez**, por su parte, bajan constantemente su margen, lo cual puede deberse a menor actividad o a un rendimiento financiero más débil.

Estas líneas temporales permiten visualizar quién se mantiene constante, quién mejora, y quién podría requerir apoyo o redistribución de tareas. También sirven para **identificar picos o caídas** que podrían explicarse con factores externos, como campañas especiales, ausencias o reorganización interna.

Ilustración 33. Series temporales parte 2.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Evolución del Total Revenue (Ingresos Totales)

Xiomara Grisales y **Pablo Payares** son quienes más destacan en ingresos en los últimos meses, con una **tendencia ascendente clara desde enero de 2025**. Esto puede indicar que han ganado protagonismo operativo o están gestionando clientes de mayor valor.

Eihmer Aguilera también muestra una subida fuerte en marzo y abril, acercándose al nivel de Xiomara.

Juan Villegas se mantiene relativamente constante, aunque con una ligera caída en abril.

Valeria Martínez y **Carolina Vásquez** se ubican en el nivel más bajo y estable, sin grandes picos, lo cual coincide con roles más administrativos o de apoyo.

Evolución del Net Margin (Margen Neto)

Este gráfico muestra la eficiencia o rentabilidad en relación con lo que se genera.

Valeria Martínez y **Xiomara Grisales** logran mantener márgenes estables entre 0.20 y 0.25 durante casi todo el periodo. Aunque no generen tanto ingreso como otros, su rendimiento relativo es bastante sólido.

Pablo Payares, a pesar de subir mucho en ingresos, muestra una **caída crítica en su margen neto en abril**, bajando a prácticamente 0. Esto podría indicar errores operativos, pérdidas o costos elevados.

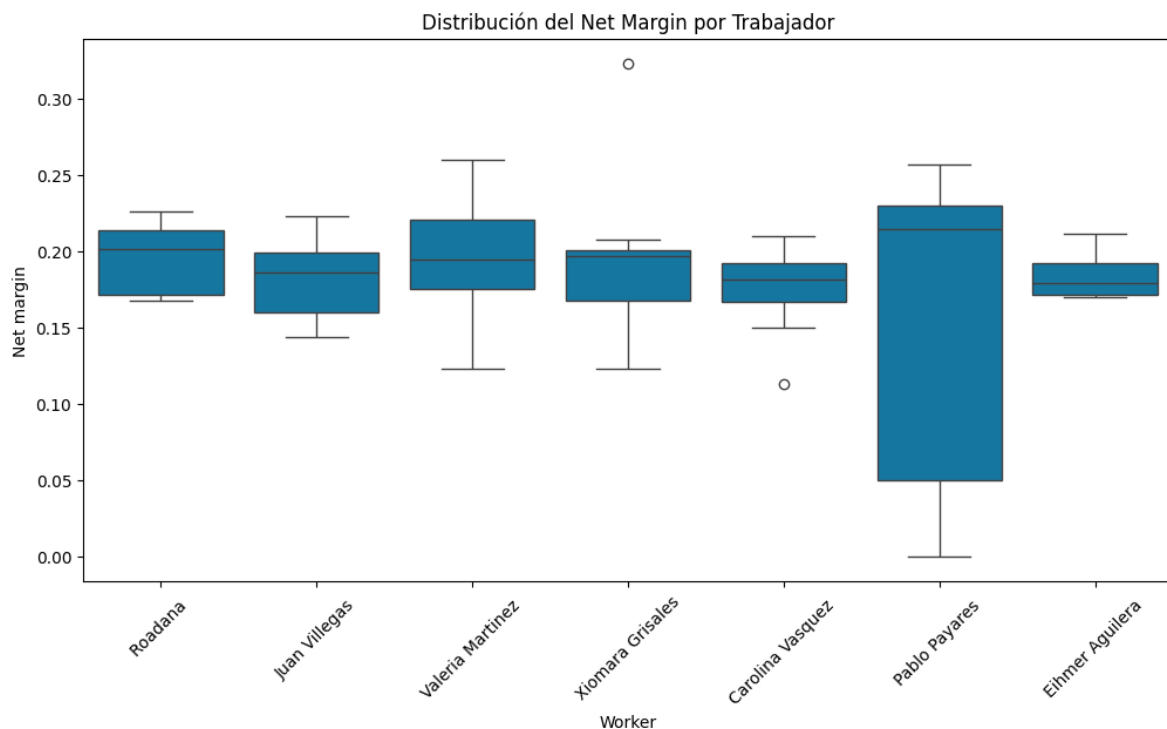
Eihmer Aguilera muestra un margen estable, aunque más bajo, lo que sugiere que su repunte en ingresos puede no estar siendo tan rentable aún.

Carolina Vásquez y **Juan Villegas** se mantienen con márgenes modestos pero constantes, lo que podría reflejar eficiencia básica sin sobresaltos.

Boxplot por trabajador

Este gráfico tipo **boxplot** muestra la distribución del **Net Margin (margen neto)** por trabajador, y es una excelente herramienta para detectar no solo el promedio de desempeño, sino también la **variabilidad** y los **casos extremos (outliers)**.

Ilustración 34. Boxplots - Distribución del net margin por trabajador



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

1. Estabilidad y consistencia

Roadana, Xiomara Grisales y Eihmer Aguilera muestran cajas estrechas, lo que indica que su margen neto es **consistente en el tiempo**. Es decir, no hay muchas sorpresas: suelen mantenerse en rangos similares en cada período.

Estos perfiles son valiosos para la operación porque permiten **predecir resultados** con mayor certeza.

2. Buen rendimiento con dispersión controlada

Valeria Martínez tiene una **media alta** y también un margen amplio entre su mínimo y máximo, pero sin extremos muy alejados. Esto sugiere que su rendimiento es **positivo pero con algo de variabilidad**, probablemente por cambios en las tareas asignadas.

3. Variabilidad moderada

Juan Villegas y Carolina Vásquez muestran una leve dispersión. Su margen neto no es de los más altos, pero **se mantienen estables**, lo cual puede reflejar un rendimiento conservador pero confiable.

Caso crítico: Pablo Payares

Este es el perfil más llamativo del gráfico. Su caja es la más alta y más extendida, cubriendo desde un margen neto **cercano a cero hasta casi 0.26**.

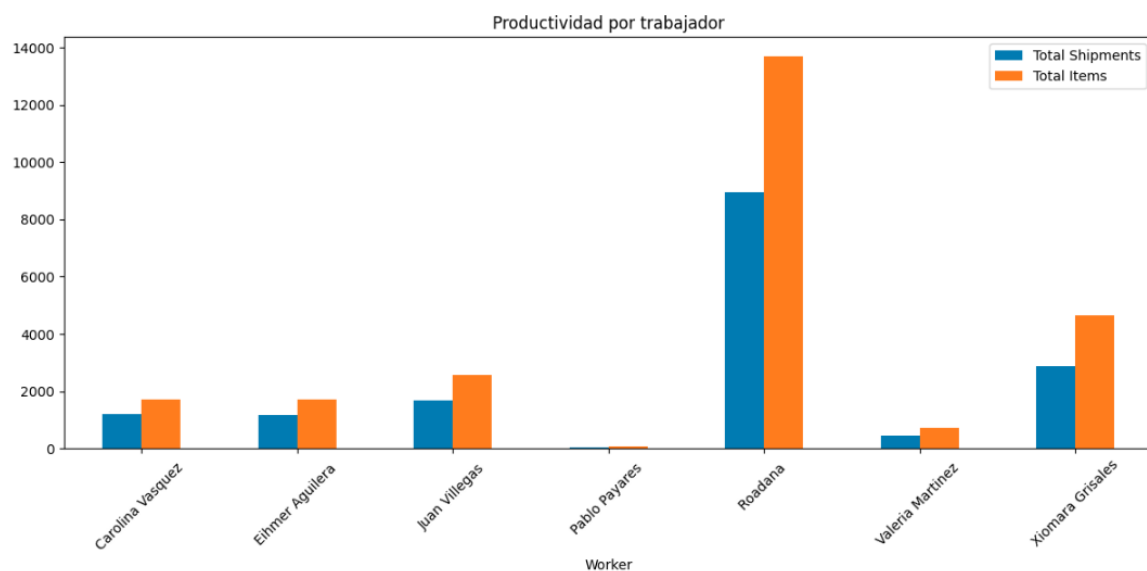
Además, no es solo la amplitud: también tiene **valores mínimos extremos**, lo que indica que **en algunos periodos estuvo operando sin generar ganancia neta**.

Este tipo de se debe a que su trabajo se concentra netamente a realizar actualizaciones de las órdenes y no a cubrir como tal o despachar órdenes.

Productividad por trabajador

Este gráfico de barras compara la **productividad por trabajador** a través de dos variables clave: **Total Shipments** (órdenes) y **Total Items** (ítems procesados). Aunque a simple vista es muy visual, su interpretación nos ofrece una mirada clara y comparativa del rendimiento operativo entre los distintos perfiles del equipo.

Ilustración 35. Productividad por trabajador.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Xiomara Grisales

En el grupo de empleados reales, **Xiomara Grisales** es la más productiva. Supera los **3.000 órdenes** y los **4.500 ítems**, lo que confirma lo que ya habíamos visto en los análisis anteriores: tiene un desempeño alto y sostenido.

Juan Villegas, Eihmer Aguilera y Carolina Vásquez

Estos tres muestran un rango medio de productividad. Sus órdenes están entre **1.200 y 1.800**, y los ítems superan los **2.000** en todos los casos.

Esto indica que son trabajadores **consistentes**, con buena carga de trabajo y resultados sólidos, aunque no tan elevados como Xiomara.

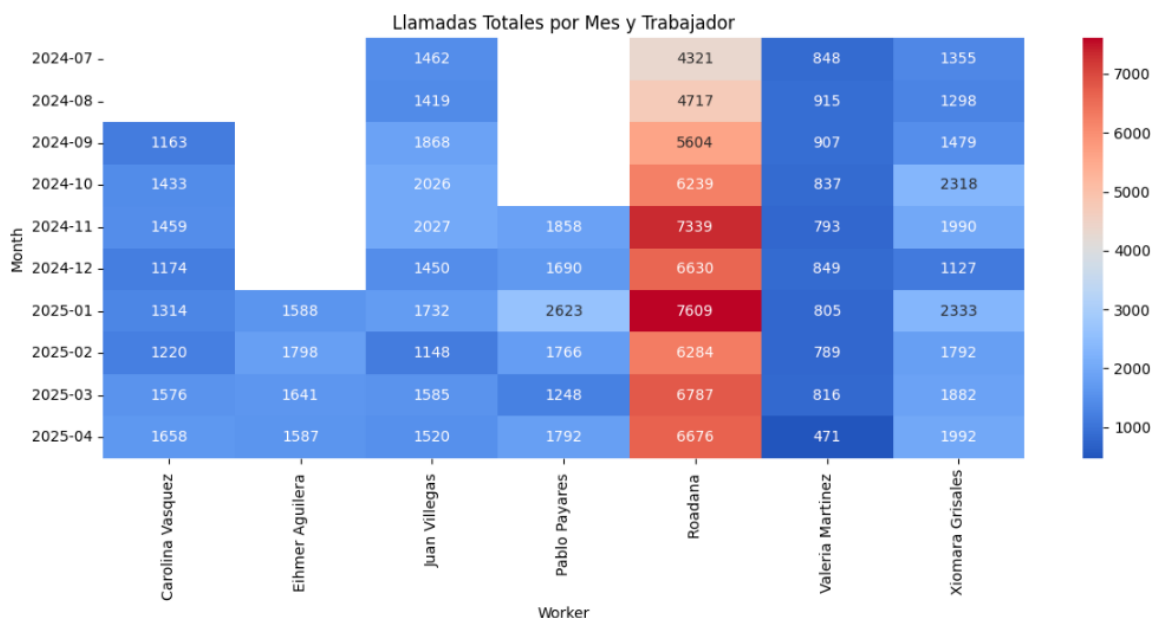
Valeria Martínez y Pablo Payares

- Ambos aparecen con **bajo nivel de productividad**. Valeria registra menos de **1.000 ítems** y apenas unos cientos de órdenes. Pablo, por su parte, está en los niveles más bajos del grupo, con cifras que apenas llegan a los **300 ítems**.
- Esto podría estar relacionado con su rol (como facturación, soporte o tareas específicas), o bien reflejar una carga de trabajo reducida.

Heatmap cantidad total de llamadas realizadas por cada trabajador mes a mes

Este heatmap muestra la cantidad total de llamadas realizadas por cada trabajador mes a mes, lo cual ofrece una excelente visualización del ritmo de trabajo, carga comunicacional y constancia operativa. Vamos al análisis:

Ilustración 36. Heatmap cantidad total de llamadas realizadas por cada trabajador mes a mes.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Trabajadores destacados

Xiomara Grisales destaca por su constancia. Registra entre **1.127 y 2.333 llamadas al mes**, con su mejor momento en **enero de 2025**. Su desempeño es alto y estable, lo cual concuerda con sus buenos resultados en productividad e ingresos.

Juan Villegas también muestra un patrón sólido, con picos en septiembre y octubre de 2024, superando las **2.000 llamadas**, y manteniéndose entre **1.400 y 2.000** en la mayoría de los meses.

Trabajadores con volumen medio y bajo

Carolina Vásquez y **Eihmer Aguilera** se mantienen alrededor de las **1.400–1.600 llamadas mensuales**, lo cual indica un buen nivel de actividad, aunque sin grandes fluctuaciones.

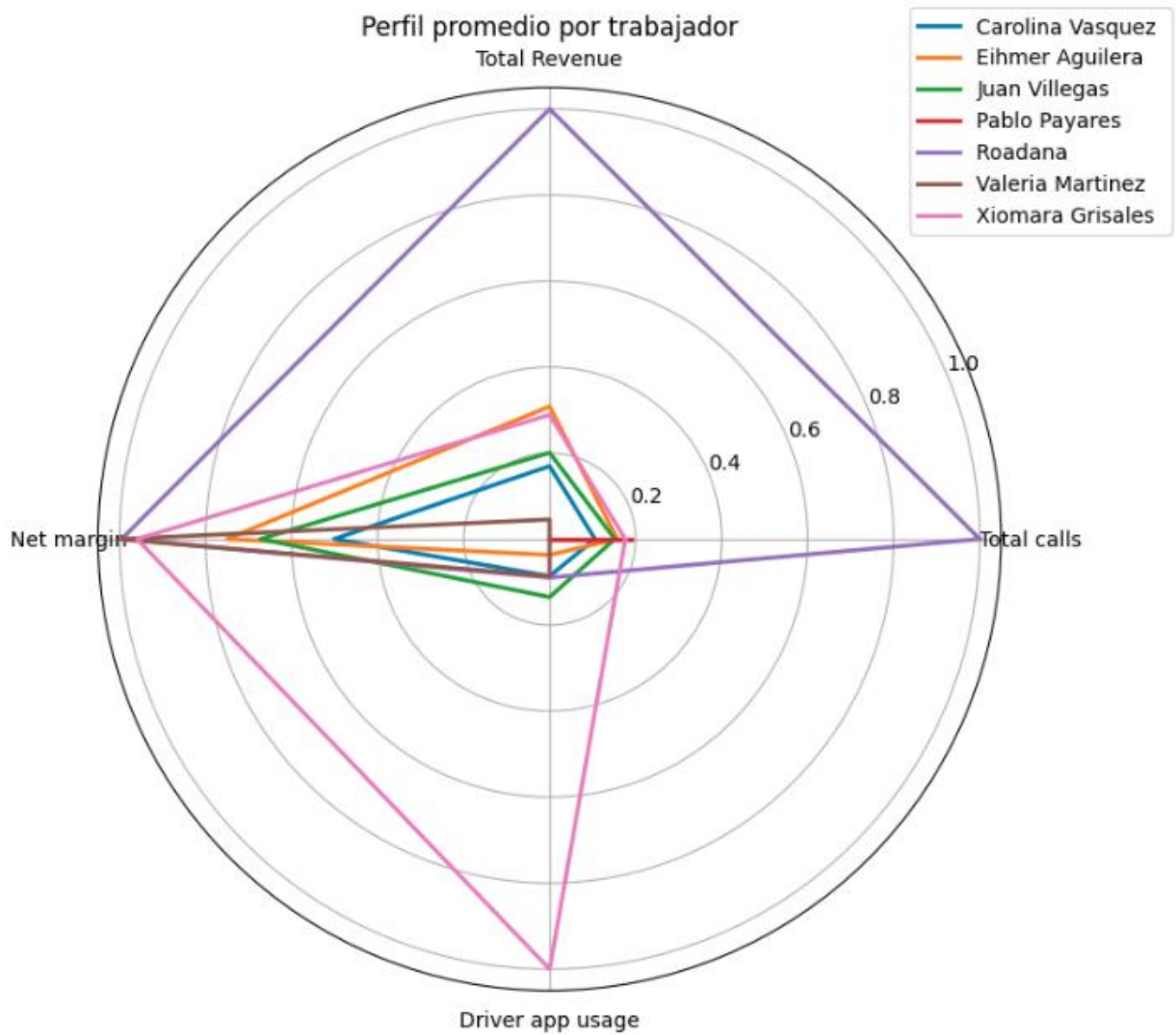
Valeria Martínez tiene uno de los volúmenes más bajos, bajando a solo **471 llamadas en abril de 2025**. Su promedio mensual no supera las 900 llamadas, lo cual puede estar relacionado con un rol menos vinculado al contacto directo (por ejemplo, facturación).

Pablo Payares muestra un comportamiento más **inestable**, con un pico en enero (2.623 llamadas), pero caídas significativas en otros meses (1.248 en marzo). Esto puede reflejar una carga de trabajo oscilante o tareas específicas por temporada.

Promediar por trabajador

Este gráfico de radar (o gráfico de araña) ofrece una visión comparativa muy visual de los perfiles promedio de cada trabajador en función de cuatro variables clave: **Total Revenue**, **Total Calls**, **Driver App Usage** y **Net Margin**. Como los valores han sido normalizados entre 0 y 1, permite comparar a todos los trabajadores en igualdad de condiciones, sin importar las escalas originales de los datos.

Ilustración 37. Gráfico de radar. Perfil promedio por trabajador.



Fuente: Elaboración propia con base en la estructura de indicadores operativos internos de Roadana (2025).

Análisis del perfil promedio por trabajador

Roadana

Aparece con puntuación máxima en todas las dimensiones, lo cual tiene sentido porque representa un acumulado general o una cuenta institucional. Aunque sirve como referencia, no debe compararse directamente con los trabajadores individuales.

Xiomara Grisales

Tiene un perfil muy marcado en uso de la app del conductor y net margin, alcanzando los valores más altos entre los empleados reales.

Su uso intensivo de herramientas digitales podría estar ligado a su eficiencia operativa. Un perfil digitalizado como este tiende a correlacionarse con mejor rendimiento (Crespo & Valero, 2021).

Valeria Martínez

Sorprende con un net margin muy elevado, a pesar de tener bajo total revenue y pocas llamadas. Esto sugiere que, aunque no maneje un volumen alto de operaciones, lo que hace, lo hace con gran eficiencia económica.

Juan Villegas y Eihmer Aguilera

Presentan perfiles equilibrados: puntúan moderadamente en todas las categorías. Su nivel de llamadas es constante, el ingreso aceptable, y mantienen un buen net margin. Estos son perfiles confiables que aportan estabilidad al equipo.

Pablo Payares

Tiene un net margin destacable, pero muy bajo en el resto de variables. Esto podría indicar un perfil especializado en tareas de alto valor pero bajo contacto, o alguien que trabaja en operaciones puntuales.

Carolina Vásquez

Su perfil es discreto pero balanceado. No sobresale en ninguna dimensión, pero mantiene métricas razonables. Posiblemente realiza tareas complementarias que no requieren muchas llamadas ni generan ingresos directos.

Discusión y análisis a la luz de la teoría

Según la literatura sobre rendimiento laboral, el uso de tableros de control permite identificar patrones de desempeño, facilitando intervenciones rápidas y dirigidas (Kaplan & Norton, 1996). En este caso, el análisis reveló:

Desbalance de carga: Algunos trabajadores gestionan volúmenes mucho más altos de carga e ingresos, lo que puede implicar riesgos de burnout si no se ajusta la distribución de tareas.

Oportunidades de mejora: A pesar de un alto número de llamadas, no siempre se refleja un ingreso proporcional. Aquí podrían aplicarse mejoras en eficiencia o capacitación en gestión de clientes.

Una propuesta sólida sería implementar un modelo de intervención por productividad ajustada al margen neto y no solo al volumen, evitando sobrecargas y fomentando eficiencia. También se sugiere usar los datos históricos para desarrollar un modelo de predicción de bajo rendimiento con algoritmos como Random Forest (utilizado en el código del documento).

Resumen de alcance de objetivos:

Objetivo general

Desarrollar un tablero de indicadores basado en el análisis de datos para mejorar la visibilidad del desempeño operativo y la gestión de los empleados en Roadana.

Desde el comienzo, el objetivo principal fue crear un tablero en Power BI que ayudara a ver de forma clara y rápida cómo estaban rindiendo los trabajadores de operaciones de Roadana. Para eso, se trabajó con datos que ya usaban en la empresa, sacados de plataformas como Turvo, RingCentral y Triumph Pay. Todo ese montón de información que antes se revisaba en Excel de forma manual, ahora se transformó en una herramienta visual mucho más útil y fácil de entender. El tablero fue validado directamente con los líderes de la empresa, lo que garantizó que mostrara exactamente lo que ellos necesitaban ver para tomar decisiones.

Gracias a esta herramienta, ahora es más sencillo identificar quién está teniendo buenos resultados, qué procesos están fallando y cómo se puede mejorar la eficiencia general. Antes, todo era hablado o revisado por encima; ahora, los datos están ahí, listos para analizarse con un clic. Lo más importante es que el tablero no se quedó solo en lo visual, sino que también cambió la forma en la que se toman decisiones dentro de la empresa, fomentando una cultura más enfocada en la mejora continua y basada en datos reales.

1. Analizar los datos del TMS para identificar los indicadores clave de desempeño (KPI) relevantes.

Lo primero fue meterse a fondo con los datos del sistema Turvo, que es donde Roadana gestiona toda la parte logística. Junto a eso, también se revisaron las llamadas en RingCentral y

los registros de facturación en Triumph Pay. Se definieron indicadores importantes como el total de órdenes gestionadas, los márgenes, las llamadas realizadas y otros que permiten medir si un empleado está siendo eficiente o no dependiendo del rol que le pertenece dentro de la organización. Todo esto fue revisado y aprobado por los directivos en varias reuniones.

Este análisis dejó ver cosas muy interesantes. Por ejemplo, se encontró que quienes atendían más llamadas y tenían menos perdidas también solían generar más ingresos. También se notaron diferencias grandes entre empleados según su rol. Algunos estaban sobrecargados y otros no tanto, lo cual sirvió para pensar en cómo distribuir mejor el trabajo y entender qué métricas son realmente útiles para evaluar el desempeño en cada área.

2. Diseñar y desarrollar un tablero de control interactivo para visualizar los indicadores.

Con los indicadores ya definidos, se diseñó el tablero en Power BI, pensando en que fuera fácil de usar y entender. Se organizaron los datos por áreas como Billing, Dispatch y Carrier Sales, y se incluyeron filtros por fecha, empleado y tipo de indicador. Todo esto con gráficas muy visuales: barras, líneas, gráficos tipo radar y hasta mapas de calor (Finalmente, hubo algunos gráficos que no se añadieron a reporte final en power BI por decisión de los líderes). La idea fue que cualquier líder de área pudiera revisar los datos sin volverse experto en análisis.

El resultado fue muy positivo. El tablero no solo facilitó las reuniones mensuales -que antes se basaban en tablas de Excel llenadas a mano-, sino que además dio claridad sobre lo que realmente estaba pasando en la operación. Ahora los líderes tienen una herramienta que les permite ver tendencias, comparar meses y tomar decisiones mejor fundamentadas. Y lo

mejor: todo se actualiza automáticamente desde Teams, así que el proceso es más ágil y menos propenso a errores.

3. Implementar métricas de análisis de desempeño para evaluar la eficiencia.

Luego de tener el tablero montado, se implementaron varias métricas que permitieron ver con claridad quién estaba haciendo qué y cómo. Por ejemplo, se midió cuántas órdenes despachaba cada persona, cuántas llamadas hacía, si usaban bien la app de los conductores y si estaban cumpliendo con los tiempos. También se calcularon las variaciones de un mes a otro para ver si alguien mejoraba o bajaba su rendimiento.

Gracias a esto, fue posible identificar perfiles muy distintos dentro del equipo. Se vieron casos como el de Xiomara, que tenía un desempeño altísimo y muy estable, y otros como el de Pablo, que mostró muchas variaciones y necesitaba seguimiento. Además, las correlaciones entre indicadores mostraron relaciones claras: por ejemplo, más llamadas bien gestionadas implicaban mayores ingresos. Estas métricas ayudaron no solo a entender qué pasaba, sino también a pensar en acciones concretas para mejorar.

4. Probar y validar el tablero con datos reales para asegurar su utilidad.

Durante este periodo se fue alimentando la base de datos con registros históricos mes a mes, desde julio de 2024 hasta abril de 2025. Eso permitió probar el tablero con datos reales y ajustar cualquier detalle. Se hicieron reuniones constantes con los jefes para validar si la información que veían les servía, y también se aplicaron análisis estadísticos y modelos con Python para comprobar que todo funcionaba bien y no había errores en los cálculos.

El resultado fue un tablero robusto, confiable y muy práctico. Los líderes ahora pueden ver claramente cómo evoluciona cada empleado, qué áreas están mejorando y dónde se presentan problemas. La validación fue tan positiva que el tablero se quedó como parte del proceso de gestión interna. Además, sirvió para empezar a pensar en intervenciones más personalizadas, ajustes de carga de trabajo y capacitaciones basadas en datos reales. Sin duda, fue una herramienta que transformó la forma en que se analiza y se gestiona el rendimiento en Roadana.

5. Proponer mejoras en la gestión operativa basadas en los resultados obtenidos del análisis de datos.

Una vez se tuvieron claros los datos y los patrones detectados en el análisis, el siguiente paso fue pensar en qué se podía mejorar dentro de la operación. No se trataba solo de mostrar números, sino de traducirlos en acciones concretas. Gracias a todo lo que reveló el tablero, se propusieron varias mejoras enfocadas en ajustar cargas de trabajo, priorizar la atención telefónica, mejorar la comunicación con transportistas y optimizar el seguimiento de órdenes. También se recomendó usar los resultados del tablero para definir planes de formación individual, ya que algunos empleados tenían márgenes muy bajos o niveles de llamadas perdidas que afectaban la eficiencia.

Otra mejora importante fue la propuesta de incorporar alertas visuales y segmentaciones más específicas por área, para que los líderes pudieran reaccionar más rápido a cualquier bajón en los indicadores. Además, se sugirió usar el historial de desempeño para construir un sistema de reconocimiento interno, que premie de forma objetiva a quienes tienen resultados consistentes. Todo esto surgió directamente del análisis de datos: no fueron ideas sueltas, sino

respuestas claras a lo que los números estaban mostrando. Así, se demostró que los datos bien utilizados no solo explican lo que pasa, sino que guían cómo actuar mejor.

Conclusiones

El desarrollo del tablero permitió visualizar de forma clara y práctica el rendimiento individual de los trabajadores, enfocándose en variables clave como órdenes gestionadas, llamadas realizadas, márgenes, tiempos de recogida y uso de herramientas digitales. A través de esta herramienta, fue posible transformar datos dispersos y difíciles de comparar en información útil para la toma de decisiones diarias.

Durante el análisis se identificaron perfiles de alto desempeño, como el caso de Xiomara Grisales, quien destacó por su eficiencia y consistencia operativa. También se evidenciaron situaciones que requerían ajustes, como cargas desiguales de trabajo o caídas puntuales en indicadores como el margen neto o las llamadas perdidas. Este tipo de hallazgos permitió no solo ver el “qué está pasando”, sino también abrir la puerta a acciones concretas de mejora y distribución más justa del trabajo entre empleados.

Además, el proyecto demostró el valor de cruzar distintas fuentes de datos (Turvo, RingCentral y Triumph Pay), lo que enriqueció el análisis y permitió tener una visión más integral del desempeño. La implementación de métricas validadas directamente con la dirección aseguró que el tablero estuviera alineado con los intereses estratégicos de la empresa y no fuera una solución genérica.

Se recomienda seguir perfeccionando el modelo predictivo con nuevas variables como llamadas efectivas, tiempos muertos o la duración promedio de las órdenes, para anticiparse a caídas de rendimiento y mejorar la toma de decisiones. También sería útil integrar modelos de segmentación por perfiles o roles, que permitan comparar con mayor justicia a trabajadores que tienen tareas distintas.

En definitiva, este tipo de herramientas no solo mejora la eficiencia operativa, sino que impulsa una gestión más objetiva, transparente y alineada con los retos de una empresa en

crecimiento. El tablero no solo mostró resultados: ayudó a construir una cultura organizacional más orientada al dato, al análisis y a la mejora continua.

9. Referencias

A

Alban, C., & Arlas, D. (2021). *Eficacia de la toma de decisiones empresariales, mediante la aplicación del tablero de control integral*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/ECASinergia/article/view/3173>

American Transportation Research Institute. (2023). *State of the Industry Report: Trends and Challenges in Vehicle Logistics*. ATRI Publications.

B

Ballou, R. H. (2004). *Logistics: Management and Strategy*. Pearson Education.

Bellatreche, L., et al. (2010). An open source-based framework for building business intelligence applications. *Journal of Decision Systems*, 19(2), 143–167.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Supply Chain Logistics Management* (2nd ed.). McGraw-Hill.

C

Calle, I., & Valles, M. (2021). Dashboard digital para el monitoreo de indicadores y metas de los proyectos de consultores San Martín E.I.R.L. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(1), 24–36. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.94>

Carrillo, C., Arrieta, H., Alvarado, S., & Gutierrez, J. (2024). El Big Data y la Business Intelligence (BI) en la toma de decisiones estratégicas en las empresas. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42209. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)209](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)209)

Catania, B., Maddalena, E., & Orsi, G. (2015). Business intelligence tools: A comparative analysis. *Information Systems*, 53, 1–15.

Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson UK.

Council of Supply Chain Management Professionals. (2023). *Annual State of Logistics Report*. CSCMP.

Cordero, D., & Rodríguez, G. (2017). La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas.

Crespo, L., & Valero, J. (2021). Digitalización y desempeño en equipos operativos: el rol del uso de herramientas tecnológicas. *Revista de Estrategia Organizacional*, 16(2), 88–104.

Cruz, K., Garzón, E., Quezada, E., & Carvajal, I. (2022). Tableros y gráficos automatizados: un enfoque a la visualización de datos e inteligencia de negocio. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 2624–2641. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2784

D

Davenport, T. H. (2006). Competing on analytics. *Harvard Business Review*.

Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.). SAGE Publications.

E

Eckerson, W. (2011). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons.

Eisenhardt, K. M. (2021). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.

F

Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

Frazelle, E. H. (2002). *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. McGraw-Hill.

G

Ghiglione, A. (2021). El Cuadro de Mando Integral como Herramienta de Eficiencia en la Gestión Empresarial. *Ciencias Administrativas. Revista digital FCE - UNLP*. <https://www.scielo.org.ar/pdf/cadmin/n18/2314-3738-cadmin-18-87.pdf>

Golfarelli, M., Rizzi, S., & Cella, I. (2004). Beyond data warehousing: What's next in business intelligence. In *Proceedings of the 7th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP* (pp. 1–6).

Gonzalez, A., Gómez, M., & Zurita, K. (2021). Helpdesk como alternativa de soporte y gestión tecnológica para una empresa tabasqueña. *Epistemus*.

González, L., & Torres, A. (2019). *Análisis estadístico aplicado a la gestión empresarial*. Editorial Ecoe.

Guerrero, M., & Rodas-Silva, J. (2022). Análisis comparativo de metodologías y herramientas tecnológicas para procesos de Business Intelligence orientado a la toma de decisiones. *Informática y Sistemas*, 6(1), 38–44. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v6i1.4522>

Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2017). Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 99, 14–33.

H

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Education.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Pearson.

I

International Transport Forum. (2021). *ITF Transport Outlook 2021*. OECD Publishing.

K

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Press.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento* (4.ª ed.). McGraw-Hill.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Dirección de marketing* (14.ª ed.). Pearson.

L

Logistics Management. (2021). Digital transformation in vehicle logistics: A comprehensive review. *Logistics Management Journal*, 45(3), 112–128.

M

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. W. W. Norton & Company.

Moreno, J., & Álvarez, L. (2021). *Gestión del talento basada en datos: productividad, desempeño y métricas aplicadas*. Editorial UOC.

P

Pérez, M. A., & Torres, J. F. (2020). *Análisis de datos y toma de decisiones empresariales con Power BI*. Editorial UOC.

Pérez, M., & Herrera, F. (2018). Inteligencia de negocios y visualización de datos operativos. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial*, 10(2), 75–91.

Power, D. J., Heavin, C., McDermott, J., & Daly, M. (2019). *Data Science and Business Intelligence: Making Decisions for Strategic Advantage*. Routledge.

Q

Quisaguano, L., Esquivel, G., Silva, D., & Lasluisa, J. (2024). Desarrollo de inteligencia empresarial: Análisis comparativo entre Power BI y Qlik Sense en la implementación de tableros estratégicos de indicadores clave. *Technology Rain Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.55204/trj.v3i1.e30>

R

Ranjan, J. (2009). Business intelligence: Concepts, components, techniques and benefits. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 9(1), 60–70.

Robles, M., & González, F. (2019). Gestión de procesos operativos y su relación con el rendimiento logístico. *Revista de Estudios Empresariales*, 28(2), 85–101.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

S

Salgado, M., & Romero, J. (2021). La minería de datos como herramienta para la toma de decisiones en operaciones logísticas. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial*, 12(1), 55–71.

Salgado, N., Guamba, A., & Guerrero, R. (2024). El impacto de la tecnología de la información en la gestión empresarial. *Nexus Research Journal*, 3(2), 17–34. <https://doi.org/10.62943/nrj.v3n2.2024.101>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Scikit-learn developers. (2024). *User Guide*. https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2020). *Operations Management* (9th ed.). Pearson Education.

T

Torres, E., Melo, D., & Sánchez, J. (2021). Impacto del análisis de indicadores en una organización privada de movilidad implementando herramientas tecnológicas para la toma de decisiones gerenciales. *Revista Eje*.

TriumphPay. (s.f.). *About us*. <https://triumphpay.com/about/>

U

U.S. Department of Transportation. (2022). *Freight Transportation: Data and Trends*. <https://www.transportation.gov/freight-trends>

V

Vite, M., Paredes, J., Quiroga, M., & Gonzales, E. (2023). Dashboard for the improvement of school management in educational institutions. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3018–3037. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4639

W

Wooldridge, J. M. (2021). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7th ed.). Cengage Learning.

World Economic Forum. (2023). *The Future of Supply Chains: Digitalization and Sustainability in Logistics*. WEF Publications.