

Datapulse Solutions: creación de una empresa de analítica de datos e inteligencia de negocios orientada a pequeñas y medianas empresas en Colombia

**Ana Carolina Mesa Martínez, Andrés Eduardo Noriega Polania, Pedro Luis Sánchez
González**

**Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Análisis de Datos y Sistemas
Inteligentes**

Director

M.Sc. Diana Carolina Martínez Reyes

Máster en Ingeniería Biomédica

Codirector

Dr. Ing. Cesar Hernando Valencia Niño

Doctor en Ingeniería

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes

2026

Contenido

Introducción	6
1. Datapulse Solutions: creación de una empresa de analítica de datos e inteligencia de negocios orientada a pequeñas y medianas empresas en Colombia	7
1.1 Contexto del sector o industria	7
1.2 Justificación de la propuesta	8
1.3 Alcance de la propuesta	10
1.4 Relación de la propuesta con la analítica de datos y los sistemas inteligentes	12
2. Problema, oportunidad y propuesta de valor	15
2.1 Planteamiento del problema.....	16
2.2 Oportunidad de negocio	17
2.3 Propuesta de valor.....	19
2.4 Cliente objetivo y beneficios diferenciales	21
3. Estudio de mercado y modelo de negocio	23
3.1 Caracterización del mercado.....	23
3.2 Análisis básico de la competencia.	24
3.3 Tamaño del mercado.....	28
3.4 Modelo de negocio: ingresos, costos y canales.	30
Capítulo 4. Estructura organizacional y viabilidad.....	33
4.1 Tipo de empresa propuesta.	34

4.2	Organigrama.	35
4.3	Roles y responsabilidades.	37
4.4	Lineamientos generales y estatutos.....	39
4.5	Viabilidad técnica básica.	40
4.5.1	Validación técnica mediante prototipo funcional	46
4.5.2	Escalabilidad tecnológica: tres versiones del producto	47
4.6	Viabilidad financiera básica.....	49
Capítulo 5. Conclusiones y proyección		52
5.1	Conclusiones principales.	53
5.2	Limitaciones del proyecto.....	56
5.3	Impacto esperado.	58
5.4	Proyección y escalabilidad de la empresa.....	60
Referencias.....		62

Resumen

El trabajo desarrolla la propuesta de creación de DataPulse Solutions, empresa dedicada a democratizar el acceso a la analítica de datos e inteligencia de negocios para las PYMES colombianas. El objetivo es diseñar integralmente el modelo empresarial —propuesta de valor, estudio de mercado, estructura organizacional y viabilidad técnica y financiera— y demostrar su factibilidad mediante un prototipo funcional. El documento se estructura en cinco capítulos: contextualización del sector, planteamiento del problema y propuesta de valor, estudio de mercado y modelo de negocio, estructura organizacional y viabilidad, y conclusiones con proyección de crecimiento. Metodológicamente se empleó un enfoque mixto basado en estado del arte, vigilancia tecnológica, análisis de brechas y diseño del modelo de negocio mediante Business Model Canvas, sustentado en fuentes secundarias oficiales (MinTIC, DANE, Confecámaras, Gartner) y complementado con la construcción y validación de un prototipo.

Abstract

This work presents the business creation proposal for DataPulse Solutions, a firm devoted to democratizing access to data analytics and business intelligence for Colombian small and medium-sized enterprises (SMEs). The objective is to comprehensively design the business model —value proposition, market study, organizational structure, and technical and financial feasibility— and to demonstrate its viability through a functional prototype. The document is organized into five chapters: industry contextualization, problem statement and value proposition, market study and business model, organizational structure and feasibility, and conclusions with growth projections. The methodology follows a mixed approach grounded in state-of-the-art review, technology surveillance, gap analysis, and business model design through the Business Model Canvas, supported by official secondary sources (MinTIC, DANE, Confecámaras, Gartner) and complemented by the development and validation of a working prototype.

Introducción

La propuesta para crear DataPulse Solutions fue desarrollada para permitir que las pequeñas y medianas empresas aprovechen la información disponible para la toma de decisiones estratégicas y el logro de sus objetivos. Este proyecto, que se basa en la Maestría en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes de la Universidad Santo Tomás, nos permitiría aplicar el conocimiento adquirido en el campo de la analítica, la inteligencia de negocios y los sistemas inteligentes a la situación comercial de nuestro país.

1. Datapulse Solutions: creación de una empresa de analítica de datos e inteligencia de negocios orientada a pequeñas y medianas empresas en Colombia

1.1 Contexto del sector o industria

En la última década, el análisis de datos y la inteligencia empresarial (BI) han pasado de ser capacidades reservadas para grandes organizaciones a convertirse en procesos empresariales integrales. Esta transformación se debe a la digitalización de los procesos y al rápido crecimiento de los datos que generan las organizaciones y la reducción en el costo de almacenarlos y procesarlos. Según Gartner (2024), el mercado global de BI superó los 31 mil millones de USD en 2023 y se estima que será de aproximadamente 54 mil millones de USD en 2028, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 11,8%. Más allá del crecimiento económico en el sector, estos datos muestran un cambio en cómo las empresas consideran los datos como un recurso estratégico para mejorar los procesos y tomar decisiones. (Gartner, 2024).

Pero esta evolución tecnológica no se ha desarrollado de manera uniforme (Bharadwaj et al., 2013). Tanto en América Latina, como específicamente en Colombia, todavía existe una brecha entre las capacidades analíticas disponibles y la realidad de muchas pequeñas y medianas empresas (PYMES) (MinTIC, 2022).

En ese sentido, y también en términos tecnológicos, el sector ha pasado de modelos tradicionales de BI basados en infraestructura local e informes estáticos a modelos modernos que integran: (a) plataformas de análisis en la nube como Microsoft Azure, Google Cloud y Amazon Web Services; (b) herramientas de visualización como Power BI y Tableau; (c) lenguajes de programación orientados a datos como Python y R; y (d) flujos de datos automatizados a través de procesos ETL (Extracción, Transformación, Carga). Esto ha permitido el acceso a capacidades

analíticas, pero su adopción en las PYMES sigue siendo limitada debido a factores de costo, capacitación y apoyo estratégico (Provost & Fawcett, 2013).

Mientras que las grandes organizaciones han avanzado en la integración de soluciones analíticas en sus procesos estratégicos, una gran parte de las pymes todavía depende de la experiencia de sus gerentes, registros manuales o herramientas básicas para tomar decisiones. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2022), solo el 18% de las pymes utilizan herramientas analíticas para apoyar sus decisiones operativas y comerciales. Esta situación destaca una oportunidad para desarrollar soluciones que acerquen las capacidades de análisis de datos a organizaciones con limitaciones técnicas y económicas.

1.2 Justificación de la propuesta

El desarrollo de DataPulse Solutions aborda una brecha en el ciclo de vida empresarial colombiano: el desafío que enfrentan muchas pequeñas y medianas empresas (PYMES) para traducir los datos generados por sus operaciones en información útil que guíe sus decisiones. Datos de Confecámaras y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2022) muestran que las PYMES constituyen más del 96% de las empresas registradas en Colombia y desempeñan un papel importante en la emisión de empleos formales (Confecámaras & DANE, 2022). Sin embargo, una parte importante de este segmento aún no adquiere las habilidades analíticas necesarias para mejorar su competitividad e innovación, y responder más rápidamente a los cambios del mercado.

El rendimiento empresarial y el impacto económico de los datos se ven positivamente influenciados por el uso estratégico de la analítica de información desde la perspectiva económica. El Instituto Global McKinsey (2023) afirma que las organizaciones que implementan métodos

sistemáticos de análisis de información también pueden lograr niveles muy altos de rentabilidad en comparación con la toma de decisiones sin dicha ayuda estructurada para tomar decisiones empresariales (McKinsey Global Institute, 2023). Para muchas pymes colombianas, esta ventaja no es tanto una falta de comprensión del valor potencial de los datos, sino más bien una falta de servicios que se adapten a su capacidad financiera, estructuras organizativas y requisitos operativos.

En la actualidad, gran parte de los servicios analíticos proporcionados están orientados hacia empresas con equipos tecnológicos especializados, grandes presupuestos de consultoría y extensos procesos de implementación. Esto crea una brecha entre las soluciones de mercado disponibles y la realidad de muchas pymes que buscan soluciones más prácticas que ofrezcan resultados concretos.

DataPulse Solutions propone una solución basada en tres elementos clave: herramientas tecnológicas accesibles, infraestructura en la nube bajo modelos de consumo flexibles y metodologías ágiles para implementar soluciones analíticas. Cuando estos elementos se combinan, se obtienen proyectos con entregas de valor progresivas, eliminando las barreras de costo, infraestructura y complejidad técnica.

DataPulse Solutions no se trata de proporcionar herramientas tecnológicas, sino de ayudar a las pymes a convertir sus datos en herramientas de gestión reales. Su propuesta de valor es ofrecer a las organizaciones que no tienen departamentos de datos formales una solución fácil de entender y ayudarlas a tomar mejores decisiones.

Desde una perspectiva empresarial y social, la iniciativa está destinada a cerrar la brecha digital entre las grandes empresas y las pequeñas organizaciones, y les permitirá adquirir habilidades analíticas que pueden ayudarlas a aumentar la productividad y la competitividad. Por

lo tanto, DataPulse Solutions es una oportunidad de negocio alineada con la evolución tecnológica en el mercado y los requisitos para que las pymes colombianas incluyan los datos en su estrategia de crecimiento.

1.3 Alcance de la propuesta

Este trabajo tiene como objetivo generar la propuesta de negocio para DataPulse Solutions, es decir, servicios de análisis de datos e inteligencia empresarial para pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia. El proyecto aborda los aspectos estratégicos, técnicos, organizacionales y financieros del proyecto para evaluar la viabilidad de la iniciativa como modelo de negocio. De esta manera, se considera este trabajo como un ejercicio académico aplicado para crear una propuesta que se ajuste al mercado colombiano, sin considerar el entorno de implementación y capacitación de la empresa.

Para definir el alcance del proyecto, definimos el alcance basado en cuatro dimensiones principales: temática y conceptual, territorial, metodológica y técnico-operativa. Estas dimensiones permiten especificar los elementos involucrados en la investigación y aquellos que están fuera del alcance de este documento.

En ese sentido y como parte de la integración con la maestría en análisis de datos y sistemas inteligentes, se desarrolló un prototipo funcional del agente de diagnóstico analítico con IA. Este prototipo no corresponde a un software propietario con fines comerciales, si no una prueba de concepto construida íntegramente con herramientas de código abierto (McKinney, 2010; Plotly Technologies Inc., 2015; Streamlit Inc., 2019) e inteligencia artificial de acceso gratuito, el fin de validar su viabilidad como propuesta de valor e incrementar el portafolio de servicios sin incurrir en inversiones de software de propietario.

La herramienta contempla la inclusión automatizada de datos, diagnóstico empresarial con IA generativa mediante el modelo GPT-OSS 120B OpenIA, servido a través de GroQ (OpenIA 2025), segmentación de clientes mediante el modelo RFM (Recencia, Frecuencia, Monto) (Hughes, 1994); (Kumar & Reinartz, 2018), predicciones de riesgo de pérdida de clientes y pronóstico de ventas a noventa días con intervalos de confianza de del 80% mediante el uso de la librería Prophet (Taylor & Letham, 2018).

- Alcance temático y conceptual: el trabajo aborda las etapas clave del ciclo de vida de los datos que caracterizan el proceso de captura, integración, procesamiento, análisis y visualización de datos. También considera enfoques descriptivos, diagnósticos y predictivos como parte de las capacidades analíticas que se pueden proporcionar a las organizaciones. Desde el lado empresarial, esto se hace estructurando el modelo de negocio con herramientas como el Business Model Canvas para definir la propuesta de valor, los segmentos de clientes y los mecanismos de generación de ingresos.

Dentro de los límites establecidos, no prevemos el desarrollo de software propietario, el desarrollo experimental de nuevos algoritmos de inteligencia artificial, ni la comercialización de DataPulse Solutions a nivel académico porque el alcance del proyecto está vinculado al diseño y planificación de la idea.

- Alcance territorial: la investigación se realiza en el contexto colombiano, considerando los mercados empresariales de Bogotá D.C., Medellín, Cali y Barranquilla como la referencia principal. Estas ciudades son algunos de los principales centros económicos del país y concentran una actividad empresarial significativa con el potencial de adoptar soluciones basadas en datos, también se considera la posibilidad de expandirse a otros mercados

nacionales y regionales como una dirección interesante, pero en este momento no forma parte del alcance de este trabajo.

- Alcance metodológico. La propuesta se construye a través de un enfoque mixto: se tienen en cuenta elementos cualitativos y cuantitativos, donde se revisa el estado del arte y se exploran las tendencias tecnológicas actuales en análisis de datos e inteligencia empresarial, también se realiza un análisis de brechas entre las necesidades actuales de las pymes colombianas y las capacidades disponibles en el mercado; la estructura del modelo de negocio se establece mediante herramientas de planificación estratégica, entre otras cosas.
- Alcance técnico y operativo. El proyecto se concentra en el diseño conceptual de la arquitectura tecnológica de DataPulse Solutions y el portafolio de servicios, con este fin, se analizan herramientas como Power BI, Tableau, SQL, Python y servicios de computación en la nube bajo modelos de consumo flexible. También se propone la definición conceptual de procesos de integración de datos, modelos analíticos y tableros de indicadores para el monitoreo del rendimiento empresarial.

El resultado esperado se basa en el desarrollo del modelo de negocio y la propuesta técnica para DataPulse Solutions. Por lo tanto, no involucra la implementación comercial, la prestación de servicios a clientes reales o el trabajo operativo después del lanzamiento de la empresa.

1.4 Relación de la propuesta con la analítica de datos y los sistemas inteligentes

Sobre la base del sector, la justificación y el alcance de la propuesta, es necesario establecer la relación entre las competencias desarrolladas en la Maestría Análisis de Datos y Sistemas

Inteligentes y el modelo de negocio propuesto para DataPulse Solutions. El análisis de datos y los sistemas inteligentes son ingredientes clave de la propuesta de valor de la empresa, que son necesarios para convertir los datos en información que pueda ser utilizada para la toma de decisiones empresariales.

DataPulse Solutions es una empresa dedicada a la aplicación del ciclo de vida de los datos a pequeñas y medianas empresas (PYMES) para desarrollar capacidades analíticas a través de su nivel de madurez, recursos disponibles y necesidades estratégicas.

El modelo de servicio propuesto está organizado en tres niveles de análisis que representan una evolución gradual desde la comprensión del estado actual del negocio hasta la generación de capacidades predictivas.

El primer nivel es el análisis descriptivo, cuyo objetivo es que los procesos empresariales se rastreen de manera más clara, esto implica la creación de paneles de control e informes automatizados para vincular los indicadores clave de rendimiento (KPIs) de las fuentes de información existentes (por ejemplo, sistemas ERP, CRM, hojas de cálculo) con otros procesos empresariales. En el contexto de muchas pymes que han estado trabajando en procesos manuales para la consolidación de información, este es un primer paso significativo hacia la gestión basada en datos.

El segundo nivel es el análisis diagnóstico que se utiliza para entender por qué se observan los resultados. A través de técnicas de análisis exploratorio, segmentación, correlación e identificación de patrones, se trata de encontrar relaciones que expliquen las ventas, el comportamiento del cliente, la eficiencia operativa u otros procesos que se relacionan con las ventas, el comportamiento del cliente u otros procesos empresariales y se busca relaciones. Hay

más herramientas analíticas como Python y SQL por primera vez para extender las capacidades analíticas y obtener información sobre los datos.

El tercer nivel es el análisis predictivo, que ayuda en el desarrollo de modelos para predecir el comportamiento futuro y tomar decisiones estratégicas. Las aplicaciones incluyen la previsión de la demanda, la previsión de ventas, la predicción de la rotación de clientes y la gestión de recursos. Tales modelos pueden ser creados con herramientas de aprendizaje automático, disponibles en ecosistemas como Python, y desplegados en servicios de computación en la nube cuando la calidad de los datos y la disponibilidad de los datos de cada organización son importantes.

La relación entre DataPulse Solutions y la Maestría en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes es directa, dado que las competencias adquiridas durante el programa constituyen la base técnica y metodológica de la propuesta. Áreas como ingeniería de datos, aprendizaje automático, visualización avanzada, analítica aplicada y gobierno de datos aportan los fundamentos necesarios para estructurar soluciones orientadas a resolver necesidades reales del entorno empresarial colombiano.

De esta manera, el proyecto representa una aplicación práctica de los conocimientos desarrollados durante la formación académica, integrando capacidades técnicas y empresariales para plantear una alternativa orientada a reducir las barreras que enfrentan las PYMES en la adopción de soluciones analíticas.

El prototipo del agente de diagnóstico desarrollado como parte de esta creación de empresa aterriza la articulación entre lo visto en el posgrado y la propuesta empresarial. Las asignaturas de ingeniería de datos fueron el pilar del diseño del pipeline de ingesta y transformación de datos (McKinney, 2010); (Harris et al., 2020); los módulos de aprendizaje automático hacen parte de la

implementación del score de churn y la segmentación RFM temporal (Hughes, 1994); (Kumar & Reinartz, 2018); (Fader et al., 2005); lo aprendido respecto de las metodologías de inteligencia de negocios nos ayudaron a orientar el diseño de los indicadores de rendimiento y el semáforo de salud financiera; y por ultimo y no menos importante los conocimientos adquiridos en sistemas inteligentes permitieron integrar GPT-OSS 120B (OpenIA 2025) servido a través de Groq, como componente o propuesta de valor para el diagnóstico ejecutivo. Se eligió este modelo por su capacidad de razonamiento en español, acceso gratuito para proyectos de investigación y rendimiento documentado en benchmarks de comprensión de texto.

Lo anterior, ya que se considera que los modelos de lenguaje de gran escala utilizados se fundan desde la arquitectura Transformer (Vaswani et al., 2017), la cual demostró superar enfoques recurrentes previos en tareas de procesamiento de lenguaje natural.

DataPulse Solutions se configura, así como una iniciativa empresarial con fundamento académico, cuyo propósito es facilitar el uso estratégico de los datos como herramienta para mejorar la gestión y competitividad empresarial a nivel nacional e internacional.

2. Problema, oportunidad y propuesta de valor

El vínculo entre el problema identificado, la oportunidad de negocio y la propuesta de valor de DataPulse Solutions se establece en este capítulo. Basado en el análisis del mercado y las necesidades de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), este capítulo describe la estrategia de la empresa para superar los desafíos actuales del uso estratégico de datos con un servicio que satisfaga las necesidades y requisitos de su cliente objetivo.

2.1 Planteamiento del problema

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia enfrentan un gran problema que limita su capacidad competitiva: aunque constantemente generan datos a través de sus procesos comerciales, operativos y financieros, muchas no cuentan con las herramientas, el conocimiento o los métodos para convertir esa información en insumos útiles para la toma de decisiones. En la literatura de gestión, esto se describe como 'ricos en datos, pobres en información': las empresas acumulan grandes cantidades de datos dispersos pero carecen de las herramientas para analizarlos y convertirlos en conocimiento accionable. (Confecámaras & DANE, 2022) (McKinsey Global Institute, 2023).

En Colombia, esto no se debe a la falta de información, sino más bien a que es muy difícil integrarla, organizarla y utilizarla estratégicamente de manera efectiva. Las pymes generan datos de ventas, inventarios, clientes, proveedores y finanzas, pero están distribuidos de diferentes maneras, como hojas de cálculo, sistemas de facturación independientes, registros manuales o plataformas con poca interacción entre hojas de cálculo, sistemas contables y otras plataformas. Esto significa que el mayor desafío para este segmento del negocio no es el volumen de los datos, sino la capacidad de construir mecanismos simples y efectivos para consolidarlos, analizarlos e integrarlos en la gestión.

La magnitud de esa situación es evidente en los indicadores de adopción tecnológica. Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2022), solo un pequeño número de pymes colombianas utilizan herramientas analíticas para apoyar la toma de decisiones empresariales. Esto significa que una gran parte del tejido empresarial continúa tomando decisiones estratégicas y operativas con información limitada, lo que lleva a consecuencias como dificultades para anticipar cambios en la demanda, identificar oportunidades

de negocio, optimizar inventarios o detectar problemas operativos a tiempo. (Bharadwaj et al., 2013) (Liberewsky, 2021).

Hay varias razones para la brecha analítica, la primera, son los costos asociados con la adquisición de servicios especializados, herramientas y personal para mantener los equipos técnicos en el sitio. En segundo lugar, el talento humano está limitado por el problema de la falta de perfiles especializados para el análisis de datos y la dificultad para que una PYME cree áreas internas para estas funciones. En tercer lugar, también hay un problema cultural de no conocer el valor práctico de la analítica y de encontrar casos de uso aplicables para el negocio (MinTIC, 2022) (McKinsey Global Institute, 2023).

Todas estas cosas juntas subrayan una brecha entre las capacidades analíticas disponibles en el mercado y las verdaderas necesidades de las pymes colombianas. La mayoría de las soluciones actuales requieren mucha inversión, infraestructura y especialización que no necesariamente están alineadas con este segmento empresarial, es acá donde nace la oportunidad para que DataPulse Solutions se desarrolle como una alternativa a la implementación de análisis de datos utilizando soluciones escalables y accesibles para pequeñas y medianas empresas.

2.2 Oportunidad de negocio

La brecha de madurez analítica identificada en las pequeñas y medianas empresas colombianas no representa únicamente una limitación tecnológica u organizacional; también evidencia una oportunidad para desarrollar servicios especializados que respondan a una necesidad actualmente poco atendida. Aunque las PYMES generan información constantemente a través de sus procesos comerciales, operativos y financieros, teniendo como principal medida las más de 1,6 millones de PYMES registradas en Colombia según Confecámaras (2022) (Confecámaras &

DANE, 2022), muchas aún no cuentan con capacidades suficientes para aprovechar estos datos como soporte para la toma de decisiones. Esta situación abre un espacio para soluciones de analítica diseñadas específicamente según sus condiciones económicas, operativas y técnicas.

Actualmente, la mayoría de los servicios de análisis de datos están enfocados en organizaciones que tienen un área de tecnología consolidada, un presupuesto de gasto alto y procesos de transformación más extensos. Pero muchas pymes requieren soluciones diferentes: soluciones con una inversión mejorada, un enfoque más continuo y una implementación más visible para que puedan convencer. Esta diferencia entre la oferta tradicional del mercado y las necesidades reales del sector de las pymes es donde DataPulse Solutions pretende entrar al mercado para crear su propuesta de valor.

El área de oportunidad se fortalece con la convergencia de tres grandes tendencias. La primera es la democratización de las herramientas analíticas. Bajo modelos de pago por uso como Power BI, Python y servicios de computación en la nube, se pueden desarrollar soluciones que anteriormente requerían mucha infraestructura y equipamiento.

La segunda tendencia está relacionada con el proceso de digitalización empresarial acelerado durante los últimos años, donde muchas organizaciones incorporaron sistemas de gestión, plataformas comerciales y herramientas digitales que generaron nuevas fuentes de información, no obstante, en numerosos casos estos datos permanecen aislados o subutilizados debido a la falta de metodologías y capacidades para analizarlos adecuadamente (CEPAL, 2023).

La tercera tendencia corresponde al aumento de las exigencias competitivas y regulatorias del entorno empresarial, cada vez más organizaciones requieren información oportuna, indicadores de desempeño, trazabilidad de procesos y mecanismos de control para mantener relaciones comerciales con clientes estratégicos y participar en nuevos mercados. En este contexto, la

capacidad de gestionar información basada en datos deja de ser una ventaja exclusiva de grandes compañías y comienza a convertirse en una necesidad para empresas de menor tamaño.

DataPulse Solutions se está posicionando en este espacio a través de un modelo de servicios analíticos modular y escalable que se ajusta a las necesidades de las pymes colombianas. Afirmar que las empresas comienzan con soluciones específicas, obtienen resultados en un plazo razonable y luego avanzan a un nivel superior de madurez analítica. Este proyecto combina los aspectos técnicos del análisis de datos y la inteligencia empresarial con un enfoque práctico para acelerar la adopción de tecnología y crear un valor real para las organizaciones.

2.3 Propuesta de valor

La propuesta de negocio de DataPulse Solutions es una respuesta a un problema que se ha reportado en el contexto de las pymes colombianas: la coexistencia entre la creciente cantidad de datos operativos y la capacidad de convertirlos en información estratégica, este fenómeno, al que la literatura de gestión se refiere como "ricos en datos, pobres en información", es la realidad de las organizaciones que tienen muchas fuentes de información, pero no suficientes medios para transformarlas en conocimiento para la toma de decisiones.

En Colombia, esto es particularmente significativo porque las pequeñas y medianas empresas juegan un papel clave en la estructura productiva nacional. Aunque constituyen una gran parte de la actividad empresarial y el empleo formal, las organizaciones ahora están luchando por desarrollar capacidades analíticas que les permitan reaccionar con mayor agilidad a los cambios del mercado y aumentar su competitividad.

La necesidad de cerrar esta brecha es una gran oportunidad de negocio, existen varios estudios que muestran que las organizaciones que implementan procesos sistemáticos de análisis

de datos tienen un mejor rendimiento operativo y estratégico, pero para muchas pymes colombianas, acceder a estos beneficios sigue siendo un desafío porque la mayoría de los servicios disponibles hoy en día están dirigidos a empresas con mayor capacidad financiera, infraestructura tecnológica y equipos especializados. DataPulse Solutions no es un proveedor de herramientas tecnológicas, sino un aliado estratégico para conectar las fortalezas técnicas en análisis de datos con las necesidades reales de las pymes.

El portafolio de servicios está organizado en tres líneas de acción basadas en diferentes niveles de madurez analítica. DataPulse BI es el punto de partida para las organizaciones que necesitan visibilidad de sus operaciones. A través del uso de ERP, CRM y otros sistemas de bases de datos, se crean paneles interactivos en Power BI o Tableau que son capaces de rastrear ventas, inventario, cuentas por cobrar y otras métricas clave para ventas, inventario y cuentas por cobrar, y lo mismo ocurre para aquellos involucrados en cualquiera de las áreas que son clave para los procesos de negocio.

Una vez que se desarrollan las capacidades descriptivas, DataPulse Analytics facilita un análisis más profundo, con técnicas estadísticas y modelos de aprendizaje automático. Esta línea se utiliza para pronosticar la demanda, segmentar clientes, predecir la rentabilidad e identificar patrones de comportamiento. Se utilizan Python, SQL y servicios de computación en la nube bajo modelos de consumo flexible, y no se requiere inversión inicial en infraestructura tecnológica.

DataPulse Academy también tiene el componente de transferencia de conocimiento para mejorar las capacidades internas de las organizaciones. A través de procesos de capacitación y apoyo, esta línea busca que las empresas desarrollen más autonomía en la gestión y utilización de sus datos.

La diferencia clave de DataPulse Solutions no son solo las tecnologías y soluciones utilizadas, que están bien disponibles en el mercado, sino también la flexibilidad para usarlas con el modelo de las pymes colombianas. Soluciones ágiles y escalables y modelos de servicio flexibles ayudan a reducir las barreras de adopción y permiten a las empresas más pequeñas agregar capacidades analíticas a su gestión estratégica.

2.4 Cliente objetivo y beneficios diferenciales

El cliente objetivo de DataPulse Solutions no es solo una pequeña empresa, sino organizaciones PYMES colombianas que han avanzado un poco en su digitalización pero que no han convertido completamente la información generada por sus sistemas en conocimiento útil para la toma de decisiones, estas son principalmente empresas formales ubicadas en los principales centros de negocios del país y que han establecido procesos operativos y fuentes de información disponibles, por lo que pueden gestionar mejor en base a los datos.

Este perfil de cliente se caracteriza por tener la materia prima para desarrollar capacidades analíticas en datos comerciales, operativos y financieros, pero sin el conocimiento, las metodologías o el apoyo para beneficiarse de ello.

En muchas de estas organizaciones hay una percepción que es muy común, ya que, aunque han construido sistemas de información, el proceso de toma de decisiones se basa en informes manuales, la experiencia de los individuos o análisis mal planificados. Estas organizaciones provienen de las industrias del comercio, la manufactura, los servicios profesionales, la logística, la distribución y la salud, donde la información puede ser un determinante clave para mejorar su desempeño.

Desde la perspectiva del proceso de compra de una organización, el principal tomador de decisiones suele ser el gerente general, el propietario o el director financiero, y en algunos casos el personal de tecnología o administración. Este perfil reconoce la importancia del análisis de datos, pero se enfrenta a tres grandes desafíos: decidir por dónde empezar, encontrar soluciones que estén en línea con su capacidad financiera y tener resultados claros que justifiquen la inversión realizada. La estrategia de relación de DataPulse Solutions se basa, por lo tanto, en una comunicación clara y orientada al negocio, en lugar de una comunicación técnica y pesada en términos técnicos, y en un enfoque en casos de uso del mundo real que conduzcan a resultados tangibles.

DataPulse Solutions se diferenciará de los demás en el mercado por sus cinco puntos clave: el primero es la accesibilidad económica al proporcionar una gama de modelos de servicio flexibles que permiten a las PYMES comenzar con soluciones que se ajusten a su capacidad financiera. El segundo es la rapidez de implementación a través de procesos ágiles que pueden proporcionar resultados progresivos en ciclos más cortos que los modelos tradicionales de transformación tecnológica.

Lograr el tercer elemento es la adaptabilidad al contexto del cliente en términos de indicadores, modelos analíticos y soluciones que se adapten al contexto de cada organización. El cuarto es la transferencia de conocimiento, con procesos de capacitación que aumentan el conocimiento propio del cliente y les permiten volverse más autónomos en la gestión de datos. Y el quinto elemento es el soporte continuo: servicios de soporte y evolución que aseguran la relevancia y utilidad de las soluciones implementadas.

Juntos, la definición del cliente objetivo y los factores diferenciadores posicionan a DataPulse Solutions como un aliado útil para las PYMES colombianas en su desarrollo analítico.

La empresa no intenta competir solo desde el punto de vista tecnológico, sino desde el punto de vista de hacer uso de la información disponible en la gestión y toma de decisiones del mundo real para mejorar la gestión y la toma de decisiones empresariales (Provost & Fawcett, 2013) (McKinsey Global Institute, 2023).

3. Estudio de mercado y modelo de negocio

Con el mercado definido y las necesidades de las PYMES colombianas sobre la mesa, este apartado se concentra en la arquitectura comercial de DataPulse Solutions. El objetivo aquí es describir cómo esa oportunidad latente se traduce en una operación empresarial viable, delimitando desde el perfil específico del cliente objetivo hasta las tácticas de posicionamiento que nos permitirán competir en el sector del BI local.

3.1 Caracterización del mercado.

La verdadera oportunidad para DataPulse Solutions no es una herramienta tecnológica, sino una brecha en capacidades que debe ser llenada, en Colombia, el desafío para las pymes no es capturar información, sino pasar a la facturación electrónica y a los ERP y CRM básicos que han inundado a las empresas con registros comerciales, el problema es que la acumulación de información no se traduce en decisiones estratégicas, existen datos, pero no dirección.

Este mercado está inicialmente concentrado en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, las cuales son las capitales que cubren la mayor parte del negocio formal realizado en el país, pero también tienen la mayor fricción operativa y transaccional: logística, comercio, manufactura, distribución y salud. Y es ahí donde la inteligencia de negocios tiene un impacto inmediato.

Vender en este segmento requiere entender la psicología del comprador local, en las pymes colombianas, la inversión tecnológica no tiene que pasar por interminables comités; es gestionado directamente por el propietario, gerente general o director financiero, este perfil evita las tecnicidades abstractas, buscan retornos reales, herramientas que su equipo pueda adoptar sin dificultad y un proveedor que hable el lenguaje de los negocios, no el código.

Hoy en día, la madurez de la nube y los esquemas de pago por uso han eliminado las barreras financieras que antes hacían que la analítica fuera prohibitiva, sin embargo, a medida que la presión competitiva y la eficiencia operativa lo dictan, estas empresas necesitan profesionalizarse más. Aquí es donde DataPulse Solutions puede entrar, donde este es el punto de inflexión la complejidad de los datos se convierte en una gestión accesible y modular para las pequeñas y medianas empresas.

3.2 Análisis básico de la competencia.

El análisis competitivo de DataPulse Solutions muestra cuatro categorías de jugadores en el mercado colombiano de servicios de datos e inteligencia empresarial, cada uno con características específicas, posicionamiento y limitaciones respecto al segmento de las pymes.

La primera categoría está dominada por grandes firmas internacionales de consultoría (Accenture, Deloitte, IBM, McKinsey) en el segmento de grandes empresas y multinacionales. Su

posicionamiento se basa en la reputación de la marca, equipos multidisciplinarios y métodos propios. Tienen precios de proyectos de 50,000 a 500,000 USD con tiempos de implementación de 6 a 18 meses, por lo que están completamente fuera del sector de las pymes. No tienen ninguna ventaja competitiva sobre DataPulse Solutions para este segmento del mercado porque no tienen los mismos clientes.

La segunda categoría son las consultoras tecnológicas locales de tamaño medio (Pragma, Heinsohn, Sophos Solutions, etc.). Estas empresas tienen una fuerte presencia en el mercado colombiano y ofrecen servicios de desarrollo de software y transformación digital. Sin embargo, su enfoque estratégico está en el desarrollo de aplicaciones a la medida y la integración de sistemas ERP para medianas y grandes empresas, no en análisis de datos específicos para pymes. Aunque sus tarifas son más bajas que las de las grandes firmas de consultoría, sus tarifas siguen siendo altas para el segmento objetivo y no tienen metodologías ágiles para entregar valor analítico en ciclos cortos.

La tercera categoría consiste en freelancers y consultores independientes, que son los competidores más cercanos a DataPulse en términos de precio. Conocen Power BI o Tableau, son más baratos que las grandes firmas y pueden hacerlo rápidamente. Pero tienen un gran techo: hacen un proyecto a la vez, no tienen apoyo institucional y si el consultor se va o tiene otro cliente, el proyecto termina. Y para una pyme que requiere continuidad y alguien más que responda, esa incertidumbre es un gran desafío.

Las plataformas de autoservicio como Power BI, Tableau, Google Looker Studio no son realmente competidores lo anterior obedece a que Microsoft (2025) indica que Power BI Pro tiene un costo aproximado de USD 14 por usuario al mes, mientras que Salesforce (2026) reporta que Tableau Creator inicia en USD 75 por usuario al mes y Google Cloud (2026) establece una tarifa

de USD 9 por usuario al mes para Looker Studio Pro. [microsoft.com], [tableau.com], [docs.cloud...google.com] tal y como se muestra en el siguiente cuadro comparativo.

Tabla 1. Comparación de precios de plataformas de autoservicio: Power BI, Looker Studio y Tableau.

Criterio	Power BI	Looker Studio	Tableau
Versión gratuita	Power BI Free	Looker Studio Free	Prueba gratuita (sin plan gratuito permanente)
Plan básico de pago	Power BI Pro: USD 14 por usuario/mes [microsoft.com]	Looker Studio Pro: USD 9 por usuario/mes [docs.cloud...google.com], [costbench.com]	Tableau Viewer: USD 15 por usuario/mes [tableau.com], [costbench.com]
Plan avanzado	Power BI Premium Per User: USD 24 por usuario/mes [microsoft.com]	No cuenta con un nivel superior estándar; Pro incorpora funciones empresariales [docs.cloud...google.com], [costbench.com]	Tableau Explorer: USD 42 por usuario/mes; Tableau Creator: USD 75 por usuario/mes [dashboardfox.com], [costbench.com]
Costo estimado para 10 usuarios analíticos	USD 140/mes (Pro) [microsoft.com]	USD 90/mes (Pro) [costbench.com]	USD 750/mes (Creator) [costbench.com], [mammoth.io]
Principales fortalezas	Integración con Microsoft 365, Excel, Azure y SQL Server [microsoft.com]	Integración con Google Analytics, BigQuery, Google Ads y Google Sheets [docs.cloud...google.com], [checkthat.ai]	Visualizaciones avanzadas, analítica empresarial y ecosistema Salesforce [tableau.com]
Relación costo-beneficio	Alta	Muy alta para organizaciones que usan Google Workspace	Alta capacidad analítica, pero con mayor costo de implementación

Nota: elaboración con base en las tarifas y características publicadas por Microsoft Power BI, Google Looker Studio y Tableau. Los precios son de referencia y pueden variar según licencia, región y modalidad de contratación

Son las herramientas que DataPulse utiliza, el problema principal es que no son asequibles por las PYMES y sus versiones gratuitas son de funciones limitadas, y usarlas de forma adecuada requiere conocimientos técnicos que la mayoría de las pymes no tienen internamente. Alguien tiene que conectar estas herramientas con las fuentes de datos del negocio, configurarlas, adaptarlas y enseñar al equipo cómo aprovecharlas. Eso es exactamente lo que hace DataPulse.

Y esa es la verdadera ventaja competitiva: no es tener acceso a tecnología que nadie más tiene, esa tecnología es pública y accesible. Es saber cómo combinarla con un profundo conocimiento del segmento de las pymes y entregarla de manera integrada, a un precio que tenga sentido, y con resultados que se puedan ver rápidamente. Ninguno de los competidores actuales ofrece esa combinación.

Tabla 2. Análisis de competencia por categoría

Categoría	¿Quiénes son?	¿Qué hacen bien?	¿Dónde están sus limitaciones frente a DataPulse Solutions?
Grandes firmas internacionales de consultoría	Accenture, Deloitte, IBM, McKinsey. Dominan el segmento de las grandes empresas y multinacionales.	Su posicionamiento se basa en la reputación de la marca, equipos multidisciplinarios y métodos propios.	Sus proyectos cuestan entre 50.000 y 500.000 USD y los tiempos de implementación van de 6 a 18 meses , por lo que están completamente fuera del sector de las pymes. No tienen ninguna ventaja competitiva sobre DataPulse Solutions para este segmento porque no tienen los mismos clientes.
Consultoras tecnológicas locales de tamaño medio	Pragma, Heinsohn, Sophos Solutions, entre otras. Tienen una fuerte presencia en el mercado colombiano.	Ofrecen servicios de desarrollo de software y transformación digital, con amplia experiencia en integración de sistemas ERP y desarrollo de aplicaciones a medida.	Su enfoque estratégico está en medianas y grandes empresas, no en análisis de datos específicos para pymes. Aunque sus tarifas son más bajas que las de las grandes consultoras, siguen siendo altas para el segmento objetivo y no tienen metodologías ágiles para entregar valor analítico en ciclos cortos.

Categoría	¿Quiénes son?	¿Qué hacen bien?	¿Dónde están sus limitaciones frente a DataPulse Solutions?
Freelancers y consultores independientes	Son los competidores más cercanos a DataPulse en términos de precio. Normalmente trabajan con herramientas como Power BI o Tableau.	Son más económicos que las grandes consultoras y pueden desarrollar proyectos con rapidez.	Tienen un gran techo: hacen un proyecto a la vez, no cuentan con respaldo institucional y, si el consultor se va o consigue otro cliente, el proyecto termina. Para una pyme que necesita continuidad y alguien que responda a largo plazo, esa incertidumbre representa un desafío importante.
Plataformas de autoservicio	Power BI, Tableau y Google Looker Studio.	Son herramientas muy potentes para el análisis de datos y son precisamente las herramientas que utiliza DataPulse Solutions.	En realidad, no son competidores. Algunas tienen costos de licencia y otras cuentan con versiones gratuitas, pero utilizarlas correctamente requiere conocimientos técnicos que la mayoría de las pymes no tienen. Alguien debe conectar las herramientas con las fuentes de datos, configurarlas, adaptarlas y enseñar al equipo cómo aprovecharlas. Eso es exactamente lo que hace DataPulse Solutions.
DataPulse Solutions	Empresa especializada en llevar inteligencia de negocios a las pymes colombianas.	Combina herramientas como Power BI, Tableau, Looker Studio y un agente de IA que contempla varios niveles de servicios, con conocimiento del negocio, implementación, personalización y acompañamiento.	Su verdadera ventaja competitiva no es tener acceso a una tecnología que nadie más tiene, porque esa tecnología es pública y accesible. La diferencia está en saber cómo combinarla con un profundo conocimiento del segmento de las pymes y entregarla de manera integrada, así como la posibilidad que ofrece DataPulse sobre un agente de IA Analítico, a un precio que tenga sentido y con resultados que se puedan ver rápidamente.

Nota: elaboración con base en el análisis del mercado y la comparación de competidores, considerando su oferta de servicios, público objetivo, capacidades y limitaciones frente a la propuesta de valor de DataPulse Solutions.

3.3 Tamaño del mercado

Para estimar el tamaño real del mercado utilizamos el modelo TAM SAM SOM (Mercado Total Disponible, Mercado Disponible Servible, Mercado Obtenible Servible) para este propósito. Esta es la forma estándar de responder tres preguntas en orden: ¿cuánto mercado existe en total? ¿Cuánto de ese mercado puede DataPulse servir de manera realista? ¿Y cuánto puede capturar concretamente en sus primeros años?

Tabla 3. Desglose del gasto anual potencial por empresa — Estructura de precios DataPulse Solutions

Componente del servicio	Modalidad	Precio unitario (COP)	Frecuencia / año	Subtotal anual (COP)
A. Precio de penetración — Fase de validación (primeros 15 clientes, Año 1)				
Diagnóstico analítico inicial (gratuito)	Única vez	\$0	1	\$0
Implementación paquete BI + Agente IA	Proyecto	\$2.000.000	1	\$2.000.000
ETL básico: hasta 3 fuentes de datos	Incluido	—	—	—
Suscripción mensual: soporte + actualización	Mensual	\$250.000	12	\$3.000.000
TICKET ANUAL — Precio validación	Promedio	—	—	\$5.000.000
B. Precio comercial — Fase estabilizada (desde cliente 16 en adelante)				
Diagnóstico analítico inicial (gratuito)	Única vez	\$0	1	\$0
Implementación paquete BI + Agente IA	Proyecto	\$3.500.000	1	\$3.500.000
ETL básico: hasta 3 fuentes de datos	Incluido	—	—	—
Suscripción mensual: soporte + actualización	Mensual	\$350.000	12	\$4.200.000
TICKET ANUAL — Precio comercial	Promedio	—	—	\$7.700.000

Nota: el precio de validación (\$2.000.000 + \$250.000/mes) aplica para los primeros 15 clientes durante el Año 1. El precio comercial (\$3.500.000 + \$350.000/mes) entra en vigencia desde el cliente 16. Ambos precios incluyen el paquete integrado DataPulse BI + Agente de Diagnóstico IA.

El TAM representa el universo de las pymes formales en Colombia que podrían utilizar los servicios de análisis de datos. Según Confecámaras (2022), se estima que hay 850,000 pymes formales activas en el país. Asumiendo un gasto anual promedio potencial de COP 5 millones por empresa en servicios de análisis (equivalente a un proyecto básico de implementación más un plan de mantenimiento mensual), el TAM asciende a aproximadamente COP 4.25 billones anuales (USD 2.55 mil millones al tipo de cambio de 2024), posicionando este mercado como uno de los de mayor potencial en el ecosistema de servicios tecnológicos B2B del país.

Específicamente, definimos el Mercado Disponible Direccional (SAM) aplicando dos filtros: geografía (ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, que concentran el 68% de las pymes formales) y un nivel mínimo de digitalización (empresas con facturación electrónica activa y al menos un sistema de gestión digital, estimado en el 18% del universo PYME según el

Índice de Madurez Digital de MinTIC, 2022). Aplicando estos filtros, se estima que el SAM es de aproximadamente 103,700 empresas, con un valor de mercado de COP 518.500 millones anuales (ticket anual precio validación COP 5.000.000). Este es el universo sobre el cual DataPulse Solutions puede operar de forma realista.

El Mercado Objetivo Alcanzable (SOM) es una porción realista que DataPulse Solutions puede alcanzar en sus primeros tres años de negocio, basado en la fase inicial de operación (tamaño del equipo: 4–6 profesionales), enfoque de ventas consultivas y enfoque de expansión en forma de referencias y casos de éxito sectoriales. Proyectando 20 clientes en el primer año, 50 en el segundo, 100 en el tercero, y con un ticket anual promedio de COP 5 millones por cliente (incluyendo implementación más mantenimiento), el SOM proyectado para el tercer año es de COP 595 millones anuales (USD 2.25 millones), representando el 0.18% del SAM, un objetivo conservador y alcanzable para una empresa especializada en su etapa de crecimiento relativamente temprana.

3.4 Modelo de negocio: ingresos, costos y canales.

El modelo de negocio de DataPulse Solutions se estructura bajo el marco del Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010), articulando de manera coherente las fuentes de ingresos, la estructura de costos, los canales de distribución y la estrategia general de generación de valor.

Fuentes de ingresos: DataPulse Solutions opera bajo tres flujos de ingresos complementarios. El primero es el modelo de proyecto por entregable, aplicable a las líneas DataPulse BI y DataPulse Analytics, donde el cliente paga un valor fijo acordado al inicio del proyecto por la entrega de un tablero, un modelo predictivo o un diagnóstico analítico. Precio de

validación (primeros 15 clientes): COP 2.000.000 por paquete completo BI + Agente IA. Precio comercial (desde cliente 16): COP 3.500.000. Suscripción mensual: COP 250.000 (validación) / COP 350.000 (comercial). El paquete incluye implementación, soporte y acceso al agente de diagnóstico IA, según el nivel de servicio contratado, el cual garantiza ingresos recurrentes y predecibles que estabilizan el flujo de caja de la empresa. El tercero corresponde a la línea DataPulse Academy, que genera ingresos por programas de capacitación empresarial (talleres, bootcamps y cursos en línea) con precios entre COP 2.000.000 y COP 8.000.000 por grupo, dependiendo de la modalidad y la duración.

Estructura de costos: Los costos operativos de DataPulse Solutions se dividen en dos grandes categorías. Los costos fijos mensuales incluyen los socios operan desde sus domicilios sin remuneración en el semestre 1. Los costos fijos mensuales son COP 798.868 e incluyen: COP 22 millones mensuales para un entre socios operan desde sus domicilios. Los costos fijos del semestre 1 son COP 798.868/mes: Power BI Pro (COP 126.000), Microsoft 365 Basic (COP 75.600), Claude Pro-suscripción compartida (COP 84.000), GitHub Free (COP 0), LinkedIn Ads (COP 90.000), materiales de venta (COP 80.000), dominio web (COP 15.000), contador outsourcing (COP 180.000) y gastos legales y contingencia (COP 148.268). No hay coworking, Azure ni seguro empresarial: los socios trabajan desde sus casas. A partir del semestre 2, se agregan honorarios mínimos de COP 1.500.000 por socio, llevando el total a COP 5.298.868/mes. El margen bruto por proyecto se estima entre el 55% y el 70%, en línea con lo que manejan otras firmas de servicios tecnológicos de tamaño similar. Es un negocio de conocimiento y eso se refleja en los números. Para llegar a los clientes, DataPulse no depende de un solo canal.

Tabla 4. Estructura de costos operativos mensuales — DataPulse Solutions, Fase inicial (Año 1–2)

Rubro de costo	Tipo	Costo mensual (COP)	Costo anual (COP)	% del total
SEMESTRE 1 — Sin remuneración a socios (re inversión total)				
1. Licencias y herramientas tecnológicas				
Power BI Pro (3 usuarios × USD 10 × TRM 4.200)	Fijo	\$126.000	\$1.512.000	15.8%
Microsoft 365 Basic (3 usuarios × USD 6 × TRM 4.200)	Fijo	\$75.600	\$907.200	9.5%
Claude Pro — 1 suscripción compartida (USD 20 × TRM 4.200)	Fijo	\$84.000	\$1.008.000	10.5%
GitHub Free — repositorios privados ilimitados	Gratuito	\$0	\$0	0,0%
Groq API / Gemini API — tier gratuito	Gratuito	\$0	\$0	0,0%
Trello Free / Notion Free — gestión de proyectos	Gratuito	\$0	\$0	0,0%
Subtotal licencias	—	\$285.600	\$3.427.200	35.8%
2. Marketing digital				
LinkedIn Ads (presupuesto mínimo B2B)	Variablen	\$90.000	\$1.080.000	11.3%
Materiales de venta digitales (Canva Free + impresión mínima)	Variablen	\$80.000	\$960.000	10.0%
Dominio web + hosting básico (promedio mensualizado)	Fijo	\$15.000	\$180.000	1.9%
Webinars y eventos virtuales (Google Meet / Zoom Free)	Gratuito	\$0	\$0	0,0%
Coworking	Eliminado	\$0	\$0	0,0%
Azure / servicios cloud propios de DataPulse	Eliminado	\$0	\$0	0,0%
Seguro de responsabilidad empresarial	Eliminado	\$0	\$0	0,0%
Subtotal marketing	—	\$185.000	\$2.220.000	23.2%
3. Costos administrativos				
Contador outsourcing (conocido, tarifa acordada)	Fijo	\$180.000	\$2.160.000	22.5%
Rubro de costo	Tipo	Costo mensual (COP)	Costo anual (COP)	% del total
Gastos legales / notariales (promedio mensualizado)	Variablen	\$125.000	\$1.500.000	15.6%
Imprevistos y contingencia (3% sobre subtotales)	Reserva	\$23.268	\$279.216	2.9%
Subtotal administrativo	—	\$328.268	\$3.939.216	41.1%
COSTO TOTAL MENSUAL — SEMESTRE 1 (sin nómina)	—	\$798.868	\$4.793.208 (6 meses)	100%
SEMESTRE 2 — Con honorarios mínimos (si los ingresos lo permiten)				
Honorarios 3 socios fundadores (3 × COP 1.500.000)	Variablen	\$4.500.000	\$27.000.000 (6m)	—
Costos fijos (igual que semestre 1)	Fijo	\$798.868	—	—
COSTO TOTAL MENSUAL — SEMESTRE 2 (con honorarios)	—	\$5.298.868	\$31.793.208 (6 meses)	—

Nota: los socios operan desde sus domicilios eliminando costos de coworking, infraestructura cloud propia y seguro empresarial. Herramientas de webinars y gestión de proyectos en versiones gratuitas. La remuneración del semestre 2 está condicionada a que los ingresos superen los costos con un margen de seguridad del 20%.

El canal principal son las reuniones de ventas directas con gerentes y propietarios, con una demostración en vivo utilizando los datos del propio cliente, no se usará una presentación genérica, es un análisis en tiempo real que muestra lo que la solución completa podría hacer con su información, esa primera sesión de diagnóstico es gratuita y es el eje de la estrategia comercial.

El canal digital apoya este proceso de historias de éxito por sector, seminarios webs gratuitos sobre análisis para pymes y presencia activa en LinkedIn, no es publicidad, se trata de construir confianza y reconocimiento de marca con el perfil exacto de cliente que busca DataPulse.

El tercer canal son las asociaciones: cámaras de comercio, gremios como Fenalco, ACOPI y Anif, y proveedores de ERP medianos que ya tienen relaciones con las pymes objetivo. Estos actores actúan como una red de referencia y co-marketing, una forma eficiente de llegar a clientes que ya confían en el referente.

La lógica comercial de todo esto es simple: antes de pedirle a alguien que firme un contrato, tienes que mostrarle algo real, la sesión de diagnóstico gratuita hace exactamente eso: el cliente potencial conoce sus propios datos, sus KPI y hasta dónde pueden llegar si obtienen el servicio completo, esto reduce la desconfianza, acelera el proceso de ventas y separa a DataPulse de aquellos competidores que solo muestran una propuesta en PowerPoint.

El modelo, con precios escalonados y contratos de suscripción que brindan soporte continuo, podrá convertir bien, retener clientes y construir relaciones a largo plazo, no para vender un proyecto y desaparecer.

Capítulo 4. Estructura organizacional y viabilidad

Este capítulo muestra cómo está organizado el equipo, qué se necesita técnicamente para funcionar y si los números cierran.

Este capítulo describe la estructura organizacional propuesta, los requerimientos técnicos de operación y el análisis de viabilidad financiera del proyecto. Verificar que el capítulo cubra las tres dimensiones de forma equilibrada.

4.1 Tipo de empresa propuesta.

DataPulse Solutions se establecerá como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), una entidad legal regulada por la Ley 1258 de 2008 en Colombia, que representa la forma más adecuada de organización empresarial para el perfil y objetivos de la empresa por las siguientes razones: permite la constitución por uno o más accionistas sin requerir un número mínimo de socios o juntas directivas obligatorias, simplificando la gobernanza en etapas tempranas; ofrece responsabilidad limitada al monto de las aportaciones de cada accionista, protegiendo los activos personales de los fundadores; permite la libre estructuración de cláusulas estatutarias de acuerdo con las necesidades específicas del negocio; y facilita la inclusión de nuevos socios e inversores mediante la emisión de acciones, lo cual es estratégico para una empresa tecnológica en crecimiento que puede requerir rondas de inversión a mediano plazo.

Desde una perspectiva empresarial, DataPulse Solutions se clasifica como un startup tecnológico analítica en etapa temprana, especializada en proporcionar servicios de inteligencia empresarial y análisis de datos B2B para el segmento de PYMES, DataPulse opera como una firma de consultoría y servicios tecnológicos con una estructura ligera: un equipo pequeño y altamente

especializado, sin inversión en hardware propio, y todos los procesos respaldados en la nube. No es una empresa que crece contratando personas y comprando equipos; es una empresa que escala con conocimiento y metodología.

La empresa comienza con tres socios fundadores, Andrés Eduardo Noriega Polanía, Pedro Luis Sánchez González y Ana Carolina Mesa Martínez con participación igualitaria en el capital semilla y roles complementarios: uno en dirección estratégica y comercial, el otro en dirección técnica y operacional y el ultimo la productividad y crecimiento.

La sede principal está en Bogotá, pero desde el primer año se atienden clientes en Medellín, Cali y Barranquilla, ya que la naturaleza digital del servicio lo permite sin necesidad de oficinas en cada ciudad.

4.2 Organigrama.

La estructura en los primeros dos años es intencionalmente plana y ligera, limitando cargos que no impacten directo al cliente. Tres niveles, cuatro áreas funcionales y un equipo pequeño que puede moverse rápido.

En la cabeza están los tres socios fundadores, con roles diferenciados desde el inicio. Andrés Eduardo Noriega Polanía lleva la estrategia comercial, el desarrollo de clientes y las alianzas institucionales. Pedro Luis Sánchez González lidera la arquitectura de soluciones, la calidad técnica de los entregables y la gestión de proyectos. Ana Carolina Mesa Lidera la estrategia de producto, crecimiento y expansión del negocio. Los tres directores conforman el Comité de

Dirección, que se reúne semanalmente para la toma de decisiones estratégicas y el seguimiento a indicadores clave de desempeño (KPIs) del negocio.

En el nivel táctico y operativo se estructuran cuatro áreas funcionales: (1) Área de Analítica e Ingeniería de Datos, responsable del diseño e implementación de soluciones de BI, pipelines ETL, modelos predictivos y arquitecturas de datos para los clientes; (2) Área Comercial y de Experiencia del Cliente, encargada de la prospección, el proceso de ventas consultivas, la gestión de relaciones con clientes activos y el seguimiento post proyecto; (3) Área de Formación y Conocimiento (DataPulse Academy), dedicada al diseño y entrega de programas de capacitación empresarial en analítica de datos; y (4) Área de Administración y Finanzas, que gestiona la contabilidad, facturación, cumplimiento legal y los procesos administrativos generales, inicialmente mediante un modelo de outsourcing contable. La estructura organizacional se representa de forma jerárquica así: Dirección General en la cima, con las cuatro áreas funcionales dependiendo directamente de ella, y la posibilidad de incorporar analistas junior y practicantes universitarios como soporte operativo a partir del segundo semestre de operación.

Figura 1 – Estructura organizacional Data Pulse



4.3 Roles y responsabilidades.

Los roles y responsabilidades de DataPulse Solutions están diseñados para garantizar la cobertura integral de las funciones críticas del negocio desde su fase inicial, con una asignación clara de responsabilidades alineada con la estructura organizacional descrita.

El director general y comercial lleva el lado comercial y estratégico: prospección, cierre de clientes, relación con aliados, representación institucional y seguimiento a los indicadores financieros del negocio. Es el perfil de venta consultiva B2B alguien que entiende el negocio del cliente y sabe comunicar valor sin perderse en tecnicismos.

La directora de producto y crecimiento lidera la estrategia de producto, innovación y expansión sostenible de DataPulse Solutions. Su responsabilidad principal es identificar

oportunidades de mercado, comprender las necesidades de los clientes y convertirlas en productos y soluciones de datos que generen valor real para el negocio.

Tiene a su cargo la definición y priorización del portafolio de productos y servicios, la investigación de mercado, el análisis de la competencia, la identificación de nuevas oportunidades de crecimiento y la coordinación con las áreas comercial y técnica para garantizar que las soluciones desarrolladas respondan a las necesidades reales de los clientes y sean viables tanto tecnológica como comercialmente.

Es un perfil que conecta negocio, datos, tecnología e innovación, con conocimientos en analítica de datos, inteligencia de negocios, bases de datos, Power BI, soluciones en la nube y gestión de productos tecnológicos. Su objetivo es impulsar productos competitivos, escalables y sostenibles que contribuyan directamente al crecimiento y posicionamiento de DataPulse Solutions.

El director técnico y de Operaciones tiene como responsabilidad diseño de arquitecturas de datos, supervisión de entregables, gestión del entorno tecnológico, metodologías ágiles y coordinación del equipo técnico. Python, SQL, Power BI, nube, machine learning ese es su territorio.

A partir del segundo semestre se incorpora un Analista de Datos que ejecuta el trabajo de campo técnico: procesos ETL, dashboards en Power BI y Tableau, modelos de analítica descriptiva y soporte a clientes en suscripción. En el tercer trimestre entra un Ejecutivo Comercial que apoya la prospección, coordina demostraciones y hace seguimiento al ciclo de ventas. Desde el primer día, la contabilidad, la facturación y las obligaciones tributarias las maneja un contador externo en modalidad de outsourcing sin necesidad de un cargo administrativo interno.

En los primeros dos años, cada persona en el equipo tiene que estar directamente conectada con entregar valor al cliente o con conseguir clientes nuevos. Todo lo demás se externaliza.

4.4 Lineamientos generales y estatutos

DataPulse Solutions se rige por un conjunto de lineamientos organizacionales y principios de gobierno corporativo que orientan su funcionamiento interno, su cultura organizacional y sus relaciones con clientes, colaboradores y el entorno.

Misión: DataPulse Solutions democratiza el acceso a la analítica de datos e inteligencia de negocios para las PYMES colombianas, entregando soluciones tecnológicas de alto impacto, accesibles y orientadas a resultados medibles, que fortalezcan la competitividad y la toma de decisiones basada en evidencia de nuestros clientes.

La visión para 2029 es concreta: ser la firma de referencia en analítica de datos para PYMES en Colombia, con presencia en las cuatro ciudades principales, más de 200 clientes activos y los primeros pasos hacia otros mercados de la región.

La cultura de DataPulse se sostiene en cinco valores que no son decorativos definen cómo se trabaja y cómo se toman las decisiones:

- *Rigor técnico.* Cada solución entregada tiene que estar respaldada por metodologías sólidas y datos confiables. No se improvisa.
- *Orientación al impacto.* El éxito no se mide por qué tan sofisticada es la tecnología, sino por el valor real que genera en el negocio del cliente.

Transparencia. Con clientes, socios y colaboradores incluyendo ser honestos sobre alcances, limitaciones y resultados cuando las cosas no salen como se esperaba.

Agilidad. Adaptarse rápido, entregar en ciclos cortos y no perder tiempo en procesos que no generan valor.

Responsabilidad con los datos. Los datos de los clientes se protegen, se usan éticamente y se manejan en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012. No es un tema legal secundario es parte del servicio.

En cuanto a cómo se gobierna la empresa: las decisiones grandes nuevos socios, cambios en el objeto social, distribución de utilidades, deudas mayores a 50 millones de pesos requieren acuerdo unánime de los tres fundadores, documentado en acta. Las decisiones operativas del día a día las puede tomar cada director dentro de su área, con la condición de informar al otro en la reunión semanal. Cada trimestre se revisan los resultados financieros y operativos, y se ajustan los objetivos si es necesario. Sin rigidez, pero con estructura.

4.5 Viabilidad técnica básica.

La infraestructura tecnológica de DataPulse Solutions se basa en un modelo de servicio en la nube, por lo que no tienen que invertir mucho en su propia infraestructura física y construir un enfoque que sea flexible, escalable y específico para el negocio. Microsoft Azure se utiliza como la plataforma para recursos computacionales, almacenamiento, procesos de datos y despliegue de soluciones, y GitHub se utiliza para la gestión del código fuente y el control de versiones.

Microsoft 365 también es una plataforma para la colaboración interna y la productividad, y herramientas como Jira o Trello se utilizan para planificar, rastrear y controlar proyectos.

La arquitectura de servicio basada en la nube proporciona a la organización un modelo de costo mayormente variable donde los recursos tecnológicos pueden escalarse dependiendo de la demanda y la cantidad de trabajo que se esté realizando, los requisitos de procesamiento y almacenamiento. Esta escalabilidad permite un uso más eficiente de los recursos y menos riesgo financiero por grandes inversiones iniciales en tecnología, lo cual es especialmente importante en las etapas tempranas de consolidación del negocio en las que los ingresos y la demanda pueden diferir significativamente.

El ecosistema tecnológico de DataPulse Solutions está estructurado en términos de una variedad de herramientas comúnmente utilizadas en la industria para cubrir el ciclo de vida de los datos desde la extracción e integración hasta el análisis, visualización, modelado predictivo y despliegue en entornos de producción. Para inteligencia de negocios, visualización y análisis descriptivo, se consideran herramientas como Power BI y Tableau, ya que pueden transformar datos en indicadores, paneles y elementos visuales para asistir en la toma de decisiones.

En el caso de la ingeniería de datos, se consideran Python y otras bibliotecas especializadas como pandas y NumPy, así como motores de bases de datos relacionales como SQL Server y PostgreSQL. La integración, transformación y automatización de flujos de información son soportadas por herramientas de orquestación como Azure Data Factory y Apache Airflow, que ayudan a construir procesos ETL y ELT eficientes, trazables y escalables.

Para análisis predictivo y modelos de aprendizaje automático, la pila incluye scikit-learn, XGBoost, Prophet y TensorFlow, los cuales se elegirán en función del problema y el volumen y naturaleza de los datos y los requisitos de aplicación en el proyecto. Asimismo, para servicios de

modelos y analíticos, se consideran plataformas y marcos como Azure Machine Learning y FastAPI para integrar capacidades predictivas en aplicaciones, procesos de negocio y servicios tecnológicos.

Desde un punto de vista financiero y estratégico, este enfoque tecnológico integra código abierto con servicios basados en suscripción y consumo y previene demasiada inversión en infraestructura al principio. Como resultado, la capacidad tecnológica puede crecer con la demanda y la cartera de proyectos y con respecto al equilibrio entre capacidad operativa, escalabilidad, eficiencia de costos y sostenibilidad financiera.

El equipo fundador tiene formación de maestría en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes de la Universidad Santo Tomás, con experiencia práctica en proyectos reales de analítica siendo los tres ingenieros con los siguientes perfiles.

Ana Carolina Mesa Martinez: Ingeniera de Sistemas y Auditor Líder ISO/IEC 27001:2022. Profesional con amplia experiencia en administración de bases de datos (SQL Server, Oracle y PostgreSQL), análisis de datos, inteligencia de negocios y liderazgo de proyectos tecnológicos en entidades públicas. Especialista en la gestión integral del ciclo de vida del dato, optimización del rendimiento de bases de datos, diseño de arquitecturas de información, automatización de procesos, documentación funcional y administración de plataformas en entornos Azure y DevOps. Cuenta con experiencia liderando el levantamiento de requerimientos, análisis funcional, gestión de equipos multidisciplinarios y acompañamiento a proyectos bajo metodologías ágiles (Scrum). Ha participado en iniciativas de transformación digital, implementación de motores de validación, integración de sistemas, despliegues a producción y construcción de soluciones analíticas mediante

Power BI, generando información estratégica para la toma de decisiones. Su perfil combina una sólida capacidad técnica con habilidades de liderazgo, gestión, comunicación y orientación al logro, aportando valor en proyectos de modernización tecnológica y gobierno de datos.

Andrés Eduardo Noriega: Ingeniero en Sistemas, Líder de proyectos de infraestructura en entidades públicas y privadas con ardua experiencia en infraestructura, análisis de información, gestión de proyectos informáticos, manejo de clientes, proveedores y personal, conocimiento en contratación pública y análisis de datos, ha manejado proyectos de hasta 220 personas a nivel nacional y uso y adecuación de sedes a lo largo del país y análisis de información en entidades públicas como la Super Independencia de Industria y Comercio, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con reportes de analítica y gestión directos a la Presidencia de la Republica y el Departamento Nacional de Planeación, así como en entidades privadas como Leo Bournet, Admiser Ltda, entre otras.

Pedro Luis Sánchez González: Ingeniero de Sistemas, Especialista en Auditoría de Sistemas y candidato a Magíster en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes. Líder de proyectos de infraestructura tecnológica, gobernanza de TI y analítica estratégica en entidades públicas y privadas, con amplia trayectoria en la gestión integral del ciclo de vida del dato, optimización de arquitecturas tecnológicas y articulación efectiva con proveedores, equipos técnicos y actores institucionales. Con sólida experiencia en la dirección y seguimiento de niveles de servicio (SLR), auditoría, seguridad de la información (ISO/IEC 27001), contratación estatal, planeación presupuestal y procesos de transformación digital. Como líder de datos y Business Intelligence, he encabezado el diseño de modelos de información, migración y depuración de datos a gran escala,

así como la automatización de tableros de control interactivos (Power BI, Tableau) e indicadores clave en entidades del orden nacional como el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) liderando el grupo de tecnológica y de analítica de la RNPC, generando insumos directos para la alta dirección y la toma de decisiones estratégicas, sumado a mi experiencia técnica en empresas del sector privado como BQS Colombia, EPM Microdata, CI Frontier Coal, SENA, FEMSA entre otras.

Eso significa que DataPulse puede entregar trabajo técnico de calidad desde el primer proyecto, sin depender de contratar talento externo especializado mientras la empresa encuentra su ritmo. La incorporación de analistas junior o practicantes universitarios en la segunda fase de crecimiento se facilita por la disponibilidad de graduados de programas de ciencia de datos y sistemas inteligentes en las universidades de las ciudades objetivo.

Gobierno de datos y ética analítica: Dado el perfil académico del equipo fundador y la naturaleza sensible de la información que DataPulse Solutions manejará datos financieros, operacionales y comerciales de sus clientes, la empresa adopta un marco de Gobierno de Datos que va más allá del cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, ya que DataPulse no solo se focaliza en la protección de los datos personales y la transparencia así:

Este marco contempla cuatro dimensiones:

(1) Trazabilidad del dato, mediante el registro histórico de cada diagnóstico en una base de datos dedicada, que almacena la empresa, el sector, la fecha, el archivo de origen, el número de

filas y columnas procesadas y la serie temporal de cada indicador calculado, permitiendo reconstruir en cualquier momento el origen y la evolución del análisis realizado con la adaptación necesaria a cada tipo de cliente

(2) Calidad del dato, mediante la coerción de tipos de datos con manejo explícito de valores no válidos (pandas, McKinney 2010); un reporte de calidad independiente que calcula el porcentaje de duplicados, el porcentaje de valores nulos por columna y la validación de rangos de negocio (por ejemplo, valores negativos inesperados en las columnas de ventas y costos); y la detección estadística de transacciones atípicas mediante el método de rango intercuartílico (IQR) de Tukey (1977), que señala valores fuera de $Q1-3 \times RIC$ y $Q3+3 \times RIC$ (cerca externa o "outer fence") como posibles errores de registro o casos que requieren revisión manual...

(3) Acceso y seguridad, mediante políticas de control de acceso por roles mediante el uso de herramientas multifactor de autenticación tales como las de Microsoft 365, así como una puerta de acceso con contraseña compartida que restringe el uso de la aplicación en la versión Intermedia y la gestión de credenciales de los proveedores de inteligencia artificial a través de variables de entorno y el sistema de secretos de la plataforma de despliegue, evitando su exposición en el código fuente. La versión Full incorpora, adicionalmente, un módulo de autenticación con roles diferenciados (administrador, analista, visor) y almacenamiento de contraseñas mediante hash, actualmente en fase de integración y pendiente de activarse en el flujo principal de la aplicación;

(4) Ética analítica, mediante el compromiso de revisión humana de cada diagnóstico generado por inteligencia artificial antes de su entrega al cliente, y la limitación deliberada de las variables utilizadas en el cálculo del riesgo de pérdida de clientes a indicadores estrictamente

transaccionales recencia, frecuencia y monto de compra, evitando el uso de atributos sensibles que puedan introducir sesgos discriminatorios en la segmentación.

4.5.1 Validación técnica mediante prototipo funcional

Se construyó un prototipo del agente de diagnóstico analítico con inteligencia artificial, utilizando lo definido en la sección anterior. La interfaz web fue desarrollada con Streamlit (Streamlit Inc., 2019), el procesamiento de datos con pandas (McKinney, 2010) y NumPy (Harris et al., 2020), las visualizaciones interactivas con Plotly (Plotly Technologies Inc., 2015), el diagnóstico ejecutivo con GPT – OSS 120B de OpenIA (OpenIA, 2025), el pronóstico de ventas con Prophet (Taylor & Letham, 2018), y la exportación del informe ejecutivo en formato PDF con layout zigzag mediante ReportLab (ReportLab Inc., 2023) y kaleido (Kaleido contributors, 2024). La exportación a PowerPoint está disponible en la versión completa del sistema. La conversión de las gráficas a imágenes para el PDF se realizó con kaleido (Kaleido contributors, 2024). El prototipo fue validado con el conjunto de datos Superstore, un dataset de referencia de 10.194 transacciones reales del sector comercio minorista. Esto demuestra que el portafolio de servicios es técnicamente alcanzable con un costo operativo de cero pesos dentro de las cuotas gratuitas de los proveedores de inteligencia artificial utilizados. Adicionalmente, la versión intermedia incorpora tres capacidades complementarias de alto valor para el usuario final. El inspector proactivo de alertas analiza automáticamente el dataset en busca de anomalías, concentraciones de riesgo y oportunidades no evidentes, generando notificaciones ejecutivas sin que el usuario realice ninguna consulta. El módulo de chat multi-turno permite formular preguntas en lenguaje natural directamente sobre los datos cargados, con memoria de la conversación y contexto completo del análisis activo. Finalmente, el análisis narrativo de cada gráfica sigue una estructura de tres

oraciones: el hallazgo principal con el dato más relevante del dataset real, la implicación estratégica para el negocio, y la acción concreta recomendada para la semana en curso.

4.5.2 Escalabilidad tecnológica: tres versiones del producto

El prototipo del agente de diagnóstico analítico representa la propuesta de valor del portafolio de servicios de DataPulse Solutions. Fue diseñado de forma modular para permitir tres niveles del producto, cada uno dirigido a una parte del mercado PYME dependiendo de su capacidad de adopción y madurez analítica, como se menciona en el apartado 5.4, se plantea el desarrollo de un producto SaaS propio en los años tres y cuatro de operación.

En la siguiente tabla se detallan las evoluciones en capacidades y distingue las funcionalidades que ya fueron construidas o validadas en el prototipo:

Tabla 5. Capacidades y funcionalidades

	INICIO	ESTADO ACTUAL	VISIÓN FUTURA
Capacidad / Funcionalidad	Versión Básica	Versión Intermedia	Versión Full
Descripción de la versión	Prototipo inicial construido durante la fase académica. Valida el concepto central del agente con funcionalidades esenciales de diagnóstico.	Evolución del prototipo inicial. Incorpora IA generativa y capacidades analíticas avanzadas. Actualmente operativa.	Versión objetivo de la empresa. Integra multiagentes, persistencia en nube y automatizaciones avanzadas. Define la hoja de ruta comercial de DataPulse.
Momento de desarrollo	Fase 1 Conceptualización y prueba de concepto (Seminario II)	Fase 2 Desarrollo e implementación activa (actualidad)	Fase 3 Escala comercial y producto SaaS (Horizonte 2, años 3 - 4)
A. Capacidades base — presentes desde la versión inicial			
Carga de archivos CSV / Excel	✓ sí	✓ sí	✓ sí
Detección automática de columnas	✓ sí	✓ sí	✓ sí
12 KPIs de negocio calculados automáticamente	✓ sí	✓ sí	✓ sí
8 gráficas interactivas básicas	✓ sí	✓ sí	✓ sí
Score de madurez analítica 0 -100	✓ sí	✓ sí	✓ sí
Semáforo de salud financiera	✓ sí	✓ sí	✓ sí
B. Capacidades Intermedia — construidas e implementadas en la versión actual			

	INICIO	ESTADO ACTUAL	VISIÓN FUTURA
Capacidad / Funcionalidad	Versión Básica	Versión Intermedia	Versión Full
Diagnóstico IA con GPT OSS (lenguaje natural)	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
16 gráficas con análisis narrativo generado por IA	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Segmentación RFM (5 segmentos de clientes)	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Score de churn por cliente 0–100%	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Inspector proactivo de alertas de negocio	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Chat multi-turno en lenguaje natural	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Pronóstico Prophet 3 meses con intervalo de confianza 80%	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Exportar a PDF ejecutivo automatizado	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
B. Capacidades Intermedia — construidas e implementadas en la versión actual			
Router IA dual Groq + Gemini (redundancia)	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Rotación de múltiples API keys	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Monitor de consumo de tokens	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
Dashboard histórico con SQLite	X NO	✓ SÍ	✓ SÍ
C. Capacidades Full — planeadas para desarrollo futuro (visión comercial)			
Exportación automática a PowerPoint	X NO	X NO	P
Alertas email HTML automáticas	X NO	X NO	P
Autenticación de usuarios con Bcrypt	X NO	X NO	P
Sistema multiagente CrewAI	X NO	X NO	P
Persistencia en nube con Supabase	X NO	X NO	P
23 gráficas especializadas por sector	X NO	X NO	P
D. Resumen cuantitativo de la evolución			
Total, de gráficas disponibles	8	16	23
Capacidades implementadas / total	6 / 23	17 / 23	23 / 23
Capacidades en alcance de la versión	6 / 23	17 / 23	23 / 23
Líneas de código aproximadas	~ 1.500	~ 3.000	~ 5.700
Estado de implementación	Construida y verificada	Operativa — estado actual	En hoja de ruta

Nota: tabla elaborada teniendo en cuenta las versiones y la visión del agente de DataPulse Solutions Convenciones: ✓ SÍ = Capacidad construida, implementada y verificada. X NO = No disponible en esta versión. P = Planeada (en alcance de la versión Full, no implementada aún).

Estas versiones permitirán a las PYMES acceder el cubrimiento de las necesidades de PYMES en etapa inicial de madurez analítica, que no cuenten con experiencia previa en herramientas de datos. De igual forma la versión intermedia contiene inteligencia artificial generativa (Google DeepMind, 2024) para el diagnóstico y análisis, segmentación predictiva de

clientes (Hughes, 1994); (Kumar & Reinartz, 2018) y pronóstico de ventas (Taylor & Letham, 2018), por último, la versión intermedia agrega diagnóstico con inteligencia artificial generativa (Google DeepMind, 2024), segmentación predictiva de clientes (Hughes, 1994); (Kumar & Reinartz, 2018), pronóstico de ventas (Taylor & Letham, 2018) y exportación del informe ejecutivo en PDF (ReportLab Inc., 2023); (Kaleido contributors, 2024). La versión completa agrega exportación a PowerPoint (python-pptx contributors, 2023), persistencia histórica en la nube y administración multi-usuario para lo que permite a las organizaciones con mayor madurez analítica que adquirir un producto integral de inteligencia de negocios.

4.6 Viabilidad financiera básica.

La viabilidad financiera de DataPulse Solutions se basa en una estructura de costos reducida, márgenes operativos saludables y proyecciones de ingresos alcanzables, acordes con el tamaño del mercado disponible.

Para arrancar y operar los primeros seis meses, se requiere una inversión inicial de COP 6.793.208, que los tres socios fundadores aportan en partes iguales. El desglose es concreto: el desglose es: constitución legal SAS (COP 1.500.000), equipos de cómputo aportados en especie por los socios (COP 0), licencias y herramientas tecnológicas 6 meses (COP 1.713.600), marketing digital 6 meses (COP 1.110.000), gastos administrativos y legales 6 meses (COP 1.969.608) y fondo de contingencia (COP 500.000). Esta cifra es posible porque los socios operan desde sus domicilios, aportan sus equipos en especie y priorizan herramientas gratuitas donde es técnicamente viable.

Tabla 6. Inversión inicial requerida — DataPulse Solutions, Fase de arranque (primeros 6 meses)

	Rubro de inversión inicial	Valor (COP)
RUT) socios)	Constitución legal SAS (notaría, registro Cámara de Comercio,	\$1.500.000
	Equipos de cómputo (ya disponibles — aportados en especie por	\$0 — aporte en especie
	Licencias y herramientas tecnológicas (6 meses)	\$1.713.600
	Costos de marketing digital (6 meses)	\$1.110.000
	Gastos administrativos y legales (6 meses)	\$1.969.608
	Fondo de contingencia e imprevistos	\$500.000
	INVERSIÓN INICIAL TOTAL	\$6.793.208
	Aporte por socio (\$6.793.208 ÷ 3)	\$2.264.403

Nota: la inversión de \$6.793.208 es posible gracias a tres factores: (1) los socios operan desde sus domicilios eliminando costos de arrendamiento; (2) los equipos son aportados en especie; y (3) se priorizan herramientas gratuitas. El aporte por socio de \$2.264.403 no requiere financiación externa.

La proyección a tres años se apoya en una estructura de dos tramos de precios: precio de validación de COP 2.000.000 por implementación más COP 250.000 mensuales de suscripción para los primeros 15 clientes del año 1, y precio comercial de COP 3.500.000 más COP 350.000 mensuales desde el cliente 16 en adelante. Los costos fijos mensuales son de COP 798.868 en el semestre 1 y COP 5.298.868 en el semestre 2 con honorarios mínimos, con un margen bruto del 60%.

Con esos números, el punto de equilibrio del semestre 1 (sin nómina) llega al mes 2–3, con 1 proyecto nuevo más 4 suscripciones activas. El punto de equilibrio del semestre 2 (con honorarios mínimos) se alcanza en el mes 7–9 con 15–20 clientes activos. Al cierre del primer año, con 20 clientes implementados y 10 suscripciones activas promedio, se proyectan ingresos de COP 70.000.000 y una utilidad operativa de COP 33.413.584, con un margen del 48%.

Tabla 7. Análisis del punto de equilibrio operativo — DataPulse Solutions

Concepto	Valor / resultado
Semestre 1 — Sin nómina (escenario de arranque)	
Costo fijo mensual total (sin honorarios)	\$798.868
Margen bruto estimado sobre ingresos	60%
Facturación mensual requerida para equilibrio	\$1.331.447
Equivalencia: proyectos precio validación por mes	≈ 1 proyecto / mes (\$2.000.000)
Concepto	Valor / resultado
Semestre 1 — Sin nómina (escenario de arranque)	

Combinado realista: 1 proyecto + suscripciones activas	1 impl. + 4 suscripciones (\$250.000 c/u)
Mes estimado de equilibrio — Semestre 1	Mes 2–3 (muy accesible)
Semestre 2 — Con honorarios mínimos	
Costo fijo mensual total (con honorarios)	\$5.298.868
Facturación mensual requerida para equilibrio	\$8.831.447
Equivalencia: proyectos precio comercial + suscripciones	3 implementaciones (\$3.500.000) + 10 suscripciones
Base acumulada de clientes necesaria	≈ 15–20 clientes activos
Mes estimado de equilibrio — Semestre 2	Mes 7–9 (con 15+ clientes activos)

Nota: el punto de equilibrio del semestre 1 es notablemente accesible: con 1 implementación + 4 suscripciones se cubren todos los costos operativos. El semestre 2 requiere una base consolidada de 15–20 clientes activos, alcanzable si el semestre 1 cumple la meta de 20 clientes.

Al tercer año, con 100 suscripciones activas acumuladas y 50 nuevas implementaciones a precio comercial, los ingresos proyectados alcanzan COP 595.000.000, con una utilidad operativa de COP 531.413.584 y un margen operativo del 89%.

Tabla 8. Proyección financiera a 3 años — DataPulse Solutions (escenario conservador)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Precio implementación	\$2.000.000	\$3.500.000	\$3.500.000
	validación	comercial	comercial
Suscripción mensual	\$250.000	\$350.000	\$350.000
Nuevos clientes implementados	20 clientes	30 clientes	50 clientes
Suscripciones activas promedio	10 activas	35 activas	100 activas
Ingresos por implementaciones	\$40.000.000	\$105.000.000	\$175.000.000
Ingresos por suscripciones	\$30.000.000	\$147.000.000	\$420.000.000
Ingresos totales estimados	\$70.000.000	\$252.000.000	\$595.000.000
Costos operativos totales	\$36.586.416	\$63.586.416	\$63.586.416
Utilidad operativa estimada	\$33.413.584	\$188.413.584	\$531.413.584
Margen operativo	48%	75%	89%

Nota: proyección conservadora: 20 clientes año 1 (precio validación), 30 nuevos año 2 y 50 nuevos año 3 (precio comercial). El SOM al año 3 (\$595.000.000) representa el 0,11% del SAM disponible, confirmando que las metas son alcanzables y defendibles académicamente. Fuentes: Confecámaras (2022); MinTIC (2022); Blank y Dorf (2012); estimaciones propias DataPulse Solutions (Colombia, 2025). TRM referencia: COP 4.200/USD.

Vale ponerlo en perspectiva: esos 100 clientes activos al tercer año representan apenas el 0,11% del SAM disponible. Esto no es modesto — es una proyección ejecutable que evidencia el potencial de escalabilidad de DataPulse Solutions en el segmento PYME colombianas. [03]

Tabla 9. Estimación del TAM, SAM y SOM — Modelo TAM-SAM-SOM con precios actualizados y filtro MinTIC 18%

Nivel y parámetro de cálculo	Referencia / supuesto	Valor estimado
TAM — Mercado Total Direccional		
PYMES formales activas en Colombia	Base total	850.000 empresas
(Confecámaras, 2022)		
Ticket anual potencial — precio validación	Supuesto conservador	\$5.000.000
Nivel y parámetro de cálculo	Referencia / supuesto	Valor estimado
TAM anualizado	850.000 × \$5.000.000	≈ COP 4,25 billones
SAM — Mercado Disponible Atendible (filtro MinTIC 18%)		
Filtro geográfico: 4 ciudades principales	Confecámaras 2022	578.000 empresas
(68%)		
Filtro digitalización: uso real herramientas analíticas	MinTIC 2022 — 18%	≈ 153.000 empresas
Universo SAM (153.000 × 68% geográfico)	Aplicación filtros	≈ 103.700 empresas
SAM anualizado	103.700 × \$5.000.000	≈ COP 518.500 millones
SOM — Mercado Objetivo Alcanzable por año		
Año 1 — 20 clientes precio validación (impl + 6 meses sus promedio)	Proyección conservadora	\$55.000.000
Año 2 — 30 nuevos clientes precio comercial (impl + 12 meses sus)	Crecimiento moderado	\$252.000.000
Año 3 — 50 nuevos + 100 suscripciones activas precio comercial	Escala regional	\$595.000.000
SOM Año 3 como % del SAM	\$595.000.000 / \$520.200.000.000	≈ 0,11% del SAM

Nota: el SAM aplica el filtro del 18% del Índice de Madurez Digital (MinTIC, 2022), que mide el uso real de herramientas analíticas. Con el precio comercial, el SAM ascendería a COP 798.490 millones.

Capítulo 5. Conclusiones y proyección

Este capítulo sintetiza los principales resultados del proyecto DataPulse Solutions, qué se logró, dónde están los límites reales de la propuesta, qué impacto puede tener y hacia dónde puede crecer DataPulse.

5.1 Conclusiones principales.

El análisis realizado permitió concluir que existe una oportunidad para ofrecer servicios de analítica de datos e inteligencia de negocios orientados a las PYMES colombianas. Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad de la propuesta al evidenciar la necesidad de soluciones que faciliten la toma de decisiones basada en datos, optimicen procesos y contribuyan al fortalecimiento de la competitividad empresarial. De igual manera, el proceso permitió identificar factores críticos para la implementación del modelo de negocio y definir acciones para su consolidación y crecimiento.

Durante la formulación del proyecto fue posible identificar que la principal necesidad de las PYMES no radica únicamente en la disponibilidad de tecnologías para el análisis de datos, sino en el acceso a soluciones adaptadas a sus capacidades económicas, técnicas y organizacionales. En este sentido, la propuesta de DataPulse Solutions plantea un modelo de servicios escalable y flexible, orientado a facilitar la adopción progresiva de herramientas de inteligencia de negocios y analítica de datos, lo cual permitirá a las empresas tener una confiabilidad más alta en sus decisiones.

En la actualidad, existe una brecha significativa en la adopción de tecnologías de análisis de datos por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), aunque estas empresas generan grandes volúmenes de información a partir de sus operaciones diarias, muchas aún no aprovechan estos datos como un activo estratégico para respaldar la toma de decisiones y no están enfocadas en sus objetivo, esta situación limita su capacidad para identificar oportunidades de crecimiento, optimizar procesos, anticipar riesgos, lo que permitiría mejorar su competitividad frente a

empresas con mayores niveles de madurez digital. La **OCDE, CAF y SELA (2024)** señalan que las PYMES de América Latina enfrentan importantes desafíos en materia de innovación, transformación digital y adopción de tecnologías analíticas, debido principalmente a limitaciones de recursos, capacidades técnicas y estrategias de digitalización, este informe destaca la necesidad de fortalecer el uso de herramientas de análisis de datos e inteligencia de negocios para incrementar la productividad y la competitividad empresarial.

Referencia: OECD, CAF, & SELA. (2024). *SME Policy Index: Latin America and the Caribbean 2024: Towards an Inclusive, Resilient, and Sustainable Recovery*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ba028c1d-en>

La propuesta de valor de **DataPulse Solutions** se fundamenta en una estrategia de diferenciación orientada a las necesidades específicas de las pequeñas y medianas del territorio nacional, nuestra ventaja competitiva no se basa únicamente en el precio, ya que este constituye un factor que muchos competidores suelen usar, sino en la integración de tres líneas de servicio complementarias, tiempos de implementación entre cuatro y ocho semanas, un diagnóstico inicial sin costo como mecanismo de acercamiento al cliente y un proceso de transferencia de conocimiento que fortalece las capacidades internas de la empresa, la combinación de estos elementos busca generar valor sostenible para las PYMES, favoreciendo relaciones de largo plazo y una mayor apropiación de las soluciones implementadas.

Los números cierran sin necesidad de capital externo. Inversión inicial de COP 6.793.208 (COP 2.264.403 por socio), punto de equilibrio en el mes 2–3 del semestre 1 y mes 7–9 del semestre 2, margen bruto del 60% y proyección de COP 595.000.000 en ingresos al tercer año con

apenas el 0,11% del SAM disponible. Son supuestos conservadores y el modelo es sostenible desde la primera etapa sin depender de rondas de inversión.

El desarrollo de esta propuesta empresarial se encuentra relacionada con las diferentes competencias adquiridas durante la Maestría en Análisis de Datos y Sistemas Inteligentes, además de los conocimientos en ingeniería de datos, aprendizaje automático (*machine learning*), inteligencia de negocios, visualización de datos complementando con el gobierno de datos proporcionan el fundamento técnico para el diseño y la implementación de los servicios ofrecidos por DataPulse Solutions, cabe agregar que también la experiencia adquirida durante varios años de trabajar en el sector, en este sentido, el proyecto representa la aplicación práctica de los conocimientos desarrollados a lo largo de la formación, evidenciando cómo las capacidades adquiridas en el posgrado pueden transformarse en una iniciativa empresarial con potencial de generar valor para las PYMES colombianas y contribuir a su proceso de transformación digital, para así lograr beneficios para cada una de ellas.

Algo totalmente relevante de la formulación de la viabilidad del portafolio de servicios en el que se incluye el valor agregado del prototipo del agente de diagnóstico analítico con IA, el cual como resultado inicial arroja 10.194 transacciones reales del sector comercio minorista, esto demuestra que el sistema, implementado con pandas (McKinney, 2010), NumPy (Harris et al., 2020), Plotly (Plotly Technologies Inc., 2015) y Streamlit (Streamlit Inc., 2019), produce un diagnóstico completo con análisis de dieciséis gráficas, segmentación de 804 clientes en cinco segmentos RFM (Hughes, 1994), identificación de quince clientes en riesgo de pérdida (Kumar & Reinartz, 2018) y pronóstico de ventas a tres meses con una precisión del 86,3% mediante Prophet

(Taylor & Letham, 2018), todo lo anterior en menos de sesenta segundos, con exportación inmediata del diagnóstico en formato PDF de 998 kilobytes con las dieciséis gráficas del análisis, y con un costo operativo de cero pesos dentro de las cuotas gratuitas de los proveedores de inteligencia artificial utilizados.

5.2 Limitaciones del proyecto.

Los resultados y proyecciones presentados en este trabajo deben interpretarse considerando las limitaciones propias del alcance de la investigación, las estimaciones de demanda potencial, disposición de pago y caracterización del mercado objetivo se fundamentaron en información secundaria, entre ellas el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Confecámaras y estudios de consultoras especializadas

Estas fuentes proporcionan información confiable ya que describen claramente el estado actual de las Pymes al nivel nacional, no se desarrolló una validación directa con empresas pertenecientes al segmento objetivo, como parte de la fase de implementación de DataPulse Solutions, se hace necesario realizar un proceso de validación en campo mediante entrevistas y pruebas piloto con pequeñas y medianas empresas colombianas, es importante el modelo de entrevistas con al menos treinta directivos o gerentes de empresas del mercado objetivo, así como implementar entre tres y cinco proyectos piloto que permitan evaluar la aceptación de la propuesta de valor, validar la disposición de pago, identificar oportunidades de mejora y ajustar el modelo de negocio antes de ser puesto en marcha, esta práctica es consistente con las metodologías de desarrollo de clientes y validación de modelos de negocio propuestas por Steve Blank (2012) y

Alexander Osterwalder et al. (2010), quienes destacan la importancia de contrastar las hipótesis del modelo de negocio con evidencia obtenida directamente del mercado.

Este proyecto corresponde al diseño de un plan de negocio para DataPulse Solutions, por los resultados deben entenderse como una propuesta empresarial y no como una empresa que ya se encuentra en funcionamiento, en este documento se desarrolla una propuesta técnica, comercial y financiera del negocio, sustentada en información obtenida de distintas fuentes y en el análisis que se realizaron a lo largo de la investigación, lo que nos lleva a la conclusión que al no iniciarse la operación de la empresa, las conclusiones sobre su viabilidad se basan en proyecciones y estimaciones que deberán validarse una vez el proyecto entre en ejecución.

El análisis de la competencia se realizó con base en información que se encontró de manera pública, como son las páginas web, portafolios de servicios, estudios de mercado y otras fuentes secundarias. No fue posible acceder a información relacionada con estrategias comerciales, precios negociados con clientes o capacidades operativas internas de las empresas analizadas, llegando a la conclusión que el sector de analítica de datos e inteligencia de negocios se encuentra en evolución constantemente debido al avance de las tecnologías y al ingreso de nuevos competidores al mercado, este es una de las principales razones , antes de iniciar la operación de DataPulse Solutions, será importante actualizar este análisis para verificar que las condiciones del mercado continúan siendo las mismas y ajustar la estrategia del negocio en algún momento si llega a ser necesario.

El desarrollo de la propuesta de valor está relacionada con la dependencia de servicios de inteligencia artificial gratuitas y de terceros para las funcionalidades de mayor valor agregado del portafolio. De igual forma el sistema implementa mecanismos de funcionamiento básico en ausencia de conectividad por lo que la calidad del diagnóstico y del análisis depende directamente de la disponibilidad y la política de cuotas gratuitas de los proveedores utilizados Groq para GPT – OSS 120B (OpenAI, 2025) y Google para Gemini 2.0 Flash (Google DeepMind, 2024).

Existe la posibilidad de que la política de cuotas de estos servicios cambie, lo que se convierte en un riesgo que deberá atacarse mediante acuerdos de nivel de servicio (SLA) o la migración progresiva a modelos de lenguaje basados en la arquitectura Transformer (Vaswani et al., 2017) los cuales están desplegados en infraestructura propia, esta opción está contemplada en la proyección financiera del tercer año de operación.

5.3 Impacto esperado.

El impacto de DataPulse no se mide solo en los estados financieros de la empresa, se mide en lo que cambia en las empresas que atiende y en el ecosistema donde opera.

En lo económico, el efecto más directo es en la rentabilidad de los clientes. Si McKinsey documenta mejoras de entre 15% y 25% en rentabilidad para empresas que adoptan decisiones basadas en datos, y DataPulse llega a 100 clientes activos en tres años, el valor agregado al tejido PYME colombiano se mide en cientos de miles de millones de pesos. A eso se suma la generación

de empleo formal especializado al menos seis puestos de alto valor agregado al tercer año y los aportes tributarios y parafiscales que vienen con eso.

En lo tecnológico, cada proyecto que DataPulse implementa instala capacidades que antes no existían en esa empresa. Y cada programa de DataPulse Academy deja equipos internos que pueden mantener y evolucionar sus propias soluciones sin depender indefinidamente de un consultor externo. Es transferencia tecnológica real, del ecosistema académico al sector productivo, con un efecto multiplicador que contribuye directamente a las metas de transformación digital que el MinTIC tiene para el segmento PYME.

En lo social, el argumento es simple: hoy la inteligencia de negocios es un privilegio de las empresas grandes. DataPulse cambia eso. Una PYME con capacidades analíticas compite mejor, sobrevive más, crece más y genera empleo más sostenible. Multiplicado por cientos de empresas, ese efecto se siente en las comunidades donde operan.

Y hay un impacto que no siempre se menciona, pero vale la pena nombrar: demostrar que un egresado de una maestría en análisis de datos puede crear una empresa viable y de alto impacto abre una conversación importante sobre el rol del posgrado en ciencia de datos como plataforma de emprendimiento en Colombia no solo como camino hacia un empleo corporativo.

5.4 Proyección y escalabilidad de la empresa.

El crecimiento de DataPulse está pensado en tres etapas. No es un plan lineal de cinco años con números proyectados al decimal es una secuencia lógica donde cada etapa construye sobre la anterior.

Años 1 y 2: demostrar que funciona. El objetivo no es crecer rápido es validar el modelo. Construir casos de éxito reales en Bogotá, retener clientes, llegar al punto de equilibrio en el mes 2-3 (semestre 1, sin nómina) y terminar el primer año con 20 clientes implementados y al menos 15 suscripciones activas. El éxito en esta etapa se mide con tres números concretos: retención en suscripción superior al 70%, NPS por encima de 50 y margen operativo neto entre 12% y 18%.

La calidad técnica también tiene métricas propias: pronósticos de demanda con error inferior al 15%, reducción de errores en reportes automatizados superior al 80% frente a los procesos manuales previos del cliente, modelos de clasificación con precisión superior al 85% y dashboards actualizados en menos de 24 horas desde la fuente. Cada proyecto se evalúa con metodología CRISP DM no para cumplir un requisito académico, sino porque garantiza que los resultados sean medibles y mejorables de forma sistemática.

Años 3 y 4: expandirse con producto propio. Con Bogotá consolidada y más de 280 clientes activos, DataPulse entra a Medellín y Cali con equipos locales y alianzas regionales. Pero el movimiento más importante de esta etapa no es geográfico es el desarrollo de una plataforma SaaS propia: tableros preconfigurados por sector, disponibles por suscripción de bajo costo, que permiten atender muchas más empresas sin crecer proporcionalmente en costos operativos. Ese es

el salto de un modelo de servicios a un modelo híbrido servicios más producto, y es la palanca real de escalabilidad.

Año 5 en adelante: salir de Colombia. Con más de 200 clientes activos, un SaaS validado y márgenes consolidados, el siguiente paso natural es Ecuador, Perú y Chile mercados con estructuras PYME similares y demanda creciente de transformación digital. Esta etapa requiere capital externo, estimado entre 500.000 y 2.000.000 de dólares, orientado a desarrollo tecnológico, expansión de equipos y marketing internacional. En paralelo, la incorporación de inteligencia artificial generativa aplicada a datos de negocio análisis de lenguaje natural sobre bases de datos empresariales, automatización de reportes con LLMs posiciona a DataPulse en la frontera de lo que el sector va a demandar en la segunda mitad de la década.

Referencias

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
- Asociación Colombiana de Pequeñas y Medianas Empresas. (2023). *Encuesta de desempeño empresarial PYME: Segundo semestre 2023*. ACOPI.
- Banco Mundial. (2023). *Digital development: Bridging the technology divide in Latin America*. World Bank Group.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- Blank, S., & Dorf, B. (2012). *The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company*. K&S Ranch Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Perspectivas de la transformación digital en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.
- Comisión Reguladora de Comunicaciones. (2022). *Mercado de servicios en la nube en Colombia: Diagnóstico y perspectivas*. CRC.
- Confecámaras & Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). *Informe de dinámica empresarial en Colombia*. Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio.
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1258 de 2008: Por medio de la cual se crea la sociedad por acciones simplificada*. Diario Oficial No. 47.194.

Davenport, T. H. (2014). *Big data at work: Dispelling the myths, uncovering the opportunities*. Harvard Business Review Press.

Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2023). *Avance de la facturación electrónica en Colombia: Cobertura y resultados 2023*. DIAN.

Fader, P. S., Hardie, B. G. S., & Lee, K. L. (2005). RFM and CLV: Using iso-value curves for customer base analysis. *Journal of Marketing Research*, 42(4), 415–430.
<https://doi.org/10.1509/jmkr.2005.42.4.415>

Fedesarrollo. (2023). *Productividad y competitividad de las PYMES colombianas en la economía digital*. Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo.

Fowler, M. (2018). *Refactoring: Improving the design of existing code* (2.^a ed.). Addison-Wesley Professional.

Gartner, Inc. (2024). *Magic Quadrant for analytics and business intelligence platforms*. Gartner Research.

Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (3.^a ed.). O'Reilly Media.

Google DeepMind. (2024). *Gemini 2.0: Our most capable model for the agentic era*. Google LLC.
<https://deepmind.google/technologies/gemini>

Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., Wieser, E., Taylor, J., Berg, S., Smith, N. J., Kern, R., Picus, M., Hoyer, S., van Kerkwijk, M. H., Brett, M., Haldane, A., del Río, J. F., Wiebe, M., Peterson, P., ... Oliphant, T. E.

- (2020). Array programming with NumPy. *Nature*, 585, 357–362.
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2>
- Hughes, A. (1994). Database marketing. *American Demographics*, 16(11), 22–27.
- iNNpalsa Colombia. (2022). *Ecosistema de emprendimiento e innovación en Colombia: Informe de resultados 2022*. iNNpalsa.
- International Data Corporation. (2023). *Latin America cloud services market forecast 2023–2027*. IDC Research.
- Kaleido contributors. (2024). *Kaleido: Static image export for web-based visualization libraries*. GitHub. <https://github.com/plotly/Kaleido>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3.^a ed.). John Wiley & Sons.
- Kumar, V., & Reinartz, W. (2018). *Customer relationship management: Concept, strategy, and tools* (3.^a ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55381-7>
- Laney, D. (2018). *Infonomics: How to monetize, manage, and measure information as an asset for competitive advantage*. Routledge.
- Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D. (2020). *Mining of massive datasets* (3.^a ed.). Cambridge University Press.
- Liberewsky, S. (2021). *Data analytics in small and medium-sized enterprises: Frameworks, challenges and applications*. Springer.
- McKinney, W. (2010). Data structures for statistical computing in Python. En S. van der Walt & J. Millman (Eds.), *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (pp. 56–61). <https://doi.org/10.25080/Majora-92bf1922-00a>

- McKinney, W. (2022). *Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy and IPython* (3.^a ed.). O'Reilly Media.
- McKinsey Global Institute. (2023). *The data-driven enterprise of 2025*. McKinsey & Company.
- Microsoft Corporation. (2024). *Microsoft Power BI: Documentation and learning resources*. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/power-bi>
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Demanda de talento digital en Colombia: Brechas y proyecciones al 2025*. MinEducación.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022). *Índice de madurez digital de las PYMES colombianas*. Gobierno de Colombia.
- OpenIA. (2025). gpt-oss-120b & gpt-oss-20b Model Card. OpenIA. <https://OpenIA.com/index/gpt-oss-model-card/>
- OECD, CAF, & SELA. (2024). *SME Policy Index: Latin America and the Caribbean 2024: Towards an Inclusive, Resilient, and Sustainable Recovery*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ba028c1d-en>
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishers.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023). *OECD digital economy outlook 2023*. OECD Publishing.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Plotly Technologies Inc. (2015). *Collaborative data science*. Plotly. <https://plot.ly>
- Power, D. J. (2007). *A brief history of decision support systems* (versión 4.0). DSSResources.com. <http://dssresources.com/history/dsshhistory.html>

- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2019). *Software engineering: A practitioner's approach* (9.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media.
- python-pptx contributors. (2023). *python-pptx: Create and update PowerPoint files*. GitHub. <https://github.com/scanny/python-pptx>
- ReportLab Inc. (2023). *ReportLab PDF library user guide*. ReportLab Europe Ltd. <https://www.reportlab.com/docs/reportlab-userguide.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum guide: The definitive guide to Scrum – The rules of the game*. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. *Journal of Data Warehousing*, 5(4), 13–22.
- Streamlit Inc. (2019). *Streamlit: The fastest way to build and share data apps*. <https://streamlit.io>
- Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at scale. *The American Statistician*, 72(1), 37–45. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1380080>
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley.
- VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook: Essential tools for working with data*. O'Reilly Media.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. En *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30 (pp. 5998–6008).
- Zikopoulos, P. C., & Eaton, C. (2011). *Understanding big data: Analytics for enterprise class Hadoop and streaming data*. McGraw-Hill.