

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

**Estudio de factibilidad para la creación de una
empresa consultora en ciencia de datos en la
ciudad de Quito**

Milton Alejandro Arévalo Calderón

Lorena Vivanco Merino

Directora de Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención
del título de Magíster en Finanzas

Quito, diciembre de 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Estudio de factibilidad para la creación de una empresa consultora en
ciencia de datos en la ciudad de Quito**

Milton Alejandro Arévalo Calderón

MA. Lorena Vivanco Merino

Directora del Trabajo de Titulación

.....

Juan José Espinosa de los Monteros, MBA

Director de Maestrías

.....

Hugo Burgos, PhD

Decano del Colegio de Postgrados

.....

Quito, diciembre de 2024

© Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.

144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres y apellidos:

Milton Alejandro Arévalo Calderón

Código de estudiante:

00338766

C. I.:

1722522776

Dedicatoria

A mis queridos padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mi amada novia, por su paciencia, comprensión y por ser mi fuente de inspiración y motivación en cada paso de este camino. Gracias por estar siempre a mi lado.

Resumen

Este trabajo explora la factibilidad de crear una empresa que se dedique a la consultoría en ciencia de datos en la ciudad de Quito.

Previamente se elaboró un estudio de mercado, en el cual, la población fue 12,130 Pymes activas de Quito que reportaron sus estados financieros en 2023, según la base de datos de la Superintendencia de Compañías. Con un nivel de confianza del 90% y un error del 10%, se obtiene un tamaño de la muestra de 68 empresas. Los resultados del estudio de mercado determinaron un mercado objetivo de 17 empresas para el paquete mensual de business intelligence y 18 empresas para el paquete mensual de machine learning en su primer año.

Finalmente, en la evaluación financiera se obtiene un VAN de 12.788,63, una TIR de 39,77%, lo cual muestra un negocio factible cuya inversión inicial es rentable. Por otro lado, se determinó que el punto de equilibrio financiero es de 176 asesorías al año para cada servicio.

Palabras clave:

Ciencia de datos, consultoría, negocios.

Abstract

This project explores the feasibility of creating a company dedicated to data science consulting in the city of Quito.

A market study was previously carried out, in which the population was the active SMEs in Quito that reported their financial statements in 2023, which totals 12,130 SMEs, according to the database of the Superintendency of Companies. With a confidence level of 90% and an error of 10%, a sample size of 68 companies is obtained. The results of the market study determined a target market of 17 companies for the monthly business intelligence package and 18 companies for the monthly machine learning package in its first year.

Finally, the financial evaluation shows a NPV of 12,788.63, an IRR of 39.77%, showing that the business is feasible and that the initial investment is profitable. On the other hand, it was determined that the financial break-even point is 176 consultations per year for each service.

Keywords:

Data science, consulting, business.

Tabla de Contenidos

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Planteamiento del problema	9
1.2. Justificación.....	9
1.3. Objetivos	10
1.4. Marco Conceptual	11
CAPITULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1. Población.....	15
2.2. Tamaño de la muestra.....	15
2.3. Cuestionario	15
2.4. Resultados.....	17
CAPITULO 3: PLAN ESTRATÉGICO	20
3.1. Misión y visión	20
3.2. Análisis FODA	20
3.3. Objetivos estratégicos.....	21
3.4. Acciones estratégicas	21
3.5. Indicadores de desempeño KPIs	22
CAPITULO 4: PLAN COMERCIAL	23
4.2. Producto	23
4.1. Precio.....	23
4.3. Plaza.....	24
4.4. Promoción	24
CAPITULO 5: PLAN FINANCIERO	25
5.1. Ingresos proyectados	25
5.2. Costos y gastos	27
5.3. Inversiones	28
5.4. Estructura de capital y financiamiento	28
5.5. Estados financieros proyectados	29

5.6. Ratios financieros	32
5.8. VAN y TIR.....	33
5.8. Punto de equilibrio contable	34
5.9. Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio financiero	34
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS.....	40

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, el crecimiento exponencial de la cantidad de datos generados por empresas, instituciones y personas ha creado una demanda creciente de servicios especializados en ciencia de datos. Según el Foro Económico Mundial, la industria de la ciencia de datos creció un 650% desde 2012, y está previsto que la demanda mundial de profesionales en esta área aumente en 11,5 millones para 2026. Por otro lado, Forbes menciona que el mercado de la inteligencia artificial, valorado actualmente en 200 millones de dólares, se dispare hasta los 2 billones de dólares en 2030, y por ende la demanda de científicos de datos seguirá creciendo. En el contexto de Quito-Ecuador, aunque se observa un aumento en el interés y la adopción de tecnologías de análisis de datos, la oferta de consultoría en ciencia de datos aún es limitada. Esta situación plantea un problema para las empresas locales que buscan aprovechar el potencial de sus datos para mejorar su toma de decisiones.

A pesar del reconocimiento de la importancia de la ciencia de datos en la mejora de la eficiencia operativa, la optimización de procesos y la identificación de oportunidades de negocio, muchas empresas en Quito carecen de los recursos internos y la experiencia necesaria para implementar soluciones efectivas en este campo. Además, la falta de acceso a consultores especializados en ciencia de datos puede representar una barrera significativa para la innovación y el crecimiento empresarial en la región.

En este contexto, surge la necesidad de explorar la viabilidad y el potencial impacto de establecer una empresa consultora en ciencia de datos en Quito-Ecuador. Esta empresa buscaría proporcionar servicios de consultoría, análisis de datos y desarrollo de soluciones personalizadas para satisfacer las necesidades específicas de las empresas locales, ayudándolas a aprovechar al máximo el valor de sus datos y mejorar su competitividad.

1.2. Justificación

La creación de una empresa consultora en ciencia de datos en Quito, Ecuador, se justifica por varias razones fundamentales que abordan tanto las necesidades del mercado local como las oportunidades de desarrollo profesional y económico en la región.

La ciencia de datos se ha consolidado como un campo crucial en la era moderna, donde la toma de decisiones informadas por datos es un factor determinante para el éxito

empresarial. En Quito, como en muchas otras ciudades del mundo, existe una demanda creciente de servicios especializados en ciencia de datos debido al vasto volumen de datos generados por diversas industrias y sectores. Sin embargo, la oferta de consultoría en este campo no ha alcanzado aún su potencial, dejando a muchas empresas sin acceso a la experiencia y las soluciones necesarias para aprovechar al máximo sus datos.

La creación de una empresa consultora en ciencia de datos en Quito no solo abordaría esta brecha en el mercado, sino que también contribuiría al desarrollo económico y tecnológico de la región. Al proporcionar servicios de consultoría de alta calidad, análisis de datos y desarrollo de soluciones personalizadas, la empresa ayudaría a las empresas locales a mejorar su competitividad, optimizar sus procesos y tomar decisiones estratégicas basadas en datos. Esto, a su vez, podría impulsar la innovación, el crecimiento empresarial y la creación de empleo en la comunidad.

Además, la creación de esta empresa brindaría oportunidades de empleo y desarrollo profesional para profesionales en el campo de la ciencia de datos en Quito y sus alrededores, fomentando así el objetivo 8 de la ODS el cual se enmarca en el trabajo decente y el crecimiento económico. Esta generación de empleo a su vez se enmarca con el objetivo 1 de la ODS el cual trata sobre el fin de la pobreza (Naciones Unidas, 2024).

La creación de una empresa consultora en ciencia de datos en Quito no solo busca satisfacer una necesidad evidente en el mercado local, sino que también contribuiría al desarrollo económico y tecnológico de la región. Es por estas razones que este estudio es de vital importancia para evaluar el potencial impacto y viabilidad de esta iniciativa empresarial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Evaluar la viabilidad de establecer una empresa consultora en ciencia de datos en la ciudad de Quito, Ecuador, y determinar su potencial impacto en el mercado local y en el desarrollo económico y tecnológico de la región.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar un análisis exhaustivo del mercado de consultoría en ciencia de datos en Quito, incluyendo la identificación de la demanda actual de servicios de análisis de datos, las características y necesidades de los potenciales clientes, y la evaluación de la competencia existente en el sector.

- Estudiar el entorno regulatorio, económico y tecnológico en el que operaría la empresa consultora en ciencia de datos, identificando posibles barreras o facilitadores para su establecimiento y operación efectiva en la ciudad de Quito y sus alrededores.
- Realizar un análisis financiero detallado para determinar la viabilidad económica del proyecto, incluyendo la estimación de costos de puesta en marcha, los ingresos proyectados a través de la prestación de servicios de consultoría en ciencia de datos, y el cálculo del punto de equilibrio y el retorno de la inversión esperado.

1.4. Marco Conceptual

1. 4.1. Análisis de Datos

El análisis de datos es un proceso esencial en el campo de la ciencia de datos que implica una serie de pasos sistemáticos para transformar datos crudos en información significativa y útil (Peña, 2013). Comienza con la recopilación y limpieza de datos, donde se eliminan los errores, valores atípicos y datos redundantes para garantizar la calidad de los datos.

Luego, se procede con la exploración de los datos mediante técnicas estadísticas y visuales para identificar patrones, tendencias o relaciones entre variables (Catalina & Arturo, 2014). Una vez que se han identificado estos patrones, se realizan análisis más avanzados, como modelado predictivo o clustering, para extraer información valiosa y respaldar la toma de decisiones. Este proceso de análisis es iterativo y requiere una combinación de habilidades técnicas, creatividad y conocimiento del dominio para obtener resultados significativos y prácticos (Schettini & Cortazzo, 2015).

1.4.2. Minería de Datos – Data Mining

La minería de datos es una disciplina interdisciplinaria que combina técnicas de estadísticas, aprendizaje automático, inteligencia artificial y bases de datos para descubrir patrones ocultos, relaciones o conocimientos en grandes conjuntos de datos (Hernández & Gómez, 2013). Implica la aplicación de algoritmos y métodos analíticos para explorar y analizar datos en busca de información útil que pueda ser utilizada para la toma de decisiones en diversas áreas (Mining, 2006).

La minería de datos se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, como el marketing, la salud, las finanzas y la investigación científica, para identificar oportunidades, predecir tendencias futuras, detectar fraudes y optimizar procesos, entre otros usos (Goldschmidt, Passos, & Bezerra, 2015). Los expertos en minería de datos deben tener

un profundo conocimiento de las técnicas y algoritmos disponibles, así como habilidades para interpretar y comunicar los resultados de manera efectiva a diferentes audiencias (Cleve & Lämmel, 2020).

1.4.3. Aprendizaje Automático – Machine Learning

El aprendizaje automático es una rama de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que pueden aprender patrones y hacer predicciones a partir de datos sin necesidad de ser programados explícitamente (Burrell, 2016). Utiliza técnicas estadísticas y matemáticas para entrenar modelos a partir de datos de entrenamiento, que luego pueden aplicarse para hacer predicciones sobre nuevos datos (Zhou, 2021).

El aprendizaje automático se aplica en una variedad de áreas, como reconocimiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, sistemas de recomendación y diagnóstico médico, y su uso está en constante crecimiento debido a los avances en tecnología y la disponibilidad de datos (Alpaydin, 2021). Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ser supervisados, no supervisados o de refuerzo, y requieren una cuidadosa selección y ajuste de parámetros para obtener resultados precisos y útiles en diferentes aplicaciones (Mitchell, 1997).

1.4.4. Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es un campo de la informática que se centra en el desarrollo de sistemas o programas informáticos que pueden realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Aghion, Jones, & Jones, 2017). Esto incluye actividades como el reconocimiento de voz, la toma de decisiones, la comprensión del lenguaje natural y la resolución de problemas complejos (Boden, 2017).

La inteligencia artificial utiliza técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural y la visión por computadora para simular el pensamiento humano y tomar decisiones informadas en diferentes contextos (Maslej, y otros, 2024). Los sistemas de inteligencia artificial pueden ser diseñados para realizar tareas específicas de manera eficiente y precisa, y se aplican en una amplia variedad de industrias y aplicaciones, desde asistentes virtuales hasta sistemas de conducción autónoma y diagnóstico médico (Ponce, 2010).

1.4.5. Big Data

El término Big Data se refiere a conjuntos de datos extremadamente grandes y complejos que superan la capacidad de las herramientas de procesamiento de datos

tradicionales para gestionarlos y analizarlos de manera efectiva (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Estos conjuntos de datos pueden incluir una variedad de tipos de datos, como texto, imágenes, videos, transacciones y datos de sensores, y su volumen, velocidad y variedad los hacen difíciles de manejar con herramientas convencionales (Aguilar, 2016).

El procesamiento de Big Data implica el uso de tecnologías y técnicas específicas, como sistemas de almacenamiento distribuido, computación en la nube y algoritmos paralelos, para extraer valor y conocimientos de estos conjuntos de datos masivos (Sagiroglu & Sinanc, 2013). El procesamiento de Big Data tiene aplicaciones en una amplia gama de industrias y sectores, incluyendo el comercio electrónico, la salud, las finanzas, la manufactura y la investigación científica, y requiere una combinación de hardware, software y conocimientos especializados para gestionar y analizar eficazmente grandes volúmenes de datos en tiempo real (Tsai, W., Chao, & Vasilakos, 2015).

1.4.6. Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

El procesamiento de lenguaje natural es un campo de la inteligencia artificial y la lingüística computacional que se centra en la interacción entre computadoras y humanos a través del lenguaje natural (Ramos & Vélez, 2016). Permite a las máquinas comprender, interpretar y generar texto o discurso de manera similar a los humanos, lo que se aplica en áreas como la traducción automática, la generación de resúmenes, el análisis de sentimientos y la extracción de información (Vallez & Pedraza Jiménez, 2007).

El PLN utiliza técnicas como el análisis gramatical, la clasificación de texto, la generación de lenguaje y el modelado de temas para procesar y comprender el lenguaje humano de manera efectiva (Alias & Cassanelli, 2019). El procesamiento de lenguaje natural tiene aplicaciones en una amplia gama de industrias y áreas, incluyendo el comercio electrónico, la atención médica, el servicio al cliente, la educación y la seguridad, y requiere una combinación de conocimientos lingüísticos, estadísticos y computacionales para desarrollar sistemas y aplicaciones que puedan entender y generar lenguaje humano de manera precisa y relevante (Fraccia & Roger, 2003).

1.4.7. Visualización de Datos

La visualización de datos es el proceso de representar gráficamente datos e información con el fin de facilitar la comprensión, identificar patrones o tendencias, y comunicar resultados de análisis de manera efectiva a través de gráficos, diagramas, mapas y otras formas visuales (Schab, y otros, 2018). Ayuda a los usuarios a entender los datos de manera intuitiva y a tomar decisiones informadas basadas en la información presentada

de manera visual.

La visualización de datos se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, como análisis de negocios, presentaciones de informes, monitoreo de procesos y exploración de datos, para comunicar información de manera clara y efectiva a diferentes audiencias (Alcalde, 2015). Las técnicas de visualización de datos incluyen gráficos estáticos y dinámicos, mapas interactivos, diagramas de dispersión, gráficos de barras y gráficos de líneas, y requieren un diseño cuidadoso y una comprensión de los datos y el público objetivo para crear visualizaciones efectivas y significativas (Castro, Larrea, Urribarri, Ganuza, & Escarza, 2018).

1.4.8. Modelado Predictivo

El modelado predictivo es la aplicación de técnicas estadísticas y de aprendizaje automático para construir modelos que puedan predecir el comportamiento futuro o las tendencias en base a datos históricos y variables de entrada (Berlanga, Figuera Gazo, & Pons Fanals, 2018). Estos modelos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como la predicción de ventas, el análisis de riesgos, la detección de fraudes y la personalización de recomendaciones (Herrero-Corona, 2024).

El modelado predictivo utiliza algoritmos como regresión, clasificación, clustering y series temporales para analizar datos y hacer predicciones precisas sobre eventos futuros, lo que permite a las organizaciones anticiparse a cambios, identificar oportunidades y mitigar riesgos (Ramos, y otros, 2010). Los modelos predictivos requieren un proceso de desarrollo que incluye la selección de variables, la construcción y validación del modelo, y la evaluación de su rendimiento en datos de prueba, y pueden ser aplicados en diferentes contextos y sectores para mejorar la toma de decisiones y obtener ventajas competitivas (Barrezueta & Matamoros, 2019).

CAPITULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Población

La población definida son las Pymes de Quito activas que reportaron sus balances en 2023. Este universo suma un total de 12.130 pymes, de acuerdo con la base de datos de la Superintendencia de Compañías con corte al 18 de junio de 2024.

2.2. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

N = 12.130 Tamaño de la Población o Universo

Z = 1,645 (Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza = 90%)

e = 10% (Error de estimación máximo aceptado)

p = 0,5 (Probabilidad de éxito de que ocurra el evento estudiado)

q = (1 – p) = 0,5 (Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado)

De acuerdo con la fórmula aplicada, con un nivel de confianza del 90% y un error del 10%, se obtiene un tamaño de la muestra de 68 empresas.

2.3. Cuestionario

Se adjunta enlace en el cual se levantó la información:

<https://forms.gle/jfhLwB53GJpSJH8r6>

Estudio de mercado para la creación de una empresa consultora en Ciencia de Datos en la ciudad de Quito

¿Conoce qué es la *ciencia de datos*?

- Si
- No

¿Qué tan importante considera qué es la *ciencia de datos* para la toma decisiones

empresariales?

- Nada importante
- Poco importante
- Medianamente importante
- Muy importante

¿Actualmente se utiliza ciencia de datos para la toma de decisiones de su empresa (dashboards de Business Intelligence, modelos predictivos de Machine Learning)?

- Si
- No

¿Actualmente se encuentra satisfecho con su personal o la empresa que le brinda el servicio de *ciencia de datos*?

- Si
- No

¿Estaría dispuesto a contratar a una empresa consultora que le brinde el servicio de ciencia de datos?

- Si
- No

¿Qué servicios de ciencia de datos contrataría su empresa?

- Business Intelligence - Dashboards con los indicadores y estadísticas más importantes de su empresa, el cual le permita identificar patrones y tendencias para mejorar la toma de decisiones de su empresa.
- Machine Learning - Reportes con modelos predictivos y personalizados de acuerdo al giro de negocio de su empresa, los mismos que generan información relevante para mejorar la toma de decisiones de su empresa.
- Ambos servicios.

¿Cuánto está dispuesto a pagar mensualmente por el servicio de *Business Intelligence*?

- \$100
- \$200
- \$300
- \$400

- \$500

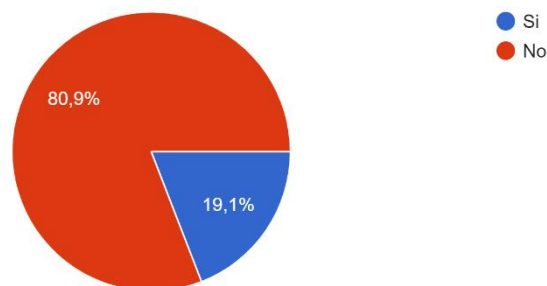
¿Cuánto está dispuesto a pagar mensualmente por el servicio de *Machine Learning*?

- \$100
- \$200
- \$300
- \$400
- \$500

2.4. Resultados

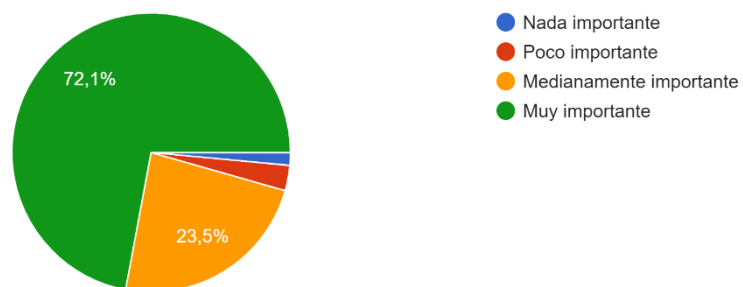
¿Conoce qué es la ciencia de datos?

68 respuestas



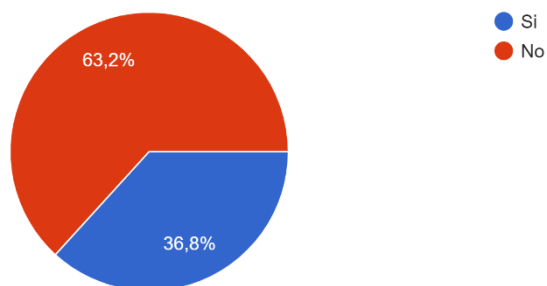
¿Qué tan importante considera qué es la ciencia de datos para la toma decisiones empresariales?

68 respuestas



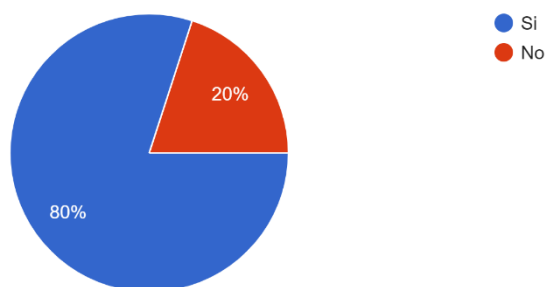
¿Actualmente se utiliza ciencia de datos para la toma de decisiones de su empresa (dashboards de Business Intelligence, modelos predictivos de Machine Learning)?

68 respuestas



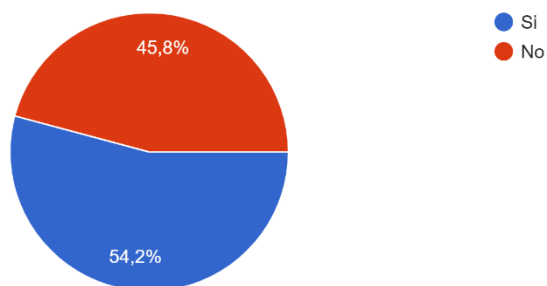
¿Actualmente se encuentra satisfecho con su personal o la empresa que le brinda el servicio de ciencia de datos?

25 respuestas



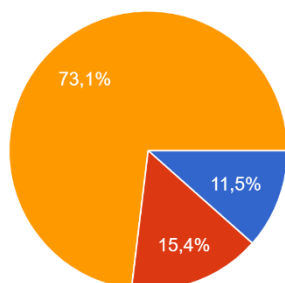
¿Estaría dispuesto a contratar a una empresa consultora que le brinde el servicio de ciencia de datos?

48 respuestas



¿Qué servicios de ciencia de datos contrataría su empresa?

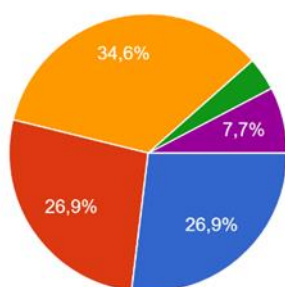
26 respuestas



- Business Intelligence - Dashboards con los indicadores y estadísticas más importantes de su empresa, el cual le permita identificar patrones y tendencias para mejorar la toma de decisiones de...
- Machine Learning - Reportes con modelos predictivos y personalizados de acuerdo al giro de negocio de su empresa, los mismos que generan información relevante para mejorar la...
- Ambos servicios.

¿Cuánto está dispuesto a pagar mensualmente por el servicio de Business Intelligence?

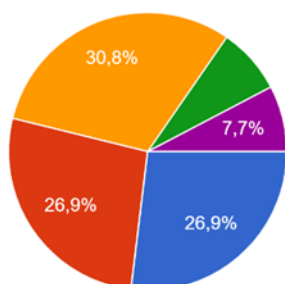
26 respuestas



- \$100
- \$200
- \$300
- \$400
- \$500

¿Cuánto está dispuesto a pagar mensualmente por el servicio de Machine Learning?

26 respuestas



- \$100
- \$200
- \$300
- \$400
- \$500

CAPITULO 3: PLAN ESTRATÉGICO

3.1. Misión y visión

Misión: Proporcionar soluciones analíticas avanzadas y personalizadas que impulsen la toma de decisiones estratégicas en las empresas de Quito, utilizando técnicas y herramientas de vanguardia en ciencia de datos.

Visión: Ser la empresa líder en consultoría de ciencia de datos en Quito, distinguiéndose por la capacidad de innovación, excelencia en la ejecución de proyectos y un impacto positivo medible en los resultados de nuestros clientes.

3.2. Análisis FODA

Fortalezas:

1. Experiencia en ciencia de datos aplicada.
2. Conocimiento del mercado local en Quito y sus dinámicas empresariales.
3. Equipo de consultores altamente calificados y especializados en técnicas avanzadas de análisis de datos.
4. Capacidad para ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente.

Oportunidades:

1. Creciente demanda de servicios de ciencia de datos en empresas de sectores como finanzas, salud, tecnología y comercio en Quito.
2. Bajo número de competidores especializados en consultoría en ciencia de datos en la región.
3. Apoyo gubernamental y regional para iniciativas de transformación digital y análisis de datos.
4. Potencial para expandir los servicios a otras ciudades importantes de Ecuador.
5. Tendencia creciente hacia la integración de tecnologías avanzadas como el machine learning y la inteligencia artificial en las operaciones empresariales locales.

Debilidades:

1. Necesidad de inversión inicial considerable en tecnología y herramientas de análisis de datos.
2. Posible falta de reconocimiento inicial de marca y reputación frente a competidores internacionales establecidos.
3. Requerimiento de tiempo y recursos significativos para reclutar y retener talento especializado en ciencia de datos en Quito.
4. Vulnerabilidad a cambios en las políticas económicas y regulaciones gubernamentales que podrían afectar la inversión en tecnología y consultoría.

Amenazas:

1. Potencial competencia de grandes consultoras internacionales que podrían ingresar al mercado ecuatoriano y captar clientes importantes.
2. Riesgos asociados con la seguridad de datos y la protección de la privacidad, que pueden generar preocupaciones entre potenciales clientes.
3. Volatilidad económica y fluctuaciones en las tasas de cambio que podrían afectar los presupuestos disponibles para servicios de consultoría.
4. Resistencia cultural y organizacional dentro de las empresas locales hacia la adopción de soluciones de ciencia de datos avanzadas.
5. Evolución rápida de tecnologías y metodologías en ciencia de datos, que requieren una adaptación constante y rápida para mantener la relevancia en el mercado.

3.3. Objetivos estratégicos

A continuación, se muestran los objetivos estratégicos que tendrá la empresa consultora:

- Posicionarse como la 1ra opción para servicios de consultoría en ciencia de datos en Quito, durante los próximos 10 años.
- Incrementar la demanda de clientes 5% cada año.

3.4. Acciones estratégicas

A continuación, se muestran las acciones estratégicas que tendrá la empresa consultora:

- Lanzar una campaña de marketing digital y participar en eventos clave de la industria en Quito para aumentar el conocimiento de nuestra marca y captar nuevos clientes.
- Capacitar constantemente a los consultores para potenciar soluciones analíticas innovadoras y de vanguardia.
- Desarrollar y lanzar nuevos servicios de análisis predictivo y machine learning, personalizados para las necesidades específicas de cada empresa.
- Establecer programas de colaboración con universidades locales para reclutar talento joven y ofrecer programas de prácticas que alimenten nuestro pool de talento.
- Implementar un sistema de gestión de calidad basado en metodologías ágiles para optimizar el ciclo de vida del proyecto y asegurar la satisfacción del cliente.
- Invertir en investigación y desarrollo continuo para explorar tecnologías emergentes y así mejorar nuestras ofertas de servicios.
- Implementar encuestas periódicas de satisfacción del cliente y desarrollar programas de fidelización que premien la lealtad y el compromiso a largo plazo.
- Colaborar con agencias de relaciones públicas y medios para aumentar la visibilidad de la empresa a través de campañas de relaciones públicas y presencia en medios.

3.5. Indicadores de desempeño KPIs

A continuación, se muestran los indicadores de desempeño KPIs que tendrá la empresa consultora, para de esta manera plasmar una cultura de mejora continua dentro de la organización:

- Porcentaje de variación de ventas (mensual)
- Porcentaje de variación de costos (mensual)
- Número de nuevos clientes adquiridos. (trimestral)
- Tasa de retención de clientes. (trimestral)
- Tiempo promedio de entrega de proyectos. (mensual)
- Índice de satisfacción del cliente. (mensual)
- Promedio de rentabilidad de clientes por consultor (trimestral)
- Rentabilidad del patrimonio ROE (trimestral)

CAPITULO 4: PLAN COMERCIAL

Dado que una de las principales debilidades en el análisis ambiental fue que InsightQ tiene débil presencia en el mercado, es fundamental la evaluación de acciones estratégicas para fortalecer su posicionamiento. Para lograrlo, se abordarán aspectos clave como: los productos que se ofrecerán, la estructura de precios más adecuada, las mejores estrategias promocionales y la elección de una ubicación geográfica que maximice la visibilidad y accesibilidad en la ciudad de Quito.

4.2. Producto

Paquete mensual de business intelligence:

El cual incluye:

- Diseño inicial del dashboard personalizado.
- Mantenimiento, soporte y conexión del dashboard al ERP o software contable de la empresa.
- Actualización diaria del dashboard.
- Automatización del proceso ETL en Microsoft Azure Data Factory, con pipelines programados para que se ejecuten diariamente, con transformaciones de datos simples o complejas.
- Licencia Microsoft Power BI PRO para un usuario.

Paquete mensual de machine learning:

El cual incluye:

- Recopilación y limpieza de datos.
- Elaboración de modelos predictivos de machine learning personalizados.
- Elaboración de informe mensual que muestre los resultados de los modelos predictivos, y sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

4.1. Precio

Se fija un precio de \$300 por el paquete mensual de business intelligence, ya que previamente se analizaron los costos del paquete mensual y se obtuvo un costo variable unitario promedio de \$156,08.

Por otra parte, se fija un precio de \$400 por el paquete mensual de machine learning, ya que previamente se analizaron los costos del paquete mensual y se obtuvo un costo variable unitario promedio de \$270,27.

4.3. Plaza

Esta empresa operará de manera virtual gracias a las herramientas tecnológicas actuales, lo cual permite ahorrar costos y mantener la productividad y la calidad del servicio.

4.4. Promoción

La promoción de la imagen de un producto es muy importante para mantener el dinamismo en la industria y posicionarlo en el mercado objetivo.

Entendiendo que la falta de reconocimiento inicial de la marca InsightQ contribuye a que no se forme una reputación frente a competidores internacionales establecidos, se debe hacer una combinación de estrategias de promoción utilizando el marketing digital y las alianzas estratégicas, de esta manera:

Marketing Digital:

Para aumentar la visibilidad y el reconocimiento de la marca se puede utilizar publicidad en LinkedIn, Google Ads y redes sociales. De esta manera se enfoca en dar promoción al público objetivo, quienes son las empresas interesadas en soluciones utilizando ciencia de datos y business intelligence. Además, se pueden publicar blogs y webinars que traten sobre la importancia de la ciencia de datos para la toma de decisiones empresariales, mostrando los beneficios de la consultoría con InsightQ.

Networking:

Para la generación de oportunidades de negocio, es importante que InsightQ participe en ferias de tecnología y emprendimiento, así se podrá conectar personalmente con empresas y establecer relaciones comerciales. Trabajar con universidades ofreciendo talleres y/o concursos sobre ciencia de datos y machine learning para los estudiantes es una estrategia que genera un impacto positivo en la comunidad y permite un posicionamiento de marca.

CAPITULO 5: PLAN FINANCIERO

5.1. Ingresos proyectados

Tabla 1.

Mercado objetivo del servicio de business intelligence.

Demanda de Business Intelligence			
Población	Pymes activas de Quito que reportaron estados financieros el último año.	100%	12.130
Mercado potencial	a) Pymes activas de Quito que no utilizan ciencia de datos.	63,20%	7.666
	b) Pymes activas de Quito que si utilizan ciencia de datos.	36,80%	2.821
	c) Pymes activas de Quito que si utilizan ciencia de datos y no están satisfechas con su personal o la empresa que le brinda el servicio de ciencia de datos.	20%	564
	Mercado potencial (a+c)		8.230
Mercado disponible	Pymes que contratarían a una empresa consultora en ciencia de datos.	54,20%	4.461
	Pymes que contratarían el servicio de Business Intelligence.	84,60%	3.774
Mercado efectivo	Pymes que pagarían \$300 o más por el paquete mensual de Business Intelligence.	46,10%	1.740
Mercado objetivo	Pymes que aspira capturar la empresa en su primer año.	1%	17

Autoría propia.

Para definir el mercado efectivo se utiliza el porcentaje de empresas que pagarían \$300 o más por el paquete de business intelligence, ya que previamente se analizaron los costos del paquete mensual y se obtuvo un costo variable unitario promedio de \$156,08. De acuerdo con los resultados del estudio de mercado, se determina un mercado objetivo de 17 empresas para el paquete mensual de business intelligence en el primer año.

Tabla 2.

Mercado objetivo del paquete mensual de machine learning.

Demanda de Machine Learning			
Población	Pymes activas de Quito que reportaron estados financieros el último año.	100%	12.130
Mercado potencial	a) Pymes activas de Quito que no utilizan ciencia de datos.	63,20%	7.666
	b) Pymes activas de Quito que si utilizan ciencia de datos.	36,80%	2.821

Demanda de Machine Learning			
	c) Pymes activas de Quito que si utilizan ciencia de datos y no están satisfechas con su personal o la empresa que le brinda el servicio de ciencia de datos.	20%	564
	Mercado potencial (a+c)		8.230
Mercado disponible	Pymes que contratarían a una empresa consultora en ciencia de datos.	54,20%	4.461
	Pymes que contratarían el servicio de Machine Learning.	88,50%	3.948
Mercado efectivo	Pymes que pagarían \$400 o más por el paquete mensual de Machine Learning.	15,40%	608
Mercado objetivo	Pymes que aspira capturar la empresa en su primer año.	3%	18

Autoría propia.

Para definir el mercado efectivo se utiliza el porcentaje de empresas que pagarían \$400 o más por el paquete de machine learning ya que previamente se analizaron los costos del paquete mensual y se obtuvo un costo variable unitario promedio de \$270,27. De esta manera, los resultados del estudio de mercado determinan un mercado objetivo de 18 empresas para el paquete mensual de machine learning en el primer año.

Se estima un crecimiento paulatino de clientes en los primeros meses hasta alcanzar el número de clientes definidos como mercado objetivo del primer año. De esta manera se determina un total de 136 asesorías de business intelligence y 139 asesorías de machine learning en el año 1 (Véase anexo 1).

Tabla 3.

Cantidad de asesorías de business intelligence del año 2 al 5.

Business intelligence	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad mensual de asesorías	18	19	20	21
Total de asesorías	216	228	240	252

Autoría propia.

Tabla 4.

Cantidad de asesorías de machine learning del año 2 al 5.

Machine Learning	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad mensual de asesorías	19	20	21	23
Total de asesorías	228	240	252	276

Autoría propia.

Para determinar el total de asesorías del año al 2 al 5 se utiliza el supuesto de tener una tasa anual de retención de clientes del 95% y un crecimiento anual de clientes del 10%,

obteniendo un crecimiento anual de clientes del 5%.

Tabla 5.

Proyección de ingresos del año 1 al 5.

	Años				
	1	2	3	4	5
Cantidad asesorías de BI	136,00	216,00	228,00	240,00	252,00
Cantidad asesorías de ML	139,00	228,00	240,00	252,00	276,00
Precio mensual BI	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Precio mensual ML	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Ingresos					
Servicio de BI	40.800,00	64.800,00	68.400,00	72.000,00	75.600,00
Servicio de ML	55.600,00	91.200,00	96.000,00	100.800,00	110.400,00
Total Ingresos	96.400,00	156.000,00	164.400,00	172.800,00	186.000,00

Autoría propia.

Se fija un precio de \$300 para el paquete mensual de business intelligence y \$400 para el paquete mensual de machine learning. Con la cantidad de asesorías determinadas en el estudio de mercado se calcula el total de ingresos para los 5 años.

5.2. Costos y gastos

Se estima un total de 16 horas de trabajo para cada asesoría mensual, tanto para el analista BI, como para el científico de datos, y se calcula un costo variable unitario promedio de \$156,08 para el paquete mensual de business intelligence y \$270,27 para el paquete mensual de machine learning (Véase anexo 2).

Tabla 6.

Costos fijos mensuales y anuales.

Costos fijos	Mensual	Anual
Sueldo de Gerente	2.000,00	24.000,00
Servicios de contabilidad y tributación.	300,00	3.600,00
Gastos de publicidad	1.000,00	12.000,00
Depreciación y amortización mensual	122,50	1.470,00
Total	3.422,50	41.070,00

Autoría propia.

Se destina una cantidad de \$1.000 al mes para publicidad, esto con el objetivo de alcanzar el nivel de clientes y ventas que se ha proyectado. Por otro lado \$300 para servicios de contabilidad y \$2.000 para el sueldo del Gerente. Dado que la empresa realizará sus operaciones de manera virtual, no se consideran gastos de arriendo y servicios básicos para los costos fijos de la empresa.

5.3. Inversiones

Tabla 7.

Inversión en activos fijos.

Inversión en activos fijos	Cantidad	Costo Unitario	Total
Laptop Dell de 32 GB de RAM	4	1750	7000
Total			7.000,00

Autoría propia.

Tabla 8.

Inversión en activos diferidos.

Inversión en activos diferidos	Cantidad	Costo Unitario	Total
Gastos de constitución	1	350	350
Total			350

Autoría propia.

Tabla 9.

Inversión inicial total.

Activos fijos	7.000,00
Activos diferidos	350,00
Inversión en capital de trabajo inicial	16.275,52
Total	23.625,52

Autoría propia.

Se define una inversión inicial total de \$23.625,52, de los cuales \$7.000 en activos fijos, \$350 en activos diferidos y 16.275,52 en inversión de capital de trabajo inicial (Véase anexo 6).

5.4. Estructura de capital y financiamiento

Tabla 10.

Estructura de capital y financiamiento.

Estructura de capital y financiamiento	Valor	%
Capital propio	15.000,00	63,49%
Deuda	8.625,52	36,51%
Total	23.625,52	100,00%

Autoría propia.

Del total de la inversión inicial requerida, el 63,49% será financiado con capital propio y el 36,51% será financiado con deuda.

Tabla 11.
Cálculo CAPM.

CAPM	
Tasa libre de riesgo	4,44%
Beta	1,02
Retorno del mercado	9,98%
Riesgo país	13,22%
CAPM	23,31%

Autoría propia.

Para el cálculo del CAPM, se utiliza como tasa libre de riesgo el rendimiento del bono de USA a 10 años (Datosmacro, 2024). Se utiliza una beta de 1,02 el cual corresponde al sector de servicios empresariales y de consumo (Damodaran, 2024). Como retorno del mercado se utiliza el promedio del retorno anual del índice SP500 de los últimos 10 años (Damodaran, 2024). Y finalmente se ajusta el CAPM incorporando el riesgo país del Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2024).

Tabla 12.
Cálculo WACC.

	Valor	%	Costo de capital	Impuesto	Costo de capital después de impuesto	WACC
Capital	15.000,00	63,49%	23,31%		23,31%	14,80%
Deuda	8.625,52	36,51%	25,12%	36,25%	16,01%	5,85%
Total	23.625,52	100%				20,65%

Autoría propia.

Para el cálculo del WACC se utiliza como costo del capital el CAPM y como costo de la deuda se utiliza la tasa nominal que Banco Pichincha estipula en créditos para microempresas con ventas anuales de \$0 a \$20.000 (Banco Pichincha, 2024).

5.5. Estados financieros proyectados

Tabla 13.
Estado de Resultados.

Estado de Resultados						
Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Servicio de BI		40.800,00	64.800,00	68.400,00	72.000,00	75.600,00
Servicio de ML		55.600,00	91.200,00	96.000,00	100.800,00	110.400,00
Total Ingresos		96.400,00	156.000,00	164.400,00	172.800,00	186.000,00
Costos de venta BI		21.226,82	33.713,18	35.586,13	37.459,09	39.332,04

Estado de Resultados						
Costos de venta ML		37.567,40	61.621,34	64.864,57	68.107,80	74.594,26
Total Costos de venta		58.794,21	95.334,52	100.450,70	105.566,89	113.926,30
Utilidad bruta		37.605,79	60.665,48	63.949,30	67.233,11	72.073,70
Gastos administrativos		27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00
Gastos de venta		12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
(EBITDA)		-1.994,21	21.065,48	24.349,30	27.633,11	32.473,70
Depreciación		1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.750,00
Amortización		70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Utilidad antes de Impuestos e Intereses (EBIT)		-3.464,21	19.595,48	22.879,30	26.163,11	30.653,70
Intereses		2.166,73	1.599,03	888,73		
Utilidad antes de impuestos		-5.630,94	17.996,45	21.990,57	26.163,11	30.653,70
Impuestos		0,00	6.523,71	7.971,58	9.484,13	11.111,97
Utilidad Neta		-5.630,94	11.472,73	14.018,99	16.678,99	19.541,74

Autoría propia.

Tabla 14.
Estado de Situación Financiera.

Estado de Situación Financiera						
Año	0	1	2	3	4	5
Activos						
Activos corrientes						
Caja	16.275,52	3.121,30	7.122,46	7.158,31	9.514,11	12.392,46
Cuentas por cobrar		8.033,33	13.000,00	13.700,00	14.400,00	15.500,00
Total activos corrientes	16.275,52	11.154,64	20.122,46	20.858,31	23.914,11	27.892,46
Activos no corrientes						
Activos fijos	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	8.750,00	10.500,00
Depreciación acumulada		-1.400,00	-2.800,00	-4.200,00	-5.600,00	-7.350,00
Activos fijos netos	7.000,00	5.600,00	4.200,00	2.800,00	3.150,00	3.150,00
Activos diferidos	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Amortización acumulada		-70,00	-140,00	-210,00	-280,00	-350,00
Total activos diferidos	350,00	280,00	210,00	140,00	70,00	0,00
Total activos no corrientes	7.350,00	5.880,00	4.410,00	2.940,00	3.220,00	3.150,00
Total activos	23.625,52	17.034,64	24.532,46	23.798,31	27.134,11	31.042,46

Estado de Situación Financiera						
Pasivos						
Pasivos corrientes						
Cuentas por pagar		1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Total pasivos corrientes		1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Pasivos no corrientes						
Deuda de largo plazo	8.625,52	6.365,58	3.537,94	0,00		
Total pasivos no corrientes	8.625,52	6.365,58	3.537,94	0,00	0,00	0,00
Total pasivos	8.625,52	7.665,58	4.837,94	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Patrimonio						
Capital social	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Utilidades acumuladas		-5.630,94	4.694,52	7.498,31	10.834,11	14.742,46
Total patrimonio	15.000,00	9.369,06	19.694,52	22.498,31	25.834,11	29.742,46
Total pasivos + patrimonio	23.625,52	17.034,64	24.532,46	23.798,31	27.134,11	31.042,46
Check	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Autoría propia.

Para proyectar el Estado de Situación Financiera, se definió una política de cuentas por cobrar de 15 días y una política de cuentas por pagar de 15 días igualmente. En cuanto a los dividendos, el primer año no se paga dividendos ya que no se obtiene utilidad neta, el segundo año se paga dividendos del 10%, el resto de los años se paga dividendos del 80% de la utilidad neta.

Tabla 15.
Estado de Flujo de Efectivo.

Estado de Flujo de Efectivo						
Año	0	1	2	3	4	5
Actividades de operación						
Utilidad neta		-5.630,94	11.472,73	14.018,99	16.678,99	19.541,74
Depreciación		1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.750,00
Amortización		70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Cuentas por cobrar		-8.033,33	-4.966,67	-700,00	-700,00	-1.100,00
Cuentas por pagar		1.300,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total actividades de operación		-10.894,28	7.976,07	14.788,99	17.448,99	20.261,74
Actividades de inversión						

Estado de Flujo de Efectivo						
Activos fijos netos		0,00	0,00	0,00	-1.750,00	-1.750,00
Activos diferidos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total actividades de inversión		0,00	0,00	0,00	-1.750,00	-1.750,00
Actividades de financiamiento						
Deuda de largo plazo		-2.259,94	-2.827,64	-3.537,94	0,00	0,00
Capital social		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dividendos		0,00	-1.147,27	-11.215,19	-13.343,19	-15.633,39
Total Actividades de financiamiento		-2.259,94	-3.974,91	-14.753,13	-13.343,19	-15.633,39
Total flujo de efectivo		-13.154,22	4.001,16	35,86	2.355,80	2.878,35
Caja año anterior		16.275,52	3.121,30	7.122,46	7.158,31	9.514,11
Caja año actual		3.121,30	7.122,46	7.158,31	9.514,11	12.392,46
Check		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Autoría propia.

5.6. Ratios financieros

Tabla 16.

Ratios financieros.

Ratios financieros		1	2	3	4	5
Razón corriente	activo corr / pasivo corr	8,58	15,48	16,04	18,40	21,46
Nivel de endeudamiento	pasivo / activo	45,00%	19,72%	5,46%	4,79%	4,19%
Solvencia	patrimonio / activo	55,00%	80,28%	94,54%	95,21%	95,81%
Margen bruto de utilidad	utilidad bruta / ventas	39,01%	38,89%	38,90%	38,91%	38,75%
Margen operacional	utilidad oper / ventas	-2,07%	13,50%	14,81%	15,99%	17,46%
Margen neto de utilidad	utilidad neta / ventas	-5,84%	7,35%	8,53%	9,65%	10,51%
ROE	utilidad neta / patrimonio	-60,10%	58,25%	62,31%	64,56%	65,70%
ROA	utilidad neta / activos	-33,06%	46,77%	58,91%	61,47%	62,95%

Autoría propia.

Se evidencia un capital de trabajo positiva y en crecimiento lo cual es positivo debido a la naturaleza del negocio, por otra parte, se observa una razón corriente mayor a 1 y en crecimiento lo cual muestra que la empresa tiene liquidez para cubrir sus obligaciones de corto plazo. Se evidencia que el nivel de endeudamiento disminuye año tras año por

cuanto se va liquidando la deuda a largo plazo. Se visualiza una solvencia en crecimiento por cuanto el patrimonio incrementa su participación con respecto al total de activos. En cuanto a los márgenes, se aprecia que van creciendo conforme pasan los años lo cual es positivo para la empresa. Y por último se aprecia que tanto el ROE como el ROA tienen una tendencia creciente lo cual muestra la rentabilidad de la empresa.

5.8. VAN y TIR

Tabla 17.

Flujo de caja libre.

Flujo de caja libre						
Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad antes de Impuestos e Intereses (EBIT)		12.811,31	19.595,48	22.879,30	26.163,11	30.653,70
Impuestos		0,00	6.523,71	7.971,58	9.484,13	11.111,97
NOPAT Utilidad Operativa después de Impuestos		12.811,31	13.071,77	14.907,72	16.678,99	19.541,74
Depreciación		1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.750,00
Amortización		70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Capex		0,00	0,00	0,00	-1.750,00	-1.750,00
Variación cuentas por cobrar		-8.033,33	-4.966,67	-700,00	-700,00	-1.100,00
Variación cuentas por pagar		1.300,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversión						
Activos fijos	-7.000,00					
Activos diferidos	-350,00					
Inversión en capital de trabajo inicial	-16.275,52					
Flujo de caja libre	-23.625,52	7.547,97	9.575,10	15.677,72	15.698,99	18.511,74

Autoría propia.

WACC	20,65%
VAN	12.788,63
TIR	39,77%

Autoría propia.

Se calcula un Valor Actual Neto (VAN) positivo lo cual muestra que es factible iniciar este nuevo negocio, ya que el valor presente de los flujos es mayor a la inversión inicial. Por otra parte, se obtiene una TIR mayor a la tasa de descuento lo cual muestra que este negocio es rentable para sus inversionistas.

5.8. Punto de equilibrio contable

Tabla 18.

Costos fijos por servicio.

Servicios	Cantidad de asesorías	%	Costos fijos según el % de asesorías al año
Business Intelligence	136	49,45%	20.311
Machine Learning	139	50,55%	20.759
Total	275	100,00%	41.070

Autoría propia.

Como el negocio ofrece 2 servicios, se determinan los costos fijos que corresponden a cada servicio, según el porcentaje de asesorías que se realizan de cada servicio.

Tabla 19.

Punto de equilibrio contable.

Servicios	Precio	CVU	Costos Fijos anuales	PE contable anual	PE contable mensual
Business Intelligence	300,00	156,08	20.310,98	141	12
Machine Learning	400,00	270,27	20.759,02	160	13

Autoría propia.

Se determina un punto de equilibrio mensual de 12 en business intelligence y 13 en machine learning. Esto nos muestra que la empresa deberá hacer al menos 12 asesorías de business intelligence en un mes y al menos 13 asesorías de machine learning en un mes para cubrir sus costos fijos.

5.9. Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio financiero

Tabla 20.

Análisis de sensibilidad del servicio de BI.

Análisis de sensibilidad del servicio de Business Intelligence										
VAN	Precio									
	12.788,63	260	270	280	290	300	310	320	330	340
Cantidad	130	-27.316	-23.572	-19.829	-16.086	-12.447	-9.345	-6.879	-4.525	-2.171
	140	-24.431	-20.400	-16.369	-12.454	-9.159	-6.554	-4.019	-1.484	1.051
	150	-21.547	-17.227	-12.975	-9.395	-6.590	-3.875	-1.159	1.557	4.273
	160	-18.662	-14.057	-10.054	-6.989	-4.092	-1.195	1.702	4.599	7.496
	170	-15.777	-11.246	-7.750	-4.672	-1.594	1.484	4.562	7.640	10.718
	176	-13.956	-9.668	-6.387	-3.194	0	3.194	6.387	9.581	12.774
	180	-12.996	-8.874	-5.615	-2.355	904	4.163	7.422	10.681	13.940
	190	-10.569	-6.919	-3.479	-38	3.402	6.842	10.282	13.722	17.163

Análisis de sensibilidad del servicio de Business Intelligence										
	200	-8.585	-4.964	-1.343	2.279	5.900	9.521	13.142	16.764	20.385
	210	-6.811	-3.009	793	4.596	8.398	12.200	16.003	19.805	23.607
	220	-5.038	-1.054	2.929	6.913	10.896	14.879	18.863	22.846	26.829
	230	-3.264	901	5.065	9.230	13.394	17.558	21.723	25.887	30.052

Autoría propia.

El análisis de sensibilidad del servicio de business intelligence nos muestra el VAN en diferentes precios y cantidades al año. Se aprecia que con un precio de \$300, se necesita al menos 176 asesorías al año para obtener un VAN igual a 0, lo cual se denomina punto de equilibrio financiero.

Tabla 21.

Análisis de sensibilidad del servicio de ML.

Análisis de sensibilidad del servicio de Machine Learning										
VAN	Precio									
	12.788,63	360	370	380	390	400	410	420	430	440
Cantidad	130	-24.975	-21.231	-17.488	-13.745	-10.381	-7.626	-5.273	-2.919	-565
	140	-22.577	-18.546	-14.515	-10.810	-7.818	-5.283	-2.748	-213	2.322
	150	-20.180	-15.861	-11.735	-8.372	-5.656	-2.940	-224	2.492	5.208
	160	-17.783	-13.223	-9.376	-6.390	-3.493	-596	2.301	5.198	8.095
	170	-15.386	-10.917	-7.487	-4.409	-1.331	1.747	4.825	7.903	10.981
	176	-13.931	-9.654	-6.379	-3.190	0	3.190	6.379	9.569	12.758
	180	-13.085	-8.946	-5.687	-2.428	831	4.090	7.349	10.608	13.868
	190	-11.067	-7.327	-3.887	-447	2.993	6.434	9.874	13.314	16.754
	200	-9.329	-5.708	-2.087	1.534	5.156	8.777	12.398	16.019	19.641
	210	-7.891	-4.089	-287	3.516	7.318	11.120	14.922	18.725	22.527
	220	-6.453	-2.470	1.513	5.497	9.480	13.463	17.447	21.430	25.414
	230	-5.015	-851	3.313	7.478	11.642	15.807	19.971	24.136	28.300

Autoría propia.

En cuanto al servicio de machine learning, en su análisis de sensibilidad se determina el VAN en diferentes precios y cantidades al año. Se muestra que con un precio de \$400, se necesita al menos 176 asesorías al año para obtener un VAN igual a 0, siendo este el punto de equilibrio financiero de este servicio.

CONCLUSIONES

El 72,1% de las PYMES encuestadas consideran que la ciencia de datos es importante para la toma de decisiones estratégicas.

El 63,2% de las PYMES encuestadas no utilizan ciencia de datos actualmente.

El 54,2% de las PYMES encuestadas que no utilizan ciencia de datos actualmente, si contratarían a una consultora en ciencia de datos.

El VAN es positivo lo cual muestra que es factible iniciar una consultora en ciencia de datos en la ciudad de Quito.

La TIR es mayor a la tasa de descuento lo cual indica que sería rentable este nuevo negocio.

El punto de equilibrio financiero es de 176 asesorías al año tanto para el servicio de business intelligence como para el de machine learning.

Se recomienda arrancar el nuevo negocio considerando los distintos escenarios planteados en el análisis de sensibilidad, esto con el objetivo de tomar decisiones estratégicas que conlleven a obtener la cantidad de asesorías al año que el negocio necesita para ser rentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, P., Jones, B., & Jones, C. (10 de Octubre de 2017). *Artificial Intelligence and Economic Growth*. Obtenido de Stanford University: <https://web.stanford.edu/~chadj/AI.pdf>
- Aguilar, L. J. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. Alfaomega Grupo Editor.
- Alcalde, I. (2015). *Visualización de la información : de los datos al conocimiento*. Obtenido de Torrosa: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/3067330>
- Alias, G., & Cassanelli, R. (2019). NLP aplicado a análisis de texto . *RINFI*, 73.
- Alpaydin, E. (2021). *Machine learning*. MIT press.
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Información macroeconómica*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica>
- Banco Pichincha. (2024). *Tarifarios de servicios bancarios*. Obtenido de https://www.pichincha.com/content/published/api/v1.1/assets/CONTA505027B1CFB47C08B38A7C9EB5731D3/native?cb=_cache_ebcf&download=false&channelToken=712a6518832146c488cdf196228d8c00
- Barrezueta, N. B., & Matamoros, A. B. (2019). Modelo Predictivo de los Determinantes del Cierre Empresarial de las MIPYMES en el Ecuador Período 2007-2016. *X-pedientes Económicos*, págs. 78-93.
- Berlanga, V., Figuera Gazo, P., & Pons Fanals, E. (2018). Modelo predictivo de persistencia universitaria: Alumnado con beca salario. *Educación XX1*, 209-230.
- Boden, M. A. (2017). *Inteligencia artificial*. Turner.
- Burrell, J. (2016). How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms. *Sage Journals*. doi:<https://doi.org/10.1177/2053951715622512>
- Castro, S. M., Larrea, M. L., Urribarri, D. K., Ganuza, M. L., & Escarza, S. (2018). Métricas, técnicas y semántica para la visualización de datos. *Repositorio institucional UNLP*.
- Catalina, M. M., & Arturo, G. G. (2014). *Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos*. Editorial UNED.

- Cleve, J., & Lämmel, U. (2020). *Data mining*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Damodaran, A. (2024). *Betas by Sector (US)*. Obtenido de https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Datosmacro. (2024). *Bono de Estados Unidos a 10 años*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>
- Fraccia, C., & Roger, S. (2003). El lenguaje natural en plataformas de educación a distancia. *Repositorio Institucional UNLP*, 90-97.
- Goldschmidt, R., Passos, E., & Bezerra, E. (2015). *Data mining*. Elsevier Brasil.
- Hernández, M., & Gómez, J. (2013). Aplicaciones de Procesamiento de Lenguaje Natural. *Revista Politécnica*, 87-96.
- Herrero-Corona, L. (2024). Modelo predictivo para la selección de técnica de medición de la opinión pública. *The Anáhuac journal*, 50-77.
- Maslej, N., Fattorini, L., Perrault, R., Parli, V., Reuel, A., Brynjolfsson, E., & Etchemendy, J. (2024). *The AI Index 2024 Annual Report*. Stanford, CA: Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence.
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: la revolución de los datos masivos*. Turner.
- Mining, W. I. (2006). *Introduction to data mining*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. New York: McGraw-hill.
- Naciones Unidas. (2024). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Peña, D. (2013). *Análisis de datos multivariantes*. España: McGraw-Hill .
- Ponce, P. (2010). *Inteligencia artificial: con aplicaciones a la ingeniería*. Alpha Editorial.
- Ramos, E. R., González, A. T., Couto, B. B., Hernández, E. G., Morales, R. A., & Orea, S. V. (2010). Modelo predictivo para la determinación de causas de reprobación mediante minería de datos. *II Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías para el aprendizaje-CcITA*, 48-55.
- Ramos, F. M., & Vélez, J. I. (2016). *Integración de Técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural a través de Servicios Web*. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. In 2013 international conference

- on collaboration technologies and systems. *IEEE*, 42-47.
- Schab, E., Rivera, R., Bracco, L., Coto, F., Cristaldo, P., Ramos, L., & De Battista, A. (2018). Minería de datos y visualización de información. *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social*. Editorial de la Universidad Nacional de la Plata.
- Tsai, C., W., L. C., Chao, H. C., & Vasilakos, A. V. (2015). Big data analytics: a survey. *Journal of Big data*, 1-32.
- Vallez, M., & Pedraza Jiménez, R. (2007). *El Procesamiento del Lenguaje Natural en la Recuperación de Información Textual y áreas afines*. Obtenido de Hipertext.net: <https://arxiu-web.upf.edu/hipertextnet/numero-5/pln.html>
- Zhou, Z. H. (2021). *Machine learning*. Spring nature.

ANEXOS

Anexo 1

Cantidad de asesorías del primer año.

Business intelligence	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total asesorías año 1
Cantidad de asesorías	2	4	6	8	10	12	14	15	16	16	16	17	136
Machine Learning	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total asesorías año 1
Cantidad de asesorías	2	4	6	8	10	12	14	15	16	17	17	18	139

Anexo 2

Cálculo del CVU promedio por servicio.

Horas de trabajo al mes del analista BI, por cliente			Horas de trabajo al mes del científico de datos, por cliente	
Actividad	Horas		Actividad	Horas
Diseño inicial del dashboard y conexión al ERP en primer mes y ajustes en el diseño del dashboard en meses posteriores.	8		Recopilación y limpieza de datos.	4
Ajustes y monitoreo de las actualizaciones automáticas del dashboard.	8		Desarrollo de modelos predictivos.	8
			Elaboración de informes con conclusiones y recomendaciones.	4
Total	16		Total	16

Costos variables al mes del servicio de Business Intelligence							
	Horas estimadas al mes por cliente	Cantidad de clientes al mes	Total de horas al mes	Numero de analistas BI necesarios	Sueldo mensual del profesional	Costo Unitario	Total
Diseño, mantenimiento, soporte y conexión del dashboard al ERP o software contable de la empresa.	16	17,00	272,00	2,00	1.000,00	117,65	2.000,00
Microsoft Azure Data Factory - Automatización del proceso ETL con pipelines programados para que se ejecuten diariamente. - Transformaciones de datos simples o complejas. - Almacenamiento de datos temporales en la nube. - Acceso a Azure para supervisión y soporte técnico continuo del proceso ETL.		17,00				6,97	118,53
Licencia Microsoft Power BI PRO para analistas BI.		17,00		2,00		11,57	219,83
Microsoft 365 para analistas BI				2,00		6,21	12,42
Costo variable total CVT							2.350,78
Costo variable unitario CVU							138,28

Costos variables al mes del servicio de Machine Learning							
	Horas estimadas al mes por cliente	Cantidad de clientes al mes	Total de horas al mes	Numero de científicos de datos necesarios	Sueldo mensual del profesional	Costo Unitario	Total
Elaboración de informe mensual que incluya: - Elaboración de modelos de machine learning de predicción y segmentación de acuerdo a las necesidades de cada cliente. - Conclusiones y recomendaciones.	16	18,00	288,00	2,00	2.000,00	222,22	4.000,00
Microsoft 365 para científicos de datos		2,00				6,21	12,42
Costo variable total CVT							4.000,00
Costo variable unitario CVU							222,22

Cantidad	Numero de analistas BI necesarios	CVU		Cantidad	Numero de científicos de datos necesarios	CVU
5	1	222,1		5	1	400
6	1	188,17		6	1	333,33
7	1	163,94		7	1	285,71
8	1	145,76		8	1	250
9	1	131,63		9	1	222,22
10	1	120,32		10	1	200
11	2	203,59		11	2	363,64
12	2	188,17		12	2	333,33
13	2	175,12		13	2	307,69
14	2	163,94		14	2	285,71
15	2	154,25		15	2	266,67
16	2	145,76		16	2	250
17	2	138,28		17	2	235,29
18	2	131,63		18	2	222,22
19	2	125,68		19	2	210,53
20	2	120,32		20	2	200
21	3	163,94		21	3	285,71
22	3	157,33		22	3	272,73
23	3	151,3		23	3	260,87
24	3	145,76		24	3	250
25	3	140,68		25	3	240
CVU promedio BI		156,08		CVU promedio ML		270,27

Anexo 3

Depreciaciones y amortizaciones.

Depreciaciones										
Cantidad	Clase de activo	% de depreciación	Valor	Vida útil (años)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
4	Laptops Dell de 32 GB de RAM	20%	7000	5	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
					-	1.400,00	- 1.400,00	- 1.400,00	- 1.400,00	- 1.400,00
1	Laptops Dell de 32 GB de RAM	20%	1750	5					1.750,00	1.750,00
									-	350,00
1	Laptops Dell de 32 GB de RAM	20%	1750	5						1.750,00
Total activo fijo					7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	8.750,00	10.500,00
Total depreciación					-	1.400,00	- 1.400,00	- 1.400,00	- 1.400,00	- 1.750,00
Depreciacion acumulada					-	1.400,00	- 2.800,00	- 4.200,00	- 5.600,00	- 7.350,00
Amortizaciones	%	Valor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Gastos de constitución	20%	350	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)			
Amortizacion acumulada			(70)	(140)	(210)	(280)	(350)			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5					
Depreciaciones + amortizaciones	- 1.470,00	- 1.470,00	- 1.470,00	- 1.470,00	- 1.820,00					

Anexo 4

Amortización del crédito.

Tabla de amortización del crédito				
Capital	8.625,52			
Tasa	25,12%			
Plazo	3			
Cuota	\$4.426,67			
Años	Interés	Capital	Cuota	Saldo Capital
0				8.625,52
1	2.166,73	2.259,94	4.426,67	6.365,58
2	1.599,03	2.827,64	4.426,67	3.537,94
3	888,73	3.537,94	4.426,67	-
	4.654,49	8.626	13.280,01	

Anexo 5

Necesidad de inversiones en activos fijos.

Necesidad de inversiones en activos fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad mensual de clientes BI	17	18	19	20	21
Cantidad mensual de clientes ML	18	19	20	21	23
Numero Analistas BI necesarios	2	2	2	2	3
Numero cientificos de datos necesarios	2	2	2	3	3
Total personal	4	4	4	5	6
Laptops	4	4	4	5	6

