

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI**

**ESCUELA DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA TECNOLÓGICA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Magister Tecnológico en  
Inteligencia Artificial Aplicada**

**Tema: Plan Piloto De Análisis De Data Para El Desarrollo E Implementación De  
Modelo De Tableros De Mando En Power Bi, Para Optimizar La Operatividad Del  
Comando Viii Distrito “Carchi” Del Cuerpo De Vigilancia Aduanera A Partir Del  
Último Trimestre Del Año 2024**

**Autor: Salazar Jiménez John Humberto**

**Tutor: PhD. Juan Carlos Minango Negrete**

**Sangolquí – Ecuador**

## DATOS AUTOR Y DIRECTOR



**Autor:** SALAZAR JIMÉNEZ JOHN HUMBERTO

**Título a obtener:** MAESTRÍA TECNOLÓGICA EN  
HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL ANÁLISIS  
DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
PROPUESTA DE PLAN DE TITULACIÓN

**Matriz:** Sangolquí -Ecuador

**Correo electrónico:** Icle888m@gmail.com



**Dirigido por:** PHD. MINANGO NEGRETE JUAN  
CARLOS

**Título:** Director del Trabajo de Titulación

**Matriz:** Sangolquí -Ecuador

**Correo electrónico:** juancarlos.minango@ister.edu.ec

**Todos los derechos reservados**

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

@2024 Tecnológico Universitario Rumiñahui, Sangolquí – Ecuador

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO TITULACIÓN

Sangolquí, 10 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**

**Directora de Posgrados**

**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**

**Presente**

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: "PLAN PILOTO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE MODELO DE TABLEROS DE MANDO EN POWER BI PARA OPTIMIZAR LA OPERATIVIDAD DEL COMANDO VIII DISTRITO DE CARCHI DEL CUERPO DE VIGILANCIA ADUANERA A PARTIR DEL AÑO 2024" realizado por JOHN HUMBERTO SALAZAR JIMENEZ ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la institución, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



PhD. Juan Carlos Minango Negrete

Director del Trabajo de Titulación

C.I.: 171604244-3

Correo electrónico: juancarlos.minango@ister.edu.ec

## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Sangolquí, 10 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**

**Directora de Posgrados**

**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**

**Presente**

Por medio de la presente, yo, JOHN HUMBERTO SALAZAR JIMENEZ, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: ser autor del trabajo de titulación denominado "PLAN PILOTO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE MODELO DE TABLEROS DE MANDO EN POWER BI PARA OPTIMIZAR LA OPERATIVIDAD DEL COMANDO VIII DISTRITO DE CARCHI DEL CUERPO DE VIGILANCIA ADUANERA A PARTIR DEL AÑO 2024", de la Maestría Tecnológica en herramientas digitales para el análisis de datos e Inteligencia Artificial; manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



John Humberto Salazar Jiménez  
CI: 0501209969

**FORMULARIO PARA ENTREGA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN EN  
BIBLIOTECA DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO  
RUMIÑAHUI**

**MAESTRÍA TECNOLÓGICA:** Maestría Tecnológica en Herramientas Digitales para el Análisis de Datos e Inteligencia Artificial

**AUTOR /ES:**

John Humberto Salazar Jiménez

**TUTOR:**

PhD. Juan Carlos Minango Negrete

**CONTACTO ESTUDIANTE:**

+593 97 955 9915

**CORREO ELECTRÓNICO:**

Icle888m@gmail.com

**TEMA:**

"PLAN PILOTO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE MODELO DE TABLEROS DE MANDO EN POWER BI PARA OPTIMIZAR LA OPERATIVIDAD DEL COMANDO VIII DISTRITO DE CARCHI DEL CUERPO DE VIGILANCIA ADUANERA A PARTIR DEL AÑO 2024"

**RESUMEN EN ESPAÑOL:**

La presente investigación aborda la optimización operativa del Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera del Ecuador mediante un plan piloto de análisis de data y la implementación de tableros de mando en Power BI. El problema central radica en la ausencia de un sistema eficaz de análisis y visualización de datos que permita la toma de decisiones informadas, lo que genera ineficiencia operativa y aumenta el riesgo de errores en el control aduanero. El objetivo general es diseñar e implementar un modelo de tableros

de mando en Power BI que integre y analice la información operativa en tiempo real, mejorando la capacidad de respuesta y la toma de decisiones estratégicas. La metodología empleada combina un enfoque mixto, con métodos analítico, sintético, y técnicas como la encuesta a los altos mandos del Comando VIII Distrito Carchi, la observación participativa que nos permitirá entender el proceso actual de toma de decisiones y gestión operativa para identificar puntos clave de mejora y el análisis documental de la información que ayude en la identificación de áreas claves y optimizar los recursos operativos. Esta investigación se justifica en la necesidad de modernizar los procesos de control aduanero en una de las fronteras más transitadas de Ecuador, adaptándose a las tendencias globales en inteligencia empresarial. Finalmente se espera que el uso de Power BI permita una gestión más eficiente y precisa, optimizando las operaciones del Comando VIII Distrito Carchi y fortaleciendo la seguridad fronteriza del país.

**PALABRAS CLAVES:** Power BI, Eficiencia Operativa, KPI, Dashboard, Base de datos.

## **ABSTRACT**

This research addresses the operational optimization of the VIII District Command of the Customs Surveillance Corps of Ecuador through a pilot data analysis plan and the implementation of dashboards in Power BI. The central problem lies in the lack of an effective data analysis and visualization system that enables informed decision-making, resulting in operational inefficiency and increasing the risk of errors in customs control. The general objective is to design and implement a dashboard model in Power BI that integrates and analyzes operational information in real-time, enhancing responsiveness and strategic decision-making. The methodology used combines a mixed approach with analytical and synthetic methods, as well as techniques such as surveys of the top management of the VIII District Command, participatory observation to help understand the current decision-making and operational management process to identify key areas for improvement, and document analysis to identify critical areas and optimize operational resources. This research is justified by the need to modernize customs control processes at one of Ecuador's busiest borders, adapting to global trends in business intelligence. Finally, the use of Power BI is expected to enable more efficient and accurate management, optimizing the operations of Command VIII and strengthening the country's border security.

**KEYWORDS:** Power BI, Operational Efficiency, KPI, Dashboard, Database.

## SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Sangolquí, 10 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**

**Directora de Posgrados**

**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**

**Presente**

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación denominado: PLAN PILOTO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE MODELO DE TABLEROS DE MANDO EN POWER BI PARA OPTIMIZAR LA OPERATIVIDAD DEL VIII DISTRITO DE CARCHI DEL CUERPO DE VIGILANCIA ADUANERA A PARTIR DEL AÑO 2024 de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: John Humberto Salazar Jiménez, con documento de identificación No. 0501209969, estudiante de la Maestría Tecnológica en Herramientas Digitales para el Análisis de Datos e Inteligencia Artificial.

El trabajo ha sido revisado las similitudes en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje máximo de 15%; motivo por el cual, el Trabajo de titulación es publicable.

Atentamente,



John Humberto Salazar Jiménez

CI: 0501209969

## **CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Sangolquí, 16 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**  
**Directora de Posgrados**  
**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**  
**Presente**

Por medio de la presente, yo, John Humberto Salazar Jiménez, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: ser autor del trabajo de titulación denominado "Plan Piloto de Análisis de Data para el Desarrollo e Implementación de Modelo de Tableros de Mando en Power BI, para optimizar la operatividad del Comando VIII Distrito "Carchi" del Cuerpo de Vigilancia Aduanera a partir del último Trimestre del año 2024", de la Maestría Tecnológica de Herramientas Digitales para el Análisis de Datos e Inteligencia Artificial; manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



John Humberto Salazar Jiménez  
CI: 0501209969

## **Dedicatoria**

A mi familia, el pilar fundamental de mi vida. A mis hijos, quienes son mi motor y mi mayor inspiración; cada uno con sus sonrisas y comprensión me ha impulsado a seguir adelante. A mi madre, mi ejemplo de fuerza, amor y dedicación. A ti, mamá, te dedico este esfuerzo con todo mi corazón, porque siempre has sido mi guía y mi luz en cada paso que doy. Tu inquebrantable apoyo y tus sabias enseñanzas han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Gracias por enseñarme que no hay metas inalcanzables cuando se lucha con amor, perseverancia y fe. Este logro es también tuyo, porque con cada palabra de aliento, me has mostrado el valor del esfuerzo y la importancia de nunca rendirse.

Con todo mi amor y gratitud eternos.

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos aquellos que han sido parte de este camino hacia la culminación de mi carrera. A mis maestros, quienes, con su dedicación, conocimiento me han guiado, motivado e inspirado a lo largo de esta travesía académica. Sus valiosas lecciones y consejos han dejado una huella imborrable en mi formación profesional y personal.

A mí familia, amigos que me han ayudado y motivado para mantenerme firme y seguir adelante. A cada uno de ustedes han contribuido a mi crecimiento para que finalmente este logro lo celebraremos juntos.

Para finalizar quiero agradecerle a mi hermano, por su apoyo incondicional y guía constante, para lograr este objetivo.

## RESUMEN

La presente investigación aborda la optimización operativa del Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera del Ecuador mediante un plan piloto de análisis de data y la implementación de tableros de mando en Power BI. El problema central radica en la ausencia de un sistema eficaz de análisis y visualización de datos que permita la toma de decisiones informadas, lo que genera ineficiencia operativa y aumenta el riesgo de errores en el control aduanero. El objetivo general es diseñar e implementar un modelo de tableros de mando en Power BI que integre y analice la información operativa en tiempo real, mejorando la capacidad de respuesta y la toma de decisiones estratégicas. La metodología empleada combina un enfoque mixto, con métodos analítico, sintético, y técnicas como la encuesta a los altos mandos del Comando VIII Distrito Carchi, la observación participativa que nos permitirá entender el proceso actual de toma de decisiones y gestión operativa para identificar puntos clave de mejora y el análisis documental de la información que ayude en la identificación de áreas claves y optimizar los recursos operativos. Esta investigación se justifica en la necesidad de modernizar los procesos de control aduanero en una de las fronteras más transitadas de Ecuador, adaptándose a las tendencias globales en inteligencia empresarial. Finalmente se espera que el uso de Power BI permita una gestión más eficiente y precisa, optimizando las operaciones del Comando VIII Distrito Carchi y fortaleciendo la seguridad fronteriza del país.

**Palabras claves:** Power Bi, Eficiencia Operativa, Kpi, Dashboard, Base De Datos.

## **ABSTRACT**

This research addresses the operational optimization of the VIII District Command of the Customs Surveillance Corps of Ecuador through a pilot data analysis plan and the implementation of dashboards in Power BI. The central problem lies in the lack of an effective data analysis and visualization system that enables informed decision-making, resulting in operational inefficiency and increasing the risk of errors in customs control. The general objective is to design and implement a dashboard model in Power BI that integrates and analyzes operational information in real-time, enhancing responsiveness and strategic decision-making. The methodology used combines a mixed approach with analytical and synthetic methods, as well as techniques such as surveys of the top management of the VIII District Command, participatory observation to help understand the current decision-making and operational management process to identify key areas for improvement, and document analysis to identify critical areas and optimize operational resources. This research is justified by the need to modernize customs control processes at one of Ecuador's busiest borders, adapting to global trends in business intelligence. Finally, the use of Power BI is expected to enable more efficient and accurate management, optimizing the operations of Command VIII and strengthening the country's border security.

**KEYWORDS:** Power Bi, Operational Efficiency, Kpi, Dashboard, Database.

## INDICE

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO TITULACIÓN .....	iv
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	v
FORMULARIO PARA ENTREGA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN EN BIBLIOTECA DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI.....	vi
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	x
Dedicatoria.....	xi
Agradecimiento .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
Introducción.....	21
Planteamiento del problema .....	22
Problema científico.....	23
Preguntas científicas o directrices .....	23
Objetivo general .....	24
Objetivos específicos.....	24
La justificación .....	24
Variables.....	25
Variable independiente .....	25

Variable dependiente .....	25
Variables intervinientes .....	25
Idea a defender.....	25
CAPÍTULO I.....	26
MARCO TEÓRICO .....	26
1.1 Contextualización .....	26
1.3 Cuerpo teórico- conceptual.....	28
1.3.1 Power BI.....	28
1.3.2 BI.....	29
1.3.3 Base de Datos .....	30
1.3.4 Excel .....	30
1.3.5 Análisis de Datos .....	30
1.3.6 KPI.....	30
1.3.7 Tableros de Control (Dashboard) .....	31
1.3.8 Capacitación Continua.....	32
CAPÍTULO II.....	33
MARCO METODOLÓGICO .....	33
2.1 Metodología.....	33

2.1.1 Enfoque metodológico.....	33
2.1.2 Diseño/Tipo de Investigación.....	33
2.1.3 Métodos de Investigación.....	33
2.1.4 Técnicas de Investigación.....	33
2.1.5 Instrumentos de Investigación.....	34
2.1.6 Procesamiento de Datos.....	34
2.2 Población .....	34
2.3 Análisis de Resultados.....	34
2.4 Respuesta a las preguntas directrices .....	44
CAPÍTULO III: .....	46
PROPUESTA .....	46
3.1 Fundamentos de la propuesta .....	46
3.1.1 Postulados que Fundamentan la Propuesta.....	46
3.2 Presentación de la propuesta.....	47
3.2.1 Componentes de la Propuesta.....	47
3.2.1.1 Análisis de Requerimientos .....	47
3.3 Ejecución de la propuesta.....	49
3.3.1 Diseño del Tablero de Mando en Power BI: .....	52

3.3.2 Utilización del power BI .....	53
3.3.3 Dimensiones determinadas .....	54
3.3.4 Desglose de informacion dashboard.....	55
3.3.5 Dashboard Principal .....	55
3.3.6 Explicativo de indicadores Dashboard .....	56
3.3.7 Pantalla Principal de indicadores.....	56
3.3.8 Pantalla de indicadores con sus explicaciones .....	57
3.3.9 Mapa de calor de aprehensiones .....	58
3.3.10 Pantalla pestaña de calor.....	58
3.3.11 Pantalla de análisis por tipo de mercancías .....	59
3.3.12 Pantalla de datos tratados con filtros para segmentación .....	59
3.3.13 Estructuración y Funcionamiento.....	60
3.3.13.1 Flujo de Datos.....	60
3.3.13.2 Interacción de los Usuarios con el Sistema .....	60
3.3.13.3 Recomendaciones metodológicas.....	60
3.3.13.4 Comportamiento de las Variables .....	60
3.3.13.5 Desempeño en el Entorno y en el tiempo determinado .....	61
CONCLUSIONES.....	62

RECOMENDACIONES .....	63
REFERENCIAS .....	64
ANEXOS .....	66
Anexo 1 Encuesta para Altos Mandos del Comando VIII Distrito Carchi .....	66
Anexo 2 Ficha Anecdótica.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Pregunta 1 .....	34
Tabla 2 Pregunta 2.....	36
Tabla 3 Pregunta 3.....	37
Tabla 4 Pregunta 4.....	39
Tabla 5 Pregunta5.....	40
Tabla 6 Requerimientos Tecnológicos .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de relación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 2 Pregunta 2 .....	35
Figura 3 Pregunta 2 .....	36
Figura 4 Pregunta 3 .....	38
Figura 5 Pregunta 4 .....	39
Figura 6 Pregunta 5 .....	41
Figura 7 Pregunta 6 .....	42
Figura 8 Pregunta 6 .....	43
Figura 9 Pantalla de Inicio de Power BI Desktop .....	49
Figura 10 Formato de archivos de entrada .....	50
Figura 11 Scrip de Carga .....	50
Figura 12 Scrip aplicado para el tratamiento y preparación del dataset. ....	51

Figura 13 Dataset resultados .....	51
Figura 14 Vista de modelo de datos de Power BI Desktop .....	52
Figura 15 Pantalla principal de Dashboard .....	53
Figura 16 Dimensiones .....	54
Figura 17 Dashboard contenido.....	55
Figura 18 Dashboard Principal .....	55
Figura 19 Indicadores Dashboard.....	56
Figura 20 Pantalla principal de indicadores .....	57
Figura 21 Pantalla de Indicadores .....	57
Figura 22 Mapa de calor de aprehensiones .....	58
Figura 23 Pantalla pestaña de calor .....	58
Figura 24 Visualización de análisis de mercancías .....	59
Figura 25 Pantalla de datos por segmentación .....	59

## **Introducción**

En el entorno actual, las organizaciones enfrentan la presión constante de mejorar su eficiencia y optimización operacional. Para lograr estos objetivos, es crucial que las instituciones adapten sus procesos y maximicen el uso de tecnologías avanzadas. Esto requiere una inversión estratégica en herramientas tecnológicas que faciliten una toma de decisiones más efectiva y basada en datos. Las soluciones tecnológicas, como los sistemas de análisis de datos y software de inteligencia empresarial, se han convertido en aliados fundamentales para transformar la información en conocimiento práctico, permitiendo una gestión más ágil y precisa.

El Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera del Ecuador no es una excepción; enfrenta importantes desafíos debido a la ausencia de un sistema eficaz para el análisis y visualización de datos, lo que ha llevado a ineficiencias operativas y un mayor riesgo de errores en el control aduanero. En respuesta a esta situación, la presente investigación tiene como objetivo general desarrollar e implementar un tablero de mando interactivo en Power BI, diseñado para optimizar las operaciones y la toma de decisiones basándose en el análisis de datos históricos. Este modelo tiene la finalidad de mejorar la eficiencia del control aduanero y la gestión de recursos humanos y materiales. Para lograr esto, se integrarán y depurarán registros históricos almacenados en Excel desde 2019, asegurando la coherencia y calidad de los datos utilizados. Además, se capacitará al personal autorizado en el uso de Power BI, garantizando que puedan interpretar los datos efectivamente y utilizar los resultados para mejorar continuamente las operaciones aduaneras.

La metodología empleada combina un enfoque mixto que incluye entrevistas con altos mandos, observación participativa y análisis documental. Estos métodos permitirán una comprensión profunda del proceso actual y la identificación de áreas claves para la implementación efectiva de Power BI. En conclusión, se espera que la aplicación de esta herramienta tecnológica conduzca a una gestión más eficiente y precisa, optimizando las operaciones del Comando VIII Distrito Carchi y fortaleciendo la seguridad en la frontera.

## **Planteamiento del problema**

El comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera es una entidad adscrita al Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), encargada de la protección de las fronteras nacionales y el control de las actividades relacionadas con el comercio internacional. Su objetivo principal es prevenir y combatir el contrabando y otras actividades ilegales que afectan la seguridad y la economía del país; este Comando es el responsable de controlar y monitorear el flujo de mercancías a través de una de las fronteras más transitadas de Ecuador, este distrito necesita mejorar la planificación y operatividad de control aduanero dentro de su jurisdicción, en base al análisis de data histórico mediante el uso de tableros de power BI.

En la era de la transformación digital, el uso eficiente de la data se ha convertido en un factor positivo para la toma de decisiones estratégicas en diversas organizaciones, incluyendo el sector del Cuerpo de Vigilancia Aduanera.

## **Identificación del Problema**

El problema central radica en la falta de un sistema eficaz de análisis de datos y visualización que permita a los Directivos del Comando del VIII Distrito Carchi tomar decisiones basadas en datos precisos y actualizados. Actualmente, la organización se enfrenta a desafíos como la dispersión de la información, la demora en la generación de reportes y la falta de integración entre los diferentes sistemas de datos, estos factores generan dificultad en la operatividad.

## **Causas del Problema**

1. La inexistencia de un sistema integrado que automatice el registro de las actas de aprehensión levantadas en los procesos de control aduanero.
2. El ingreso y registro de datos es realizado manualmente y por diferentes personas.
3. Oportunidades limitadas para utilizar herramientas de análisis avanzadas; en vista que el personal de apoyo, carece de capacitación profesional en herramientas

modernas como el power BI, lo que limita la capacidad de generar reportes dinámicos y visualizaciones efectivas.

### **Efectos del problema**

1. La falta de un sistema de seguimiento centralizado provoca una respuesta lenta ante situaciones críticas y afecta la eficacia de la supervisión y control aduanero.
2. La fragmentación de la información y los procesos manuales no garantiza la consistencia de la información y aumentan la posibilidad de errores de seguimiento.
3. La falta de análisis de datos dificulta la toma de decisiones para la operatividad y acciones de control inmediatas.

### **Problema científico**

El Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera del Ecuador enfrenta graves deficiencias operativas debido a la inexistencia de un sistema integrado que automatice el registro de actas de aprehensión en los procesos de control aduanero. Actualmente, el ingreso de datos se realiza manualmente y por diferentes personas, lo que aumenta el riesgo de errores y dificulta la consistencia en la información. Además, la falta de capacitación del personal en herramientas modernas como Power BI limita las oportunidades de análisis avanzado, impidiendo la generación de reportes dinámicos y visualizaciones efectivas que optimicen la toma de decisiones y la gestión de recursos.

### **Preguntas científicas o directrices**

- ✚ ¿Cómo puede la implementación de un sistema de tableros de mando en Power BI mejorar la eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi?
- ✚ ¿Qué impacto tendrá el análisis de datos históricos en la toma de decisiones y en la gestión de recursos dentro del comando?
- ✚ ¿Cuáles son las áreas clave de mejora en el proceso actual de toma de decisiones y gestión operativa que podrían ser optimizadas mediante el uso de Power BI?
- ✚ ¿Cómo se puede asegurar la correcta interpretación y uso de los tableros de mando por parte del personal Directivo del Comando VIII Distrito Carchi?

## **Objetivo general**

Desarrollar e implementar un tablero de mando interactivo en Power BI para optimizar las operaciones y la toma de decisiones del Comando VIII Distrito Carchi, basándose en el análisis de datos históricos para mejorar la eficiencia del control aduanero y la gestión de recursos humanos y materiales.

## **Objetivos específicos**

1. La implementación de un sistema de visualización de datos en Power BI permita el monitoreo en tiempo real de los indicadores clave de desempeño (KPI) del Comando del VIII del Distrito Carchi, lo que ayuda a la identificación rápida de áreas críticas y optimizar los recursos operativos.
2. Integrar y depurar registros históricos almacenados en Excel desde año 2019 para garantizar la coherencia y la calidad de los datos utilizados en los tableros de mando, proporcionando un análisis preciso y confiable para respaldar la toma de decisiones estratégicas.
3. Capacitación al personal autorizado del Comando del VIII distrito Carchi en el uso de tableros de control Power BI garantizando que los usuarios finales puedan interpretar los datos de manera efectiva y utilizar los resultados para mejorar continuamente las operaciones aduaneras de control.

## **Justificación**

La investigación se justifica por la necesidad de modernizar los procesos de control aduanero en una de las fronteras más transitadas de Ecuador. La implementación de Power BI representa una respuesta a la falta de un sistema eficaz de análisis y visualización de datos, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente. Adaptarse a las tendencias globales en inteligencia empresarial es crucial para mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la seguridad fronteriza del país.

A nivel global, la adopción de herramientas de inteligencia empresarial (BI) como Power BI ha demostrado ser un catalizador para la eficiencia operativa en las organizaciones. Según

un informe de Gartner (2023), las empresas (entidades) que utilizan sistemas de BI experimentan una capacidad de respuesta un 50 % mayor en promedio. En el contexto específico del comando del VIII Distrito de Carchi, implementar un modelo de tablero en Power BI no solo facilita la integración de la información, sino que también permite el análisis de datos operativos en tiempo real, lo que mejora significativamente la toma de decisiones estratégicas y operativas.

## **Variables**

### **Variable independiente**

Implementación del tablero de mando interactivo en Power BI.

### **Variable dependiente**

Eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi en términos de control aduanero y gestión de recursos.

### **Variables intervinientes**

Calidad y coherencia de los datos históricos integrados, capacitación del personal en el uso de Power BI, y eficacia del sistema de visualización de datos.

### **Idea a defender**

La idea principal de la investigación es que la implementación de un tablero de mando interactivo en Power BI mejorará significativamente la eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi al optimizar la toma de decisiones y la gestión de recursos, reduciendo así los errores en el control aduanero y aumentando la capacidad de respuesta del Comando.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Contextualización

En un mundo globalizado, el uso de herramientas de análisis de datos e inteligencia empresarial (BI) se ha convertido en una práctica central para que las organizaciones públicas y privadas administren recursos de manera efectiva, tomen decisiones estratégicas y agilicen las operaciones. Los paneles desarrollados con herramientas como Power BI se utilizan ampliamente para visualizar datos en tiempo real, lo que brinda a los administradores la capacidad de realizar seguimiento y evaluar el desempeño de manera efectiva.

En el contexto latinoamericano, las agencias de aduanas y control fronterizo están implementando nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la prevención del contrabando, el tráfico de mercancías y el control de los flujos comerciales. Países de la región como México, Chile y Colombia han implementado soluciones de BI para agilizar las operaciones aduaneras, mejorar la vigilancia, la seguridad fronteriza y la eficiencia operativa. Sin embargo, todavía existen desafíos relacionados con la integración de datos y la infraestructura tecnológica que dificultan la implementación efectiva de estos sistemas.

En Ecuador, el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador es responsable de hacer cumplir las regulaciones aduaneras y prevenir actividades ilegales en las fronteras del país. La necesidad de racionalizar las operaciones es importante ya que el país enfrenta desafíos únicos, como las largas fronteras terrestres con Colombia y Perú, que crean desafíos para el contrabando y demás delitos conexos. El uso de herramientas de inteligencia de negocios como Power BI está aumentando entre las agencias gubernamentales ecuatorianas. Sin embargo, la implementación a gran escala sigue siendo limitada debido a la falta de capacitación, recursos y resistencia al cambio en algunas áreas. A pesar de estos desafíos, la iniciativa del Comando VIII Distrito Carchi, tienen como objetivo mejorar la eficiencia operativa mediante el uso de análisis de datos para crear paneles interactivos que permitan un monitoreo y seguimiento más preciso en las operaciones y actividades fronterizas.

El Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Inspección Aduanera enfrenta una serie de desafíos operativos específicos debido a su ubicación estratégica en la frontera norte

de Ecuador con Colombia. El puente internacional de Rumichaca permite la integración Binacional entre Ecuador y Colombia favoreciendo las actividades comerciales entre estos dos países, lo que provoca que esta frontera sea permeable por los pasos no habilitados para el contrabando de diferentes tipos de mercancías y sustancias sujetas a fiscalización. La falta de herramientas de análisis, y visualización de datos en tiempo real limita la capacidad de reacción del comando para tomar decisiones rápidas y efectivas para asignar recursos de manera óptima y cumplir con los operativos correspondientes.

El plan piloto del modelo de datos para análisis de Power BI aborda estas limitaciones al proporcionar al comando una herramienta para monitorear las actividades e identificar patrones y tendencias en tiempo real, lo que permite mejorar las coordinaciones interinstitucionales y operativos de control.

Este plan, iniciara en el último trimestre de 2024, tiene como objetivo evaluar la eficacia de Power BI para mejorar la eficiencia operativa, así como crear una base para una posible expansión a otros distritos.

## **1.2 Revisión de investigaciones previas sobre el objeto de estudio**

Según estudios anteriores se encontró las siguientes investigaciones científicas, relacionados con el tema .por ejemplo, Guerrero (2023), destaca la importancia de herramienta BI, para análisis de datos, en el ámbito de implementación de los tableros de power BI que facilite la toma de decisiones, se observa un campo amplio y dinámico que abarca diversas perspectivas y enfoques , el Power BI brinda a las empresas de naturaleza pública y/o privada una serie de ventajas empleando los datos. cuando una organización adopta BI al interior de esta, pueden mejorar los tiempos de respuesta, obtener información precisa sobre las necesidades y requisitos de las partes interesadas, generar nuevas ideas para nuevos.

Otro aspecto relevante analizado por Ezquivel et al (2024), destaca en su artículo científico sobre el desarrollo de inteligencia empresarial, análisis comparativo entre power BI y Qlik Sense en la implementación de tableros estratégicos de indicadores clave. esta visión enfatiza el desarrollo de inteligencia empresarial mediante un análisis comparativo

entre herramientas para la implementación de tableros estratégicos de indicadores clave KPIS.

Citando a Cajas et al (2023), menciona en su artículo sobre desarrollo de un sistema bi inteligencia de negocios para la toma de decisiones gerenciales, menciona que la inteligencia de negocios es una disciplina que permite a las empresas tomar decisiones basadas en el análisis de la información histórica de sus procesos.

### **1.3 Cuerpo teórico- conceptual**

#### **1.3.1 Power BI**

El Power BI de acuerdo con Betancourt, et al (2021), considera que el Power BI en su versión Desktop es una aplicación de carácter gratuito, se puede instalar en el equipo local y le permite conectarse a los datos, transformarlos y visualizarlos. Con la aplicación de Power BI Desktop, puede conectarse a varios orígenes de datos distintos y combinarlos (operación que se conoce como modelado) en un modelo de datos que le facilita crear objetos visuales y colecciones como el que se ilustra en la figura 1, que puede compartir como informes con otras personas dentro de la empresa u organización. La mayoría de los usuarios que trabajan con proyectos de inteligencia empresarial, usan Power BI Desktop para crear informes y luego utilizan el servicio Power BI para comunicar sus informes con los demás.

Según, Redrobán y Vallejo (2024), Power BI es una solución de análisis de datos de Microsoft que posibilita a las empresas reunir, modificar y representar datos de múltiples fuentes. Gracias a su habilidad para generar informes dinámicos y tableros personalizados, esta plataforma simplifica la comprensión y la toma de resoluciones respaldadas por datos, esto habilita a los usuarios a investigar e intercambiar conceptos significativos para mejorar el funcionamiento y la efectividad operativa de las empresas.

Citando a Vizuite y Ayala (2024), destaca esta herramienta, ya que se puede obtener información intermedia comercial de manera rápida y precisa, ya que ayuda a convertir los datos de la compañía en imágenes llamativas y, por lo tanto, obtener información comercial para tomar mejores decisiones. Es fácil de usar, dado que los usuarios pueden encontrarlo fácilmente y recuperarla después de una breve curva de aprendizaje, porque tiene una poderosa interfaz de lenguaje natural y herramientas de diseño gráfico intuitivo

A juicio de Rivera (2018), el departamento que use Power BI se convierte en el corazón de las partes técnicas, que almacenan grandes cantidades de información, siendo responsables de recopilar, guardar y distribuir información a todo el personal de la empresa. Este a su vez podrá analizar y responder requerimientos de preguntas comerciales que se susciten. Power BI crea experiencia en las empresas, es decir, transforma información oculta en relevante. Todos los datos requeridos llegan en el momento oportuno, por eso el Power BI se considera efectivo en los procesos, brindando respuestas de diferentes tipos.

Las herramientas de Power BI adoptan un enfoque holístico, recopila datos e identifica diferentes tipos de requisitos de servicio en una escala ampliamente definida, ayudando a generar el FODA de una empresa. Cada empresa es única y cada organización puede necesitar una interpretación y uso diferente de los varios conjuntos de datos que proporciona el Power BI, pueden beneficiar a los gerentes y directores con informes de métricas y estadística específica relacionadas con el entorno empresarial (Pérez, 2022, p.35).

### 1.3.2 BI

Según Rivera (2018), el BI es la habilidad para transformar los datos en información, dicha información en conocimiento de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.



Fuente: (Guerrero, 2023)

### **1.3.3 Base de Datos**

Citando a Slusarczyk (2024), un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la base, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan y organizan los datos, a más de cómo se accede a ellos. Asimismo, un modelo de base de datos también define qué tipo de operaciones se pueden realizar con los datos.

### **1.3.4 Excel**

En la opinión de Slusarczyk (2024), excel es una herramienta de análisis de datos, durante las últimas décadas, las empresas generan tal cantidad de datos que no es posible ordenarlos, clasificarlos y gestionarlos con eficacia para que sirvan de base en la toma de mejores decisiones estratégicas sin la utilización de las herramientas adecuadas. Así, para poder realizar el análisis de datos empresariales, la alternativa más común y de bajo costo es recurrir a las hojas de cálculo, que tienen una amplia capacidad de gestión empresarial. Y, de hecho, antes de instalar cualquier software de inteligencia de negocios, las diversas empresas han utilizado por mucho tiempo Excel y sus componentes, a fin de guardar y analizar sus datos, en el Excel se puede importar datos desde otros sistemas de información Excel es una aplicación que ofrece grandes posibilidades en el procesamiento, y que sería un complemento perfecto para análisis de datos como BI.

### **1.3.5 Análisis de Datos**

Citando a Betancourt, et al (2021), el análisis de datos se considera como el proceso mediante el cual se crea un modelo de datos, como resultado de diversas acciones de limpieza, transformación y depuración de los datos que permiten obtener o rescatar información útil con el objeto de aportar inferencias y servir de apoyo en la toma de decisiones.

### **1.3.6 KPI**

Citando a Ríos (2023) los KPI son una herramienta que permite estandarizar con argumentos cuantitativos, definiendo en qué estado se encuentra un determinado proceso

por lo tanto las compañías como las personas deben conocer deben aplicar métodos para la medición del desempeño para su análisis y en caso de fallas corregir el sistema inmediatamente, aunque los KPI están íntimamente ligados a la estrategia, estos deben emplearse con un lenguaje coloquial que en momento de su aplicación encuentre los suficientes datos para su alimentación y calculo. Dentro de una estrategia de cambio en determinado proceso debemos tomar en cuenta la siguiente rueda, la cual llamaremos rueda de la competitividad. Los KPIs están diseñados para reflejar el progreso del departamento hacia el logro de sus objetivos principales y a menudo impulsan las acciones y políticas implementadas dentro del departamento, están directamente vinculados al desempeño individual o de equipo, proporcionando una línea clara entre actividades y resultados, los indicadores se utilizan para motivar y guiar a los equipos hacia un mejor rendimiento y para alinear sus esfuerzos con el plan estratégico del departamento

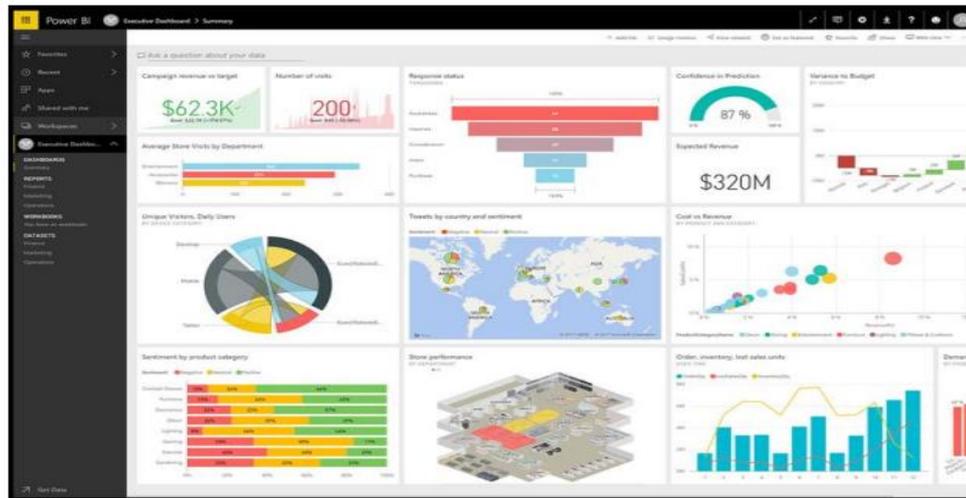
### **1.3.7 Tableros de Control (Dashboard)**

De acuerdo con Redrobán y Vallejo (2024), los dashboards son muy importantes en la gestión de inventario porque proporcionan una visión en tiempo real de los niveles de stock, de esta manera, los colaboradores que están a cargo de una empresa pueden tomar decisiones fundamentadas en base a los datos mostrados en los tableros. Los tableros de control son representaciones gráficas, el Dashboard es una herramienta que visualiza datos, presentando métricas o KPIs. Esta visualización agiliza la identificación de la situación empresarial, posibilitando una toma de decisiones ágil. Su aplicabilidad es relevante en cualquier área y tipo de empresa. A juicio de Méndez y Jiménez (2023), un tablero analítico de control dashboard es el acomodo de una o varias visualizaciones de datos, filtros, textos, parámetros, objetos multimedia e imágenes en un panel, que da la sensación de que todos los elementos forman parte del mismo objeto. Es el espacio donde se despliega la información más importante y relevante que se necesita para alcanzar uno o más objetivos, de tal forma que, de un vistazo, pueda ser fácilmente revisada

De acuerdo con Rivera (2018), los Dashboard son una representación gráfica de los principales indicadores (KPI) que intervienen en la consecución de los objetivos de negocio, y que está orientada a la toma de decisiones para optimizar la estrategia de la empresa. Debe representar las KPIs necesarias, no por tener más indicadores será mejor la información, hay

que saber hacer limpieza. Además, se deben presentar las KPIs de forma que sean relevantes, con un contexto. También, es importante una visualización que sea fácil de interpretar, que nos permita tomar decisiones de forma correcta y rápida.

Figura 1 Dashboard



Fuente: Ilustración tomada de <https://denglishbi.wordpress.com/2023/02/01>

### 1.3.8 Capacitación Continua

Según Hidalgo et al (2020), en el contexto empresarial actual se caracteriza por el desarrollo de la información y la gestión del conocimiento tanto para obreros como directivos. Para aprovechar esas oportunidades se debe entender que el principal valor de las organizaciones está en su capital intelectual y su gestión basada en el conocimiento, de ahí la ventaja en el desempeño cultural-empresarial, la cual permite la preparación de los recursos humanos. La inversión en la formación constante no solo mejora el desempeño cultural y empresarial, sino que también prepara adecuadamente a los recursos humanos para enfrentar los desafíos del mercado y maximizar los resultados.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 Metodología**

##### **2.1.1 Enfoque metodológico**

La investigación se basó en una metodología mixta, combinando el enfoque cualitativo y cuantitativo. El enfoque cuantitativo se centró en la recopilación y análisis de datos específicos sobre la operatividad y el desarrollo del modelo de Power BI, permitiendo medir la eficiencia de las operaciones. Por su parte, el enfoque cualitativo permitió comprender las percepciones de los altos mandos en relación con la implementación del modelo Power BI y sus necesidades para la optimización operativa.

##### **2.1.2 Diseño/Tipo de Investigación**

El diseño de la investigación fue descriptivo y correlacional. La parte descriptiva buscó analizar y comprender la situación actual del Comando VIII Distrito Carchi, mientras que el enfoque correlacional exploró la relación entre la implementación de los tableros de mando y la optimización de su operatividad.

##### **2.1.3 Métodos de Investigación**

El uso del método analítico-sintético permitió descomponer el problema en sus partes más esenciales, analizar cada elemento por separado y luego integrar los resultados para formular una propuesta de solución coherente y fundamentada.

##### **2.1.4 Técnicas de Investigación**

- Se realizó una revisión bibliográfica para sustentar el marco teórico y contextualizar el uso de tableros de mando en esta entidad.
- Se diseñó una encuesta con preguntas cerradas y abiertas para recopilar las opiniones de los altos mandos sobre la operatividad actual y las expectativas de mejora.

- Se utilizó la observación participativa para identificar puntos de mejora en el proceso actual de toma de decisiones y gestión operativa.

### 2.1.5 Instrumentos de Investigación

Se aplicó un cuestionario a los altos mandos para recoger sus opiniones, (Anexo 1) también se utilizó una ficha anecdótica para registrar de manera sistemática las observaciones durante el estudio de campo (Anexo 2).

### 2.1.6 Procesamiento de Datos

Los resultados finales, junto con algunas observaciones cualitativas, fueron visualizados en Power BI, mostrando cómo el modelo de tableros de mando podría haber mejorado las operaciones del comando.

## 2.2 Población

La población estuvo conformada por cuatro altos mandos, quienes fueron los principales beneficiarios del estudio. Debido al tamaño reducido de la población, no fue necesario realizar un muestreo.

## 2.3 Análisis de Resultados

### Pregunta 1

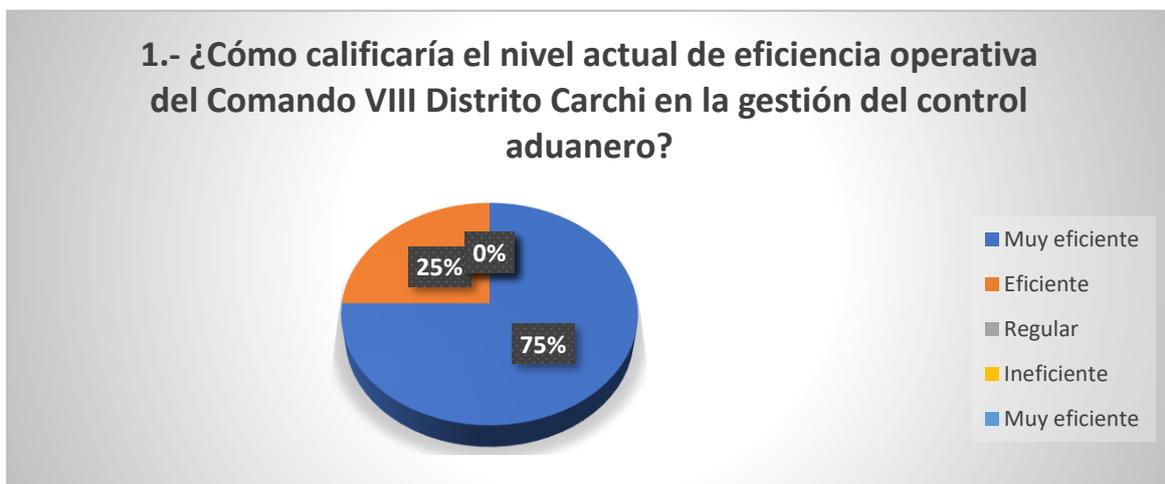
Tabla 1 Pregunta 1

Código	1.- ¿Cómo calificaría el nivel actual de eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi en la gestión del control aduanero?	Marlon Cisneros	Diego Hidalgo	Javier Bosmediano	Manuel Acosta	Total
1	Muy eficiente		1	1	1	3
2	Eficiente	1				1

3	Regular					0
4	Ineficiente					0
4	Muy eficiente					0
<b>Total</b>						<b>4</b>

Fuente: El autor 2024

Figura 1 Pregunta 2



Fuente: El autor 2024

### 2.3.1 Análisis

La mayoría de los encuestados consideran que la eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi es muy eficiente con un 75% de percepción, lo que indica una satisfacción general con la capacidad operativa del comando en la gestión del control aduanero. Sin embargo, un 25% la calificó como eficiente, lo que sugiere que, aunque el comando está realizando un trabajo adecuado, aún existe un margen de mejora para alcanzar niveles de máxima eficiencia y optimizar ciertos aspectos operativos que podrían llevar a una mayor efectividad en sus tareas.

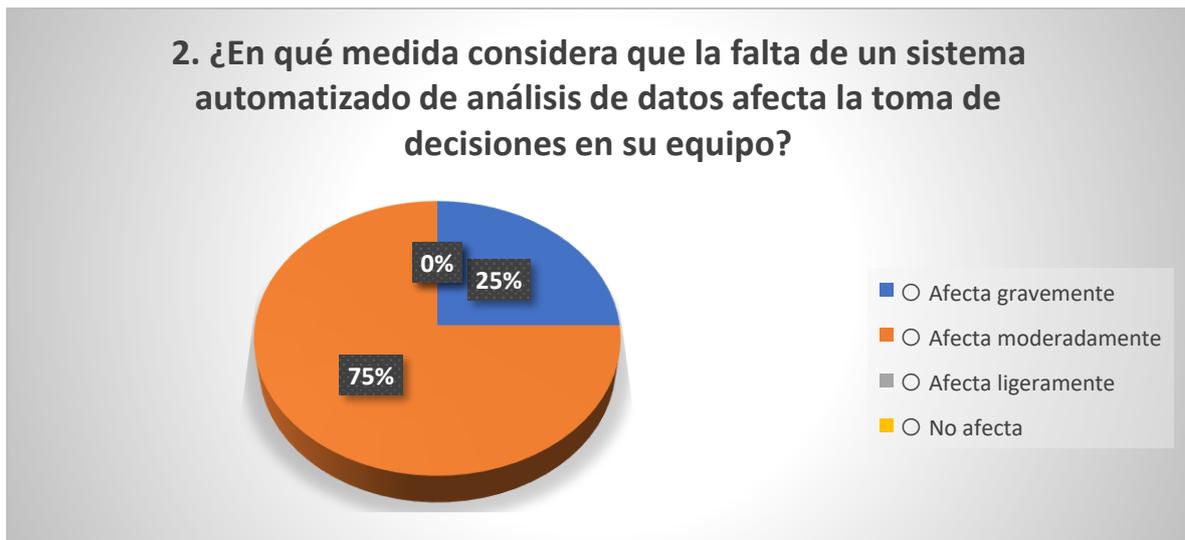
## Pregunta 2

Tabla 2 Pregunta 2

Código	2. ¿En qué medida considera que la falta de un sistema automatizado de análisis de datos afecta la toma de decisiones en su equipo?	Marlon Cisneros	Diego Hidalgo	Javier Bosmediano	Manuel Acosta	Total
1	Afecta gravemente	1				1
2	Afecta moderadamente		1	1	1	3
3	Afecta ligeramente					0
4	No afecta					0
	<b>Total</b>					<b>4</b>

Fuente: El autor 2024

Figura 2 Pregunta 2



Fuente: El autor 2024

### 2.3.2 Análisis

En la gráfica se puede apreciar, que un 75% de los encuestados considera que la falta de un sistema automatizado de análisis de datos afecta moderadamente la toma de decisiones. Esto indica que, aunque el impacto no es extremo, sí es significativo y sugiere que hay un reconocimiento de la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica. Un 25% de los encuestados considera que el impacto es grave, lo que resalta la importancia de priorizar la implementación de sistemas automatizados para evitar decisiones basadas en datos incompletos o no actualizados.

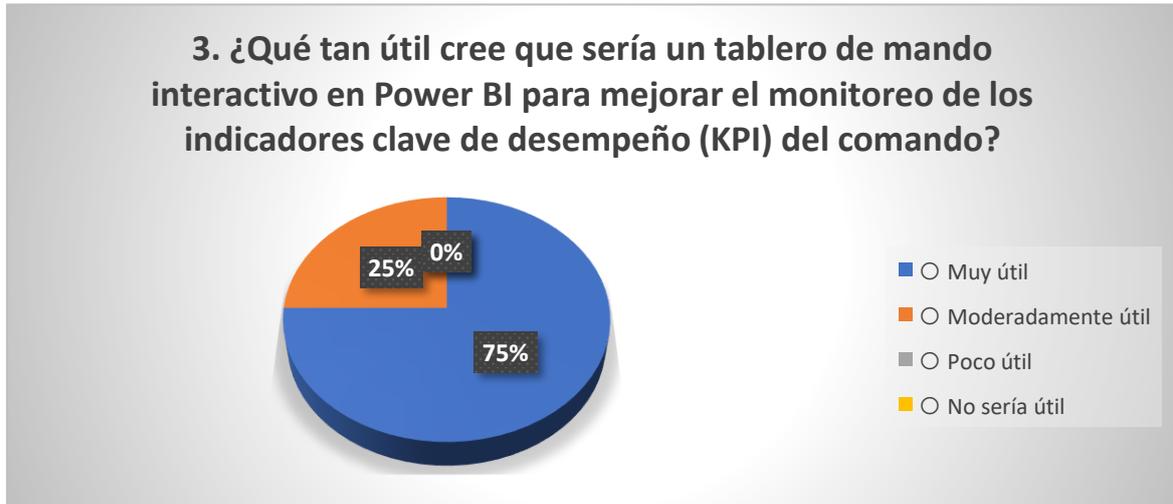
### Pregunta 3

Tabla 3 Pregunta 3

<b>Código</b>	<b>3. ¿Qué tan útil cree que sería un tablero de mando interactivo en Power BI para mejorar el monitoreo de los indicadores clave de desempeño (KPI) del comando?</b>	<b>Marlon Cisneros</b>	<b>Diego Hidalgo</b>	<b>Javier Bosmediano</b>	<b>Manuel Acosta</b>	<b>Total</b>
1	Muy útil	1		1	1	3
2	Moderadamente útil		1			1
3	Poco útil					0
4	No sería útil					0
<b>Total</b>						<b>4</b>

Fuente: El autor 2024

Figura 3 Pregunta 3



Fuente: El autor 2024

### 2.3.3 Análisis

La mayoría de los encuestados considera que la implementación de un tablero de mando interactivo en Power BI, es novedoso la respuesta 75 % de los encuestados considera muy útil, este resultado refleja un claro entendimiento de los beneficios estratégicos que las herramientas de inteligencia empresarial pueden proporcionar. La capacidad de ofrecer visibilidad integral, transparencia operativa y acceso a datos en tiempo real facilita la toma de decisiones informadas y aumenta la eficiencia en la gestión del control aduanero. El 25% restante lo calificó como moderadamente útil, lo que indica que, aunque se reconoce el potencial de la herramienta, existen posibles reservas o inquietudes en cuanto a la adaptación e integración de Power BI en los procesos actuales del comando. Estas inquietudes pueden estar relacionadas con factores como la curva de aprendizaje del personal, la infraestructura tecnológica o la percepción de su aplicabilidad directa en las operaciones diarias.

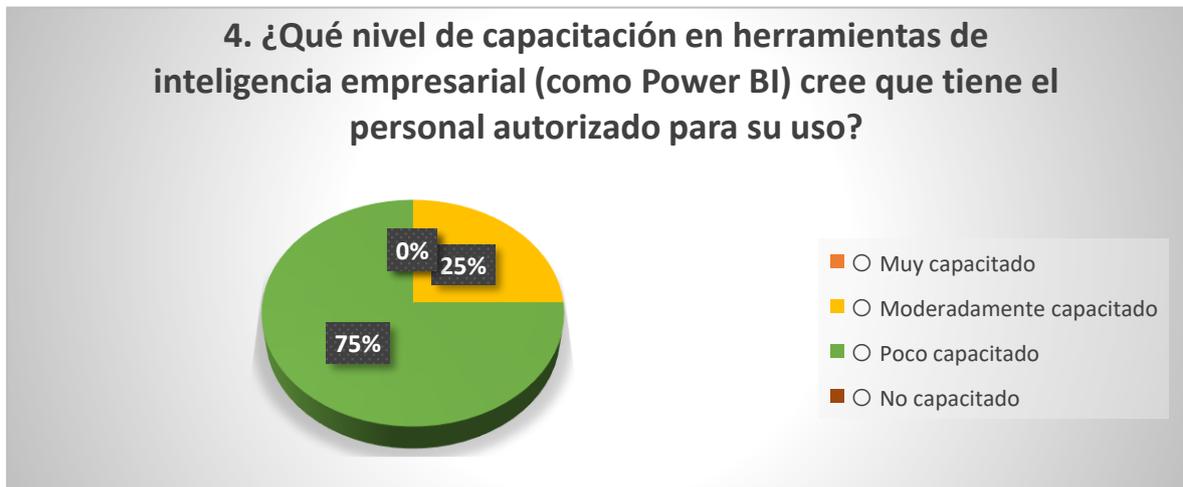
## Pregunta 4

Tabla 4 Pregunta 4

Código	4.¿Qué nivel de capacitación en herramientas de inteligencia empresarial (como Power BI) cree que tiene el personal autorizado para su uso?	Marlon Cisneros	Diego Hidalgo	Javier Bosmediano	Manuel Acosta	Total
1	Muy capacitado					0
2	Moderadamente capacitado			1		1
3	Poco capacitado	1	1		1	3
4	No capacitado					0
<b>Total</b>						<b>4</b>

Fuente: El autor 2024

Figura 4 Pregunta 4



Fuente: El autor 2024

### 2.3.4 Análisis

La mayoría de los encuestados con un 75%, considera que el personal autorizado para el uso de herramientas de inteligencia empresarial, como Power BI, está poco capacitado, este resultado revela una percepción crítica respecto a la falta de preparación

técnica en el manejo de estas plataformas, lo que pone de manifiesto una necesidad urgente de formación especializada. La carencia de habilidades adecuadas no solo restringe el potencial de estas herramientas, sino que también podría limitar la capacidad del personal para aprovechar al máximo los datos disponibles y tomar decisiones informadas, afectando directamente la eficiencia operativa y el rendimiento organizacional.

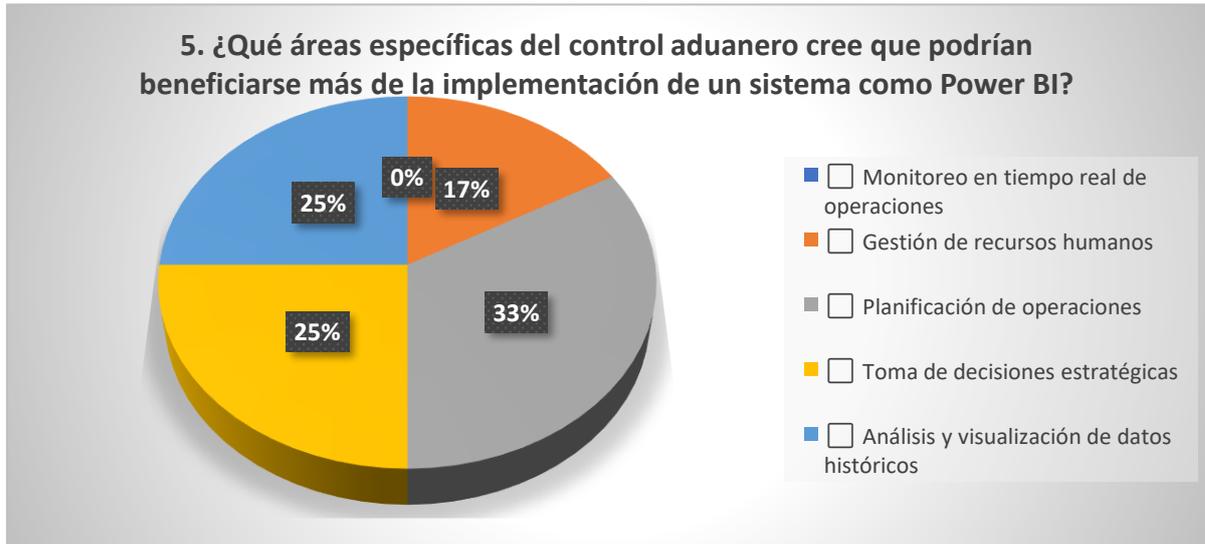
Por otro lado, un 25% de los encuestados señaló que el personal está moderadamente capacitado, esto refleja que una pequeña parte del equipo cuenta con algún nivel de familiaridad con estas tecnologías, este grupo representa una minoría. La disparidad en los niveles de competencia sugiere una brecha significativa en la formación, lo que podría derivar en un uso ineficiente o desigual de las herramientas dentro de la organización. Es necesario considerar la implementación de programas de capacitación exhaustivos y continuos para asegurar que todo el personal pueda utilizar herramientas como Power BI de manera óptima y contribuir de forma más efectiva a la toma de decisiones basada en datos.

### Pregunta 5

Tabla 5 Pregunta5

Código	5. ¿Qué áreas específicas del control aduanero cree que podrían beneficiarse más de la implementación de un sistema como Power BI? (Puede seleccionar más de una opción)	Marlon Cisneros	Diego Hidalgo	Javier Bosmediano	Manuel Acosta	Total
1	Monitoreo en tiempo real de operaciones					0
2	Gestión de recursos humanos	1	1			2
3	Planificación de operaciones	1	1	1	1	4
4	Toma de decisiones estratégicas	1	1		1	3
5	Análisis y visualización de datos históricos	1	1		1	3
<b>Total</b>						12

Figura 5 Pregunta 5



Fuente: El autor 2024

### 2.3.5 Análisis

Las respuestas indican que hay varios procesos del control aduanero que podrían beneficiarse significativamente de la implementación de un sistema de análisis de datos como Power BI. Los resultados se distribuyen de la siguiente manera:

La Planificación de operaciones se menciona en todas las respuestas, lo que refleja un consenso general sobre la importancia de mejorar la planificación a través de herramientas que proporcionen datos precisos y en tiempo real, los participantes reconocen la necesidad de optimizar la organización y programación de operaciones aduaneras para aumentar la eficiencia y efectividad.

La Toma de decisiones estratégicas, análisis y la visualización de datos históricos son también altamente valoradas, destacando la necesidad de mejorar la capacidad de toma de decisiones basada en datos históricos y patrones identificados a través de la visualización avanzada de datos. Los encuestados perciben que Power BI puede proporcionar una comprensión más profunda y contextual de los datos que influyen la toma de decisiones.

Sin embargo la gestión de recursos humanos y utilización eficiente de recursos, se obtuvieron dos menciones cada una, lo que indica un reconocimiento de que la eficiencia no se trata solo de mejorar la planificación operativa, sino también de gestionar mejor los recursos humanos y materiales, maximizando su uso a través de un análisis más preciso de las necesidades y disponibilidades.

Los encuestados consideran que la adopción de una plataforma de análisis de datos como Power BI podría impactar positivamente en diversas áreas críticas del control aduanero, desde la planificación hasta la optimización de recursos.

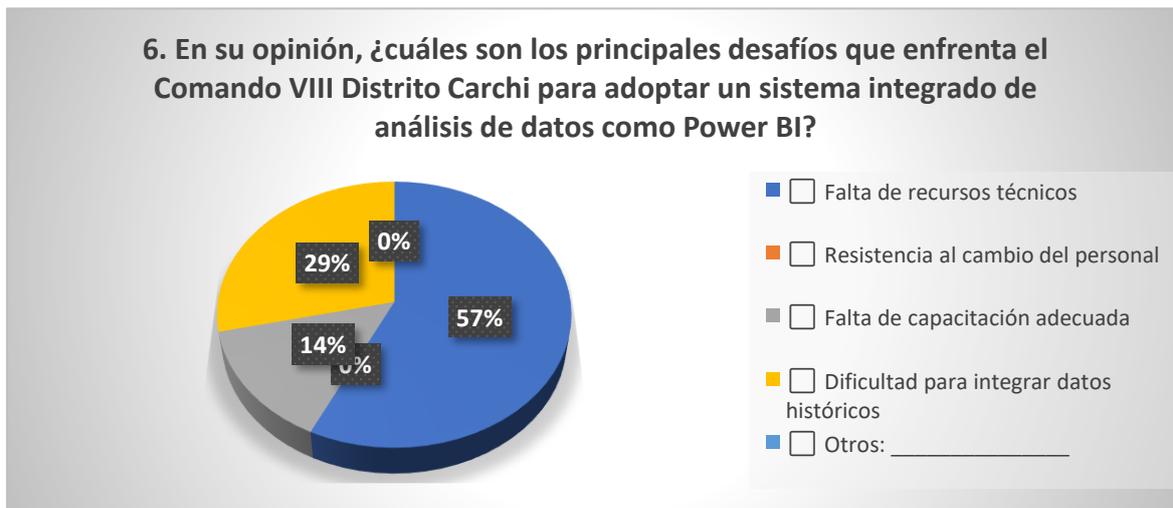
### Pregunta 6

Figura 6 Pregunta 6

<b>Código</b>	<b>6. En su opinión, ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta el Comando VIII Distrito Carchi para adoptar un sistema integrado de análisis de datos como Power BI?</b>	<b>Marlon Cisneros</b>	<b>Diego Hidalgo</b>	<b>Javier Bosmediano</b>	<b>Manuel Acosta</b>	<b>Total</b>
1	Falta de recursos técnicos	1	1	1	1	4
2	Resistencia al cambio del personal					0
3	Falta de capacitación adecuada		1			1
4	Dificultad para integrar datos históricos	1	1			2
5	Otros: _____					0
<b>Total</b>						<b>7</b>

Fuente: El autor 2024

Figura 7 Pregunta 6



Fuente: El autor 2024

### 2.3.6 Análisis

La falta de recursos técnicos es el desafío más significativo para la adopción de Power BI en el Comando VIII Distrito Carchi, mencionado por el 100% de los encuestados. Este hallazgo destaca la importancia crítica de contar con la infraestructura y tecnología adecuadas para implementar con éxito herramientas avanzadas de análisis de datos. Sin una inversión suficiente en recursos técnicos, la capacidad del Comando para aprovechar las ventajas de Power BI se ve seriamente comprometida.

La dificultad para integrar datos históricos es el segundo desafío más importante, señalado por el 50% de los participantes. Este obstáculo es crucial porque la capacidad de analizar datos históricos es fundamental para tomar decisiones informadas y estratégicas. Por otro lado, la resistencia al cambio del personal y la falta de capacitación adecuada no son considerados obstáculos significativos, con un 0% y 25% de menciones, respectivamente. Esto sugiere que, una vez superados los desafíos técnicos y de integración de datos, el Comando puede enfrentar con mayor facilidad los aspectos relacionados con la capacitación y la adaptación al nuevo sistema. La mayoría de los encuestados considera que la falta de recursos técnicos y la dificultad para integrar datos históricos son los principales desafíos para la adopción de Power BI en el Comando VIII Distrito Carchi. Estos hallazgos

subrayan la necesidad de priorizar las inversiones en infraestructura tecnológica y soluciones de integración de datos para asegurar el éxito de la implementación de Power BI.

### **2.3.7 Análisis General**

La implementación de un sistema integrado de análisis de datos como Power BI en el Comando VIII Distrito Carchi presenta una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la gestión de recursos. Sin embargo, los principales desafíos que enfrenta la organización son la falta de recursos técnicos y la dificultad para integrar datos históricos, estos obstáculos deben ser abordados prioritariamente para asegurar el éxito de la implementación de Power BI, es necesario y crucial invertir en la capacitación del personal para asegurar que todos los miembros del equipo estén equipados con las habilidades necesarias para utilizar eficazmente estas herramientas de inteligencia empresarial una planificación de operaciones, la toma de decisiones estratégicas y el análisis de datos históricos son áreas clave que se beneficiarían enormemente de la adopción de Power BI.

## **2.4 Respuesta a las preguntas directrices**

### **¿Cómo puede la implementación de un sistema de tableros de mando en Power BI mejorar la eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi?**

La implementación de un sistema de tableros de mando en Power BI permite la visualización en tiempo real de datos operativos clave, facilitando la identificación rápida de patrones, tendencias y anomalías. Esto mejora la eficiencia operativa al permitir una toma de decisiones más informada y oportuna, optimizando la distribución de recursos y la planificación de operativos, esta pregunta ayuda a justificar la necesidad del proyecto y a delinear los beneficios esperados en términos de eficiencia y efectividad operativa.

### **¿Qué impacto tendrá el análisis de datos históricos en la toma de decisiones y en la gestión de recursos dentro del comando?**

El análisis de datos históricos proporcionará información sobre el desempeño pasado del comando, permitiendo identificar áreas de mejora, evaluar la efectividad de estrategias anteriores y ajustar las tácticas futuras. Esto impactará directamente en la gestión de recursos al permitir una asignación más precisa y basada en evidencia. Orienta el enfoque hacia la

creación de modelos predictivos y análisis de tendencias que mejoren la planificación y gestión de recursos del comando.

**¿Cuáles son las áreas clave de mejora en el proceso actual de toma de decisiones y gestión operativa que podrían ser optimizadas mediante el uso de Power BI?**

Las áreas clave de mejora incluyen la centralización de la información, la reducción de tiempo en la generación de reportes, la mejora de la comunicación interna y la capacidad de realizar análisis en tiempo real. El uso de Power BI puede optimizar estos aspectos mediante la integración de datos y la visualización interactiva.

Ayuda a identificar las brechas específicas que el proyecto busca, proporcionar una base para establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) que se monitorizarán a través del tablero.

**¿Cómo se puede asegurar la correcta interpretación y uso de los tableros de mando por parte del personal Directivo del Comando VIII Distrito Carchi?**

Para asegurar la correcta interpretación y uso de los tableros de mando por parte del personal directivo del Comando VIII Distrito Carchi, es fundamental implementar un enfoque integral que incluya programas de capacitación personalizados, adaptados a las necesidades específicas del personal. Estas capacitaciones deben enfocarse no solo en el manejo técnico de Power BI, sino también en la comprensión de los indicadores clave y su relevancia para mejorar las operaciones del comando. La creación de manuales de usuario claros y accesibles será clave para proporcionar una referencia continua que estandarice el uso de la herramienta y facilite la resolución de dudas.

Por esta razón, el soporte técnico y funcional debe ser constante, asegurando que cualquier inconveniente o consulta sea atendido de manera oportuna, lo cual garantizará una adopción efectiva del sistema. Para optimizar aún más este proceso, la creación de un equipo especializado en análisis de datos dentro del comando permitirá un monitoreo adecuado del uso de los tableros, asegurando que el personal directivo aproveche los datos de manera estratégica en la toma de decisiones. El plan piloto será altamente beneficioso para el Comando VIII Distrito Carchi, ya que mejorará su capacidad para analizar información crítica, optimizar recursos y responder de manera más eficiente a las necesidades operativas. Con el uso adecuado de los tableros de mando, el comando podrá fortalecer su desempeño, facilitando una gestión más eficiente y efectiva de sus operaciones.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA**

#### **3.1 Fundamentos de la propuesta**

Los problemas operativos identificados en el análisis y estudio realizado anteriormente, se ha asumido que la inteligencia empresarial, particularmente el uso de herramientas como Power BI, puede transformar significativamente la gestión operativa para la toma de decisiones en entornos de alta demanda de eficiencia y precisión, como es el control aduanero en frontera, lo que brinda a los Directivos la capacidad de realizar seguimiento y evaluar el desempeño de manera efectiva.

Con base en los problemas operativos identificados, el Comando VIII Distrito Carchi del Cuerpo de Vigilancia Aduanera, así como análisis e investigaciones previos, se cree que el uso de inteligencia de negocios, especialmente las herramientas como Power BI, puede mejorar significativamente la gestión operativa. La gestión y el control aduanero se llevan a cabo en un entorno donde la eficiencia y la precisión son esenciales, lo que permite a los Directivos realizar un seguimiento y evaluar eficazmente el desempeño.

##### **3.1.1 Postulados que Fundamentan la Propuesta**

Dentro de la optimización operativa a través de análisis de datos, la implementación de tableros de mando en Power BI, permitirá integrar y visualizar datos operativos de forma más eficiente. Según el marco teórico, herramientas como Power BI han demostrado mejorar la capacidad de respuesta en más del 50% en entidades similares, lo cual es crucial para un comando que debe actuar rápidamente en situaciones de contrabando y otras amenazas.

La mejora en la toma de decisiones basadas en datos, los Directivos del Comando VIII Distrito Carchi, enfrentan desafíos como la dispersión de información y la demora en la generación de reportes. La teoría sostiene que un sistema centralizado de análisis de datos facilita la toma de decisiones informadas, permitiendo a los responsables ajustar estrategias en tiempo real.

El marco teórico destaca la importancia de la capacitación continua del personal en el uso de herramientas modernas en este caso en el uso de Power BI. La propuesta incluye un componente de formación integral para que los usuarios finales comprendan y aprovechen al máximo las capacidades de los tableros de mando en Power BI.

## **3.2 Presentación de la propuesta**

La propuesta se centra en desarrollar un modelo de tablero de mando interactivo en Power BI que sea capaz de integrar, analizar y presentar datos relevantes en tiempo real para optimizar la operatividad del Comando VIII Distrito Carchi.

### **3.2.1 Componentes de la Propuesta**

#### **3.2.1.1 Análisis de Requerimientos**

- Se integrarán registros históricos almacenados en Excel desde el año 2019 que contengan registros de las aprehensiones de mercaderías, sustancias sujetas a fiscalización, armamento, etc. Se verifica la consistencia de datos en cada archivo para crear un archivo maestro o base. Estos datos deben depurarse y transformarse para garantizar coherencia y calidad de la información.
- Se requiere una infraestructura adecuada, para la creación de un modelo de Power BI para uso personal de un máximo de 4 servidores aduaneros Directivos del Comando VIII Distrito “Carchi” del Cuerpo de Vigilancia Aduanera de Carchi.

Descripción de la infraestructura requerida para la creación de un modelo de Power BI.

Tabla 6 Requerimientos Tecnológicos

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Recomendación</b>
<b>Requisitos de Hardware</b>	<p>CPU: 1 GHz o más rápido</p> <p>RAM: mínimo 4 GB (8 GB recomendado)</p> <p>Espacio en disco: al menos 2 GB</p> <p>Conexión a Internet estable.</p>	<p>Actualizar hardware según sea necesario para cumplir con los requisitos mínimos.</p>
<b>Requisitos de Software</b>	<p>Power BI Desktop</p> <p>Microsoft</p> <p>NET Framework 4.7.2 o superior.</p> <p>Windows 8.1 o superior (recomendado Windows 10 o 11)</p>	<p>Instalar y mantener actualizadas las versiones más recientes del software.</p>
<b>Configuración del Entorno de Trabajo</b>	<p>Organización de archivos en carpetas</p> <p>Uso de OneDrive</p> <p>SharePoint o red interna segura</p>	<p>Establecer un sistema organizado para el manejo de archivos y datos.</p>
<b>Recomendaciones de Seguridad</b>	<p>Control de acceso y permisos. Protección de datos sensibles.</p> <p>Mantenimiento de software actualizado.</p> <p>Uso de redes seguras.</p> <p>Auditoría y monitoreo.</p> <p>Capacitación en seguridad.</p>	<p>Implementar políticas de seguridad estrictas y educar a los usuarios sobre buenas prácticas.</p>

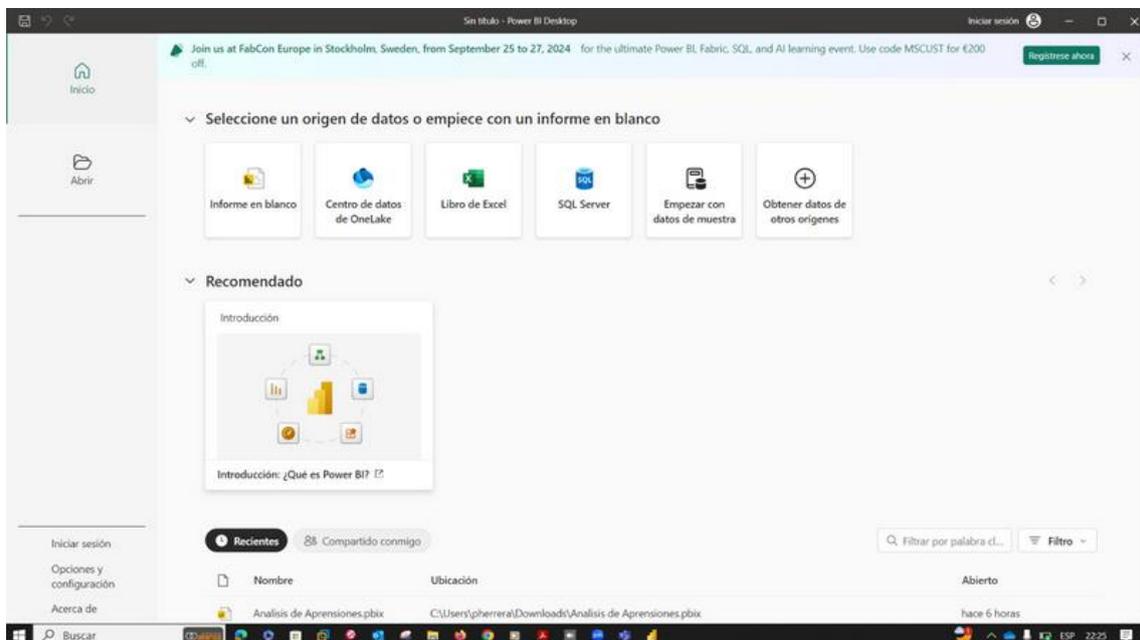
Fuente: El autor 2024

### 3.3 Ejecución de la propuesta

Definida la información de entrada en archivos Excel por años donde se registra el histórico de aprehensiones del VIII Distrito del Cuerpo de Vigilancia Aduanera iniciamos el desarrollo utilizando power BI.

Power BI es un programa que pertenece a la suite de Microsoft office por lo tanto su contexto, manejo y presentación es similar a Word, Excel, etc.

Figura 8 Pantalla de Inicio de Power BI Desktop



Fuente: El autor 2024

La Figura 9, muestra la pantalla de inicio de **Power BI Desktop**, En esta pantalla, se presentan varias opciones para comenzar el proyecto del Plan piloto. Formato de los archivos de entrada que servirán de base para el desarrollo del tablero de mando.

Figura 9 Formato de archivos de entrada

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Comandos	Sede_comandancia	Base_operativa	Orden OP/OT	Numero_acta_aprehension	Dia	fecha_aprehension	Latitud	Longitud	lugar_apr
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	RUMICHACA BOR	073202401087T	CCA-2024-0016-PA	Miércoles	24/1/2024	0,79934	-77,73771	Puente
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401105O	CCA-2024-004-PI-DR	Jueves	25/1/2024	0°40'43,70"N	-77°41'04,80"W	Parroqu
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77377	-77,73903	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77377	-77,73903	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77377	-77,73903	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77377	-77,73903	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77436	-77,73983	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77436	-77,73983	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77436	-77,73983	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77436	-77,73983	Sector C
VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	URBINA BOU	073202401090O	CCA-2024-0017-PA	Viernes	26/1/2024	0,77436	-77,73983	Sector C

Fuente: El autor 2024

Los datos se cargarán con el siguiente scrip al power BI Scrip de carga

Figura 10 Scrip de Carga

```

2023G
let
    Origen = Excel.Workbook(File.Contents("D:\Power BI\Proyectos\Aduana\Datos\Datos Aprehensiones Por Años 2019 al 2024.xlsx"), null, true),
    #2023_Sheet = Origen[Item="2023G", Kind="Sheet"][Data],
    #Encabezados promovidos = Table.PromoteHeaders(#2023_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),
    #Tipo cambiado = Table.TransformColumnTypes(#Encabezados promovidos, {[Comandos, type text], [Sede_comandancia, type text], [Base_operativa, type text], [Orden OP/OT, type any], [Numero_acta_aprehension, type text]})
in
    #Tipo cambiado
    
```

Fuente: El autor 2024

En base a esta información los datos serán tratados y se realiza la definición del dataset, para lo cual debemos tener claro que información contiene cada archivo Excel y la forma en la que vamos a relacionarlos. Ejemplo de scrip aplicado para el tratamiento y preparación del dataset.

Figura 11 Scrip aplicado para el tratamiento y preparación del dataset.

```

Editor avanzado
Aprehensiones

let
    Origen = Excel.Workbook(File.Contents("D:\Proyectos\Udumata\Datos\BO_Aprehensiones 8-DC 2019-2024.xlsx"), null, true),
    #2024_Sheet = Origen[Item="2024",Kind="Sheet"][Data],
    #Encabezados promovidos = Table.PromoteHeaders(#2024_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),
    #Tipo cambiado = Table.TransformColumnTypes(#Encabezados promovidos,{{"Comandos", type text}, {"Sede_comandancia", type text}, {"Base_operativa", type text}, {"Orden OP/OT", type text}, {"Numero_acta_aprehension", type text}}, {"Tipo cambiado", type text}),
    #Filas filtradas = Table.SelectRows(#Tipo cambiado, each true),
    #Consulta anexada = Table.Combine(#Filas filtradas, #2023SIA),
    #Consulta anexada1 = Table.Combine(#Consulta anexada, #2019, #2020, #2021, #2022, #2023, #2023G),
    #Poner En Mayúsculas Cada Palabra = Table.TransformColumns(#Consulta anexada1,{{"Base_operativa", Text.Proper, type text}}, {"Columnas con nombre cambiado", Table.TransformColumns(#Poner En Mayúsculas Cada Palabra,{{"Lugar_Aprehension", "Lugar_Aprehension"}}, {"Poner En Mayúsculas Cada Palabra1", Table.TransformColumns(#Columnas con nombre cambiado,{{"Lugar_Aprehension", Text.Proper, type text}, {"observacion", Text.Proper, type text}, {"marca", Text.Proper, type text}}, {"Columnas con nombre cambiado1", Table.TransformColumns(#Poner En Mayúsculas Cada Palabra1,{{"Origen_Operativo", "Origen_Operativo"}, {"Tipo_Operativo", "Tipo_Operativo"}, {"Fecha_Aprehension", "Fecha_Aprehension"}}, {"Tipo cambiado1", Table.TransformColumnTypes(#Columnas con nombre cambiado1,{{"latitud", type number}, {"longitud", type number}}, {"Fecha_Aprehension", "Fecha_Aprehension"}}, {"Valor reemplazado1", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado1, "Canton", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado2", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado2, "Canton", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado3", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado3, "Provincia Del Carchi, Ecuador", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado4", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado4, "Provincia Del Carchi, Ecuador", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado5", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado5, "Montufo, La Paz", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado6", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado6, "Montufo, La Paz", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado7", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado7, "Sector La Paz", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado8", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado8, "Sector La Paz", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Valor reemplazado9", Table.ReplaceValues(#Valor reemplazado9, "Sector La Paz", "", Replacer.ReplaceText, {"Lugar_Aprehension"}), {"Columna condicional agregada", Table.AddColumn(#Valor reemplazado9, "Tipo Mercancia", each if Text.Contains(Numero_acta_aprehension, "PA") then "Interna" else if Text.Contains(Numero_acta_aprehension, "PI") then "Tipo cambiado1", type text)}, {"Tipo cambiado2", Table.TransformColumnTypes(#Columna condicional agregada,{{"Tipo Mercancia", type text}}}
in
    #Tipo cambiado2
    
```

Fuente: El autor 2024

Figura 12 Dataset resultados

Comandos	Sede_comandancia	Base_operativa	Orden OP/OT	Numero_acta_aprehension	Numero_Manifest	
1	VIII D CARCHI	Rumichaca Bor	073202401013T	CCA-2024-001-PI-DP	CEC202450200019-C	
2	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401019T	CCA-2024-0003-PA	CEC202450200029-C
3	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401019T	CCA-2024-0003-PA	CEC202450200028-C
4	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401017O	CCA-2024-0002-PA	CEC202450200027-C
5	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401018T	CCA-2024-0004-PA	CEC202450200029-C
6	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401018T	CCA-2024-0004-PA	CEC202450200029-C
7	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401018T	CCA-2024-0004-PA	CEC202450200031-C
8	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401010O	CCA-2024-0005-PA	CEC202450200031-C
9	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401022T	CCA-2024-0006-PA	CEC202450200034-C
10	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401022T	CCA-2024-0006-PA	CEC202450200034-C
11	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401022T	CCA-2024-0007-PA	CEC202450200040-C
12	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401022T	CCA-2024-0007-PA	CEC202450200040-C
13	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401023T	CCA-2024-0008-PA	CEC202450200043-C
14	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401025T	CCA-2024-0010-PA	CEC202450200055-C
15	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401025T	CCA-2024-0010-PA	CEC202450200055-C
16	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401025T	CCA-2024-0010-PA	CEC202450200055-C
17	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401025T	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200059-C
18	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401024O	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200054-C
19	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401024O	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200054-C
20	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401024O	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200054-C
21	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401024O	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200054-C
22	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401024O	CCA-2024-0009-PA	CEC202450200054-C
23	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401028O	CCA-2024-0011-PA	CEC202450200077-C
24	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401012O	CCA-2024-0012-PA	CEC202450200079-C
25	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Urbina Bou	073202401019O	CCA-2024-0011-PA	CEC202450200059-C
26	VIII D CARCHI	SEDE TULCAN	Rumichaca Bor	073202401013T	CCA-2024-002-PI-AP	CEC202450200019-C
27						

Fuente: El autor 2024

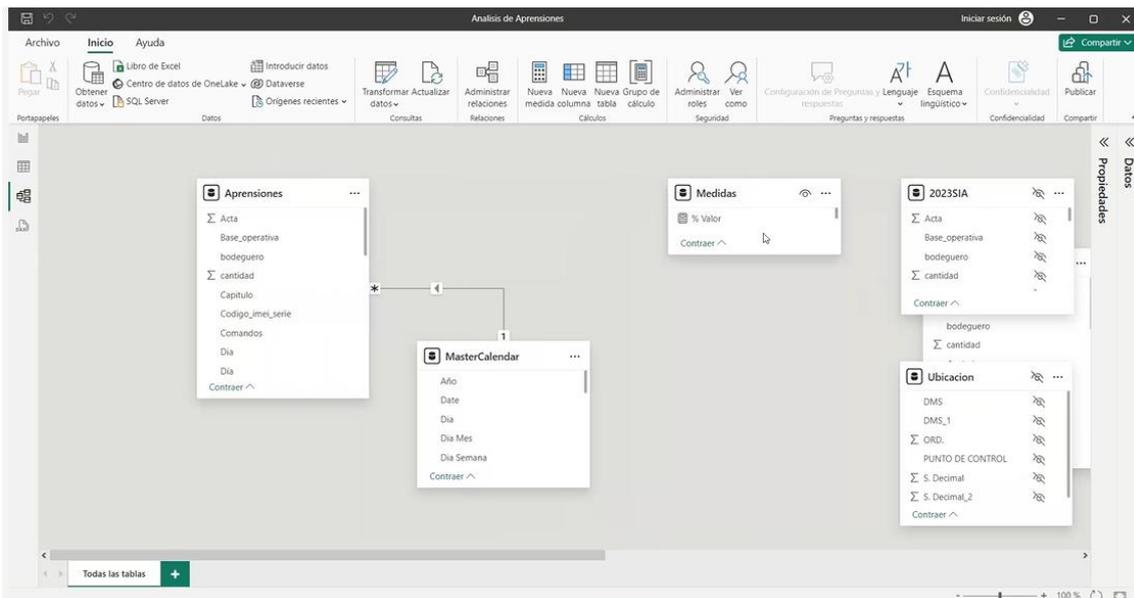
La imagen muestra la interfaz de **Power Query Editor** en **Power BI Desktop**, donde se están preparando datos para el "Análisis de Aprehensiones" del Comando VIII Distrito

"Carchi". Se visualiza una tabla con columnas que incluyen el comando, sede, base operativa, y detalles específicos como números de actas de aprehensión y mercancías. En el panel izquierdo se listan consultas por años y categorías, mientras que la cinta superior ofrece herramientas de transformación de datos. A la derecha, el panel "Pasos Aplicados" indica los procesos realizados, como cambios de tipo de datos y creación de columnas condicionales, mostrando cómo se limpian y transforman los datos para un análisis detallado.

### 3.3.1 Diseño del Tablero de Mando en Power BI:

- Creación de las relaciones entre las tablas
- Diagrama entidad relación del tablero de mando.

Figura 13 Vista de modelo de datos de Power BI Desktop



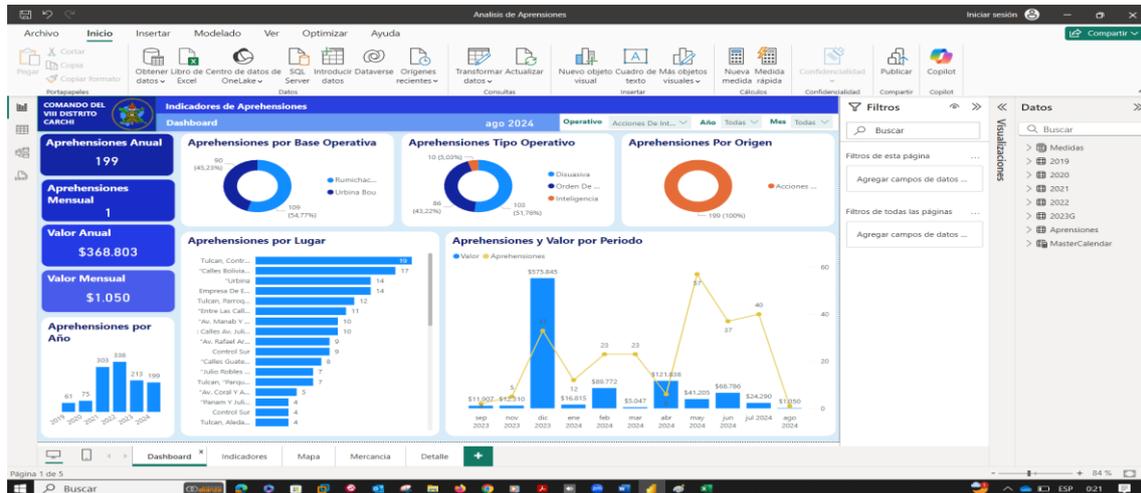
Fuente: El autor 2024

La imagen muestra la vista de **modelo de datos** en **Power BI Desktop** para el proyecto análisis de aprehensiones, donde se observan varias tablas conectadas: aprehensiones, mastercalendar, medidas, 2023SIA y ubicación. Estas tablas están relacionadas por campos comunes, lo que permite un análisis integrado de los datos.

### 3.3.2 Utilización del power BI

#### Pantalla principal del Dashboard

Figura 14 Pantalla principal de Dashboard



Fuente: El autor 2024

La imagen muestra un dashboard interactivo en Power BI Desktop titulado Indicadores de Aprehensiones, para el Comando VIII Distrito Carchi, que presenta diversos gráficos y visualizaciones, como gráficos de anillos que muestran aprehensiones por base operativa y tipo operativo, un gráfico de barras para aprehensiones por lugar, y un gráfico combinado de barras y líneas que detalla aprehensiones y valores por periodo. A la izquierda, se destacan indicadores clave de desempeño como el número de aprehensiones anual y mensual, así como los valores anuales y mensuales de lo aprehendido. Este tablero permite un análisis detallado y visual de las actividades de aprehensión del comando.

### 3.3.3 Dimensiones determinadas

Figura 15 Dimensiones

➤ <b>Base_operativa,</b>
➤ <b>Numero_acta_aprehensión,- Numero de documento</b>
➤ <b>Fecha_aprehensión.- Fecha en la que se creo el registro</b>
➤ <b>Lugar_aprehensión</b>
➤ <b>Mercancia</b>
➤ <b>Procedencia, Nacional o Extranjera</b>
➤ <b>Origen_Operativo, cual es el orden u origen del operativo</b>
➤ <b>Tipo_Operativo, cual es el tipo o procedencia del operativo</b>

Fuente: El autor 2024

### 3.3.4 Desglose de informacion dashboard

Figura 16 Dashboard contenido



Fuente: El autor 2024

### 3.3.5 Dashboard Principal

El Dashboard principal consta de 10 gráficos principales, entre:

Figura 17 Dashboard Principal

<b>KPIs</b>
<b>Gráficos de barras</b>
<b>Gráficos de Pasteles</b>
<b>Aprehensiones. - Numero de aprehensiones</b>
<b>Aprehensiones Año Actual</b>
<b>Aprehensiones Mes Actual</b>
<b>Valor, Valor de Aprehensión</b>

Valor Año Actual
Valor Mes Actual
Filtros implementados
Lugar Aprehensión
Base Operativa
Origen Operativo
Tipo Mercancía
Tipo Operativo
Unidad de Medida

Fuente: El autor 2024

### 3.3.6 Explicativo de indicadores Dashboard

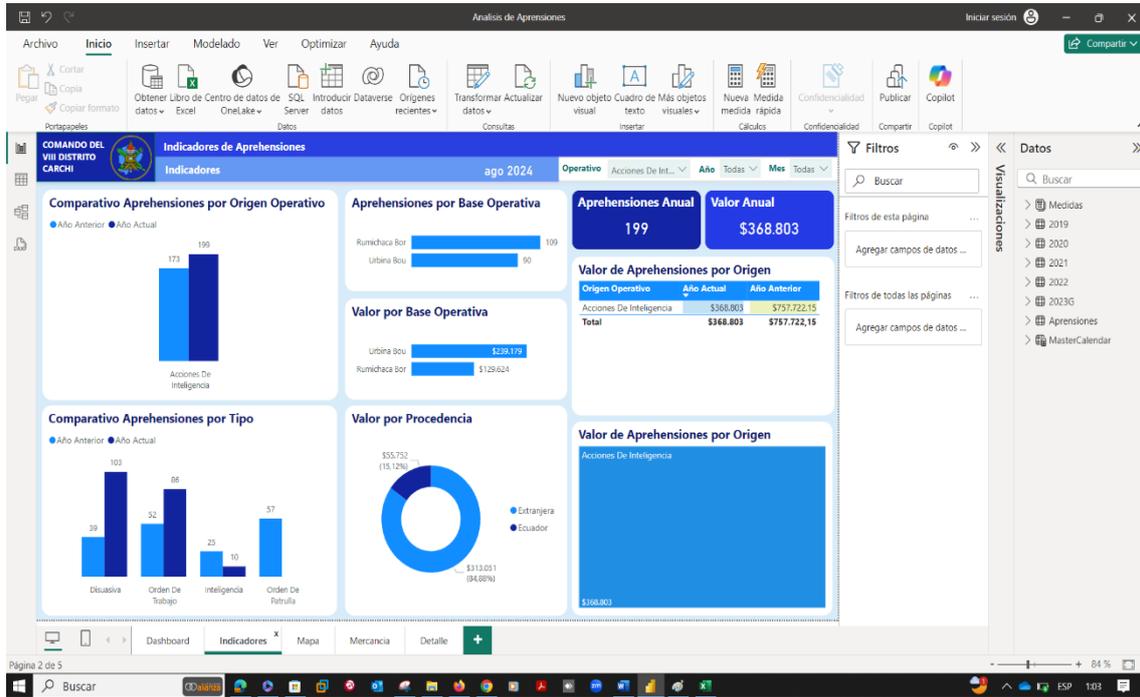
Figura 18 Indicadores Dashboard



Fuente: El autor 2024

### 3.3.7 Pantalla Principal de indicadores

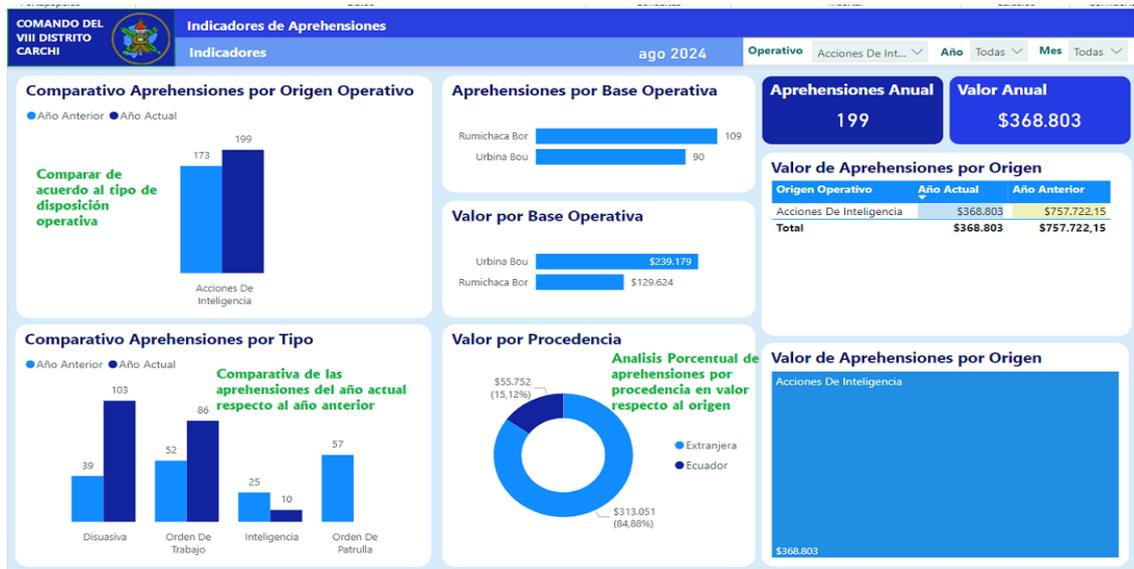
Figura 19 Pantalla principal de indicadores



Fuente: El autor 2024

### 3.3.8 Pantalla de indicadores con sus explicaciones

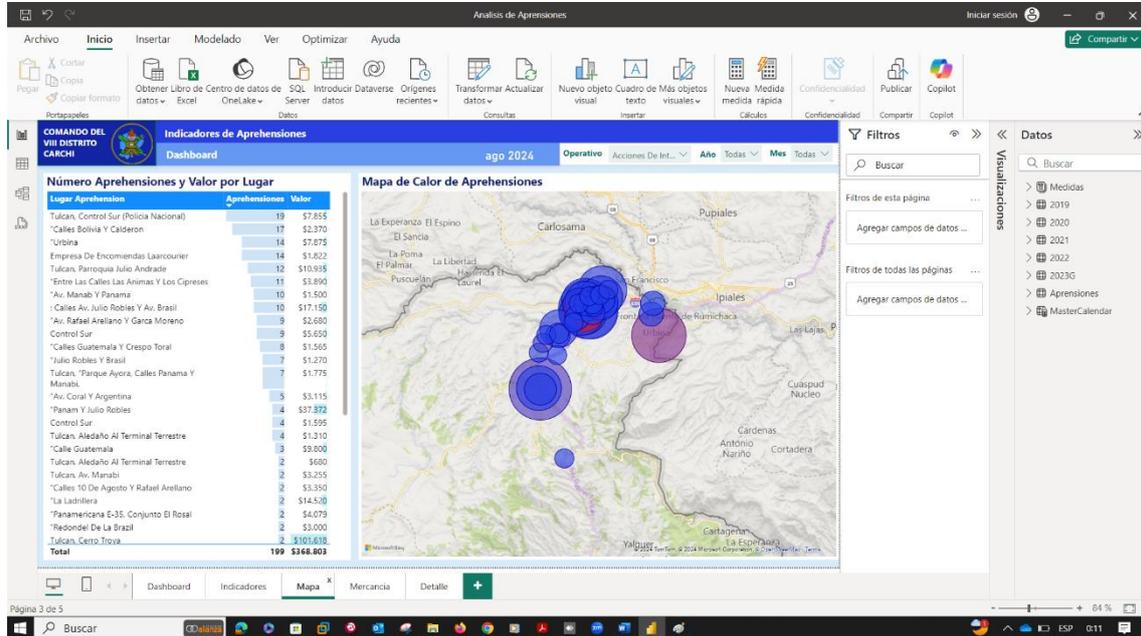
Figura 20 Pantalla de Indicadores



Fuente: El autor 2024

### 3.3.9 Mapa de calor de aprehensiones

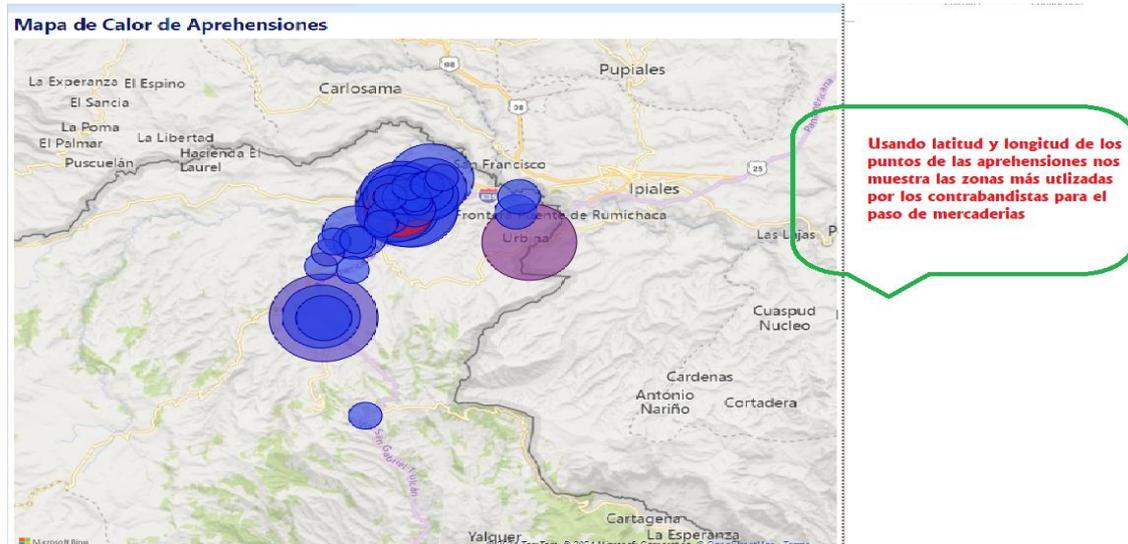
Figura 21 Mapa de calor de aprehensiones



Fuente: El autor 2024

### 3.3.10 Pantalla pestaña de calor

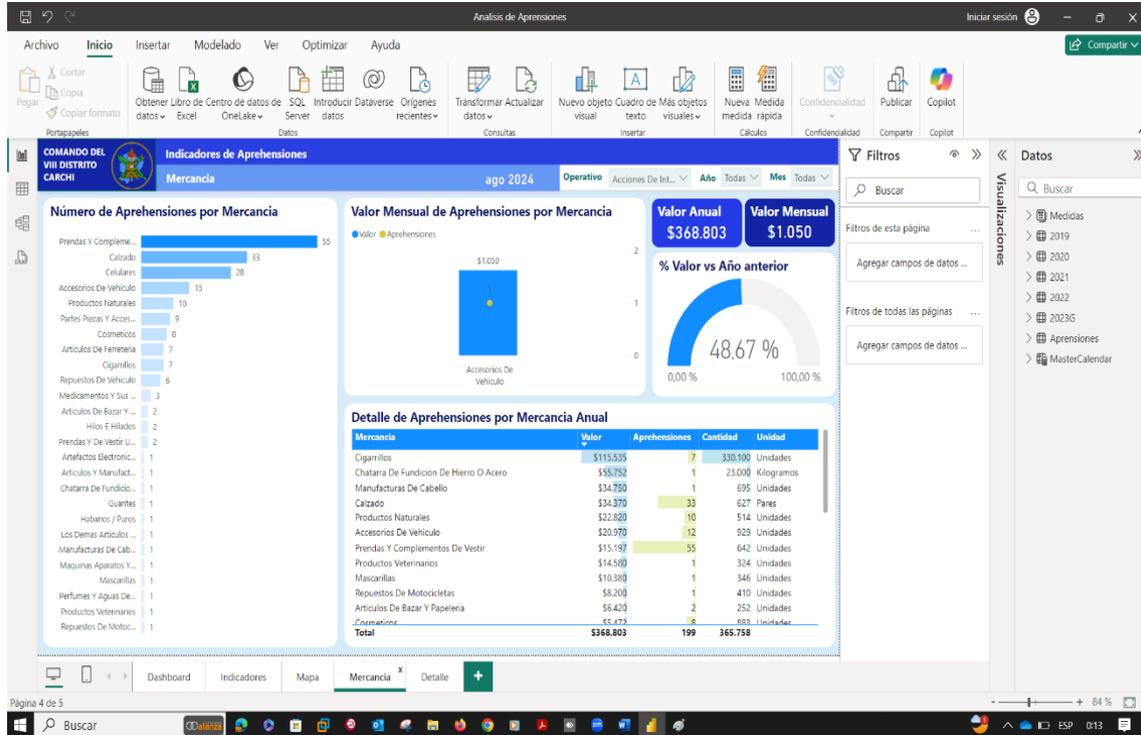
Figura 22 Pantalla pestaña de calor



Fuente: El autor 2024

### 3.3.11 Pantalla de análisis por tipo de mercancías

Figura 23 Visualización de análisis de mercancías



Fuente: El autor 2024

### 3.3.12 Pantalla de datos tratados con filtros para segmentación

Detalle general de las aprehsiones agrupadas por fecha, por tipo y mercancía

Figura 24 Pantalla de datos por segmentación

Base Operativa	Tipo Operativo	Origen Operativo	Lugar Aprehsion	Fecha	Mercancía	Valor	Aprehsiones
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Peaje San Gabriel	08/08/2024	Harina	\$400	1
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Acciones De Inteligencia	"Redondel De La Brazil	05/08/2024	Accesorios De Vehículo	\$1.050	1
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Control Fijo	Puente Internacional Rumichaca	05/08/2024	Calzado	\$1.600	1
Urbina Bou		Control Conjunto	"Patronato De Amparo Social	05/08/2024	Cigarrillos	\$15.750	2
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Sector La Paz	05/08/2024	Leche En Polvo	\$1.920	2
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Sector La Paz	03/08/2024	Accesorios De Vehículo	\$1.470	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Sector La Paz	03/08/2024	Prendas Y Complementos De Vestir	\$2.095	5
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Control Fijo	Puente Internacional Rumichaca	31/07/2024	Celulares	\$3.300	22
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Peaje San Gabriel	29/07/2024	Prendas Y Complementos De Vestir	\$111.730	7
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	"Cerro Troya"	25/07/2024	Prendas Y Complementos De Vestir	\$6.255	5
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Montufar, La Paz	24/07/2024	Maquinas Aparatos Y Sus Partes	\$1.500	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Sector La Paz	24/07/2024	Maquinas Aparatos Y Sus Partes	\$1.500	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Tulcan, Control Sur (Policia Nacional)	22/07/2024	Calzado	\$1.600	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Tulcan, La Y Del Barrial	22/07/2024	Prendas Y Complementos De Vestir	\$360	1
Urbina Bou	Disuasiva	Control Conjunto	Tulcán "La Estrellita	21/07/2024	Cocaína	\$1.654.344	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Sector La Paz	21/07/2024	Repuestos De Vehículo	\$4.980	1
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Control Fijo	Puente Internacional Rumichaca	19/07/2024	Prendas Y De Vestir Usadas	\$3.780	1
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Acciones De Inteligencia	"El Coliseo 19 De Noviembre	19/07/2024	Productos Veterinarios	\$14.580	1
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Control Fijo	Puente Internacional Rumichaca	18/07/2024	Artículos Plásticos	\$1.060	7
Rumichaca Bor	Orden De Trabajo	Acciones De Inteligencia	"Redondel De La Brazil	17/07/2024	Calzado	\$1.950	1
Urbina Bou	Disuasiva	Patrullaje De Rutina	Bolivar	17/07/2024	Calzado	\$1.850	1
<b>Total</b>						<b>\$5.561.487</b>	<b>887</b>

Fuente: El autor 2024

Es importante los siguientes ítems para la aplicabilidad de uso de Power BI.

### **3.3.13 Estructuración y Funcionamiento**

#### **3.3.13.1 Flujo de Datos**

El personal responsable del registro de la información del VII Distrito de Aduanas con sede en Carchi, ingresara diariamente en los archivos de Excel destinados para el efecto, todo el detalle de las aprehensiones al final del mes deberá ser entregados al comando del Distrito para que puedan alimentar el power bi y se siga manteniendo la actualización necesaria y permanente de la información.

#### **3.3.13.2 Interacción de los Usuarios con el Sistema**

El personal autorizado para el manejo y consulta de los dashboard del VIII distrito de aduanas con sede en Carchi, utilizaran y revisará la información una vez actualizada y la gestionarán diariamente para la mejor toma de decisiones con la finalidad de optimizar la operatividad del distrito.

#### **3.3.13.3 Recomendaciones metodológicas**

La propuesta de iniciar con un proyecto piloto durante el último trimestre de 2024. Se realizará una evaluación continua del impacto del tablero de mando en la operatividad del comando, ajustando el modelo según sea necesario. Se sugiere reuniones mensuales de revisión con el personal para discutir resultados, desafíos y posibles mejoras en la implementación.

#### **3.3.13.4 Comportamiento de las Variables**

El modelo propuesto permitió observar cómo estas variables interactúan y evolucionan en el tiempo determinado durante la fase piloto. Por ejemplo, se espera que la eficiencia operativa aumente progresivamente con la integración de datos más precisos y la capacitación continua del personal.

#### **3.3.13.5 Desempeño en el Entorno y en el tiempo determinado**

Durante el la prueba piloto, se medirán los KPIs clave (como tiempos de respuesta, tasas de éxito en operaciones, y eficiencia en el uso de recursos) antes y después de la implementación del tablero de mando. Los resultados se compararán para determinar el impacto del sistema en la eficiencia operativa.

## CONCLUSIONES

La implementación del tablero de mando interactivo en Power BI para el Comando VIII Distrito Carchi, será una herramienta que ayudará a mejorar la eficiencia operativa y el control fronterizo. Es importante mencionar que el registro de la información de aprehensiones debe conservar un formato único, con la finalidad de garantizar que los datos sean precisos para el correcto funcionamiento del tablero de mando.

La integración y depuración de los datos históricos desde 2019 han reducido significativamente la fragmentación de la información, permitiendo que esté sea más coherente y precisa, y entregue datos efectivos que facilite la toma de decisiones de los altos mandos del Comando del VIII Distrito Carchi. Otro factor de importancia será la capacitación en el manejo de Power BI, que reciban los servidores aduaneros Directivos de tal forma que puedan aprovechar la potencialidad de disponer de una herramienta que les proporcione información precisa y oportuna, para una adecuada toma de decisiones. También uno de los objetivos de tablero de mando es mejorar la eficiencia operativa del Comando, en base a la información estadística proporcionada. Las implicaciones de este estudio son significativas, ya que la aplicación de estos métodos ha demostrado mejorar la eficacia operativa y fortalecer el control fronterizo, ofreciendo una base sólida para futuras iniciativas en otros Distritos.

## **RECOMENDACIONES**

Para aprovechar al máximo los beneficios demostrados, se recomienda ampliar la implementación de Power BI a otros Distritos del Cuerpo de Vigilancia Aduanera del Ecuador, estandarizando y mejorando la eficiencia operativa en todas las fronteras. Es crucial también mejorar la infraestructura tecnológica para garantizar la compatibilidad y eficiencia de los sistemas de BI, además de asegurar una actualización y auditoría periódica de los datos para mantener su calidad y precisión. Se debe continuar con la capacitación del personal, enfocándose tanto en el uso de Power BI como en nuevas tecnologías emergentes. Finalmente, se sugiere revisar y ajustar periódicamente los indicadores clave (KPI) para alinearlos con las prioridades estratégicas del Comando y adaptarse a las dinámicas cambiantes del comercio y la seguridad fronteriza.

## REFERENCIAS

- Betancourt, J.; Polanco, Y. (2021). *Análisis de Datos con Power BI, R Studio y Knime*. España. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=u824EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA68&dq=ANALISIS+DE+DATOS++POR+POWER+BI+&ots=\\_8JegFoS8j&sig=b8hPT7R4LpFuqaUq-zYvA0wtKcc#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=u824EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA68&dq=ANALISIS+DE+DATOS++POR+POWER+BI+&ots=_8JegFoS8j&sig=b8hPT7R4LpFuqaUq-zYvA0wtKcc#v=onepage&q&f=false)
- Cajas, J; Chicaiza, D.; Alvarez, M.; Vélez K. . (2023). Desarrollo de un sistema BI Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones gerenciales: Caso práctico empresa CTLSPORTS. Obtenido de <https://server.istvicenteleon.edu.ec/victec/index.php/revista/article/view/100>
- Ezquivel, G.; Silva, D.; Lasluisa, A.; Collaguazo, L. (16 de abril de 2024). Desarrollo de inteligencia empresarial: Análisis comparativo entre Power BI y Qlik Sense en la implementación de tableros estratégicos de indicadores clave. *Technology Rain Journal*. doi:<https://doi.org/10.55204/trj.v3i1.e30>
- Guerrero, M. (2023). *Propuesta de implementación de los tableros de Power B.I., para el análisis de datos que facilite la dirección ejecutiva*. Colombia. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/12d43604-fdce-40b3-b1e7-fb7107166e0e/content>
- Hidalgo, Y. ;Hernández, Y; Reyes, N. (2020). *Indicadores para evaluar el impacto de la capacitación en el trabajo* (Ciencias Holguin ed.). Cuba: Ciencias Holguin . Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407006/html/>
- Méndez, D.; Jiménez, M. (2023). Analítica de talento un enfoque conductual de desiciones en las organizaciones. En EditorDigital (Ed.). México. Obtenido de [https://www.google.com.ec/books/edition/Anal%C3%ADtica\\_de\\_talento\\_un\\_enfoque\\_conduct/X5\\_TEAAAQBAJ?hl=es-](https://www.google.com.ec/books/edition/Anal%C3%ADtica_de_talento_un_enfoque_conduct/X5_TEAAAQBAJ?hl=es-)

419&gbpv=1&dq=Tableros+de+Control+(Dashboard)&pg=PA69&printsec=frontcover

Redrobán, M.; Vallejo, D. (2024). Propuesta de mejora en la gestión de inventario mediante la implementación de visualización de datos, en una empresa comercializadora de equipos eléctricos. *DSPACE*, 88. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27858/1/UPS-GT005349.pdf>

Rios, O. (2023). *Key Performance Indicators (KPI)*. (UNAM, Ed.) México . Obtenido de [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24174w/S8\\_desarrollo\\_aplicacion\\_gestion.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24174w/S8_desarrollo_aplicacion_gestion.pdf)

Rios, O. (s.f.). *Key Performance Indicators (KPI)*.

Rivera, F. (Septiembre de 2018). Aplicación de Business Intelligence en una pequeña empresa mediante el uso de Power BI. (UVADOC, Ed.) Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/32877/TFG-I-1016.pdf;jsessionid=5E4E3A04E46938C0DC34CAB57C0106DD?sequence=1>

Slusarczyk, M. (2024). *Inteligencia de negocios Power BI*. (L. c. editores, Ed.) Riobamba, Ecuador : ESPOCH. doi:978-9942-45-153-8

Vizueté, J.; Ayala, M. (2024). El uso de Power BI, en la toma de decisiones empresariales. *Revista Latinoamericana de investigación social*. Obtenido de <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/2875>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### **Encuesta para Altos Mandos del Comando VIII Distrito Carchi**

##### **Objetivo**

Comprender mejor las necesidades operativas del Comando VIII Distrito Carchi y cómo la implementación de un tablero de mando interactivo en Power BI podría mejorar la eficiencia y optimización de las actividades de control aduanero. Sus respuestas son esenciales para identificar áreas clave de mejora.

##### **Preguntas:**

##### **Preguntas:**

1. **¿Cómo calificaría el nivel actual de eficiencia operativa del Comando VIII Distrito Carchi en la gestión del control aduanero?**
  - Muy eficiente
  - Eficiente
  - Regular
  - Ineficiente
  - Muy ineficiente
  
2. **¿En qué medida considera que la falta de un sistema automatizado de análisis de datos afecta la toma de decisiones en su equipo?**
  - Afecta gravemente
  - Afecta moderadamente
  - Afecta ligeramente
  - No afecta

3. **¿Qué tan útil cree que sería un tablero de mando interactivo en Power BI para mejorar el monitoreo de los indicadores clave de desempeño (KPI) del comando?**
- Muy útil
  - Moderadamente útil
  - Poco útil
  - No sería útil
4. **¿Qué nivel de capacitación en herramientas de inteligencia empresarial (como Power BI) cree que tiene el personal autorizado para su uso?**
- Muy capacitado
  - Moderadamente capacitado
  - Poco capacitado
  - No capacitado
5. **¿Qué áreas específicas del control aduanero cree que podrían beneficiarse más de la implementación de un sistema como Power BI? (Puede seleccionar más de una opción)**
- Monitoreo en tiempo real de operaciones
  - Gestión de recursos humanos
  - Planificación de recursos materiales
  - Toma de decisiones estratégicas
  - Análisis y visualización de datos históricos
6. **En su opinión, ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta el Comando VIII Distrito Carchi para adoptar un sistema integrado de análisis de datos como Power BI?**

- Falta de recursos técnicos
- Resistencia al cambio del personal
- Falta de capacitación adecuada
- Dificultad para integrar datos históricos
- Otros: \_\_\_\_\_

**Gracias por su colaboración. Sus respuestas serán fundamentales para mejorar las operaciones del Comando VIII Distrito Carchi.**

## Anexo 2

 <b>FICHA ANECDÓTICA</b>	
<b>Fecha de Observación</b>	15 de octubre de 2024
<b>Lugar de Observación</b>	Sede Tulcán - Comando VIII Distrito 'Carchi'
<b>Observador</b>	[Nombre del Observador]
<b>Hora de Inicio</b>	9:00 a. m.
<b>Hora de Finalización</b>	11:00 a. m.
<b>Proyecto</b>	Plan Piloto de Análisis de Data para el Desarrollo e Implementación de Modelo de Tableros de Mando en Power BI.
<b>Objetivo</b>	Optimizar la operatividad del Comando VIII Distrito 'Carchi' del Cuerpo de Vigilancia Aduanera
<b>Descripción de la Situación Observada</b>	
<b>Reacciones y Comportamiento de los Participantes</b>	
<b>Interpretación del Observador</b>	
<b>Recomendaciones</b>	
<b>Firma del Observador</b>	
<b>Fecha de Registro</b>	