



# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEZIUTLÁN

## Tesis



“Solución de Inteligencia de Negocios para la toma de  
decisiones a partir del análisis de datos  
con Power BI”

PRESENTA:

**JOSE ESTEFANIA ESTRADA AGUILAR**

CON NÚMERO DE CONTROL  
**18TE0258**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

CLAVE DEL PROGRAMA ACADÉMICO  
**ISIC-2010-224**

DIRECTOR (A) DE TESIS:  
**DR. MARIO ANDRÉS PAREDES VALVERDE**

“ La Juventud de hoy, Tecnología del Mañana”

TEZIUTLÁN, PUEBLA, MAYO 2022



## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi consuelo, mi fuerza y mi cuidador; por todas las bendiciones derramadas y por ayudarme a llegar hasta aquí para completar este sueño que me llena de orgullo y a quienes quiero.

A mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de este camino, en especial a mi Padre, Jorge Emilio Estrada Bonifacio (QDEP) por ser un maravilloso papá y por impulsarme desde el primer momento en este gran paso en mi vida personal y profesional. Por tu cariño, sacrificio y esfuerzo, este logro es para ti. Gracias, papá.

A mi mejor amiga Ana Rosa, por acompañarme a la distancia a lo largo de este trayecto, pero sobre todo por creer en mí, por recordarme mis logros, mis sueños, mi potencial y por no permitirme caer en los momentos de duda y frustración. Por tu cariño, cuidado y admiración, muchas gracias.

A CORPORACIÓN EIGOCORP S.A.P.I. de C.V. por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente en el área que más me apasiona, por el apoyo, guía y confianza en cada paso de este proyecto, toda mi gratitud hacía ustedes.

Finalmente, agradezco a mi asesor al Dr. Mario Andrés Paredes Valverde por ser la guía que necesitaba en la recta final de mi carrera. Gracias por la oportunidad, la motivación y confianza depositada, pero ante todo por creer en mis habilidades y capacidades como estudiante y profesional. Ha sido todo un privilegio para mí el compartir este viaje de conocimiento y aprendizaje a lado de uno de los mejores docentes de esta máxima casa de estudios. Por todo, muchas gracias.

## RESUMEN

El objetivo primordial de la presente tesis es proveer al Banco de Desarrollo de América Latina, anteriormente CAF (Corporación Andina de Fomento), de una herramienta de Inteligencia de Negocios (BI por siglas en inglés Business Intelligence) de fácil usabilidad y acceso para la obtención de información precisa y unificada que apoye en la toma de decisiones empresariales junto con las operativas de las áreas de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF.

A través del diseño, desarrollo e implementación de una solución de BI que se ocupe de unificar, integrar y visualizar la información en un solo lugar, se facilitará la comprensión de la información lo que a su vez contribuirá positivamente en la toma de decisiones, todo esto a partir del análisis de datos en Power BI a fin de aportar valor a dos importantes iniciativas corporativas: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito.

Para abordar la problemática se empleó la metodología de análisis de datos CRIPS-DM, la cual fungió de excelente forma en el desarrollo de la solución de BI debido a las etapas que la conforman, a la flexibilidad que ofrece en cada una de ellas y a la posible bidireccionalidad entre las fases.

Los resultados del diseño, desarrollo e implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios con Power BI, de acuerdo con el estudio del caso, demostró el rendimiento esperado en cuanto a los objetivos: unificación, accesibilidad, usabilidad y experiencia de usuario.

Concluyendo así, que la solución de BI desarrollada para ambas iniciativas cubrió los objetivos propuestos, obteniendo así que la información de mayor relevancia para el usuario sea fácil de consultar y analizar (gracias a la integración y unificación de la misma), sencilla de interpretar (dada la

visualización e interfaz de usuario), y así mismo, más accesible, segura y rápida de consultar (a causa de las capacidades y opciones de Power BI).

Además, en contraste con Excel e Investran; herramientas anteriormente utilizadas por el cliente para el análisis de datos, se encontró que Power BI como herramienta de Inteligencia de Negocios ofrece múltiples ventajas a los usuarios, como son información homologada de múltiples orígenes de datos, información siempre actualizada por efecto de las actualizaciones automáticas, así como visualmente atractiva e intuitiva lo que permite interpretar los datos con mayor eficacia y rapidez. Lo que le brinda al usuario importantes beneficios empresariales al poder localizar su información lista para la interpretación y así concentrarse únicamente en la creación de estrategias de negocio para la mejora de rendimiento, administración y seguimiento.

## INTRODUCCIÓN

Daniel Burrus, experto en tecnología y estrategia de negocios, durante una conferencia constituyó como legado: *“La información es poder solo si puede tomar medidas con ella. Entonces, y solo entonces, representa el conocimiento y, en consecuencia, el poder”*.

La anterior frase refleja la realidad de un mundo enfocado en la información, dónde solo con ella se le puede asignar valor a los datos y aún con esa transformación surge la pregunta: ¿Para qué adquirir información si su construcción no lleva al conocimiento que genera estrategias y soluciones con un beneficio?

Como se mencionó antes, la información y el conocimiento solo son una parte de la ecuación, la información almacenada pierde la capacidad de transformación y, en consecuencia, de aportar beneficio; lo que verdaderamente puede empoderar a una persona, a una empresa o a una iniciativa es aplicar el conocimiento que brinda esta, darle uso a través de técnicas, estrategias y propuestas de valor que contribuyan en la toma de decisiones para el beneficio, la mejora y/o el cumplimiento de objetivos.

A nivel empresarial, e independientemente del tamaño o sector, los datos y en consecuencia la información, se han transformado en la mejor arma corporativa y así mismo, su uso se ha convertido en el punto clave entre el éxito y el fracaso empresarial.

La especial importancia de la Inteligencia de Negocios y el análisis de datos yace en la trascendencia cada vez mayor de los datos en las organizaciones, pues al implementar una cultura de datos en una organización se contribuye a la mejora de toma de decisiones en las distintas operaciones de negocio puesto que estas se basan en el conocimiento adquirido a partir del análisis e interpretación de los datos. Por lo tanto, adquirir este conocimiento y tomar

acciones al respecto, permite a las empresas ser más competitivas y sobre todo más eficientes, logrando cumplir sus objetivos.

Ahora bien, la CAF al ser uno de los Bancos de Desarrollo más importantes internacionalmente, con más 50 años de experiencia desde su fundación, está comprometido con mejorar la calidad de vida de todos los latinoamericanos, en sus acciones promueve el desarrollo sostenible mediante créditos, recursos no reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera de proyectos de los sectores público y privado de América Latina; el aporte sobre el desarrollo de la región se refleja en los resultados de las operaciones de crédito e inversiones patrimoniales.

Por su tamaño, tiempo y operatividad, la CAF almacena una gran cantidad de información tanto histórica como actual en distintas fuentes, que le son de vital importancia a nivel estratégico, funcional y de negocio para sus operaciones internas y externas. Lo anterior puede ser muy complejo de administrar dada la cantidad de datos que el banco produce día con día y, sobre todo, a la falta de una herramienta que centralice y muestre esta información transformada, relacionada y analizada, tanto para los servicios que ofrece como para el control interno de la empresa, donde ambas partes fungen un papel de suma importancia para su mantenimiento y mejora.

Concretamente, en la CAF existen las áreas de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Revisión de Cartera, las cuales son de suma importancia para la consecución de los objetivos de la empresa, a saber, el Sistema de Declaraciones, que tiene como finalidad la centralización y visualización de la información declarada por sus funcionarios en cuanto a bienes y el de sus familiares más cercanos para la prevención de fraudes; y DataMart de Crédito que tiene como propósito el seguimiento de información de préstamos y

créditos otorgados a distintos clientes de distintos países, así como inversiones patrimoniales.

Por lo anterior, se desarrolló e implementó una solución de Inteligencia de Negocios a partir del análisis de datos con Power BI capaz de agrupar y unificar los datos provenientes de distintas fuentes, limpiar y transformar los datos para un mejor análisis, modelar la información de acuerdo a los requerimientos, visualizar la información de relevancia de manera fácil, ágil y comprensible a través de distintos objetos visuales contribuyendo así a la solución de las necesidades de información así como a la mejora en la toma de decisiones de los responsables de los departamentos antes mencionados.

Para el desarrollo de dicha solución se empleó Power BI como herramienta de Inteligencia Empresarial, por lo tanto se utilizó el lenguaje de expresiones de datos DAX y Power Query. Adicionalmente, para la solución del Sistema de Declaraciones se empleó una Base de Datos (BD) SQL Server 2019 hospedada en la nube de Azure y para DataMart de Crédito el motor de datos analíticos Analysis Services, también conocido como SQL Server Analysis Services (SSAS) donde se realizó el modelo analítico de datos.

Este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera: en el Capítulo I se describen las generalidades del proyecto, en el Capítulo II se aborda el estado del arte de la investigación, el capítulo III describe la metodología empleada para el desarrollo del proyecto, así como el procedimiento llevado a cabo, el capítulo IV menciona los resultados del mismo y, finalmente, en el capítulo V se describen las conclusiones obtenidas tras el desarrollo e implementación del proyecto.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	2
RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
ÍNDICE .....	8
CAPÍTULO I .....	12
1.1 Descripción de la empresa .....	13
1.1.1 Antecedentes.....	13
1.1.2 Misión .....	13
1.1.3 Visión .....	13
1.1.4 Valores.....	14
1.1.5 Departamento de Inteligencia de Negocios .....	14
1.1.6 Macrolocalización y microlocalización.....	14
1.2 Planteamiento del problema.....	14
1.3 Preguntas de investigación .....	18
1.4 Objetivos .....	19
1.4.1 Objetivo general.....	19
1.4.2 Objetivos específicos .....	19
1.5 Justificación de la investigación .....	19
CAPÍTULO II .....	24
2.1 Antecedentes.....	25
2.2 Fundamentos teóricos .....	29
2.2.1 Digitalización.....	29



2.2.2	Transformación digital .....	30
2.2.3	Sistemas de información .....	31
2.2.4	Análisis de datos .....	32
2.2.5	Big data.....	34
2.2.6	Inteligencia de Negocios.....	35
2.2.6.1	Definición .....	35
2.2.7	Componentes del BI.....	36
2.2.7.1	Data Warehouse .....	36
2.2.7.2	DataMart .....	37
2.2.7.3	ETL .....	37
2.2.7.4	OLAP.....	38
2.2.7.5	Esquemas.....	39
2.2.7.6	Visualización de Datos .....	40
CAPÍTULO III .....		42
3.1	Procedimiento y descripción de las actividades realizadas .....	43
3.2	Alcances .....	57
3.3	Diseño y metodología de la investigación.....	58
3.3.1	Metodología de desarrollo .....	58
3.3.2	CRISP-DM: Metodología estándar para el análisis de datos .....	58
3.3.2.1	Entendimiento del negocio.....	61
3.3.2.2	Entendimiento de los datos.....	67
3.3.2.3	Preparación de los datos.....	70
3.3.2.4	Modelado de datos .....	71
3.3.2.5	Visualización de datos .....	78

3.3.2.6	Evaluación .....	88
3.3.2.6.1	Caso de Estudio .....	88
3.3.2.7	Implementación .....	98
CAPÍTULO IV .....		99
4.1	Resultados .....	100
4.1.1	Módulo del Sistema de Declaraciones .....	100
4.1.1.1	Declaraciones .....	100
4.1.1.2	Auditoría.....	108
4.1.2	Módulo de DataMart de Crédito.....	110
4.2	Evidencias de implementación.....	116
4.2.1	Módulo de Sistema de Declaraciones .....	116
4.2.1.1	Declaraciones: Rol de administrador.....	117
4.2.1.2	Declaraciones: Rol de funcionario (Usuario).....	125
4.2.1.3	Auditoría.....	126
4.2.2	Módulo de DataMart de Crédito.....	128
4.2	Actividades sociales realizadas en la empresa u organización .....	131
CAPÍTULO V.....		133
5.1	Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia profesional y personal adquirida.....	134
5.2	Conclusiones relativas a los objetivos específicos.....	136
5.3	Conclusiones relativas al objetivo general .....	136
5.4	Aportaciones originales.....	138
5.5	Limitaciones del modelo planteado .....	138
5.6	Recomendaciones .....	139

CAPÍTULO VI .....	140
6.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	141
6.1.1 Habilidades técnicas .....	141
6.1.2 Habilidades blandas.....	141
CAPÍTULO VII .....	142
7.1 Fuentes de Información.....	143
CAPÍTULO VIII.....	149
8.1 Índice de figuras.....	150
8.2 Índice de tablas.....	153
8.3 Índice de gráficos .....	153
8.4 Dictamen de liberación.....	154
8.5 Carta de autorización .....	155

# CAPÍTULO I

## Generalidades del Proyecto

## 1.1 Descripción de la empresa

### 1.1.1 Antecedentes

CORPORACIÓN EIGOCORP, S.A.P.I. de C.V. o simplemente EIGOCORP es una empresa premium de servicios de profesionales de consultoría y capacitación en tecnología, especializada en la implementación de soluciones integrales, desde la conceptualización de los procesos, diseño y adaptación, hasta el soporte post implementación, conformada por profesionales con años de experiencia en ejecución de proyectos y certificados en sus disciplinas.

Actualmente, EIGOCORP ha sido certificada por Microsoft como Gold Partner en categorías como: Gold Project and Portfolio Management, Gold Collaboration and Content, Gold Application Development, Gold Application Integration y Gold Data Analytics y Learning; contando así con más de 130 casos de éxito a lo largo de sus más de 10 años de experiencia.

EIGOCORP como socio de negocios de Microsoft de nivel Gold, cuenta con un fuerte dominio en plataformas como Dynamics 365, Office 365 y Azure, siendo sin duda, la Power Platform, conformada por PowerApps, Power Automate, Power Virtual Agents y Power BI, su mayor área de conocimiento.

### 1.1.2 Misión

Somos una compañía tecnológica y de manejo de la información, que ayuda a generar valor a sus clientes, apoyándolos en el cumplimiento de sus objetivos estratégicos mediante el desarrollo de soluciones haciendo uso de metodologías estructuradas y adaptables.

### 1.1.3 Visión

Ser reconocidos como una empresa integral con servicios de calidad y excelencia. Ser percibidos como un partner de Microsoft, que genera valor y un alto nivel de satisfacción de sus clientes, empleados y socios.

#### 1.1.4 Valores

Compromiso, pasión, honestidad.

#### 1.1.5 Departamento de Inteligencia de Negocios

Dentro de EIGOCORP, se encuentra el área de Inteligencia de Negocio que se enfoca en el diseño, desarrollo, implementación y soporte de soluciones de basadas en BI, colaborando a lo largo de todas las etapas, desde la conceptualización, ingesta de datos y modelado, hasta el diseño de cuadros de mando que sirvan de base a la toma de decisiones fundamentadas en información y conocimiento. Adicionalmente, en caso de desarrollos de Inteligencia de Negocios ya implementados, esta área gestiona la amplificación y mejora de la solución para llevarla a otro nivel.

#### 1.1.6 Macrolocalización y microlocalización

Actualmente EIGOCORP tiene presencia en varios países de América latina, incluyendo México, Ecuador, Venezuela y Colombia; además también cuenta con presencia en Miami, Estados Unidos.

En México, las oficinas de EIGOCORP se encuentran en Sultepec 9B, 103, Col Centro Urbano, CP 54700, Estado de México.

### 1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, el poder adquirir y compartir información ha dejado de ser un problema gracias a la llegada de la era digital, también conocida como era de la información, qué ha revolucionado el modo de comunicación y sobre todo la capacidad para transmitir y generar información de una manera jamás antes vista.

Toda esta generación de información y sobre todo su alcance en accesibilidad, se ha vuelto una ventaja indiscutible por la cantidad de fuentes de información como redes sociales, blogs o sitios web y por la robusta cantidad de información, a la que hoy por hoy se pueden acceder en cuestión de segundos,

lo que ha abierto un amplio repertorio de posibilidades de conocimiento para todos incluyendo ejecutivos, funcionarios, estudiantes, adultos mayores, niños, entre otros.

Sin embargo, la universalización de esta información y la cantidad de medios que se han desarrollado e implementado, mayormente tecnológicos, para generarla e incluso obtenerla, ha provocado una producción exponencial de datos convirtiendo así el análisis y la obtención de valor en un verdadero reto e incluso en una ciencia.

Es importante mencionar que, aunque la obtención de datos ya no se considera un problema, el análisis y la extracción de valor de una cantidad exponencial de información se ha convertido en el principal contratiempo de las empresas, pues se evalúa que menos del 0.5% de datos generados en el mundo están siendo analizados dada la complejidad que conlleva (Raquena, 2018).

No obstante, para llegar a una fase de análisis de datos se requiere de fases antecesoras como son la recopilación, la preparación, el procesamiento, la modelación y finalmente el análisis (Bantu Group, 2020). Esta serie de pasos puede resultar en un proceso complejo de realizar pero que de ejecutarse correctamente resultará en una herramienta imprescindible para la fácil y adecuada interpretación de datos, en consecuencia, en la mejora de la toma de decisiones.

Las empresas a pesar de contar con infraestructura, mecanismos de obtención de datos, amplios volúmenes de estos y la posibilidad de inversión en analítica de datos pueden llegar a enfrentarse al desafío de adoptar una cultura de datos que en ocasiones les puede resultar inasequible por razones tales como complejidad en la unificación y correlación de miles o hasta millones de registros, inversión de tiempo y trabajo, identificación de indicadores claves, conocimiento de requerimientos técnicos, e incluso el temor a la actualización o migración tecnológica (Méndez, 2021).

La CAF, diariamente recibe y administra grandes volúmenes de datos, tanto internos como los de su plantilla laboral y externos como las transacciones de sus clientes a lo largo de Latinoamérica. Para almacenar este volumen de datos, emplea distintos almacenes de datos por tanto, su información se encuentra diversificada en varios puntos, lo que implica que en caso de requerir unificar y relacionar esta información para su mejor comprensión e interpretación, se deberá realizar el proceso de manera manual y reiniciarlo por cada requerimiento de información que se necesite, lo que puede resultar en un proceso laborioso, lento y complicado.

Tal es el caso de los departamentos de Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF, así como las áreas de negocio correspondientes, las cuales comparten dicho problema al tener su información de créditos, préstamos, índices de riesgo, entre otras, diversificada en distintos sistemas como el Sistema de Crédito, el Portal del Negocio y el Sistema de Calificación de Riesgo de Cartera, por mencionar algunos, lo que desemboca en la ardua tarea de buscar, relacionar, unificar e interpretar la información por cada requerimiento solicitado.

De manera similar, los departamentos de Unidad de Cumplimiento y Dirección de Gestión de Riesgos se enfrentan a la situación de corroborar, asociar y comparar la información de las declaraciones de sus funcionarios cada vez que el proceso de declaraciones se abre. A pesar de que esta información proviene de una sola fuente de datos de su actual Sistema de Declaraciones, este sistema no cuenta con una integración de BI que se encargue de la integración, análisis y visualización de datos adaptada a las necesidades particulares de información, por lo cual esta tarea debe llevarse a cabo manualmente por medio de hojas de cálculo.

A pesar de que la CAF cuenta con ciertos mecanismos para sobrellevar de manera óptima y organizada esta labor a través de herramientas como



Microsoft Excel e Investran, el alcance de estas a nivel analítico y de rendimiento no cuentan con la capacidad de satisfacer las necesidades operativas y de negocio actuales. Lo que provoca una mayor inversión de tiempo en la construcción del requerimiento, en la relación, unificación e interpretación de datos, y por supuesto, en el ciclo repetitivo de acciones por cada requerimiento. Adicionalmente, esto puede ocasionar el mal seguimiento de operaciones, déficit de conocimiento y en consecuencia toma de malas decisiones.

Actualmente existen varias herramientas de Inteligencia de Negocios como SAP Business Intelligence, Tableau, Oracle BI, IBM Cognos Analytics, Microsoft Power BI, entre otros. Siendo esta última, una de las herramientas de BI más destacables debido a la potencia que ofrece a nivel de rendimiento, integridad de datos, visualización y seguridad.

Power BI permite conectarse a diversas fuentes de datos con múltiples formatos y centralizar grandes cantidades de datos en un modelo de BI que ofrece una amplia variedad de objetos visuales que se adaptan a los requerimientos funcionales del negocio sin desestimar la experiencia de usuario, ofreciendo la capacidad de enriquecer la información con alusivas e intuitivas visualizaciones de datos.

Igualmente, Power BI brinda seguridad a través del Azure Active Directory (AAD) lo que garantiza mantener la visualización de información dentro de la organización, de forma adicional ofrece la oportunidad de personalizar la seguridad por usuario mediante la seguridad a nivel de fila que permite todavía más el cuidado minucioso de la información.

Conjuntamente, Power BI no solo es apto para la creación de soluciones de BI sino también para la migración de soluciones ya existentes en otras herramientas a su sistema; esto a causa de la facilidad de implementación y

de las facilidades que Power BI ofrece a nivel interacción, interfaz y aprendizaje.

Por lo anterior surge la necesidad de desarrollar e implementar una solución de Inteligencia de Negocios con base en el análisis de datos en Power BI, siendo esta una herramienta de BI más ad hoc a las necesidades actuales de CAF, pues ofrece la capacidad de unificar fuentes de información, así como de procesar los datos de relevancia y mostrarlos efectivamente, facilitando su interpretación y, por ende, la creación de estrategias y la toma de decisiones basadas en conocimiento a partir de la información analizada.

### 1.3 Preguntas de investigación

Las consideraciones antes expuestas llevan a plantear las siguientes preguntas.

- ¿Desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios para la Corporación Andina de Fomento tomando como base el análisis de datos con Power BI facilitará la unificación, integración y visualización de la información?
- ¿Implementar una solución de Inteligencia de Negocios para la Corporación Andina de Fomento tomando como base el análisis de datos con Power BI solventará la necesidad de unificación, integración y visualización de información para los departamentos de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF?
- ¿Implementar una solución de Inteligencia de Negocios tomando como base el análisis de datos con Power BI mejorará la comprensión e interpretación de la información para los departamentos de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Implementar una solución de Inteligencia de Negocios para la CAF tomando como base el análisis de datos con Power BI con la finalidad de integrar, unificar y visualizar la información en un solo lugar y así apoyar en la toma de decisiones estratégicas y operacionales adecuadas de las áreas de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF, principalmente.

### 1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar los requerimientos funcionales, técnicos y de negocio de los departamentos involucrados del Sistema de declaraciones y DataMart de Crédito de la empresa CAF.
2. Realizar un análisis exploratorio de los datos generados por los departamentos de Sistema de declaraciones y DataMart de Crédito.
3. Desarrollar un módulo basado en BI para el sistema de declaraciones.
4. Desarrollar un módulo basado en BI para el sistema DataMart de crédito.
5. Realizar pruebas y evaluar los módulos previamente desarrollados.
6. Implementar la solución de BI en el entorno de la CAF.

## 1.5 Justificación de la investigación

En la actualidad, la tecnología ha adquirido un rol de suma importancia a nivel global dada su relevante contribución en el cambio y mejora de varios aspectos a nivel industrial, empresarial, cultural e incluso personal, convirtiéndose así en parte fundamental de la vida cotidiana.

El sector empresarial, de acuerdo con Castro (2021), ha sido uno de los más beneficiados por los avances tecnológicos de los últimos años, principalmente al permitir a las empresas el recolectar, almacenar y procesar datos de forma rápida y sencilla, lo que representa un importante beneficio dado que las empresas se fundamentan en la toma de decisiones estratégicas que solo

pueden ser tomadas con base en el conocimiento que le transfiere la correcta interpretación de la información.

No obstante, el avance de la tecnología también ha ocasionado que la magnitud de datos digitales incremente significativamente. Redes sociales, aplicaciones móviles, sistemas de Internet de las Cosas (IoT), sistemas inteligentes, la nube, algoritmos de inteligencia artificial, sistemas de recomendación, datos de todo el mundo situados en el entorno virtual, ocasionando un aumento exponencial de información también llamado Big Dat. Lo anterior ofrece el beneficio de un flujo rápido de datos de fácil acceso en el entorno digital; empero, es verdad que se vuelve complejo el diferenciar la información de valor entre la inmensidad de datos que se acumulan día tras día (Bayer et al., 2017).

A causa del rol protagónico que actualmente tienen los datos en el mundo, especialmente en las empresas, estos representan la clave entre el éxito y el fracaso sin importar el giro y tamaño de esta, siendo el valor que ofrece en conocimiento a corto y largo plazo, el “nuevo petróleo” de acuerdo con Martin Hilbert, PhD en Comunicación y asesor tecnológico de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos (Slotnisky, 2019). En este sentido, las empresas invierten tiempo y recursos económicos significativos en el proceso de obtención, procesamiento, análisis y proyección de información. Motivo por el cual, sin duda la información ocupa un papel decisivo en las empresas y se convierte en su mejor materia prima.

Conforme a Calzada y Abreu (2009), para que esta información sea de utilidad debe estar completa y armonizada con demás información de interés, y debe ser clara y precisa de acuerdo con el perfil de las personas a la que va dirigida. Del mismo modo, la información siempre debe estar disponible y actualizada en el momento en el que se requiera, de una manera en la que se pueda acceder rápidamente con el menor esfuerzo posible.

En este punto es donde entra en juego la Inteligencia de Negocios, también denominada Inteligencia Empresarial que, de acuerdo con Vargas (2021), es una tecnología que integra la infraestructura, las aplicaciones y las herramientas a través de prácticas que permiten el análisis de datos para su conversión a información y por ende en conocimiento, para la mejora de decisiones y desempeño empresarial que oriente a las personas competentes hacia el éxito.

Lo anterior, denota la relevancia que representa la Inteligencia de Negocios en las empresas, logrando así el obtener ventajas comerciales y competitivas, el analizar el comportamiento del cliente, el optimizar operaciones, así como identificar maneras de aumentar utilidades, entre otros factores que pueden determinar diferencias significativas entre el cumplimiento o fracaso de objetivos. Tal como lo menciona Vargas (2021) “una empresa que no implemente BI está condenada a cometer errores repetitivos”, pues el BI realmente puede apoyar en la creación y ejecución de estrategias sustentadas en información valiosa proporcionada por el máximo aprovechamiento de los datos.

Además, es importante mencionar que el BI no es de utilidad únicamente en el sector empresarial, pues sus objetivos y beneficios se centran en ofrecer valor a partir de los datos, los cuales pueden ser generados, recopilados y almacenados por sectores de cualquier índole tales como educación, finanzas, política, entre otros, en resumen, a cualquiera que esté interesado en mejorar sus procesos, estrategias y decisiones a partir del conocimiento que la interpretación de datos les puede ofrecer.

Con respecto al sector financiero, al ser un área con alto crecimiento en el mundo en los últimos años, la toma de decisiones es fundamental, sobre todo porque los mercados financieros representan una parte elemental para el desarrollo y crecimiento de los países (Mora, 2020). De tal forma que, de

acuerdo con Mora (2020), el BI desempeña un rol esencial en este sector al ofrecer la posibilidad de procesar y analizar grandes cantidades de datos y el garantizar sus operaciones con base en información sólida, accesible y confiable, lo que apoya al proceso de toma de decisiones de sus operaciones internas y externas de estas instituciones.

CAF, al ser un banco de talla internacional perteneciente al sector financiero, con un gran cúmulo de datos que aumentan, cambian y varían día tras día se ve en la necesidad de implementar la Inteligencia de Negocios para mejorar todos los aspectos que engloba el BI.

Proceso que conlleva desde el cómo se almacenan y procesan sus datos hasta la unificación y visualización de la información para sus departamentos de Unidad de Cumplimiento y Dirección de Gestión de Riesgo que particularmente tienen las necesidades de consultar declaraciones de los procesos en curso, así como las asociadas a procesos anteriores (histórico).

Del mismo modo, los departamentos de Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Revisión de Cartera, tienen la necesidad de relacionar y centralizar su información de distintos sistemas como su Sistema de Crédito, Sistema de Calificación de Riesgo de Cartera (SCRC), Productos de Inversiones Patrimoniales, Estado Financieros, entre otros, mismos sistemas que engloban distintas áreas, sin la necesidad de realizarlo manualmente con el riesgo de sesgo de información o equivocación u omisión humana. De la misma forma, se busca centralizar su información en un solo lugar, obtener información correctamente analizada y procesada, visualizar la información de forma fácil y organizada que apoye a la interpretación de información confiable y veraz.

Aunque la CAF actualmente emplea algunas herramientas tecnológicas para intentar solventar estas necesidades como Microsoft Excel, sus requerimientos y alcances han sobrepasado su actual infraestructura de datos en cuanto a

Inteligencia Empresarial, por lo que la presente solución de Inteligencia de Negocios se ajusta a sus actuales necesidades de información, rendimiento y escalabilidad.

# CAPÍTULO II

## Marco teórico



## 2.1 Antecedentes

A continuación, se mencionan algunas investigaciones previamente realizadas donde se abordó la Inteligencia de Negocios como solución a problemáticas de gestión de datos, gestión de conocimiento y toma de decisiones de distintos sectores.

Hernández (2019) desarrolló una aplicación de Inteligencia de Negocios para la mejora procesos de investigación y reporte de incidentes en una empresa de distribución. Para ello, abordó técnicas y métodos implantados por el área de seguridad e higiene laboral de la empresa como la investigación de incidentes de piso, el formato Análisis Causa Raíz (ACR), el formato Técnica de Análisis Sistémico de Causas (TASC). Para llevar a cabo su investigación, tomó una muestra de 32 directores y gerentes, y 30 colaboradores de la empresa de distribución, los datos fueron recopilados a través de un cuestionario y analizados con las técnicas y métodos antes expuestos. La tesis dio como resultado una propuesta de Inteligencia de Negocios desarrollada en Power BI donde se establecieron dos líneas principales de acción que son la eliminación de demoras y la reducción de actividades manuales lo que a su vez benefició en la definición de actividades significativas, la homologación de información capturada y la automatización del proceso de captura.

Por su parte, García (2019) en su tesis describió la Inteligencia de Negocios con base en las estrategias de administración como una manera de mejorar la toma de decisiones y la competitividad de las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas). Dicho trabajo se identificó como una investigación mixta y clasificada como descriptiva; teniendo como muestra 62 organizaciones miembros del Sistema de Incubadoras de Empresas InnovaUNAM. Para la recolección de información, el autor utilizó una encuesta como instrumento de medición y la prueba de Chi-Cuadrada para calcular la relación y dependencia entre las variables. Los resultados encontrados en la investigación fueron  $< 0.05$  lo que se consideró un resultado válido y así mismo probó el significado e

impacto de la Inteligencia de Negocios para las pequeñas y medianas empresas.

Por otro lado, Díaz (2017) desarrolló un modelo de Inteligencia de Negocios para analizar los factores que influyen en la participación ciudadana con respecto a las elecciones federales para representantes de la cámara de diputados de México. La metodología que se empleó fue de desarrollo de BI, partiendo desde la obtención de datos hasta el desarrollo de una estructura de minería de datos basada en redes neuronales. Como resultado se obtuvo un modelo de Inteligencia de Negocios para la predicción de las elecciones.

Aldaco-Torres (2017) hizo uso de tecnologías de Big Data para el análisis de datos del sector salud; teniendo como objetivo implementar una herramienta de BI para apoyar a los usuarios en su toma de decisiones. Para lograrlo se utilizó una arquitectura de extracción, transformación, carga, análisis y visualización de información pública estructurada, semiestructurada y no estructurada, referente a la diabetes, de instituciones de gobierno como el IMSS, la Secretaría de Salud, el INEGI y ESANUT, la muestra de datos se acotó a los años 2000 a 2010 de los 32 estados de la República Mexicana.

Carreón (2018) por su parte desarrolló una investigación sobre la calidad de los Sistemas de Información (SI) y su importancia para la toma de decisiones en las Mipymes (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas). El estudio tuvo cabida en las pequeñas y medianas empresas de Ciudad Victoria, Tamaulipas que tuvieran algún Sistema de Información implementado para medir el éxito de este, para ello el autor tomó como marco de referencia el modelo DeLone y McLean del año 2003. La metodología que se empleó para el análisis fue el Modelado de Ecuaciones Estructurales (MEE) de componentes aplicando la técnica de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS, Partial Least Squares). Se llegó a la conclusión de que la calidad de la información debe caracterizarse por ser oportuna, exacta y precisa, lo que influye directamente en el uso del Sistema

de Información y lo convierte en un buen predictor para el apoyo en la toma de decisiones ya sean financieras, económicas o de cualquier índole.

Monge (2019) en su trabajo de tesis evaluó las herramientas de Inteligencia de Negocios para la explotación y análisis de fuentes Open Data del portal de datos abiertos de la ciudad de Santander. Para ello, utilizó diferentes herramientas que permitieron la extracción, la transformación y el análisis de grandes volúmenes de datos de diferentes fuentes y múltiples formatos de mediciones de tráfico obtenidas por sensores en tiempo real, además de información georeferencial que permitió la ubicación en un mapa a través de la tecnología de Sistema de Información Geográfica (GIS). También empleó diversas técnicas y metodologías de análisis de datos, así como las fases del ciclo de vida de esta clase de proyectos. Como resultado de la investigación se produjo un caso práctico en el que se aplicaron herramientas de Inteligencia de Negocios y Minería de Datos para la generación de un modelo que permitió relacionar la información y obtener resultados a partir de informes.

Por otro lado, Castillo et al. (2018) desarrollaron una solución de Inteligencia de Negocios como apoyo a Sistemas de Información de egresados para la sede regional de Chiriquí de la Universidad Tecnológica de Panamá. El enfoque se centró en el desarrollo de un Sistema de Información Web para egresados con uso de la Inteligencia de Negocios para el análisis y exploración de la información de relevancia dando como resultado el desarrollo del Sistemas de Información Web que permitió a los usuarios la toma de decisiones de forma inmediata como efecto de la integración de tableros para la visualización de información de forma puntual y sencilla.

Por otra parte, Siesquen (2019) desarrolló una solución de Inteligencia de Negocios para brindar soporte en el proceso de toma de decisiones en la gestión de gastos de una entidad financiera de Piura. El autor empleó diversas metodologías de Inteligencia de Negocios. Así mismo, para el desarrollo de la

solución se utilizó la Suite de Pentaho en la versión Community bajo el esquema OSBI (Open Source Business Intelligence). Como resultado se obtuvo una solución adecuada para el soporte de toma de decisiones en lo que corresponde a las cuentas del rubro de gastos, basados en el análisis de información.

Rea (2018) en su investigación, que formó parte del macroproyecto Ibarra Verde, realizó una propuesta para promover la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la provincia de Ibarra a través la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes a través de la Inteligencia de Negocios. Para realizarlo, el autor utilizó la metodología de Ralph Kimball para el diseño de almacenes de datos y su implementación en la herramienta de software Oracle Business Intelligence 12c, además ejecutó el tratamiento de datos a través del proceso de extracción, transformación y carga (ETL). La herramienta de Inteligencia de Negocios que desarrolló dio como resultado el análisis de datos a través de reportes interactivos y tableros, lo que brindó confiabilidad y seguridad de la calidad de información.

Blanco-Mesa et al. (2020) estudiaron los operadores de agregación en la toma de decisiones en entornos inciertos. Para esto, aplicaron dos metodologías para la agregación de información: OWA y BON-OWA, que permitieron capturar la actitud del decisor y la comparación e interrelación continua de la información, lo que conlleva a un análisis holístico sobre la toma de decisiones en incertidumbre, que permitió integrar conceptos de la teoría administrativa y la teoría de la agregación en un caso aplicado, visualizando como la inclusión de la información genera cambios dentro la selección de alternativas.

De acuerdo con lo antes expuesto, se puede afirmar la importancia de la información en las organizaciones para la formulación de estrategias ante situaciones de riesgo, desarrollo e incertidumbre. Destacando a la Inteligencia de Negocios en este proceso de toma de decisiones estratégicas para el

cumplimiento de diversos objetivos de distinta índole que provean a los líderes competentes del conocimiento requerido con base a la información presentada.

Además, se pudo observar la importancia y la diferencia que la Inteligencia de Negocios puede ofrecer al ser implementada, no solo en entornos meramente empresariales sino también en sectores como educación, economía, política, entre otros, demostrando así, que la Inteligencia de Negocios es una herramienta tecnológica sumamente versátil, completa y útil puesto que su alcance yace desde la obtención de datos hasta la generación de información útil para los interesados en distintos contextos, entre ellos el financiero.

## 2.2 Fundamentos teóricos

### 2.2.1 Digitalización

La digitalización, se define como el proceso de aplicación de la tecnología digital a partir de nuevas y mejores técnicas que impulsan la mejora de resultados, en otras palabras, la innovación de procesos y acciones (Oracle, n.d.-b). La digitalización puede considerarse resultado de la revolución digital la cuál consistió en la integración de la tecnología digital como sustituto mayoritario de la tecnología mecánica, eléctrica y analógica.

Dicha revolución trajo consigo el internet, las computadoras, los teléfonos inteligentes, entre otros dispositivos y tecnologías que de acuerdo con Polizzi & Harrison (2022) proporcionan beneficios tanto personales, sociales, organizaciones e incluso financieros, como el surgimiento de nuevas oportunidades para impulsar la economía y la facilidad de conectividad y comunicación en la sociedad.

Las tecnologías digitales actuales permiten a las personas establecer conexiones con otras personas e incluso organizaciones o instituciones en cuestión de segundos y con un contacto físico mínimo. De igual forma, la tecnología ha contribuido significativamente en todos los sectores, tal como lo

compara Gawer (2021) con la revolución industrial que dio pie a economías masivas de escala, la revolución digital ha reinventado las economías al relacionar íntimamente a los usuarios con las máquinas a través sectores tecnológicos como el uso de datos, software y redes.

Uno de los sectores que más beneficio ha obtenido de esta digitalización es el empresarial y, en consecuencia, el económico. Esto a causa de los importantes avances en materia de datos que han brindado la oportunidad de la fácil captura de datos y de un mejor análisis, proceso que se ha posicionado como parte fundamental en los modelos de negocio de las empresas.

Independientemente del giro de la empresa, de los sectores en los que operen y de las operaciones que realicen, estas comparten características económicas, comerciales y políticas comunes en la generación y obtención de valor a través de la tecnología, de manera que promueven el desarrollo de economías de escala y alcance por efectos de red, donde el ganador se lo lleva todo (Gawer, 2021).

### 2.2.2 Transformación digital

De acuerdo con la definición de Salesforce Latinoamérica (2017), la transformación digital se define como la tecnología centrada en el enriquecimiento y aumento de los alcances de las empresas, siendo la digitalización la base de la transformación digital, la cual hace posible redefinir el uso de la tecnología de acuerdo con los procesos y el capital humano de las empresas para lograr el avance y cumplimiento de metas de acuerdo con nuevas estrategias.

La transformación digital se ha vuelto un requerimiento de suma importancia para los ejecutivos de las empresas a causa de la pandemia por COVID-19, pues según una encuesta realizada el 2019 por Harvard Business Review Analytic Services, el 95 % de los encuestados respondieron que la modernización tecnológica cobró más relevancia en los últimos meses debido

a los cambios repentinos en la forma de negociación, lo que sin duda orilló a las empresas a acelerar su transformación digital para mantenerse, aventajarse y destacarse de su competencia (Red Hat, 2019).

La transformación digital incorpora todos los factores y funciones de lo que hoy engloba un negocio moderno, ya que las tecnologías digitales que la integran les brindan a las organizaciones las herramientas esenciales que necesitan para permanecer y avanzar.

### 2.2.3 Sistemas de información

Conforme a Monge (2019), cuando surgieron los Sistemas de Información estos tenían como propósito recopilar información para ayudar en la toma de decisiones. Sin embargo, con el transcurso del tiempo a la par del desarrollo de la tecnología y las necesidades empresariales, la función de los SI evolucionó teniendo como objetivo actual el dar soporte a los distintos procesos empresariales que se llevan a cabo en las organizaciones como la logística o la producción, por mencionar algunos, a través de los llamados Sistemas de Información de gestión como la Planificación de Recursos Empresariales (ERP) y la Gestión de la Relación con el Cliente (CRM).

Ahora bien, cuando estos sistemas, aparte de ser benéficos para la gestión empresarial también aportan valor en la toma de decisiones, según Monge (2019), ya no solo se habla de Sistemas de Información sino de Sistemas de Información para la toma de decisiones y es entonces cuando la Inteligencia de Negocios juega un papel fundamental.

Ismael et al. (2020) definen a los SI como herramientas básicas de desarrollo operativo y análisis de una organización que consisten en un proceso comprendido en obtención de datos de fuentes internas y externas, procesamiento de los datos recolectados y finalmente la exposición de la información procesada a los usuarios interesados; todo con el propósito de

desarrollar estrategias que apoyen en el cumplimiento de objetivos y metas organizacionales

Cabe destacar que los SI, no son herramientas individuales puesto que comprenden de una relación entre recursos tecnológicos, materiales, económicos y humanos para alcanzar resultados eficientes.

#### 2.2.4 Análisis de datos

A través del tiempo, la definición del éxito o fracaso de una organización se ha basado en sus decisiones, ya sean para para crecer, para invertir, para prevenir o para reaccionar ante una caída o algún problema; cualquiera que sea la causa, las decisiones son de suma importancia y cobran mayor relevancia cuando estas llevan consigo un riesgo que puede impactar negativamente a la empresa.

Actualmente, en un mundo moderno y variable, el tomar mejores decisiones es indispensable para las organizaciones, por lo que estas ya no solo pueden basarse en la intuición de los líderes o a la respuesta con base a una pequeña muestra. Por ello, el análisis de datos ha adquirido mayor relevancia para las empresas en los últimos tiempos posicionando al análisis de datos como herramienta fundamental en apoyo a la toma de decisiones.

De acuerdo con Becerra (2021), el análisis de datos tiene como objetivo el procesar datos en bruto para convertirlos en información de utilidad que permita actuar con base en el conocimiento, ya sea reconociendo tendencias y resolviendo problemas.

De manera muy similar Pérez (2022) menciona que el análisis de datos es aquel proceso en el que se obtiene, transforma, modela y se examinan conjuntos de datos para encontrar tendencias y adquirir conclusiones a partir de la información analizada. Esto a través de técnicas de análisis y sistemas especializados.



El análisis de datos es definido por Baltazar et al. (2021) como el área de la informática enfocada al apoyo en la toma de decisiones en diversas áreas de conocimiento lo que garantiza decisiones acertadas y oportunas, convirtiéndose así en una herramienta vital para las organizaciones y la economía en el logro de sus objetivos.

De la misma forma, en su charla para las PYMES en el mundo actual, Álvarez (2021) cataloga al análisis de datos como una ciencia que tiene como objetivo recopilar y examinar datos empleando distintos métodos analíticos, tecnológicos y estadísticos que apoyen en la obtención de conclusiones certeras de panoramas específicos para la posterior toma de decisiones.

Adicionalmente, Álvarez (2021) especifica 5 aspectos fundamentales para llevar a cabo un buen análisis, siendo estos:

1. Calidad de los datos.
2. Orden y estructura de los datos.
3. Comprensión de dichos datos.
4. Transformación y modelado.
5. Información.

Además, cabe señalar que el análisis de datos posee cuatro tipos básicos de análisis, los cuales tiene objetivos particulares que pueden determinarse a partir de la respuesta a ciertas preguntas (Intel, n.d.):

- Análisis descriptivo - ¿Qué está sucediendo? Expone a las organizaciones lo que ya ha ocurrido, por lo cual se emplea para visualizar el histórico y un resumen de relevancia para los usuarios finales. El análisis descriptivo suele ser la base para otros tipos de análisis.
- Análisis diagnóstico - ¿Por qué está sucediendo? Análisis que da respuesta a preguntas más complejas sobre lo acontecido dentro de los datos históricos, pues examina las causas de los datos. Lo que permite

identificar tendencias, relacionar variables y patrones, y así mismo detectar factores de causalidad, lo que conlleva a la obtención de explicaciones sobre anomalías o discrepancias.

- Análisis predictivo - ¿Qué sucederá? Este análisis apunta hacia el futuro, creando pronósticos con base a lo identificado y a modelos estadísticos. Por lo que dicho análisis requiere de la elaboración de modelos antes mencionado y de la validación de estos a través de simulaciones, a fin de lograr los mejores resultados posibles. El aprendizaje automático se utiliza normalmente para el análisis predictivo.
- Análisis prescriptivo - ¿Qué acciones debería tomar? Este es el tipo de análisis más avanzado que los anteriores pues su finalidad es el recomendar la mejor solución a una situación basada totalmente en los datos, por lo que requiere un sólido soporte de los tres anteriores análisis. El análisis prescriptivo hace uso fundamental del aprendizaje automático y las redes neurales.

### 2.2.5 Big data

El Big Data hace alusión al aumento exponencial de datos no estructurados y complejos a una alta velocidad, por lo que el uso de método y técnicas convencionales no perfilan para este tipo de datos (Bayer et al., 2017). Razón por la cual el proceso de análisis de datos para la obtención de valor se complica todavía más para las empresas.

El Big Data también puede ser definido como todos aquellos volúmenes de datos que crecen rápidamente y que son procedentes de una gran variedad de fuentes, de tal manera que procesarlos, analizarlos y gestionarlo de forma tradicional resulta poco práctico, por no decir, imposible (Oracle, n.d.-a).

De acuerdo con Duque-Jaramillo & Villa-Enciso (2016), el concepto de Big data ha cobrado mayor relevancia a causa del aumento exponencial de datos y el valor que puede otorgar a las compañías el analizar toda esta información

sobre todo de aquella que no puede ser procesada o analizada por los medios tradicionales, lo que permite realizar estudios más enfocados y directos.

Tanto ha sido el aumento de demanda en cuestión de conjuntos masivos de datos y, sobre todo, de la necesidad de obtener valor empresarial, que surge el concepto de análisis de Big Data. Concepto consistente en transformar la analítica de datos tradicional en técnicas avanzadas y aptas para el proceso de análisis de grandes volúmenes de información que soporten la cantidad, variedad y velocidad de los datos sin perder calidad y valor (Hariri et al., 2019).

## 2.2.6 Inteligencia de Negocios

### 2.2.6.1 Definición

La Inteligencia de Negocios, Inteligencia Empresarial o, del inglés, Business Intelligence es el conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que favorecen la obtención, preparación, visualización y análisis de datos para su posterior interpretación; con la finalidad de convertir los datos en información y, por ende, en conocimiento clave para el negocio (Castro, 2021).

A su vez, como lo menciona Tripathi et al., (2020) el BI puede establecerse como una solución que unifica la infraestructura, las aplicaciones y las herramientas de análisis y negocio con el objetivo de emplear las mejores prácticas de análisis de información para lograr la máxima obtención de valor para la facilitación y mejora en la toma de decisiones y en el desempeño empresarial, que guíe a los directivos hacia el éxito.

Adicionalmente, es importante resaltar que, las soluciones de Inteligencia de Negocios no son independientes, pues forman parte de un ecosistema tecnológico empresarial que añade diferentes áreas comerciales y que, como se mencionó antes, contribuyen significativamente en el logro de objetivos organizacionales a través de una toma de decisiones basada en información clara y precisa (Vargas, 2021).

La Inteligencia de Negocios va más allá del área de la tecnología, en palabras de Amesti et al. (2014), la Inteligencia de Negocios es la representación del conocimiento específico de los factores ya sean internos o externos que influyen directamente en la empresa, como el consumidor, la competencia, los proveedores, los empleados, entre otros.

Dicho de otra manera, la Inteligencia de Negocios se desempeña como una herramienta para la empresa que actúa como una estrategia para la recopilación, transformación y análisis de datos que conlleven a una mejor información y por lo tanto a la generación de conocimiento que permita tomar mejores decisiones respecto a las metas del negocio.

## 2.2.7 Componentes del BI

### 2.2.7.1 Data Warehouse

Vargas (2021) define al Data Warehouse (DW) como aquel repositorio de información empresarial que se caracteriza por integrar datos de distintos orígenes con el fin de ser procesada a altas velocidades de respuesta. Dicho almacén de datos está diseñado para facultar y dar soporte a las actividades de BI, por lo que incorpora información de distintas fuentes, así como datos históricos con el objetivo de brindar información valiosa y apoyar en las decisiones empresariales. Para llegar a tal punto, se requiere de un procedimiento previo el cual consiste en un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) con el fin de preparar los datos para el análisis (Ismael et al., 2020).

La principal ventaja de un DW es la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos para extraer valores significativos, además de crear y preservar un registro histórico (Oracle México, n.d.). Adicionalmente, un Data Warehouse ofrece la posibilidad de unificación entre fuentes de datos, almacenamiento de datos estables (no cambiantes una vez ingresados) y variables en el tiempo

debido al volumen de información, análisis de diversos indicadores o temas particulares y distintos niveles de granularidad de información.

#### 2.2.7.2 DataMart

Un DataMart, conforme a la definición de Rea (2018), es aquel subconjunto de datos de un Data Warehouse orientado a cubrir las necesidades de un área en específico de una organización en cuestión de análisis, almacenamiento e integración de datos. Cabe mencionar que, un DataMart puede ser dependiente o independiente de un Data Warehouse y su uso puede fungir como alternativa común de este último, sobre todo para pequeñas y medianas empresas.

Siesquen (2019) concuerda en que los DataMart representan un subconjunto de datos del Data Warehouse, que tiene como finalidad contener información determinada a una necesidad o función, es decir para un grupo de usuarios en específico. Esta población de usuarios puede pertenecer a un departamento de la organización, a un determinado nivel organizativo, o a un grupo de trabajo con objetivos en común. Esto provoca que los DataMart sean más pequeños a comparación de los DW, pues contienen menor información y menos modelos de negocio, centrándose en objetivos concretos (Siesquen, 2019).

#### 2.2.7.3 ETL

De acuerdo con la definición que provee IBM Cloud Education (2020) en su portal, el proceso de ETL de sus siglas en inglés Extraction, Transformation and Load consiste en la extracción, transformación y carga de datos de diversos y múltiples orígenes de a un almacén de datos o repositorio de datos unificados.

Según lo anterior, ETL es un proceso para extraer, procesar y cargar datos en un DW proporcionando así, el soporte necesario para el análisis de datos.

El beneficio principal de este método de integración es el procesamiento de datos que conlleva: filtrado, limpieza, validación, cálculos, entre otras

actividades que se efectúan antes cargar los datos en un repositorio para su posterior e inmediato uso (IBM Cloud Education, 2020).

Las operaciones que se realizan en cada fase de acuerdo con la investigación de Monge (2019) son:

- **Extracción:** consistente en la obtención de datos de diferentes fuentes y formatos. Habitualmente, estos son obtenidos desde bases de datos internas o externas a la compañía, de los cuales se realiza un análisis previo para validar que los datos cumplan con los requerimientos esperados en cuestión de calidad, estructura y valor.
- **Transformación:** se basa en el procesamiento de datos, anteriormente extraídos, con la finalidad de adaptarlos a las necesidades y reglas de negocio. Para conseguirlo, se pueden realizar diversas operaciones como filtros, conversiones u omisión de valores nulos, entre otras, de tal manera que estos cumplan con un formato homogéneo.
- **Carga:** en esta última fase los datos, los cuales ya han sido transformados, se cargan en el destino. Estos, comúnmente se cargan en un almacén de datos (DW) independiente de los datos de uso cotidiano.

La importancia de este procedimiento recae en la resolución de problemas como nomenclatura de nombres, unidades de medida, tipos de datos, entre otros, antes de llegar al análisis.

#### 2.2.7.4 OLAP

OLAP (Online Analytical Processing, Procesamiento Analítico en Línea) es una técnica empleada para realizar el análisis multidimensional de datos para tomar decisiones oportunas (Shaikh & Kitagawa, 2020). El modelo o estructura de datos principal del método de OLAP es el cubo de datos, el cual permite modelar y analizar datos de múltiples dimensiones analíticas, a pesar de esto,

la estructura del cubo puede ser bidimensional, tridimensional o superior; donde cada dimensión representa un atributo de la tabla (Wang et al., 2021).

Otra característica de OLAP es su arquitectura, es más robusta y como su propósito es analítico y no transaccional; el registro masivo de información puede llegar a ser innecesario, no obstante OLAP no descarta información histórica que pueda ser de utilidad (Vargas, 2021).

A pesar de que OLAP inicialmente se utilizó para analizar datos estáticos, actualmente también se ha empleado para flujos de datos (Shaikh & Kitagawa, 2020).

#### 2.2.7.5 Esquemas

En palabras de Pesquera (2018) un esquema de almacén de datos o modelo dimensional, también llamado tabular, es la representación relacional de las tablas, la cual tiene la finalidad de cumplir con la lógica empresarial. Las tablas se dividen en dos categorías: tabla de dimensiones y tabla de hechos.

Las tablas de hechos es la tabla principal del esquema, donde se efectúan transacciones y por lo tanto se contienen grandes cantidades de registros; contienen campos clave y se evita la redundancia de atributos. Por otro lado, las dimensiones son tablas simples, suelen tener pocos registros y se unen a la tabla de hechos por medio de llaves ofreciendo información puntual.

Existen dos tipos de esquemas principales: estrella y copo de nieve, los cuales se describen a continuación:

- Estrella: Conforme a Vargas (2021), el esquema de estrella se caracteriza por poseer una tabla de hechos en el centro de la cual desembocan una serie de tablas de dimensiones, formando así una estrella. De manera más detallada, en este modelo cada tabla de dimensión se relaciona a la tabla de hechos utilizando su respectiva llave principal, convertida en llave foránea en la tabla de hechos, destacando

que las dimensiones no se unen entre sí y que este modelo representa las dimensiones de forma desnormalizada (Akid et al., 2022).

- Copo de nieve: El esquema de copo de nieve, a palabras de Vargas (2021) es aquel esquema que tiene una tabla de hechos en el centro y que dispone con hasta tres niveles de dimensiones. A su vez el esquema de copo de nieve tiene como base el esquema de estrella, donde existe una tabla de hechos central y la diferencia parte en que las dimensiones pueden ser jerárquicas, es decir que están normalizadas produciendo niveles o subdimensiones que permiten representar claramente la jerarquía (Akid et al., 2022), provocando mayor complejidad que el esquema estrella. Ahora bien, es importante destacar que esta complejidad puede afectar el rendimiento del almacén de datos dada la cantidad de operaciones que se deben realizar para relacionar las tablas según las consultas que se establezcan.

#### 2.2.7.6 Visualización de Datos

La visualización de datos, a palabras de Castro et al. (2018), es aquella representación gráfica que permite comprender e interpretar de forma efectiva un conjunto de datos.

Para lograr lo anterior y comunicar datos de manera efectiva se hace uso de distintos elementos gráficos como mapas, tablas, diagramas, indicadores entre otros, que permiten una forma sencilla de ver y comprender los datos (Tableau, n.d.). Así mismo, las visualizaciones deben poseer interacciones de tal forma que el usuario pueda explorar el conjunto de datos con respecto a otras variables de su interés con el mínimo esfuerzo (Castro et al., 2018).

Además, la visualización de datos ofrece otras ventajas empresariales como la facilitación de observación de tendencias y predicción de resultados, el establecer comparaciones e identificar relaciones fácilmente, el ahorro de



tiempo y la mejora de análisis con menos esfuerzo, entre otras (Tu Dashboard, 2021).

Las visualizaciones de datos en la Inteligencia de Negocios y en Análisis de Datos son empleadas principalmente en informes o reportes y paneles o tableros de control, también denominados Dashboards, los cuales se describen a continuación:

- Tablero de control: De acuerdo con Castillo et al. (2018), los tableros son aquella agrupación de gráficos basados en indicadores que se presentan tan solo en una pantalla para su rápida evaluación. Son utilizados en gran medida para visualizar los datos más importantes y monitorear indicadores fácilmente, además apoyan en la identificación de patrones y tendencias, de forma ágil, concisa y sencilla.
- Informe: De acuerdo con Mirelman (2020), un informe es aquella herramienta de gestión de información y sobre todo de comunicación de quien lo realiza para la audiencia objetivo. En los informes se presenta un resumen de información, aunque siendo más largos y profundos en detalles que en los tableros, en donde se presenta información clara y de relevancia para el usuario, brindando potencialmente el relato de una historia.

# CAPÍTULO III

## Desarrollo y metodología

### 3.1 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

En el presente punto se abordan las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto.

En el Gráfico 1 se muestra un diagrama de Gantt con las actividades generales llevadas a cabo y el tiempo que se invirtió en su ejecución por semana laboral (lunes a viernes), por añadidura en la Tabla 1 se describe detalladamente cada una de estas.

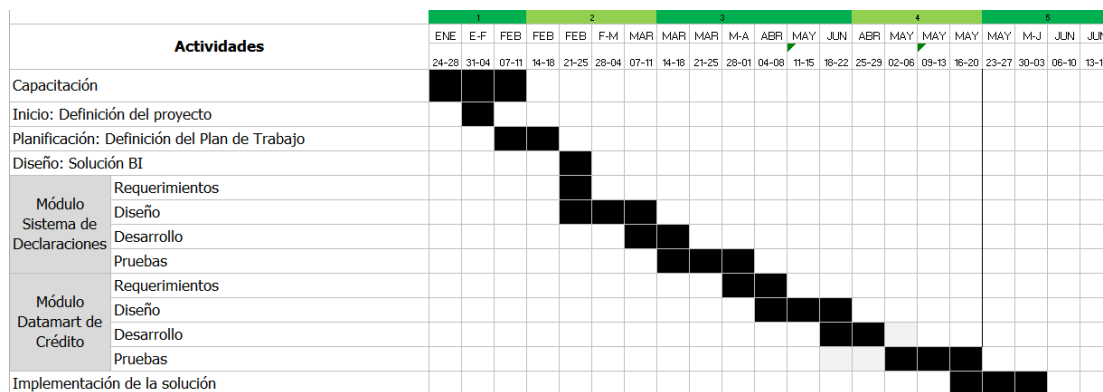


Gráfico 1. Diagrama de Gantt: Planeación de actividades. Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Descripción de actividades.

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
<b>1</b>	<b>Capacitación</b>	<b>Curso de Power BI</b>	<b>24-01</b>	<b>11-02</b>
1.1	Power BI.	Enfoque en la preparación para el examen de certificación: PL-300: Data Analysis with Power BI.		

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
1.1.1	Asistir a las sesiones de capacitación.	Asistencia a sesiones diarias de 2h. al día.	24-01	31-02
1.1.2	Estudiar los temas abordados.	Realización de apuntes y recepción de asesoría particular enfocada al curso y retroalimentación.	24-01	11-02
1.1.3	Presentar examen de certificación.	Realización del examen de certificación PL-300.	26-02	26-02
<b>2</b>	<b>Inicio</b>	<b>Definición del proyecto</b>	<b>31-01</b>	<b>05-02</b>
2.1	Módulos.	Enfoque en las iniciativas a trabajar.	31-01	04-02
2.1.1	Definir el módulo de Sistema de Declaraciones.	Presentación del primer módulo, su alcance y el rol a fungir dentro del equipo, así mismo los objetivos de este.	31-01	01-02
2.1.2	Definir el módulo de DataMart de Crédito.	Presentación del segundo módulo, su alcance y el rol a fungir dentro del equipo, así mismo los objetivos de este.	02-02	03-02
2.2	Tesis.	Elección de producto final de residencia.	04-02	05-02

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
2.2.1	Definir temario de tesis.	Definición del temario de acuerdo con el proyecto.	04-02	04-02
2.2.2	Establecer sesiones de revisión.	Programación de sesiones de revisión de la tesis para retroalimentación y correcciones.	05-02	05-02
<b>3</b>	<b>Planificación</b>	<b>Definición del plan de trabajo</b>	<b>08-02</b>	<b>11-02</b>
3.1	Estructuración.	Organización de la planeación.	08-02	11-02
3.1.1	Definir el cuerpo de trabajo, metodología y cronograma para Sistema de Declaraciones.	Definición del cuerpo de trabajo, elección DevOps como marco de trabajo y elaboración del cronograma de actividades y entregas conforme al Sistema Declaraciones.	08-02	09-02
3.1.2	Definir el cuerpo de trabajo, metodología y cronograma para DataMart de Crédito.	Definición del cuerpo de trabajo, elección DevOps como marco de trabajo y elaboración del cronograma de actividades y entregas conforme al DataMart de Crédito.	09-02	10-02

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
<b>4</b>	<b>Diseño</b>	<b>Realización de bocetos y diagramas</b>	<b>11-02</b>	<b>21-02</b>
4.1	Solución de BI.	Diseño general del proyecto.	11-02	21-02
4.1.1	Diseñar la solución de BI conforme a la imagen corporativa.	Creación del bosquejo de la solución de BI de acuerdo con la imagen corporativa empleando metodologías de diseño.	11-02	15-02
4.1.2	Revisar el diseño.	Revisión interna del diseño.	16-02	16-02
4.1.3	Realizar correcciones en el diseño.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	16-02	17-02
4.1.4	Desarrollar el diseño de la solución de BI en Power BI.	Pase del diseño a prototipo funcional en Power BI.	18-02	18-02
4.1.5	Generar tema y plantilla del diseño en Power BI.	Generación del tema y la plantilla del diseño en Power BI para la fácil y rápida creación de nuevos reportes.	18-03	21-02
<b>Sistema de Declaraciones</b>				

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
<b>5</b>	<b>Requerimientos</b>		<b>21-02</b>	<b>24-02</b>
5.1	Módulo de Sistema de Declaraciones.	Enfocado en el seguimiento de declaraciones patrimoniales y de inversión de sus funcionarios y sus familias, entre otras.	21-02	23-02
5.1.1	Analizar requerimientos.	Análisis de los requerimientos funcionales, técnicos y de negocio del módulo del Sistema de Declaraciones.	21-03	23-03
5.1.2	Definir requerimientos.	Definición de los requerimientos.	24-03	24-03
5.2	Arquitectura.		23-02	24-02
5.2.1	Definir arquitectura de datos.	Definición de la arquitectura de datos y así mismo las herramientas de desarrollo.	23-02	24-02
<b>6</b>	<b>Diseño</b>		<b>25-02</b>	<b>10-03</b>
6.1	Modelo tabular.	Diseño del modelo de datos.	25-02	02-03

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
6.1.1	Diseñar modelo tabular.	Creación del bosquejo del modelo tabular en esquema estrella que incluye, relaciones, cardinalidad y tipo de datos de acuerdo con la Base de Datos del origen de conexión.	25-02	01-03
6.1.2	Revisar el modelo.	Revisión interna del diseño del modelo.	02-03	02-03
6.1.3	Realizar correcciones del modelo.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	02-03	03-03
6.2	Informe.	Diseño del informe.	04-03	10-03
6.2.1	Diseñar el informe.	Diseño del informe con base en los reportes requeridos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento.</li> <li>• Archivo plano.</li> <li>• Declaración de "Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas".</li> </ul>	04-03	08-03



#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de "Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades".</li> <li>• Seguridad de información.</li> <li>• Protección de datos.</li> <li>• Auditoría.</li> </ul>		
6.2.1	Revisión del diseño.	Revisión interna del diseño.	09-03	09-03
6.2.2	Correcciones del diseño.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	09-03	10-03
<b>7</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Desarrollo en Power BI</b>	<b>11-03</b>	<b>18-03</b>
7.1	Módulo de Sistema de declaraciones.		11-03	
7.1.1	Obtener datos encriptados.	Debido a que Power BI no procesa datos encriptados se obtuvieron estos datos por medio de la consulta a una API, la cual funge como origen de datos.	11-03	11-03

<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>
7.1.2	Crear el modelo tabular.	Elaboración del modelo tabular en Power BI de acuerdo con el diseño antes establecido.	11-03	14-03
7.1.3	Crear informe en Power BI.	Desarrollo del informe con base a los reportes antes diseñados, empleando distintos objetos visuales.	14-04	16-03
7.1.4	Aplicar el diseño de la solución de BI en los informes.	Aplicación del diseño corporativo al informe (incluyendo fondos, objetos visuales, colores, tipografía, entre otros).	16-03	16-03
7.1.5	Revisar informe.	Revisión interna del desarrollo del proyecto modular.	17-03	17-03
7.1.6	Realizar correcciones.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	17-03	18-03
<b>8</b>	<b>Pruebas</b>	<b>Pase del proyecto modular a pruebas</b>	<b>18-03</b>	<b>29-03</b>

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
8.1	Realización de pruebas internas.		18-03	29-03
8.1.1	Despliegue en el ambiente de pruebas interno.	Publicación del módulo desarrollado en la aplicación de escritorio de Power BI en el servicio de Power BI en la nube.	18-03	18-03
8.1.2	Realizar pruebas.	Realización de pruebas de funcionamiento, carga, datos, entre otros.	18-03	22-03
8.1.2	Correcciones.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones observadas en el entorno de pruebas.	23-03	24-03
8.1.3	Revisión por parte de la CAF.	Sesión de revisión con el cliente interesado: CAF para mostrar el desarrollo y su funcionamiento.	25-04	25-03
8.2	Pruebas del cliente.			
8.2.1	Desplegar en el ambiente de pruebas de la CAF.		25-03	25-03
8.2.2	Pruebas por parte de la CAF.		25-03	28-03

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
8.2.3	Realizar correcciones.		28-03	29-03
<b>DataMart de Crédito</b>				
<b>9</b>	<b>Requerimientos</b>		<b>28-03</b>	<b>08-04</b>
9.1	Módulo DataMart de crédito.	Enfocado al seguimiento de clientes a los cuales se les ha hecho préstamos y créditos.	28-03	31-03
9.1.1	Analizar requerimientos.	Análisis de los requerimientos funcionales, técnicos y de negocio del módulo del DataMart de crédito.	28-03	30-03
9.1.2	Definir requerimientos.	Definición de los requerimientos.	30-03	31-03
9.2	Modelo.	Definición de lo que será el modelo de datos del DataMart de Crédito.	31-03	08-04
9.2.1	Analizar el modelo bidimensional y físico.		31-03	04-04

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
9.2.2	Definir modelo analítico.		04-04	06-04
9.2.3	Revisión de la CAF.	Revisión de la definición de los modelos de datos por parte de CAF.	07-04	07-04
9.2.4	Correcciones.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en sesión de revisión.	07-04	08-04
<b>10</b>	<b>Diseño</b>		<b>08-04</b>	<b>21-04</b>
10.1	Modelo analítico.	Diseño del modelo analítico.	08-04	13-04
10.1.1	Diseñar modelo tabular.	Diseño del modelo tabular con base en el modelo bidimensional y físico.	08-04	11-04
10.1.2	Revisión del modelo.	Revisión interna del diseño.	12-04	12-04
10.1.3	Correcciones del modelo.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	12-04	13-04

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
10.2	Informe.	Diseño del informe.	13-04	21-04
10.2.1	Diseño del informe.	<p>Diseño del informe con base en los reportes requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cartera de Crédito CAF.</li> <li>● Mapa de Cartera.</li> <li>● Mapa de Riesgo.</li> <li>● Calificación de riesgo externo.</li> <li>● Calificación de riesgo histórico.</li> <li>● Seguimiento de condiciones.</li> </ul>	13-04	19-04
10.2.2	Revisión del diseño.	Revisión interna del diseño.	20-04	20-04
10.2.3	Correcciones del diseño.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión.	20-04	21-04
<b>11</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Desarrollo en Power BI</b>	<b>21-04</b>	<b>29-04</b>
11.1	Módulo DataMart de crédito.		21-04	29-04

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
11.1.1	Crear modelo analítico en Analysis Services (SSAS).	Importación de tablas, creación de medidas y relaciones, renombramiento de columnas, entre otras actividades.	21-04	25-04
11.1.2	Crear informes en Power BI.	Desarrollo del informe con base a los reportes antes diseñados, empleando distintos objetos visuales.	26-04	27-04
11.1.3	Aplicar el diseño de la solución de BI en los informes.	Aplicación del diseño corporativo al informe (incluyendo fondos, objetos visuales, colores, tipografía, entre otros).	27-04	27-04
11.1.4	Revisar informe.	Revisión interna del desarrollo del proyecto modular.	28-04	28-04
11.1.5	Realizar correcciones.	Implementación de las observaciones y/o las correcciones proporcionadas en la sesión de revisión	28-04	29-04
<b>12</b>	<b>Pruebas</b>	<b>Pase del proyecto modular a pruebas</b>	<b>02-05</b>	<b>17-05</b>

#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
12.1	Realización de pruebas internas.		02-05	09-05
12.1.1	Despliegue en el ambiente de pruebas interno.	Publicación del módulo desarrollado en la aplicación de escritorio de Power BI en el servicio de Power BI en la nube.	02-05	02-05
12.1.1	Realizar pruebas.	Realización de pruebas de funcionamiento, carga, datos, entre otros.	02-05	04-05
12.1.2	Correcciones.		05-05	06-05
12.1.3	Revisión por parte de la CAF.		09-05	09-05
12.2	Pruebas del cliente.		10-05	17-05
12.2.1	Despliegue en el ambiente de pruebas de la CAF.		10-05	10-05
12.2.2	Pruebas por parte de la CAF.		11-05	13-05
12.2.3	Correcciones.		16-05	17-05
<b>13</b>	<b>Implementación de la solución</b>		<b>18-05</b>	<b>31-05</b>



#	Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin
13.1	Documentación.	Elaboración de la documentación de la solución.	18-05	24-05
13.1.1	Manual de usuario.	Realización del paso a paso para el uso y despliegue de la solución.	18-05	24-05
13.2	Preparar el entorno CAF.		24-05	31-05
13.2.1	Despliegue.	Implementación de la solución.	24-05	26-05
13.2.2	Pruebas.		27-05	31-05

Fuente: Elaboración propia

## 3.2 Alcances

El desarrollo del presente proyecto tendrá los siguientes alcances:

- La solución repercutirá en el entorno de trabajo de la CAF al ser una solución de ámbito corporativo.
- Los datos se centralizarán en un solo repositorio.
- La automatización en la generación de reportes y la visualización de la información en un solo lugar.
- La solución de BI contará con seguridad de nivel organizativo
- La actualización automática de datos se ejecutará 8 veces al día en horario de 9pm a 5 pm (una vez por hora).
- Los informes podrán ser compartidos con las áreas y personas competentes

En el especial caso del módulo de Sistema de Declaraciones, los alcances son los siguientes:

- Estará vinculado al Sistema de Declaraciones de la CAF.
- Tendrá repercusión en los trabajadores de las áreas de Unidad de Cumplimiento y Dirección de Gestión de Riesgos.
- Permitirá la consulta de información actual, así como la histórica.
- Permitirá la descarga de información en formato de Valores Separados por Comas (CSV)

En el caso de DataMart de crédito, los alcances serán:

- La información de distintas fuentes se centralizará en un solo almacén de datos, disminuyendo la intervención humana.
- Tendrá repercusión en los trabajadores de las áreas de Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Revisión de Cartera.
- Permitirá el seguimiento de sus estrategias para la mejora en sus procesos de toma de decisiones.

### 3.3 Diseño y metodología de la investigación

#### 3.3.1 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de la solución de Inteligencia de Negocios planteada a lo largo de esta investigación se tomó como base la metodología CRISP-DM, la cual ofrece una descripción general del ciclo de vida de un proyecto estándar de análisis de datos considerando el entorno de negocio.

#### 3.3.2 CRISP-DM: Metodología estándar para el análisis de datos

De acuerdo con Gavilán (2021) la metodología CRISP-DM es una de las metodologías más utilizadas en entornos de analítica y modelado de datos dada la flexibilidad que ofrece en sus fases y la integración del negocio como parte del proceso metodológico. Sin embargo, su uso comenzó como una

metodología orientada a la Inteligencia Artificial, específicamente a la minería de datos con adaptaciones al aprendizaje automático, aprendizaje profundo, entre otros. No obstante, con el paso de los años la metodología se estandarizó de tal manera que, actualmente se centra en el análisis de datos, proceso antecedente a la aplicación de Inteligencia Artificial.

De acuerdo con Gavilán (2021) CRISP-DM se conforma por seis etapas con orden jerárquico, tal como se muestra en Figura 1, las cuales se describen a continuación:

- Comprender el negocio: Su objetivo principal es entender los requerimientos, objetivos y alcances del proyecto a nivel negocio para la planificación adecuada del proyecto.
- Comprender los datos: Se realiza un análisis preliminar de los datos existentes con los que cuenta la empresa para abordar el proyecto con respecto a la etapa anterior. Para ello, se realiza una recopilación inicial de datos, se evalúa su calidad y alcance para determinar las acciones que se deben llevar a cabo para cubrir los requerimientos.
- Preparación de datos: Esta etapa parte de los datos en bruto y abarca todas las acciones necesarias para procesar los datos que conformarán los conjuntos de datos que se utilizarán en el modelado. Estas acciones incluyen la selección de datos, limpieza y transformación, entre otros.
- Modelado: La fase con mayor relevancia de la metodología, consiste en la selección y aplicación de técnicas de modelado que mejor se adapten al problema a resolver y al objetivo del proyecto. Por ello, es muy común que esta fase provoque la necesidad de retomar la etapa anterior para hacer ajustes en los datos.
- Evaluación: En esta etapa se prueba el modelo creado y se evalúa su eficiencia y rendimiento de acuerdo con lo establecido en la primera fase. Es importante valorar si el modelo satisface las necesidades y determinar que ninguna cuestión importante del negocio haya sido

omitida. Al término de esta etapa se evalúa si los objetivos perseguidos fueron cumplidos para pasar a la etapa del despliegue o si por el contrario se requiere retroceder a alguna de las etapas anteriores.

- Implementación: La fase más técnica de CRISP a nivel software. Aprobada la etapa anterior, se conduce a la implementación o la puesta en marcha del proyecto. Esta fase, similar a la primera, se realiza conjuntamente con el negocio con el objetivo de que el proyecto se implemente de forma adecuada en el entorno empresarial para su uso en los procesos de análisis y toma de decisiones empresariales.

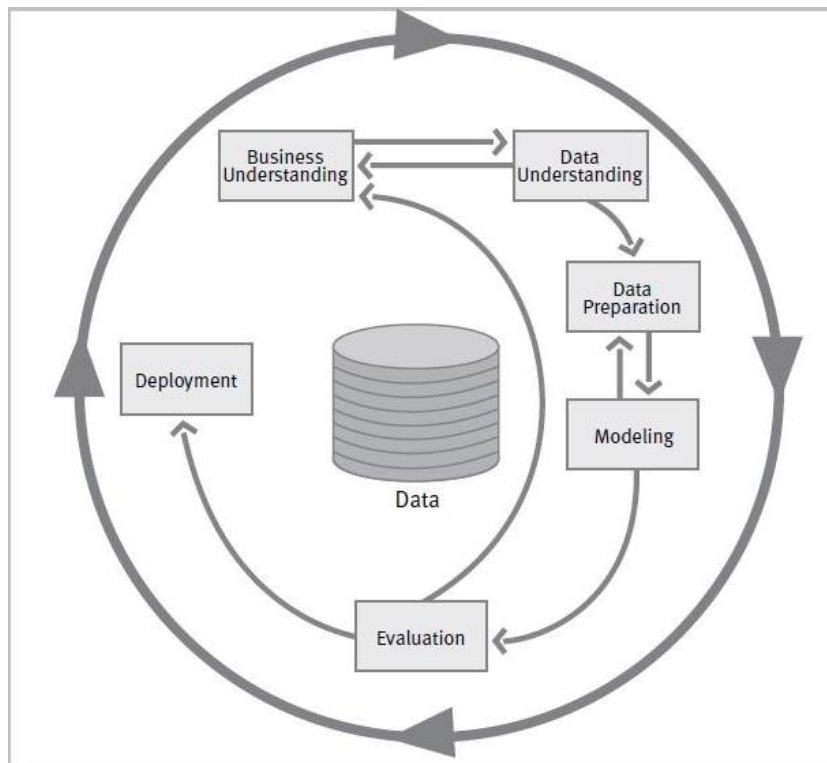


Figura 1. Etapas de CRIPS-DM. Fuente: Gavilán I, 2021

A continuación, se describen las actividades realizadas para el desarrollo de la solución de BI con base a la metodología de análisis de datos antes descrita, añadiendo una antepenúltima etapa correspondiente a la visualización de la información que forma parte de los requerimientos de la solución de BI.

### 3.3.2.1 Entendimiento del negocio

Para esta fase se llevaron a cabo reuniones con el equipo de trabajo interno y con el equipo y líderes del área de Soluciones y Servicios Tecnológicos, así como de las áreas de negocio involucradas de parte del cliente. Donde se abordaron los problemas y necesidades a resolver, así como los objetivos a alcanzar.

De manera particular, el módulo del Sistema de Declaraciones se centra en el seguimiento y visualización a través del tiempo, de declaración de bienes patrimoniales, inversiones y nacionalidades de los funcionarios de la CAF como el de cada uno sus familiares, además de declaraciones enfocadas a la seguridad de información ligada a la protección de datos de la empresa, esto con la finalidad de que la CAF pueda asegurar el correcto seguimiento para la prevención de fraudes.

Este módulo aborda las áreas de Unidad de Cumplimiento y Dirección de Gestión de Riesgos que buscan realizar un seguimiento actual e histórico de la información de las declaraciones de inversiones y cargos directivos, actividades y nacionalidades, protección de datos y seguridad de información de sus funcionarios.

Para la detallada comprensión de los requerimientos de este módulo, se llevaron a cabo la realización de historias de usuario y aceptación, las cuales se muestran en la Tabla 2, así mismo se llevó a cabo sesiones de validación de requerimientos con el cliente.

*Tabla 2. Historias de usuario y criterios de aceptación del módulo de Sistema de Declaraciones*

#	Historia de usuario	Criterio de aceptación
1	Como un Administrador necesito consultar el estado de los procesos de las declaraciones de funcionarios	"Verificar que el estado esté en "En Ejecución" o "Cerrado Satisfactorio" o "Cerrado"

	con la finalidad de validar el cumplimiento o incumplimiento de las declaraciones.	Anticipado". Para cada reporte se debe permitir exportar tanto el gráfico como los datos fuentes a un archivo de Excel
2	Como un Administrador necesito generar el reporte archivo plano por lo que el sistema debe permitir descargar los archivos en formato CSV correspondientes a Declaración de Inversiones de Cargos Directivos y de Participaciones.	Los archivos se generarán siempre y cuando todas las declaraciones asociadas al proceso se encuentren en estado "Diligenciada" y con la fecha especificada en formato CSV, dividido por comas y sin encabezados.
3	Como un Administrador necesito consultar el Estado del Proceso por funcionario con la finalidad de validar y consultar el estado general del proceso de los funcionarios.	El usuario puede o no seleccionar algunos de los filtros: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipo de Declaración.</li> <li>● Funcionario.</li> <li>● Área.</li> <li>● País.</li> <li>● Estado: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diligenciar.</li> <li>○ Diligenciada.</li> <li>○ Recibida.</li> <li>○ Dispensada.</li> </ul> </li> <li>● Rangos de fecha.</li> </ul>
4	Como administrador necesito consultar la declaración de Inversiones con la finalidad de conocer las declaraciones de los funcionarios con respecto a este tipo de declaración.	
5	Como un rol de Administrador necesito consultar la Declaración Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades con la finalidad de	Lo que permite conocer el estado general del proceso de los funcionarios de los seleccionados

	conocer las declaraciones de los funcionarios con respecto a este tipo de declaración.	en el filtro y las columnas seleccionadas.
6	Como un rol de Administrador necesito consultar la Declaración de Seguridad de Información y Protección de datos con la finalidad de conocer las declaraciones de los funcionarios con respecto a estos tipos de declaración.	
7	Como Administrador necesito conocer el histórico de cada Tipo de Declaración con la finalidad de consultar y conocer el cómo y en qué han cambiado las declaraciones a través del tiempo.	Por cada Tipo de Declaración y de acuerdo con el Id de cada declaración.

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en la Figura 2 se presenta un diagrama de caso de uso, donde se expone la vista general de los distintos reportes a los cuales los Administradores y Funcionarios podrán acceder de acuerdo a los requerimientos antes expuestos.

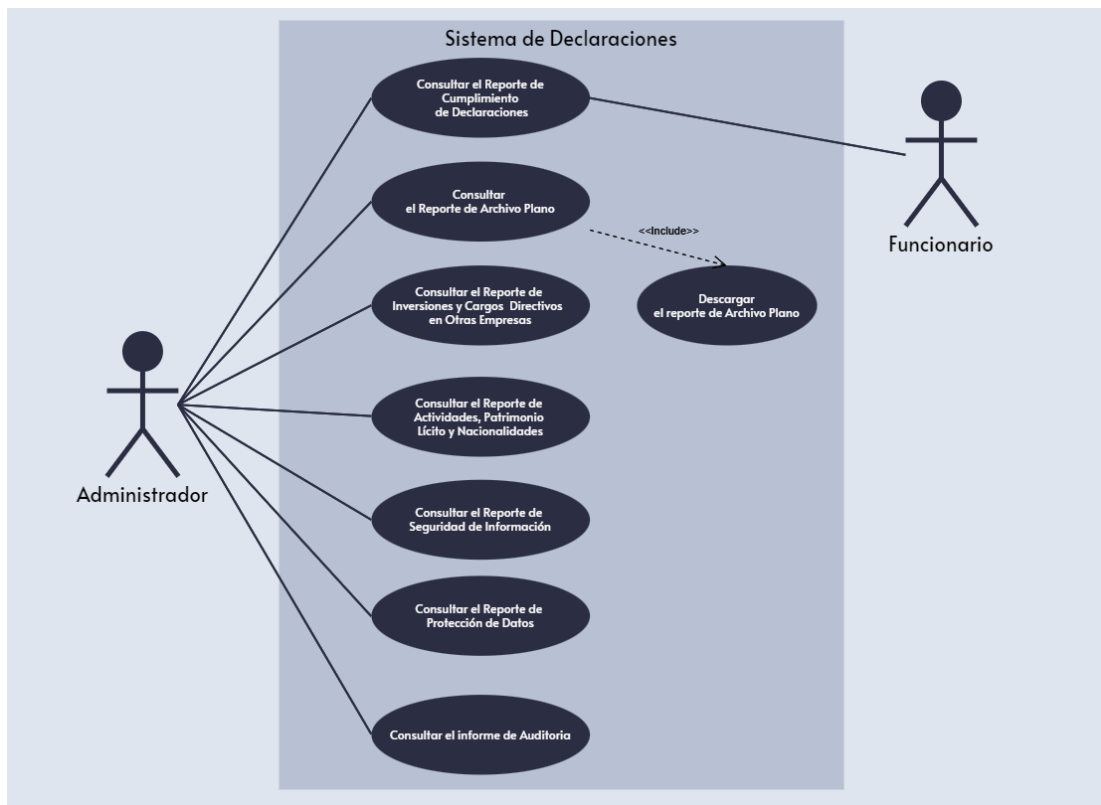


Figura 2. Caso de uso del módulo de Sistema de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

DataMart de Crédito igualmente consiste en una solución de visualización, monitoreo y sobre todo centralización de información, con la suma de un seguimiento geográfico y a base de índices que le permitan a la CAF estar alerta con respecto a los créditos y préstamos realizados a sus diferentes clientes a lo largo de América Latina. Esto con la finalidad de realizar un seguimiento de pagos, retrasos, vencimientos, valores, entre otros aspectos que permitan monitorear el estado de su cartera de crédito e inversiones patrimoniales y tomar estrategias más adecuadas.

El impacto de DataMart de Crédito aborda las áreas de Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Revisión de Cartera que requieren la generación de informes financieros de la cartera de crédito de acuerdo con las necesidades de las diferentes áreas involucradas. Para la comprensión detallada de este proyecto se realizó la elaboración de historias de usuarios,



descritas en la Tabla 3, que permitieron el mejor entendimiento con respecto a los requerimientos del negocio. También se realizaron sesiones de validación.

*Tabla 3. Historias de usuario de DataMart de Crédito*

#	Historia de usuario
1	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la Cartera de los clientes con la finalidad de evaluar información crediticia de cada cliente
2	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la Calificación Externa de riesgo (Fitch, S&P y Moody's) de los clientes con la finalidad de evaluar la calificación de riesgo de cada cliente.
3	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la Calificación Externa de riesgo (Apoyo y asociaciones internacionales) de los clientes con la finalidad de evaluar la calificación de riesgo de cada cliente.
4	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la información de los estados financieros de los clientes con la finalidad de evaluar el estado financiero de cada cliente.
5	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la información de revisión de préstamos y avales de los clientes corporativos con la finalidad de evaluar el estado de los préstamos y avales de cada cliente corporativo.
6	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la información de SCR con la finalidad de evaluar el estado de SCR de cada cliente.

7	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la información de las señales de alerta temprana con la finalidad de evaluar el estado de las señales de la alerta temprana de cada cliente.
8	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la Calificación Externa de riesgo País con la finalidad de evaluar el riesgo país asociado al proyecto.
9	Como un Ejecutivo de Riesgo necesito ver la información del vencimiento de las condiciones con la finalidad de evaluar el seguimiento del vencimiento de las condiciones de cada operación de cada cliente.

Fuente: Elaboración propia

De igual modo, en la Figura 3 se presenta un diagrama de caso de uso, donde se expone la vista general de los distintos reportes a los cuales los Ejecutivos de Riesgo podrán acceder de acuerdo con los requerimientos expuestos en las historias de usuario.

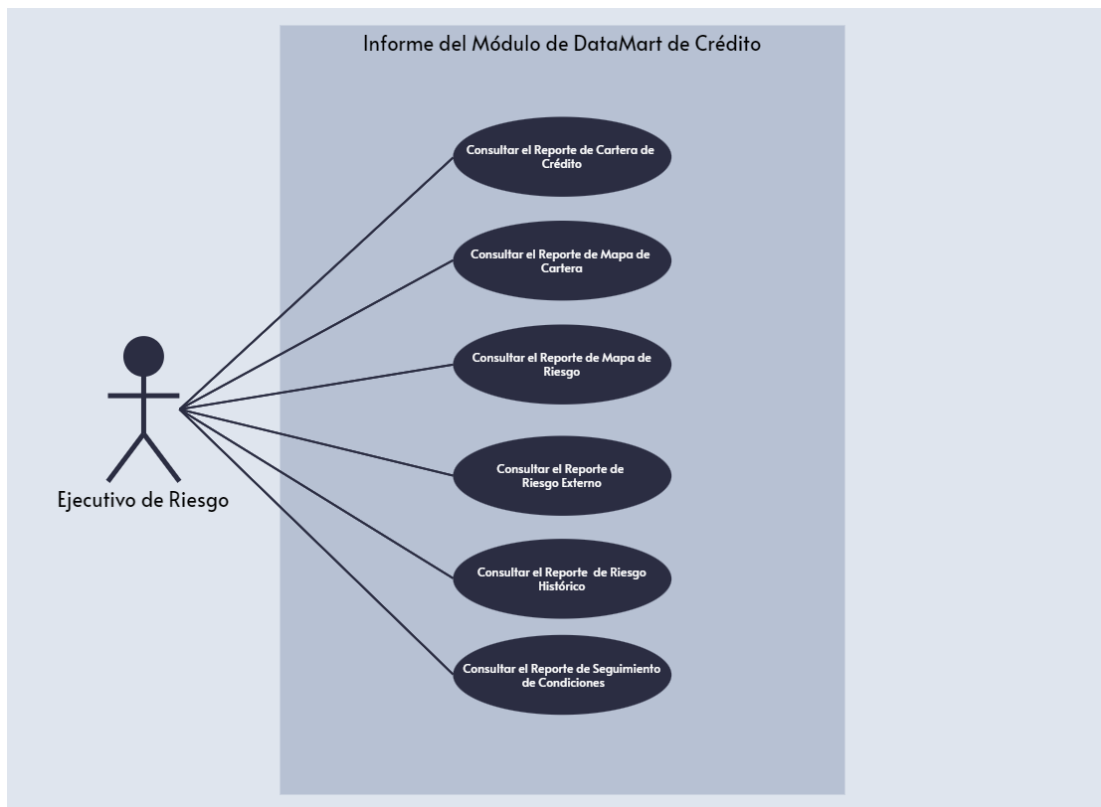


Figura 3. Caso de uso del módulo de DataMart de Crédito. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2.2 Entendimiento de los datos

Para la fase dos, nuevamente de la mano con el equipo de la CAF, se abordó el conocimiento de la actual información de la entidad financiera y aún más importante, su procedencia y almacenamiento.

En el caso del Sistema de Declaraciones al ser un módulo vinculado al propio sistema, la información correspondiente se genera en el mismo y se almacena en una Base de Datos hospedada en un servidor de Azure SQL Server.

Dicha BD es el origen de datos primario, donde se hospeda la información de forma tabular (en un modelo relacional) de los funcionarios de la CAF tal como la información de las distintas declaraciones que realizan cada determinado período de tiempo a través del Sistema de Declaraciones, siendo algunas de estas: la declaración de Inversiones y Cargos, y la declaración de Actividades, Patrimonio y Nacionalidades.

Además, se almacena un histórico de cada una de estas declaraciones en la BD, así como cada movimiento que se realiza en el sistema con fines de auditoría. Adicional a este origen, se tiene el uso de APIs para la obtención de datos encriptados en texto plano, dado que Power BI carece de esta capacidad.

Por otro lado, DataMart de Crédito al estar destinado a un sector más amplio de la empresa dedicado principalmente a la gestión de la cartera crediticia, estados financieros e inversiones patrimoniales, abarca conceptos claves a comprender, siendo algunos de estos los que se presentan a continuación.

- Fitch: Es una empresa que opera principalmente en el sector Banca. Conecta con sus contactos clave, proyectos, accionistas, noticias relacionadas y más. Esta empresa cuenta con operaciones en Estados Unidos. Algunos temas relacionados a sus desarrollos son: calificaciones, agencia calificadora y agencias de calificación.
- Moody's: Esta calificación es equivalente a la calificación crediticia que tiene el país con Standard & Poor's y Fitch Ratings (en ambos casos BBB+). Las calificaciones en escala nacional de Moody's (NSR por sus siglas en inglés) son medidas relativas de la calidad crediticia entre emisiones y emisores de deuda dentro de un país determinado, lo que permite que los participantes del mercado hagan una mejor diferenciación entre riesgos relativos.
- Standard & Poor's Financial Services LLC (S&P): Es una agencia de calificación de riesgo estadounidense en servicios financieros. Es una división de S&P Global que publica informes sobre investigación financiera y análisis de acciones y bonos.
- S&P Capital IQ: Proporciona acceso a un servicio que se accede a través de la web para la consulta de información, acceso a bases de datos, reportes especializados, herramientas analíticas y graficadores. Proporciona datos extensivos de estados financieros, razones financieras, múltiplos, información cualitativa descriptiva de la empresa,

perfiles de profesionales y miembros de consejos, información de industrias e instrumentos de mercado, segmentación de ingresos, eventos relevantes para las empresas, noticias relacionadas, benchmarks sectoriales, entre otros.

Dada la amplitud de dicha iniciativa se tiene que los datos provienen de distintas fuentes, tanto sistemas de backend como hojas de cálculo, siendo las más importantes las que se mencionan a continuación.

- Sistema de Crédito: Consiste en un sistema que almacena para cada operación perteneciente a un cliente distintos datos asociados a la cartera de crédito como: el monto de emisión, el saldo a la fecha, el monto demorado, entre otros. A partir de los datos de este sistema se pueden obtener indicadores de vital importancia para la CAF como: la exposición, cálculo que consiste en sumar los saldos a una fecha determinada de todas las operaciones de un cliente perteneciente a un segmento; y la cartera demorada siendo la suma de los montos demorados.
- Portal del Negocio: Es el sistema donde la CAF lleva a cabo la gestión documental de todos sus productos disponibles.
- Sistema de Calificación de Riesgo de Cartera: Sistema que se ocupa del almacenamiento de calificaciones Fitch, S&P, Moody's, Consultor Externo y SCR por cada cliente perteneciente a un segmento. Siendo un sistema de vital importancia por la posible obtención de alertas tempranas asociadas para una fecha de calificación.
- Investran: Sistema comercial para administración de productos de inversiones patrimoniales.
- Condiciones: Consiste en información asociada a cada cliente de un segmento con respecto al estatus del resultado del estatus de Covenants (Compromisos) financieros, los cuales se originan en contratos de préstamos.

- Vaciados EEFF, S&P, CIQ: Los vaciados de Estados Financieros (EEFF) se gestionan en un libro de Microsoft Excel los cuales consisten en informes de ámbito financiero que permiten conocer la situación económica de la CAF. Mientras que S&P y CIQ son proveedores de información de consulta financiera como: calificaciones de riesgo, mapeo de panorama, calidad crediticia, requerimiento de capital, etc.
- Cuadro control – Revisión Externa Cartera CAF: Consiste en un libro de Microsoft Excel donde se administra información de préstamos, participaciones y avales; así como calificaciones de revisión externa por cada uno de los clientes de la CAF.

### 3.3.2.3 Preparación de los datos

La preparación de los datos se llevó de maneras distintas con diferentes herramientas para cada uno de los módulos.

Para Sistema de Declaraciones, la preparación de los datos y en primer lugar su obtención se realizó en Power BI, ya que permite la unificación de distintas fuentes y de diversos formatos.

De igual forma, la preparación de datos se llevó a cabo en Power BI, dada la integración del Editor de Power Query, el cual brinda diversas facilidades en la transformación presentando tan solo una limitación en cuestión de la lectura de datos encriptados provenientes de la BD, que como se mencionó en la fase anterior, determinó el uso de APIs como segundo origen de datos.

Las acciones de procesamiento de datos que se llevaron a cabo fueron los siguientes:

- Carga de tablas esenciales para el análisis.
- Eliminación de columnas irrelevantes.
- Renombramiento de columnas.
- Cambio de tipo de dato a columnas.

- Reemplazo de valores.
- Filtrado de filas.

Por su parte, en DataMart de Crédito la preparación de datos se llevó a cabo en Analysis Services, donde se llevaron a cabo acciones similares al módulo anterior, como:

- Importación de tablas esenciales para el análisis.
- Eliminación de columnas irrelevantes.
- Renombramiento de columnas.
- Cambio de tipo de dato a las columnas.

#### 3.3.2.4 Modelado de datos

Al igual que la fase anterior, el modelado de datos se realizó en distintas herramientas para cada uno de los módulos.

Para el Sistema de Declaraciones se mantiene en Power BI, herramienta que también ofrece la posibilidad de modelado y de visualización, que corresponde a la etapa siguiente.

Para el modelado de datos se realizó un esquema mixto basado en el esquema estrella, dando como resultado una tabla de hechos y diez de dimensiones, teniendo una tabla extra con los datos históricos provenientes del versionamiento de tablas temporales de la BD, tal como se muestra en la Figura 4.

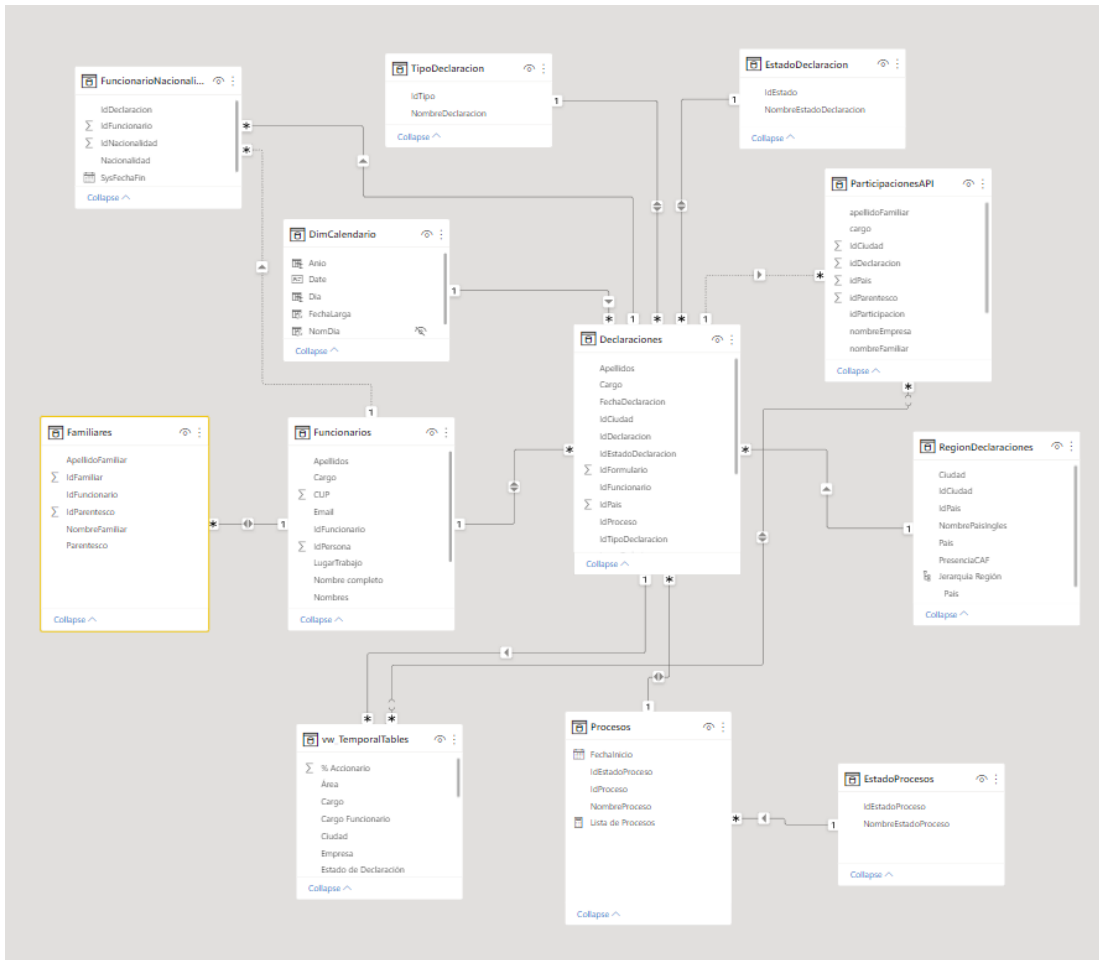


Figura 4. Modelo mixto basado en el modelo estrella para el módulo de Sistema de Declaraciones.  
Fuente: Elaboración propia.

Analysis Services fue la herramienta destinada al modelado de datos de DataMart de Crédito que, de forma similar a Power BI, ofrece varias y diversas funcionalidades para llevar a cabo estas actividades con enfoque al modelado analítico.

El modelo analítico es un modelo de datos que generalmente utiliza como fuente de datos un Data Warehouse o un DataMart permitiendo crear un cubo multidimensional o un modelo de datos tabular. El propósito de este modelo es agregar valor a los datos que proporciona el Data Warehouse o el DataMart y proporcionar información significativa que el negocio necesita, agregando capacidades que no son proporcionados por las fuentes.



La elección de esta herramienta radica en el tamaño del modelo, en la cantidad de datos y la capacidad de análisis que ofrece y que es requerido para este proyecto.

Cabe destacar que, la fase de construcción del modelo analítico fue precedida por una fase de integración de datos a partir del proceso de ETL, el cual fue llevado a cabo por otro integrante del equipo.

El modelo de datos fue un modelo analítico tabular basado en el esquema estrella, constando así de siete tablas de hechos y seis dimensiones y de la conjunción de varias estrellas, las cuales se presentan a continuación.

En la Figura 5 se muestra el diagrama correspondiente al modelo estrella de la tabla de hechos FacCarteraActiva la cual está relacionada con 5 dimensiones: Segmento, País, Tipo de Operación, Cliente, Calendario y Operación Activa.

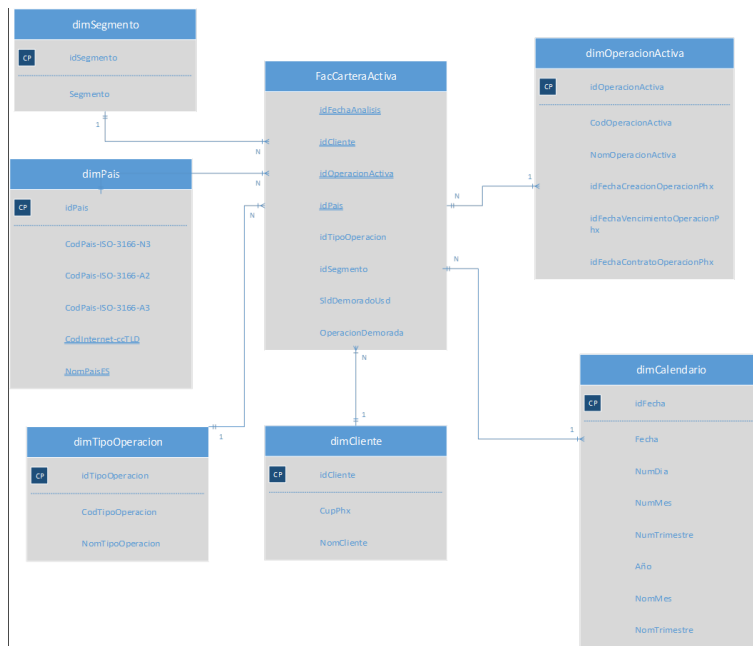


Figura 5. Modelo estrella de Cartera Activa. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la Figura 6 se muestra el diagrama de esquema estrella correspondiente a Calificación de Riesgo, compuesto por la tabla de hechos

FacCalificacionRiesgo como centro y las dimensiones: País, Cliente, Calendario y Segmento.



Figura 6. Modelo estrella de Calificación de Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9 se muestra el esquema estrella de la tabla de hechos FacCalificacionRiesgoInterno relaciona con las dimensiones: Cliente y Calendario.

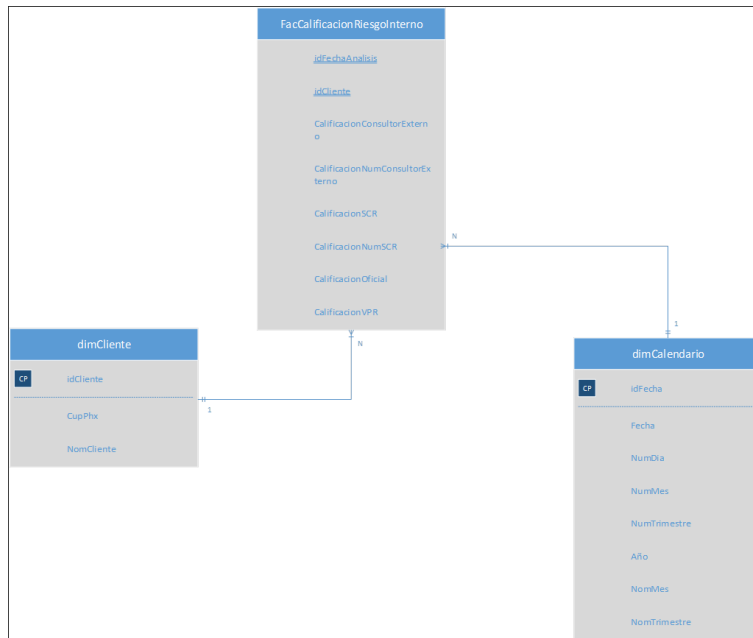


Figura 7. Modelo de Calificación de Riesgo Interno. Fuente: Elaboración propia.

El modelo basado en el esquema estrella de Estado Financieros se muestra en la Figura 8, donde se puede observar al centro la FacEstadosFinancieros y alrededor las dimensiones: País, Cliente, Calendario, Segmento.

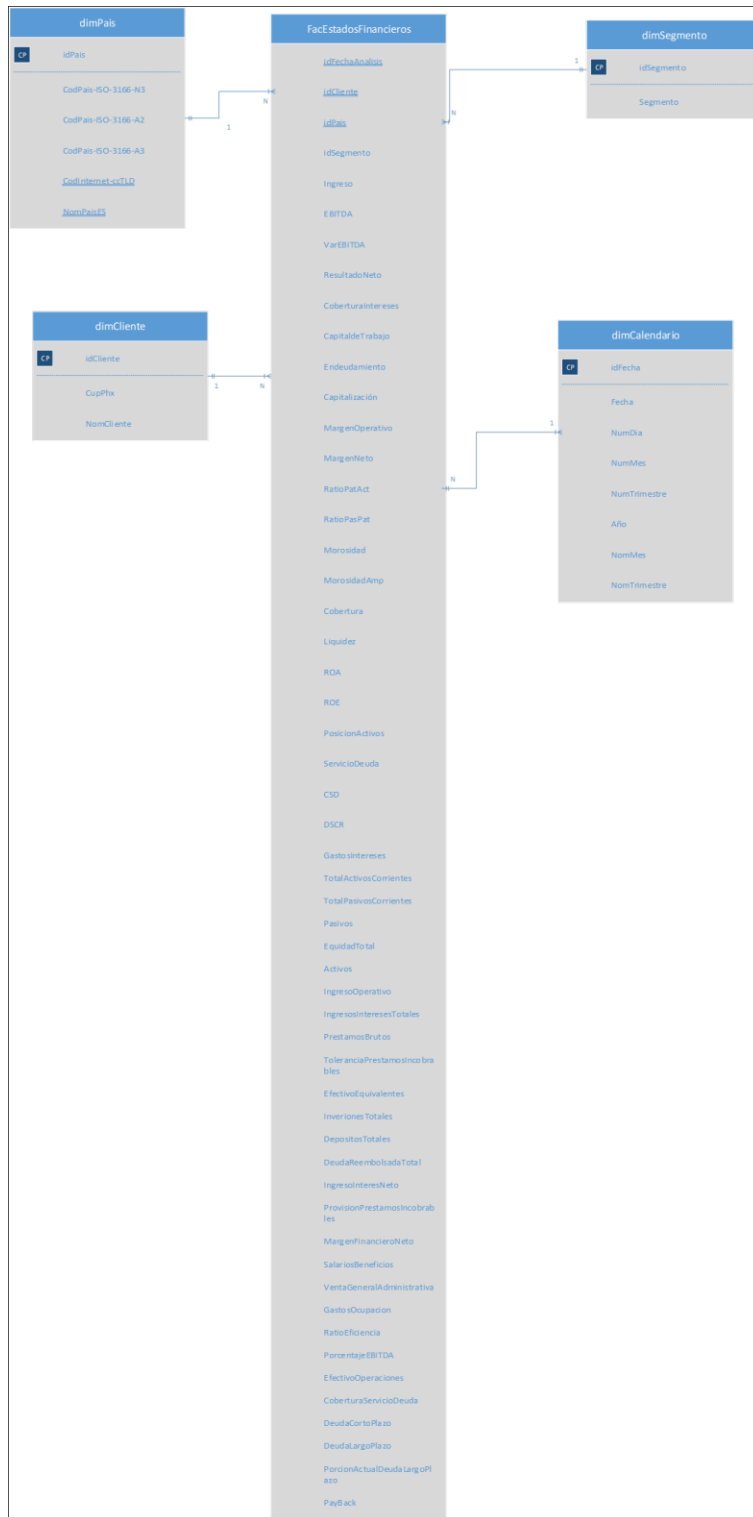


Figura 8. Modelo de estrella de Estados Financieros. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7 se muestra el diagrama del modelo estrella de Seguimiento de Condiciones con la tabla de hechos FacSeguimientoCondiciones y las dimensiones: País, Cliente, Calendario, Operación Activa.

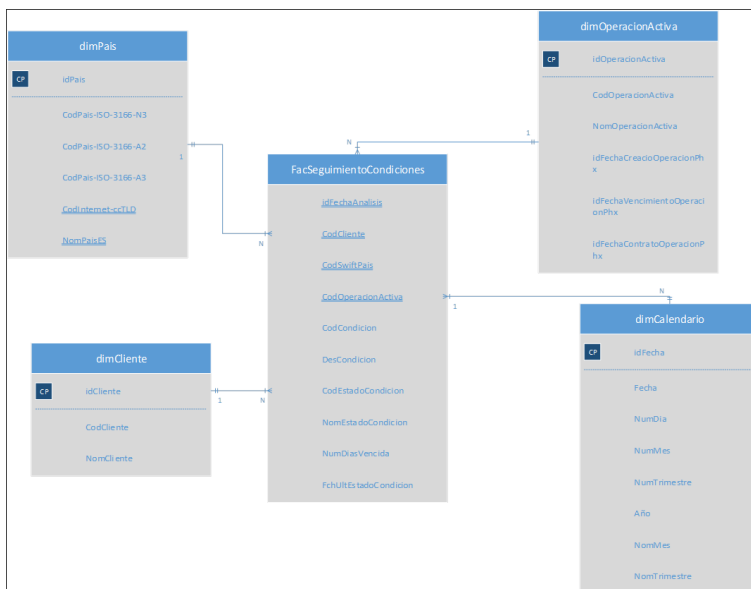


Figura 9. Modelo estrella de Seguimiento de Condiciones. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 10 se muestra el modelo estrella de Calificación de Riesgo País con las dimensiones País y Calendario.

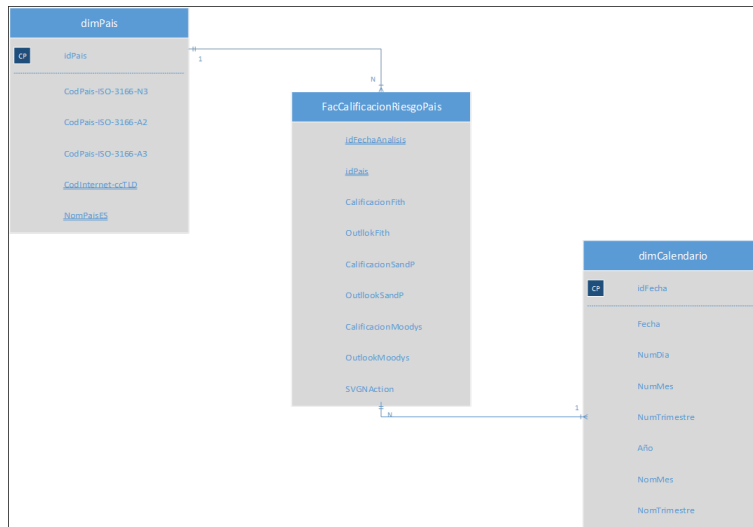


Figura 10. Modelo estrella de Calificación Riesgo País. Fuente: Elaboración propia.

Dado el nivel de análisis que se requiere en la información final, se ejecutaron distintas medidas y columnas calculadas empleando el lenguaje DAX para satisfacer los requerimientos de cálculo y análisis.

### 3.3.2.5 Visualización de datos

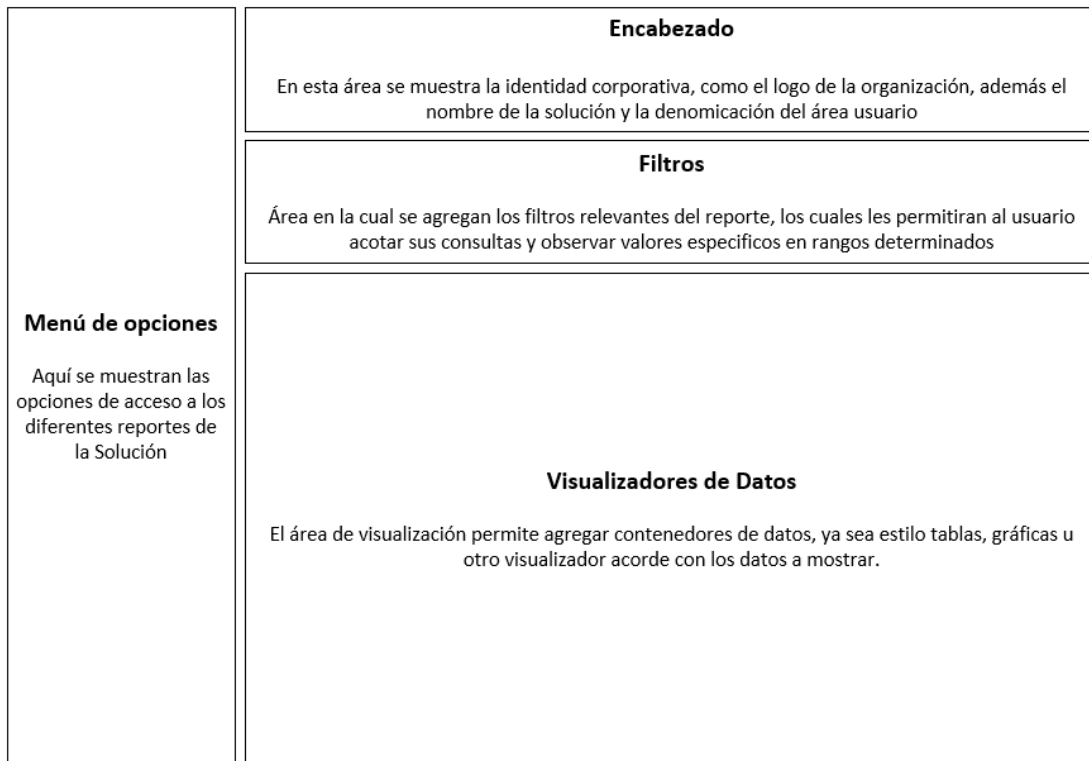
Para esta fase, la herramienta de visualización de datos fue la misma, debido a las ventajas visuales que ofrece Power BI en la creación de informes y tableros. El diseño de la visualización de datos se rigió en la imagen corporativa de la CAF y siguiendo la metodología de diseño S.C.R.A.P, el cual es método ampliado de la metodología de diseño C.R.A.P. por Reid Havens que consiste en los siguientes criterios:

- Spacing (espaciado): Especial atención en respetar los espacios tanto dentro del gráfico como entre visualizaciones.
- Contrast (contraste): Aplicar colores para destacar algo en vez de tener informes monocromáticos hará focalizar la atención de los usuarios en esos puntos.
- Repetition (repetición): Aplicar mismas tipografías, esquemas de diseño, tamaño de fuente, etcétera, implican cierto orden en el diseño del informe, por tanto, claridad.

- Aligment (alineación): es muy importante que las visualizaciones estén ordenadas y alineadas. Un informe desordenado puede repercutir de manera muy desfavorable, ya que conlleva a que el lector centre su atención en esos detalles en vez de en la información.
- Proximity (proximidad): los objetos visuales que tengan relación deben estar próximos, no alejados, porque altera el orden lógico de las personas. Debemos recordar que cuanto más sencillo e intuitivo sea para el usuario final, mejor será su experiencia.

La uniformidad de las secciones de los reportes, el adoptar el estándar corporativo y seguir los criterios metodológicos mencionados anteriormente, apoyan la usabilidad y a una mejor experiencia de usuario, además de lograr una visual minimalista en cada uno de los reportes de la solución.

La distribución de la información propuesta por cada reporte se muestra en la Figura 9, la cual consiste en la definición de cuatro áreas de importancia: encabezado, filtros, menú de opciones y visualizadores de datos.



*Figura 11. Distribución de información propuesta para los reportes. Fuente: Documentación de EIGOCORP, 2022.*

En el encabezado se mantuvo la identidad corporativa añadiendo el logo de la CAF en la esquina superior izquierda, secundada por el menú de opciones para brindar una rápida y fácil navegación entre los reportes; los filtros al ser los permiten acotar las consultas a determinados criterios solicitados por los usuarios se fijaron en la parte superior para su fácil acceso y finalmente el espacio restante se destinó a los objetos visuales que componen el reporte.

La visualización de datos en cuestión del Sistema de Declaraciones consistió en un informe llamado “Declaraciones” basado en los reportes que se detallan a continuación:

### **1. Reportes de Cumplimiento**

Descripción: Permite conocer el cumplimiento e incumplimiento de los funcionarios CAF.



- **Cumplimiento funcionarios:** Permite conocer el número de declaraciones de acuerdo con los distintos tipos que se encuentran en estado de proceso "Cerrado".
- **Incumplimiento funcionarios:** Permite conocer el número de declaraciones de acuerdo con los distintos tipos que se encuentran en estado de proceso "Cerrado anticipado" y "En ejecución".
- **Cumplimiento CAF:** Permite conocer por área, el porcentaje de funcionarios que han declarado.

## 2. Reporte Archivo Plano

Descripción: Posibilita visualizar y exportar todas las declaraciones de Inversiones clasificadas en Cargos Directivos y Declaración de Participaciones.

- **Cargos Directivos:** Los datos de la declaración de Inversiones se filtran obteniendo solo aquellos que posean datos en el Cargo.
- **Declaración de Inversiones:** Los datos de la declaración de Inversiones se filtran obteniendo solo aquellos que posean datos en % Accionario.

## 3. Reporte de Declaraciones de Inversiones

Descripción: Reporte de las declaraciones de Inversiones

Columnas:

- Área.
- Funcionario.
- Lugar de Trabajo.
- Estado de declaración.
- Recibida en física.
- Fecha de declaración.

- Nombre del familiar.
- Parentesco.
- País.
- Empresa.
- % de participación.
- Cargo.

#### **4. Reporte de Declaraciones de Actividades**

Descripción: Reporte de las declaraciones de Actividades, Patrimonio y Nacionalidades

Columnas:

- Área.
- Funcionario.
- Lugar de trabajo.
- Estado de la declaración.
- Recibida en físico.
- Fecha de declaración.
- Relación contractual.
- País.
- Ciudad.
- Nacionalidad.

#### **5. Reporte de Seguridad de Información**

Descripción: Reporte de las declaraciones de Seguridad de Información

Columnas:

- Proceso.
- País.
- Ciudad.

- Fecha de declaración.
- Vicepresidencia.
- Funcionario.
- Tipo de declaración.
- Estado de declaración.

## **6. Reporte de Protección de Datos**

Descripción: Reporte de las declaraciones de Protección de Datos

Columnas:

- Proceso.
- País.
- Ciudad.
- Fecha de declaración.
- Vicepresidencia.
- Funcionario.
- Tipo de declaración.
- Estado de declaración

## **7. Auditoría**

Descripción: Reporte dedicado a la consulta de todos los movimientos realizados en el Sistema de Declaraciones, así como información de quién los realizó.

Columnas:

- Fecha.
- Id Usuario.
- Usuario.
- IP.
- Proceso.
- Evento.
- Resultado.

Cada reporte a excepción de Archivo Plano y Auditoría cuenta con los siguientes filtros disponibles para los usuarios:

- País de la declaración.
- Área de la declaración.
- Tipo de declaración.
- Estado de la declaración.
- Proceso de declaración.
- Funcionario de la declaración.

El reporte de Archivo Plano contiene los siguientes filtros:

- Estado de la declaración.
- Proceso de declaración.

Por otra parte, Auditoría cuenta con los siguientes filtros:

- Fecha.
- Id Usuario.
- Usuario.
- IP.
- Proceso.
- Evento.
- Resultado.

Cabe destacar que, los reportes de cada tipo de declaración poseen un reporte histórico el cual es activado al seleccionar alguna declaración a través del identificador único (ID) de la declaración.

Es importante mencionar que, por requerimiento de seguridad y de negocio Auditoría fue manejado como informe separado del de Declaraciones. Además, el informe de Auditoría ofrece la capacidad de consultar el detalle de cada una de las operaciones realizadas en el Sistema de Declaraciones.

Por otra parte, todos los reportes cuentan con opciones para ordenar los datos de forma ascendente o descendente, esto se encuentra en el encabezado de las columnas para mayor facilidad.

A continuación, se detallan los reportes correspondientes al informe de DataMart de Crédito:

### **1. Cartera de Crédito CAF**

Descripción: Este reporte muestra todos los Montos Desembolsados, Exposición, Saldos Demorados por país, cliente, VP en un intervalo de fecha determinado.

Columnas:

- Monto Desembolsado: Monto desembolsado USD.
- Exposición: Nivel de exposición por operación.
- País: País de la operación financiera.
- Vicepresidencia: Vicepresidencia de la operación.
- Cartera Demorada: Cartera demorada por cliente.
- Cliente: Cliente de la cartera.

### **2. Mapa de Cartera**

Descripción: Mapa de saldo Demorado-Exposición por Países y Vicepresidencias.

Columnas:

- Saldo Demorado: Saldo Demorado en USD.
- Exposición: Nivel de exposición por operación.
- País: País de la operación financiera.
- Vicepresidencia: Vicepresidencia de la operación financiera.

### **3. Mapa de Riesgo**

Descripción: Mapa de Riego por Países y Calificadoras de Riesgo. El diseño de este reporte permite filtrar por las calificadoras de Riesgos Fitch, Moodys y S&P. Adicionalmente presenta un gráfico tipo tabla de los clientes con su respectiva calificación de riesgo y su exposición.

Columnas:

- País: País de la operación financiera.
- Calificadoras de Riesgo: Fitch, Moodys, S&P.
- Exposición: Nivel de exposición por operación financiera.
- Monto Desembolso: Monto desembolso USD.
- Cliente: Cliente de la operación financiera.

#### **4. Calificación de Riesgo Externo**

Descripción: Matriz de Evaluación por cliente con sus distintas calificaciones de Riesgos de las calificadoras Moodys, Fitch, S&P e indicadores establecidos.

Columnas:

- País: País de la operación financiera.
- Calificadoras de Riesgo: Fitch, Moodys, S&P.
- Cliente: Cliente de la operación financiera.
- Outlook: Alertas de la solución.
- Outlook: Global Alertas de la solución.
- Outlook: SVGN Alertas de la solución.
- SVGN Action: Alertas de la solución.
- MIRGAP: Alertas de la solución.
- BICRA: Alertas de la solución.
- FTCHEWS: Alertas de la solución.
- DEM: Alertas de la solución.
- DRISK: Alertas de la solución.

- ALRtScore: Alertas de la solución.

## **5. Calificación de Riesgo Histórico**

Descripción: Matriz de Evaluación Histórica por cliente con la evaluación de Riesgo Interna.

Columnas:

- País: País de la operación financiera.
- Tipo de Cliente: Categorización de cliente.
- Cliente: Cliente de la operación financiera.
- Evaluación Riesgo Interna: Consultor Externo, Oficial, SCR, VPR.

## **6. Seguimiento de condiciones**

Descripción: Matriz desglosada por cliente con la información de las condiciones vencidas.

Columnas:

- Cliente: Cliente de la condición vencida.
- Último vencimiento: Fecha del último vencimiento registrado.
- Vencimientos: Cantidad de vencimientos.
- Vencimientos 30: Cantidad de vencimientos en los últimos 30 días.
- Vencimientos 60: Cantidad de vencimientos en los últimos 60 días.
- Vencimientos 90: Cantidad de vencimientos en los últimos 90 días.
- Vencimientos 180: Cantidad de vencimientos en los últimos 180 días.
- Vencimientos 360: Cantidad de vencimientos en los últimos 360 días.

Cada reporte, a excepción de este último "Calificación de Riesgo Histórico", se consideraron los filtros propios de las secciones del gráfico, que de forma nativa generan un subconjunto de los datos al hacer clic sobre cada una de las gráficas, siendo estos:

- Fecha: Filtro por mes, trimestre, año de la cartera de la Crédito
- País: Filtra por país de la cartera de crédito
- Vicepresidencia: Filtro para las Vicepresidencias requeridos para la consulta

Los filtros para el reporte de Calificación de Riesgo Histórico fueron los siguientes:

- Año: Año de la operación financiero
- Tipo de Cliente: Categorización de cliente
- País: País de la operación financiero
- Calificación: Consultor Externo, Oficial, SCR, VPR

### 3.3.2.6 Evaluación

Para la evaluación de la solución de BI se decidió realizar un caso de estudio desglosado por cada módulo desarrollado: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito; esto debido a la complejidad del proyecto, el tiempo estimado de residencia y sobre todo a que dicha solución forma parte de un proyecto mucho mayor.

Es de importancia mencionar que, debido al manejo de datos sensibles y confidenciales en el desarrollo e implementación tanto del cliente como de la empresa misma, estos fueron censurados en las evidencias que se muestran a partir de este capítulo.

#### 3.3.2.6.1 Caso de Estudio

La CAF es una institución de carácter financiero multilateral con más de 50 años en el mercado y con presencia en 20 países 18 de América Latina y el



Caribe, España y Portugal; colocándose así, como el Banco de Desarrollo de América Latina, caracterizado por la prestación de múltiples servicios bancarios a clientes de los sectores público y privado de sus países accionistas.

Por lo anterior, es una institución que genera, recibe y almacena grandes volúmenes de datos, los cuales son de vital importancia para el correcto funcionamiento corporativo, tanto interno como externo, por lo cual se ve en la necesidad de implementar soluciones tecnológicas para la correcta administración y uso de su información.

Debido a la variedad de información y a los distintos enfoques de esta, la CAF emplea distintos sistemas y almacenes de datos para contener este volumen de información de acuerdo con el carácter o al área competente. Por ello, cuando se requiere un análisis o un reporte que conlleva la información de distintas fuentes surge la problemática de poder unificarla y relacionarla correctamente, siendo así una necesidad que dadas las herramientas y sistemas actuales de la CAF solo puede solventar de manera manual con las desventajas y riesgos que esto conlleva: lentitud, ineficacia, pérdida de tiempo en tareas repetitivas, sesgos, posibles errores humanos, entre otros; complicaciones que perduran por cada requerimiento de información que se solicite.

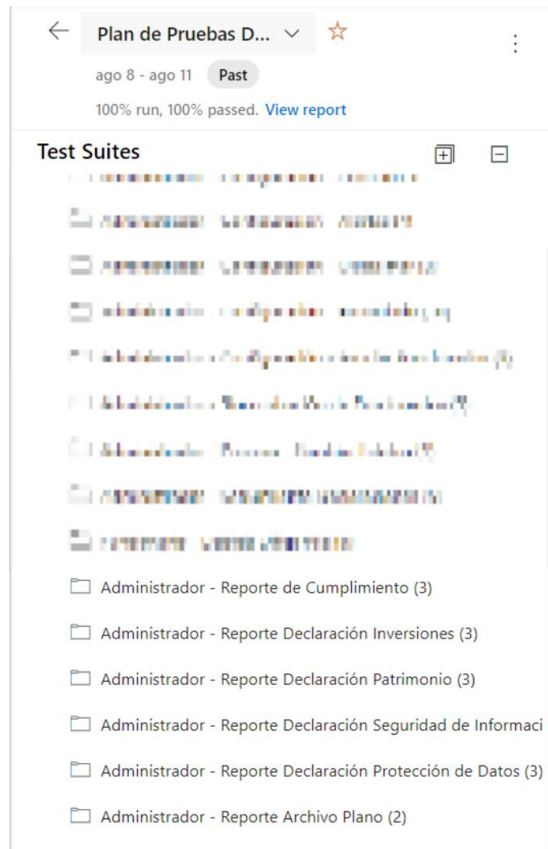
Siendo la Unidad de Cumplimiento, la Dirección de Gestión de Riesgos, la Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y la Dirección de Riesgo de Cartera, los principales departamentos con dicha problemática en la CAF y basada en su experiencia se requiere una implementación de BI para solventar estas necesidades de unificación, integración, análisis y visualización de información de dos de sus grandes iniciativas: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito.

Para evaluar el funcionamiento de la solución de BI y los módulos que los componen se presentó la solución a un usuario clave del negocio por cada

iniciativa: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito, con las necesidades antes expuestas y a las cuales se le darán resolución con la presente solución de BI.

Para llevar a cabo este proceso de evaluación, en el caso del módulo de Sistema de Declaraciones se realizó un plan de pruebas empleando el marco de trabajo de Azure DevOps, que consistió básicamente en una serie de pasos a realizar dentro de la aplicación para probar sus funcionalidades.

Para este caso de estudio solo se tienen en cuenta aquellos concernientes a los reportes. Para lograrlo, se le otorgó al usuario credenciales para la aplicación del sistema nuevo, donde se implementaron los informes de Declaraciones y Auditoría, tal como se describe en el punto "3.4.2.8 Implementación" y se detalla en el Capítulo V correspondiente a los resultados y se prosiguió con el plan de pruebas que se muestra en la Figura 12.



*Figura 12. Plan de Pruebas del módulo de Sistema de Declaraciones en Azure DevOps. Fuente: EIGOCORP Azure DevOps, 2022.*

Cabe mencionar que, en cada prueba establecida hay sub-pasos a ejecutar, tal como se ejemplifica en la Figura 13.

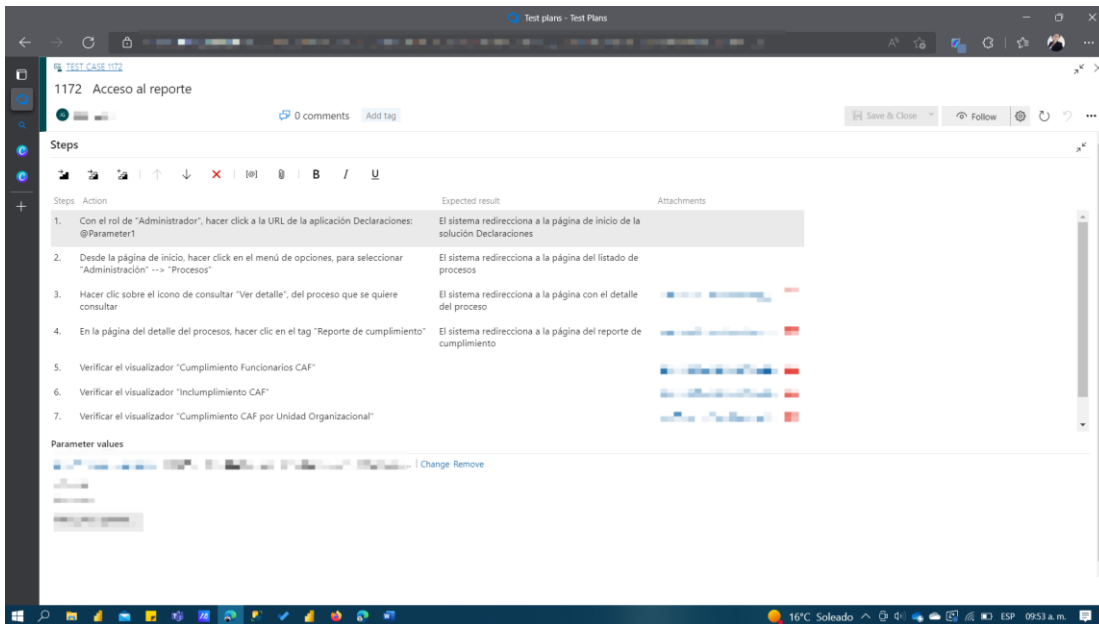


Figura 13. Detalle del plan de pruebas. Fuente: EIGOCORP Azure DevOps, 2022.

Con dicho plan de pruebas, el usuario pudo evaluar el funcionamiento del módulo y así mismo verificar que se cumpliera con los requerimientos de negocio.

A continuación, se muestran algunas evidencias de los pasos realizados por el usuario.

En la Figuras 12 y 13 se muestra el acceso a los informes correspondiente al módulo: el informe de Declaraciones y el informe de Auditoría, nombrados en la aplicación a nivel de implementación como "Reporte de Negocio" y "Reporte General de Auditoría", respectivamente.

En la Figura 14 se muestra el acceso desde un rol de administración mostrado en el menú de navegación y en la Figura 15 desde un rol de funcionario con la elección de un proceso de declaración.

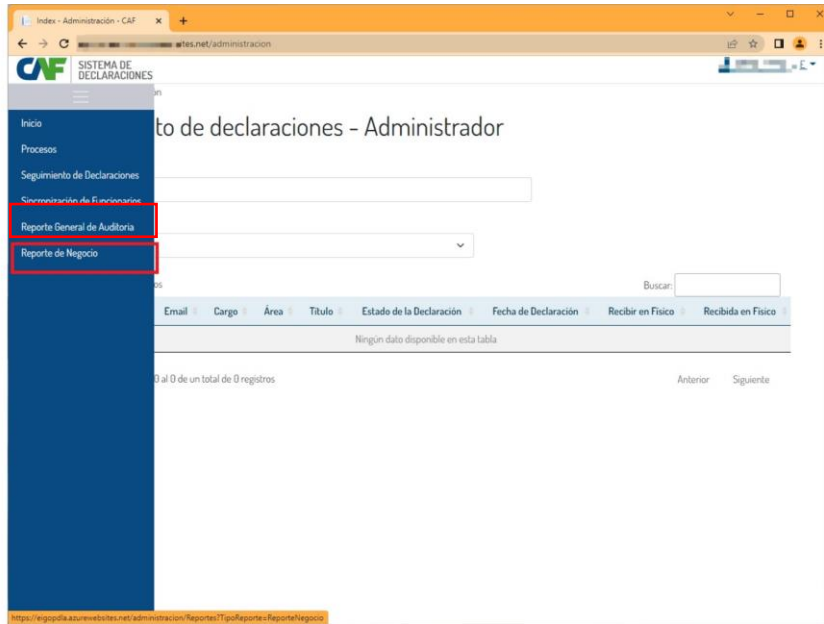


Figura 14. Plan de Pruebas: Acceso al Reporte de Negocio y Reporte General de Auditoria. Fuente: Elaboración propia.

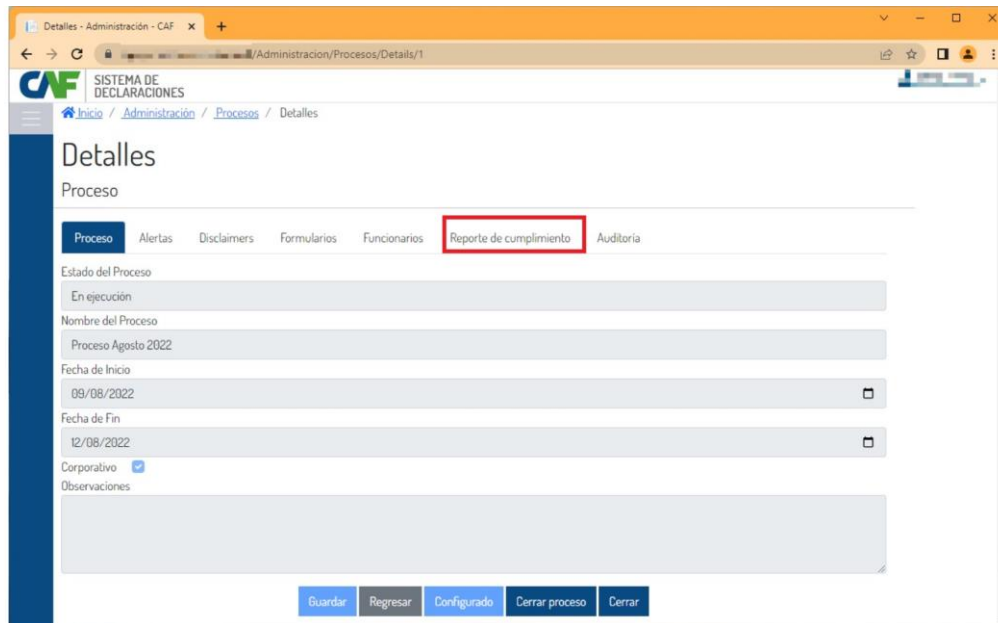


Figura 15. Plan de pruebas: Acceso al Reporte de Cumplimiento. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 16 se muestra el reporte de cumplimiento con la selección de filtro por Proceso, donde el usuario corroboró el correcto funcionamiento de estos de acuerdo con la selección de filtro y la información presentada.

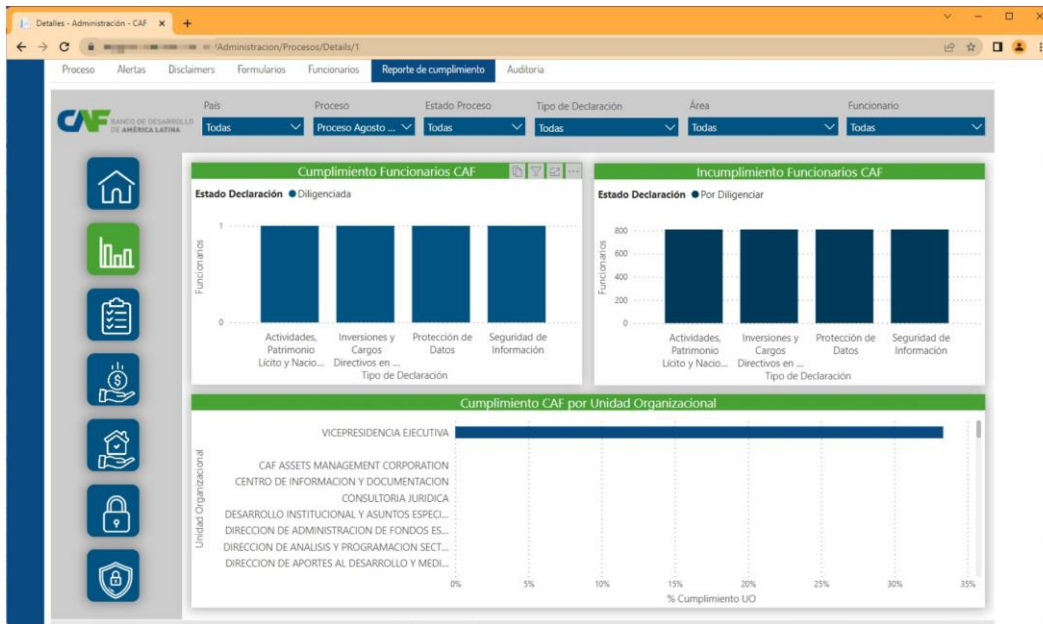


Figura 16. Plan de Pruebas: Reporte de Cumplimiento. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, el usuario ejecutó cada uno de los pasos del plan de pruebas logrando explorar cada uno de los reportes que conforman el informe final de Declaraciones, tal como se muestra en la Figuras siguientes.

En la Figura 17 se muestra el acceso y manejo de las funcionalidades del Reporte de Archivo Plano, haciendo uso de los filtros y así mismo de la selección de la información de "Cargos Directivos".

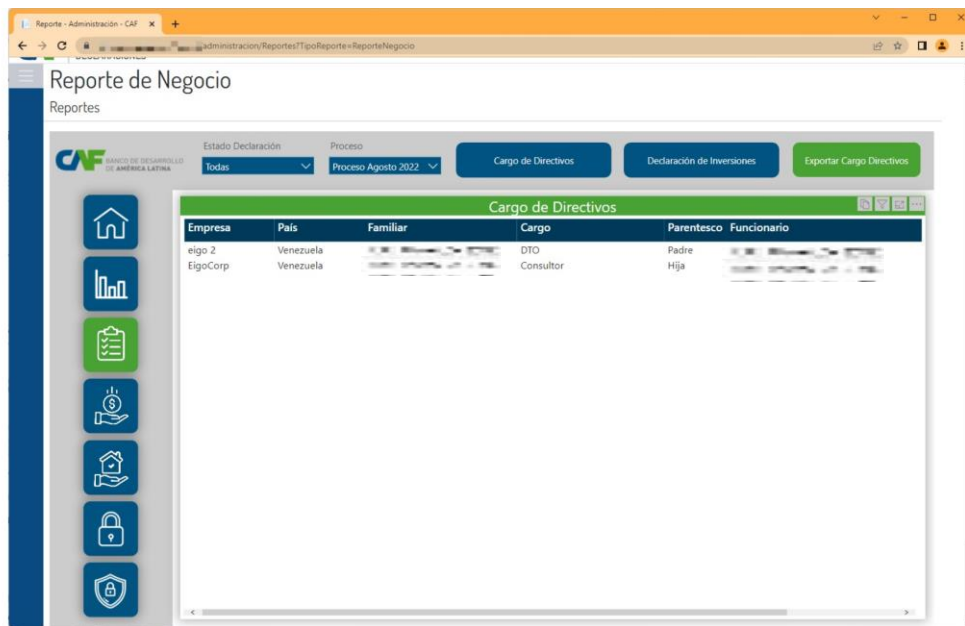


Figura 17. Plan de Pruebas: Reporte de Archivo Plano. Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, en la Figura 18 se observa el acceso al Reporte de Inversiones, donde además el usuario probó las opciones de filtro por País.

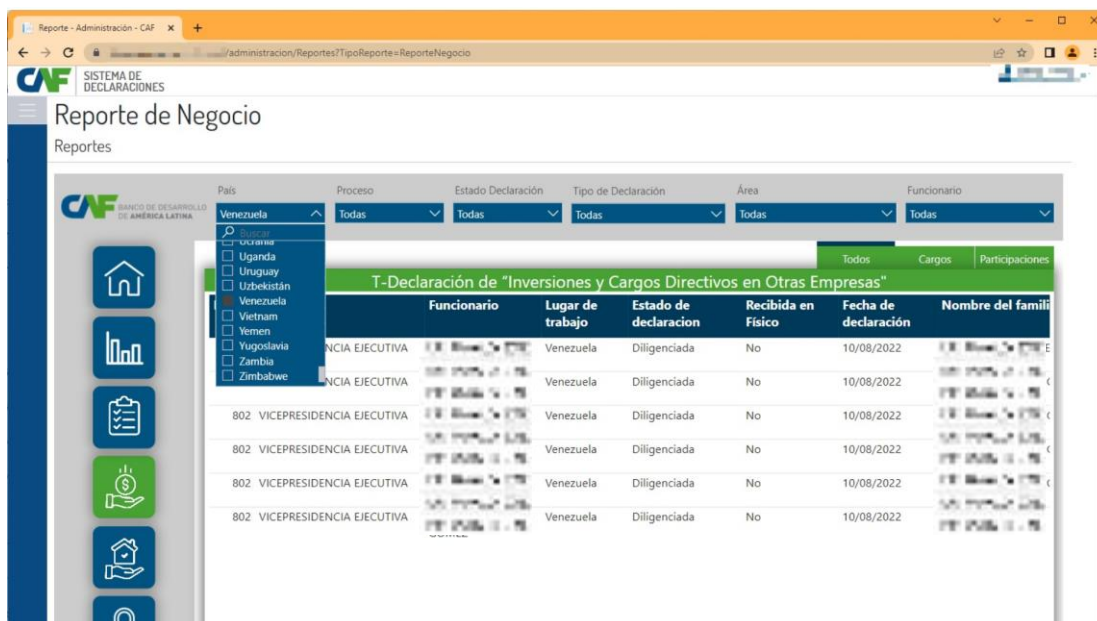


Figura 18. Plan de Pruebas: Reporte de Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas. Fuente: Elaboración propia.

Además, en la Figura 19 se puede apreciar el acceso y manejo de las funciones añadidas en el Reporte de Auditoría, en el cual el usuario pudo verificar cada

una de las operaciones realizadas en el sistema y así mismo acceder al detalle una de ellas a través del botón de "Obtener detalles".

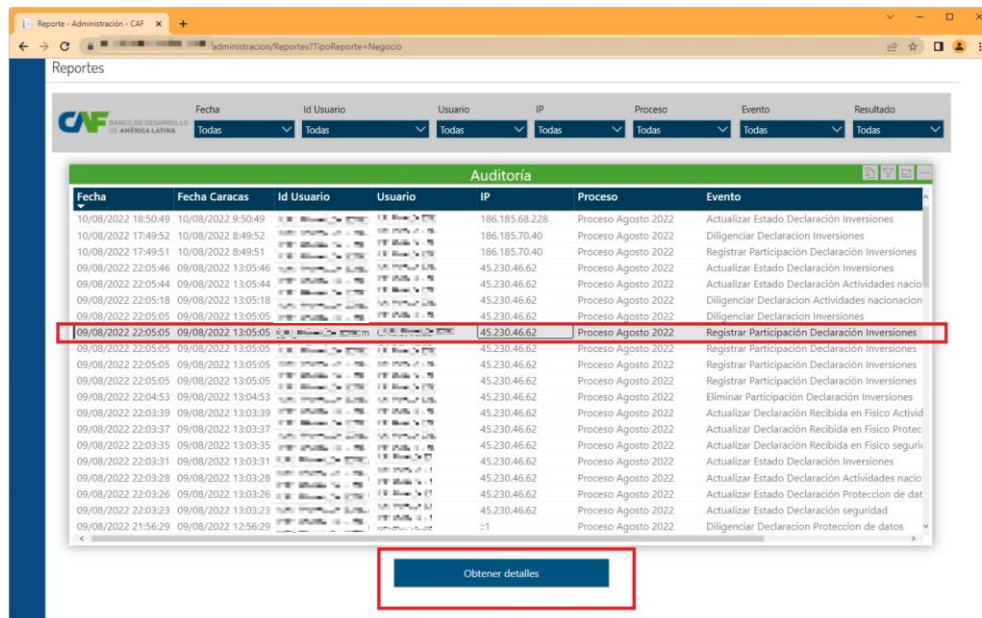


Figura 19. Plan de Pruebas: Reporte General de Auditoria. Fuente: Elaboración propia.

Como se mostró en las imágenes anteriores, el usuario pudo explorar y corroborar todas y cada una de las funciones que los informes del módulo ofrecen: filtros seleccionables, filtros de proceso, exportación de datos, obtención de detalles, obtención del histórico y navegación entre reportes, y sobre todo verificar que se adecuarán a las necesidades del negocio.

De manera similar, el módulo de DataMart de Crédito también fue expuesto y validado por un usuario, sin embargo, a diferencia de Sistema de Declaraciones y dadas las reglas de seguridad en el ambiente virtual en el que se hospeda el módulo, no fue posible capturar el seguimiento de éste ni crear un plan de pruebas debido a la fase de madurez en la que se encuentra el proyecto.

A pesar de ello, se describe a continuación las actividades realizadas por el usuario evaluador.



Como actividad de suma importancia, el usuario verificó la correspondencia de datos mostrados en el informe contra los datos de la fuente, aplicando uno o más de los filtros proporcionados en cada reporte.

En el caso de Cartera de Crédito, el usuario probó la interacción entre los objetos visuales del informe, pudiendo así filtrar implícitamente por país y por cliente. Además de validar el nivel de interpretación de los datos de acuerdo con los objetos visuales presentados consistentes en gráficos de barras y matriz, donde puede observar fácilmente dada una iconografía el estado de la cartera.

En el mapa de Riesgo, el usuario pudo examinar y relacionar fácilmente los indicadores de riesgo a nivel cliente y geografía, así como el nivel de exposición de acuerdo con estos. Esto representado en un visualizador de mapa y una matriz con los datos de los indicadores literales y una iconografía, que le permitió al usuario identificar el riesgo por cada uno de sus clientes rápidamente.

En relación con los reportes de Calificación de Riesgo Externo y Riesgo Histórico, los cuales consisten en la exposición de una matriz de información, el usuario se encargó de verificar los datos presentados contra la fuente y así mismo el correcto funcionamiento de los filtros mostrados.

Finalmente, el reporte de Seguimiento de Condiciones, el cual también radica en una matriz de información y que posee más aspectos de negocio a base de cálculos, se evaluó igualmente contra la fuente de datos y operaciones manuales de una pequeña muestra del conjunto de clientes mostrados en el reporte.

Además, se evaluó el correcto funcionamiento de los procesos de negocio establecidos como: alertas de riesgo, frecuencia de incumplimiento, exposición, días de vencimiento, entre otros.

Dicho protocolo de evaluación y pruebas en relación con DataMart de Crédito resultó en un proceso exitoso, en el cual el usuario pudo asegurarse del adecuado desempeño del informe y principalmente de la aplicación de los procesos de negocio y la solvencia de las necesidades antes expuestas.

Por último, se logró concluir de manera exitosa el funcionamiento de la solución de BI desarrollada, la cual, de acuerdo con el presente caso de estudio y conforme a las pruebas y testimonios de los usuarios clave, logró resolver las necesidades del usuario y por consiguiente las necesidades de los departamentos involucrados de la CAF, otorgando incluso más valor del esperado mediante el acertado uso de las opciones que brinda Power BI.

Adicional a lo anterior, los usuarios expresaron la eficiencia a nivel rendimiento, mencionando que los informes abrieron y cargaron la información rápidamente al igual que la información en los visualizadores.

### 3.3.2.7 Implementación

Tras el proceso descrito en las secciones anteriores, se procedió al despliegue de la solución de BI en el ambiente del cliente. Para el caso del módulo de Sistema de Declaraciones, y de acuerdo con el lapso asignado en la residencia profesional, el informe llegó a implementarse en el entorno de construcción del cliente, donde se publicó en el servicio de Power BI para posteriormente agendar la programación de actualizaciones y así mismo, obtener el enlace de incrustación en web e incluirlo en la aplicación del nuevo Sistema de Declaraciones.

Igualmente, el módulo de DataMart de Crédito se desplegó en el ambiente de construcción del cliente, en este caso en una Máquina Virtual (VM, Virtual Machine) de uso privado, a través del uso de una Virtual Private Network (VPN).

# CAPÍTULO IV

## Resultados

## 4.1 Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del desarrollo de la solución de BI basada en el análisis de datos empleando la metodología CRISP-DM y Power BI como herramienta principal. Es importante mencionar que, los resultados se dividen en los dos módulos desarrollados debido al alcance de estos.

### 4.1.1 Módulo del Sistema de Declaraciones

Para el análisis de datos, tal como se expuso anteriormente, se utilizaron dos fuentes de datos, la BD del Sistema de Declaraciones alojada en un servidor de Azure SQL y una API para la obtención de los campos encriptados en texto plano de la misma Base de Datos.

El resultado de este análisis en conjunto con la visualización de datos permitió la conformación de informes interactivos en Power BI de sumo valor para la CAF de acuerdo con sus requerimientos en información y objetivos. Para dicho módulo se crearon dos informes interactivos: Declaraciones y Auditoría, debido a los requerimientos de seguridad y de negocio mencionados anteriormente. Los resultados se muestran a continuación.

#### 4.1.1.1 Declaraciones

El informe de Declaraciones está compuesto por seis páginas, sin contar el Inicio, donde cada uno representa un requisito para la empresa.

En la Figura 20 se muestra la página de Inicio que consiste en un menú básico con las opciones de reporte a visualizar.

Por favor seleccione el reporte que desea visualizar



*Figura 20. Menú de Inicio del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.*

En la Figura 21 se muestra el Reporte de Cumplimiento de los funcionarios el cual aplica prácticas de diseño de un tablero, dado que la información presentada es general y puntual al objetivo, en este caso conocer el estado de cumplimiento con respecto a categorías como Área y Procesos de declaración.



Figura 21. Reporte de Cumplimiento del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 22 se presenta el reporte de Archivo Plano que tiene como finalidad mostrar los funcionarios que han declarado Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas de ellos y sus familiares para la posterior exportación de la información. Los datos son mostrados en una tabla y pueden ser filtrados por Cargo de Directivos o Declaración de Inversiones.

Declaración de inversiones						
Empresa	País	Familiar	%Accionario	Parentesco	Funcionario	Año
CAF	Venezuela		33	Funcionario		VIC
eigo	Venezuela		33	Funcionario		VIC
eigo 2	Venezuela		32	Funcionario		VIC
eigo 2	Venezuela		33	Funcionario		VIC

Figura 22. Reporte de Archivo Plano del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

El reporte siguiente corresponde a la Declaración de Inversiones, que como se muestra en la Figura 23 consiste en una tabla con las declaraciones de los funcionarios ordenados por fecha con la opción de obtener el detalle de dicha declaración a nivel histórico como se muestra en la Figura 24, donde se presenta la declaración actual y su histórico a través del tiempo. Dicha característica se aplica a todos los reportes siguientes.

País: Venezuela | Proceso: Todas | Estado Declaración: Todas | Tipo de Declaración: Todas | Área: Todas | Funcionario: Todas

Todos | Responsable | Participante

### Declaración de "Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas"

Id	Área	Funcionario	Lugar de trabajo	Estado de declaración	Recibida en Físico	Fecha de declaración	Nombre del familiar
3215	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
3215	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
3215	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
3215	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
3215	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
998	DIRECCION DE TECNOLOGIA DE INFORMACION	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	Sin especificar	09/06/2022	[Nombre]
998	DIRECCION DE TECNOLOGIA DE INFORMACION	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	Sin especificar	09/06/2022	[Nombre]
2610	DIRECCION DE TECNOLOGIA DE INFORMACION	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]
2610	DIRECCION DE TECNOLOGIA DE INFORMACION	[Funcionario]	Venezuela	Diligenciada	No	10/06/2022	[Nombre]

Ver Detalle Histórico

Figura 23. Reporte de las declaraciones de Inversiones y Cargos Directivos del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

Para visualizar el histórico de las declaraciones es requerido que se seleccione alguno de los registros del reporte, en este caso, de la Declaración de Inversiones y posteriormente dar clic en el botón de "Ver Detalle Histórico", mismo que se activa al ser seleccionado algún registro de la tabla; este botón redirige al reporte histórico tal como se muestra en la Figura 24.



Declaración Actual		Histórico de "Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas"				
Proceso	Proceso de Declaraciones UC Parte 2 2022 JGAGO	Estado de Declaración	Fecha de Modificación	Proceso	Nombre del Funcionario	Cargo Funcionario
Área	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	Por Diligenciar	10/06/2022 13:33:34	Proceso de Declaraciones UC P...	[Redacted]	ejecutivo
Funcionario	[Redacted]					
Lugar de Trabajo	Venezuela					
Estado de Declaración	Diligenciada					
Recibida en Físico	No					
Fecha de declaración	10/06/2022 0:00:00					
Nombre del Familiar	[Redacted]					
Parentesco	Padre					
Pais	Venezuela					
Empresa	EIGO					
% Accionario	0					
Cargo	Consultor					

Figura 24. Histórico de las declaraciones de Inversiones Patrimoniales y Cargos Directivos del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

El reporte de Declaración de Actividades, mostrado en la Figura 25 de manera similar al anterior, consiste en una tabla filtrada por las declaraciones de Actividades, Patrimonio y Nacionalidades que te ofrece el detalle histórico por cada registro.

Declaración de "Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades"					
Id	Área	Funcionario	Lugar de trabajo	Estado de declaración	Recibida en Físico
3214	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA	[Redacted]	Venezuela	Diligenciada	No
2611	DIRECCION DE TECNOLOGIA DE INFORMACION	[Redacted]	Venezuela	Diligenciada	No

Ver Detalle Histórico

Figura 25. Reporte de las declaraciones de Actividades, Patrimonio y Nacionalidades del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la Figura 26 y la Figura 27 se pueden observar los dos últimos reportes correspondientes a Protección de Datos y Seguridad de Información, los cuales comparten los mismos campos y solo difieren en el tipo de declaración, siendo este su nombre. Igualmente poseen la opción de obtener detalles históricos.

Seguridad de Información							
Id	Proceso	País	Ciudad	Fecha de declaración	Vicepresidencia	Funcionario	Tipo de declaración
2422	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	11/08/2022	OFICINA DE LA PRESIDENCIA	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1621	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1622	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1623	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1624	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1625	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1626	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1627	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1628	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació
1629	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Seguridad de Informació

Ver Detalle Histórico

Figura 26. Reporte de las declaraciones de Seguridad de Información del informe de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

Protección de Datos							
Id	Proceso	País	Ciudad	Fecha de declaración	Vicepresidencia	Funcionario	Tipo de declaración
2431	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2432	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2433	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2434	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2435	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2436	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2437	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2438	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2439	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos
2440	Proceso Agosto 2022				ROOT	[Funcionario]	Protección de Datos

Ver Detalle Histórico

Figura 27. Reporte de declaraciones de Protección de Datos del informe Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

Ambos informes mostrados en la Figura 26 y la Figura 27 cuentan con la posibilidad de revisar el histórico de cada declaración, tal como se muestra en la Figura 28 y la Figura 29.

Declaración Actual		Histórico de Seguridad de Información				
Proceso	Proceso Agosto 2022	Fecha de Modificación	Proceso	País	Ciudad	Nombre del Funcionario
País	Venezuela	09/08/2022 12:40:00	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Ciudad	Caracas	09/08/2022 14:31:00	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Fecha de declaración	11/08/2022 0:00:00	09/08/2022 14:34:52	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Funcionario	[Nombre]	09/08/2022 14:34:53	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Vicepresidencia	OFICINA DE LA PRESIDENCIA	09/08/2022 14:36:16	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Tipo de Declaración	Seguridad de Información	09/08/2022 14:41:53	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Estado de Declaración	Diligenciada	09/08/2022 14:41:55	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 14:43:51	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 21:46:33	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 21:46:33	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 21:56:15	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:23	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:23	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:23	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:35	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 1:36:52	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 1:55:02	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 1:55:02	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 3:23:14	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 3:23:14	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		11/08/2022 4:47:40	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]

Figura 28. Histórico de las declaraciones de Seguridad de Información. Fuente: Elaboración propia.

Declaración Actual		Histórico de Protección de Datos				
Proceso	Proceso Agosto 2022	Fecha de Modificación	Proceso	País	Ciudad	Nombre del Funcionario
País	Venezuela	09/08/2022 12:40:00	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Ciudad	Caracas	09/08/2022 14:39:10	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Fecha de declaración	11/08/2022 0:00:00	09/08/2022 14:41:58	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Funcionario	[Nombre]	09/08/2022 14:41:58	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Vicepresidencia	OFICINA DE LA PRESIDENCIA	09/08/2022 14:42:28	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Tipo de Declaración	Protección de Datos	09/08/2022 21:46:36	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
Estado de Declaración	Diligenciada	09/08/2022 21:46:36	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 21:56:30	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:26	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:26	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]
		09/08/2022 22:03:37	Proceso Agosto 2022	Venezuela	Caracas	[Nombre]

Figura 29. Histórico de las declaraciones de Protección de Datos. Fuente: Elaboración propia.

El informe de Declaraciones compete al área de negocios por lo que solo los usuarios pertenecientes a esa área y los administradores podrán acceder al informe y como resultado, a sus datos.

#### 4.1.1.2 Auditoría

El informe de auditoría a diferencia del anterior está destinado al área técnica y a los administradores, razón por la cual se optó por un informe distinto. En

la Figura 30 se puede observar el resultado final de este informe que consiste en las operaciones que se han llevado a cabo en el Sistema de Declaraciones sin restricción alguna. También dispone de la obtención de detalles históricos el cual se basa en fechas a diferencia del de Declaraciones que se basa en el ID de la declaración, tal como se muestra en la Figura 31.

Fecha	Id Usuario	Usuario	IP	Proceso	Evento	Resultado
23/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Declaracion:Creación	Exitoso
23/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Participacion:Registro de participación	Exitoso
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Alerta:Actualizar	Exitoso
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Alerta:Actualizar	Inicio de actualización
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Alerta:Crear	Exitoso
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Alerta:Crear	Inicio de creación
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Disclaimers:Crear	Exitoso
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	Disclaimers:Crear	Inicio de creación
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	formulario:Actualización	Exitoso
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	formulario:Actualización	Inicio de creación
20/05/2022	1181	Usuario	1181	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo	formulario:Asociación de formulario y disclaimer	Exitoso

Obtener detalles

Figura 30. Reporte de Auditoría para el módulo de Sistema de Declaraciones. Fuente: Elaboración propia.

Observaciones	
<b>Fecha</b>	23/05/2022 14:55:13
<b>Id Usuario</b>	1181
<b>Usuario</b>	Usuario
<b>IP</b>	1181
<b>Proceso</b>	Proceso de Declaración - Vicepresidencia de Riesgo
<b>Evento</b>	Declaracion:Creación
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Descripción</b>	Cargo: ejecutivo Unidad Organizacional: VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA Fecha de Declaracion: 23/05/2022 07:55:12 p. m. Recibida en Fisico: False Cargo: ejecutivo

Figura 31. Histórico del informe de Auditoría. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2 Módulo de DataMart de Crédito

Para el análisis de datos de DataMart de Crédito se realizó una conexión a un DW como origen de datos, donde se realizó la integración de las distintas fuentes de información competentes, siendo el Sistema de Crédito, el Portal del Negocio, el Sistema de Calificación de Riesgo de Cartera, el sistema comercial Investran, así como varios archivos Excel tales como los vaciados EEFF y el Cuadro control – Revisión Externa Cartera CAF, entre otros, los cuales fueron detallados en el Capítulo III.

El resultado de este análisis en conjunto con la visualización de datos permitió la conformación de informes interactivos en Power BI de sumo valor para la CAF de acuerdo con sus requerimientos en información y objetivos. Los resultados se muestran a continuación.

El informe está compuesto por cinco páginas, sin contar el Inicio página que se muestra en la Figura 32, donde cada uno representa un requerimiento para la empresa.



Figura 32. Menú de Inicio del informe de DataMart de Crédito. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 33 se muestra el reporte correspondiente a la Cartera de Crédito de la CAF el cual consiste en la visualización de la distribución de la Cartera de





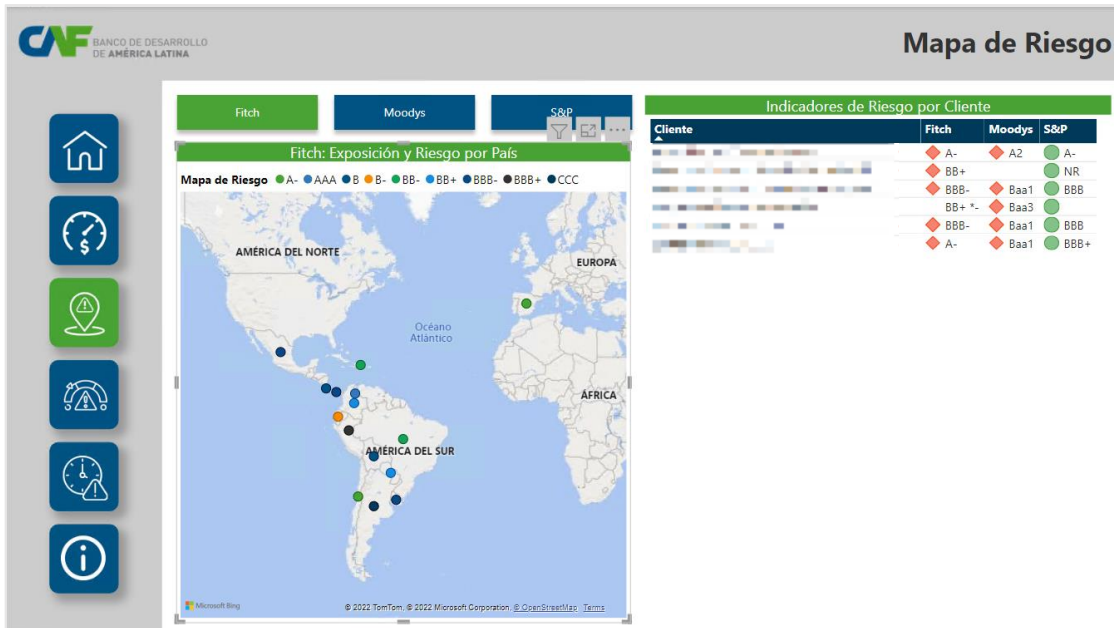


Figura 34. Reporte del Mapa de Riesgo. Fuente: Elaboración Propia.

El reporte de la Calificación de Riesgo Externo se muestra en la Figura 35, el cual consiste en una tabla de evaluación por cliente con sus respectivas calificaciones de riesgo externo: Moody's, Fitch y S&P y además indicadores (Outlook) de alerta por cada una de estas. También se hace uso de formato condicional para añadir indicadores en las calificaciones. El reporte puede ser filtrado por Segmento, País y Fecha.



Figura 35. Reporte de Calificación de Riesgo Externo. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 36, se observa el reporte de Calificación de Riesgo Histórico el cual consiste en una matriz con los clientes y una respectiva evaluación literal de las calificaciones de Riesgo Interno desglosada por año y mes. El reporte puede ser filtrado por estas calificaciones y por año.



Figura 36. Reporte de Calificación de Riesgo Histórico. Fuente: Elaboración propia.

El reporte de Seguimiento de Condiciones de la Figura 37, consiste en una matriz desglosada por cliente en la cual se muestra las condiciones existentes por cada uno de estos e información de los vencimientos como: la última fecha registrada de una condición vencida, la cantidad de vencimientos en total, en los últimos 30, 60, 90, 180, 360 y más de 360 días.

Cliente	Último Vencimiento	Vencimientos 30	Vencimientos 60	Vencimientos 90	Vencimientos 180	Vencimientos 360	Vencimientos
	27/08/2021	2	1	1			
	01/08/2021	1		1			
	16/08/2021	2		1		1	
	01/09/2021	2	2				
	16/12/2020	1					1
	01/09/2021	2	2				
	16/08/2020	1					
	08/09/2021	1	1				
	11/09/2021	3	3				
	01/07/2020	4					
	28/01/2021	1					1
	03/09/2021	1	1				
	02/09/2021	2	2				
	16/08/2021	2		1	1		
	14/09/2021	2	1	1			
	17/09/2021	12	2	1	1	8	
	18/09/2021	4	1		1	2	
	01/08/2021	1		1			
	16/08/2021	2		1			
	02/09/2021	2	2				
	01/09/2021	1	1				
	16/08/2021	3		2	1		

Figura 37. Reporte del Seguimiento de Condiciones. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Evidencias de implementación

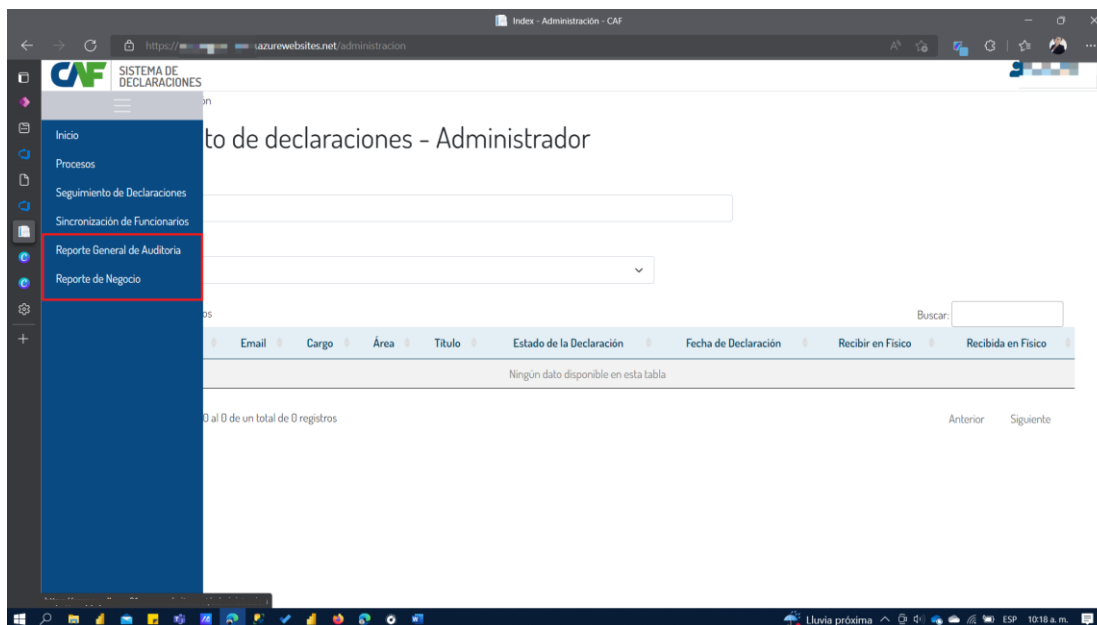
A continuación, se añaden evidencias de la implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios que se abordó en el presente proyecto. Cabe destacar que cada módulo de la solución forma parte de un proyecto mayor y que el alcance de cada módulo con respecto a su pase entre ambientes fue independiente.

### 4.2.1 Módulo de Sistema de Declaraciones

El módulo de Sistema de Declaraciones se implementó en el nuevo Sistema de Declaraciones de la CAF, donde se destinó un apartado para su consulta con distintos niveles de seguridad de acuerdo con el rol de los usuarios que ingresan: administradores y funcionarios.

A continuación, se muestran las evidencias fotográficas de la implementación del informe de declaraciones y auditoría con rol de administrador. En la Figura 38 se muestra la pantalla de inicio de la aplicación de Sistema de Declaraciones con el menú de navegación expandido, donde se encuentran los informes correspondientes al módulo, cabe destacar que estos solo pueden ser

accedidos con un rol de administrador de la aplicación y que, por cuestiones de esta, el informe de Declaraciones es nombrado como "Reporte de Negocio" y el de Auditoría como "Reporte General de Auditoría".



*Figura 38. Evidencia de implementación del informe de Declaraciones y Auditoría en el Sistema de Declaraciones CAF. Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.2.1.1 Declaraciones: Rol de administrador

En las siguientes Figuras, se muestran cada uno de los reportes que conforman al informe de Declaraciones, también llamado Reporte de Negocio, implementado en el Sistema de Declaraciones para el rol de Administrador, el cual puede acceder a toda la información y funcionalidades de cada reporte.

En la Figura 39 se puede observar el menú de inicio del informe el cual brinda las opciones de reportes a visualizar que se muestran en las Figuras 40, 41, 42, 43, 44 y 45 correspondientes al Reporte de Cumplimiento, Archivo Plano, Declaración de Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas; Declaración de Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades; Declaración de Seguridad de Información y Declaración de Protección de Dato; respectivamente.

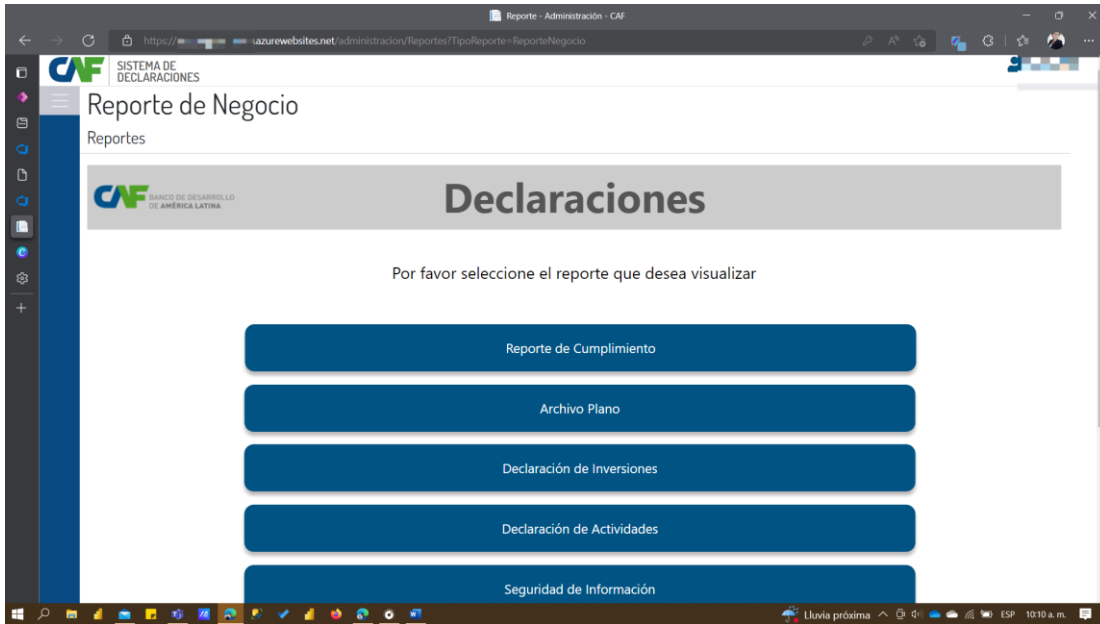


Figura 39. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Menú de Inicio. Fuente: Elaboración propia.

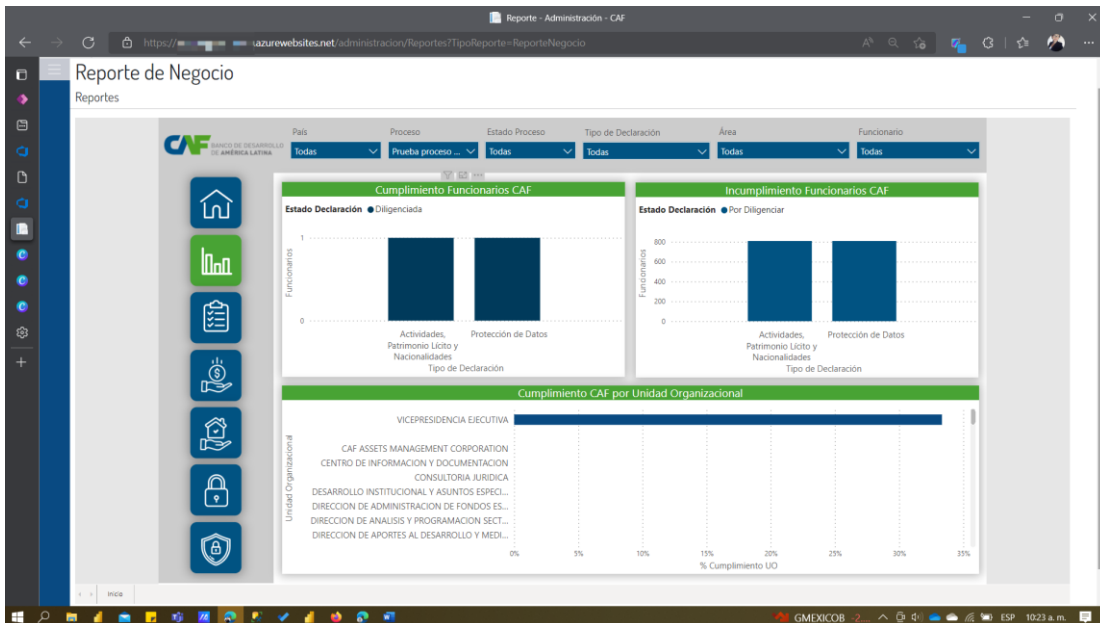


Figura 40. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Cumplimiento. Fuente: Elaboración propia.

Empresa	País	Familiar	%Accionario	Parentesco	Funcionario	Ar
EIGO	Marruecos		50	Funcionario		VK
EIGO	México		15	Funcionario		VK
1	Venezuela		23	Funcionario		VK
caf 33	Venezuela		12	Funcionario		VK
casd	Venezuela		32	Padre		VK
eigo 2	Venezuela		12	Cónyuge		VK
eigo 24	Venezuela		25	Padre		VK
caf 33	Zambia		30	Funcionario		VK
EIGO	Zambia		21	Funcionario		VK

Figura 41. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Archivo Plano. Fuente: Elaboración propia.

Id	Área	Funcionario	Lugar de trabajo	Estado de declaración	Recibida en Físico	Fecha de Declaración	Nombre del familiar
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	
802	VICEPRESIDENCIA EJECUTIVA		Venezuela	Diligenciada	SI	11/08/2022	

Figura 42. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas. Fuente: Elaboración propia.

Reporte - Administración - CAF

Reporte de Negocio

Reportes

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Pais: Todas | Proceso: Prueba proceso... | Estado Declaración: Por Diligenciar | Tipo de Declaración: Actividades, Patrimonio LL. | Área: Todas | Funcionario: Todas

Declaración de "Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades"					
Id	Área	Funcionario	Lugar de trabajo	Estado de declaración	Recibida en Físico
2431	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2432	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2433	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2434	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2435	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2436	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2437	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Colombia	Por Diligenciar	Sin especificar
2438	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2439	OFICINA DE LA PRESIDENCIA		Peru	Por Diligenciar	Sin especificar
2440	OFICINA DE LA PRESIDENCIA			Por Diligenciar	Sin especificar
2441	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Peru	Por Diligenciar	Sin especificar
2442	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2443	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Panama	Por Diligenciar	Sin especificar
2444	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2445	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2446	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2447	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Uruguay	Por Diligenciar	Sin especificar
2448	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Colombia	Por Diligenciar	Sin especificar
2449	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2450	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar
2451	DIRECCION DE CAPITAL HUMANO		Venezuela	Por Diligenciar	Sin especificar

Ver Detalle Histórico

Figura 43. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades. Fuente: Elaboración propia.

Reporte - Administración - CAF

Reporte de Negocio

Reportes

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Pais: Todas | Proceso: Proceso 2022-08-26 | Estado Declaración: Diligenciada | Tipo de Declaración: Seguridad de Información | Área: Todas | Funcionario: Todas

Seguridad de Información							
Id	Proceso	País	Ciudad	Fecha de Declaración	Vicepresidencia	Funcionario	Tipo de declaración
7301	Proceso 2022-08-26	Turquía	Usak	12/08/2022			Seguridad de Información

Ver Detalle Histórico

Figura 44. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Seguridad de Información. Fuente: Elaboración propia.



The screenshot shows a web application interface for reporting. At the top, there are filters for 'Pais', 'Proceso', 'Estado Declaración', 'Tipo de Declaración', 'Área', and 'Funcionario'. The 'Tipo de Declaración' filter is set to 'Protección de Datos'. Below the filters is a table with the following data:

Id	Proceso	País	Ciudad	Fecha de Declaración	Vicepresidencia	Funcionario	Tipo de declaración
6472	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Venezuela	Carora	11/08/2022			Protección de Datos
5680	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta						Protección de Datos
5690	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta						Protección de Datos
6086	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta						Protección de Datos
6341	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta						Protección de Datos
6245	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta						Protección de Datos

At the bottom of the table, there is a button labeled 'Ver Detalle Histórico'.

Figura 45. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Protección de Datos. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 46 se puede visualizar la página de obtención de detalle histórico, en este caso, de la declaración de Protección de Datos, pero tal como se mostró en la sección "4.1 Resultados" del presente capítulo, la obtención del detalle histórico es visible para todos los tipos de declaraciones.

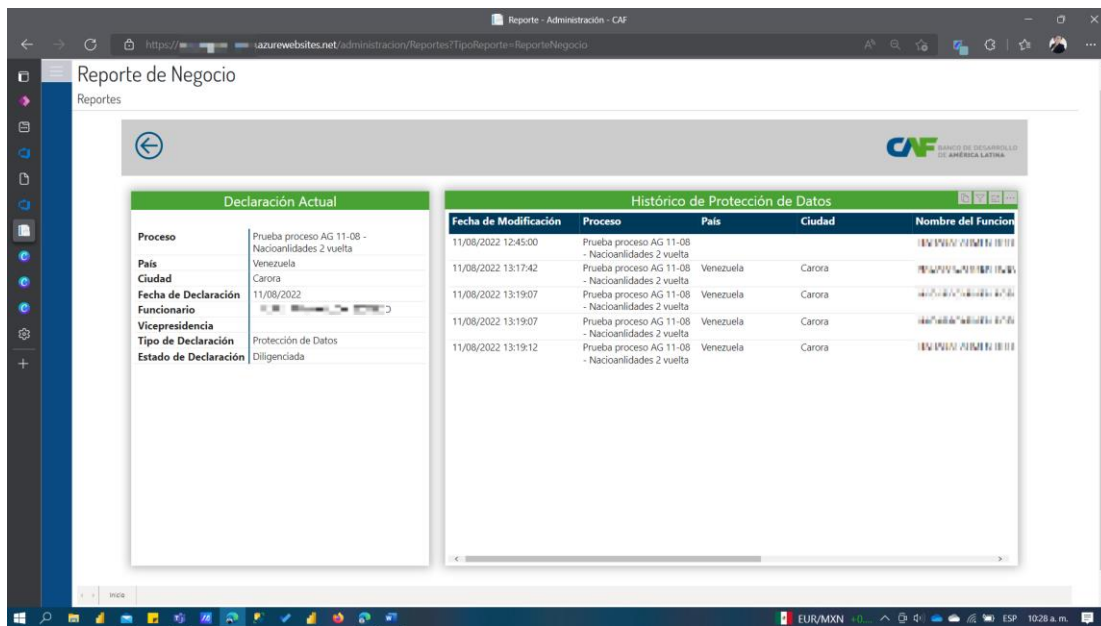


Figura 46. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Histórico de las declaraciones.  
Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que, además del reporte de Archivo Plano, el cuál cumple con los requerimientos de nivel negocio para la descarga de la información tal como se observa en las Figuras 47 y 48, cada uno de los objetos visuales brindan la oportunidad de exportar los datos en un archivo de tipo Excel o CSV, funcionalidad que se muestra en la Figuras 49 y 50.

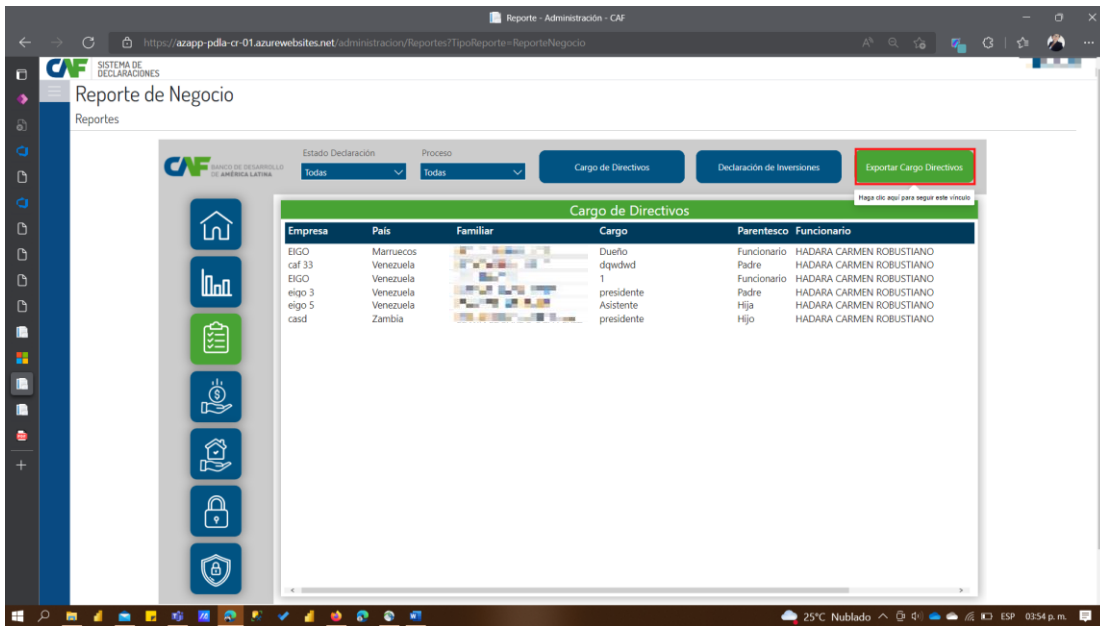


Figura 47. Evidencia de exportación de datos en formato CSV del Reporte de Archivo Plano. Fuente: Elaboración propia.

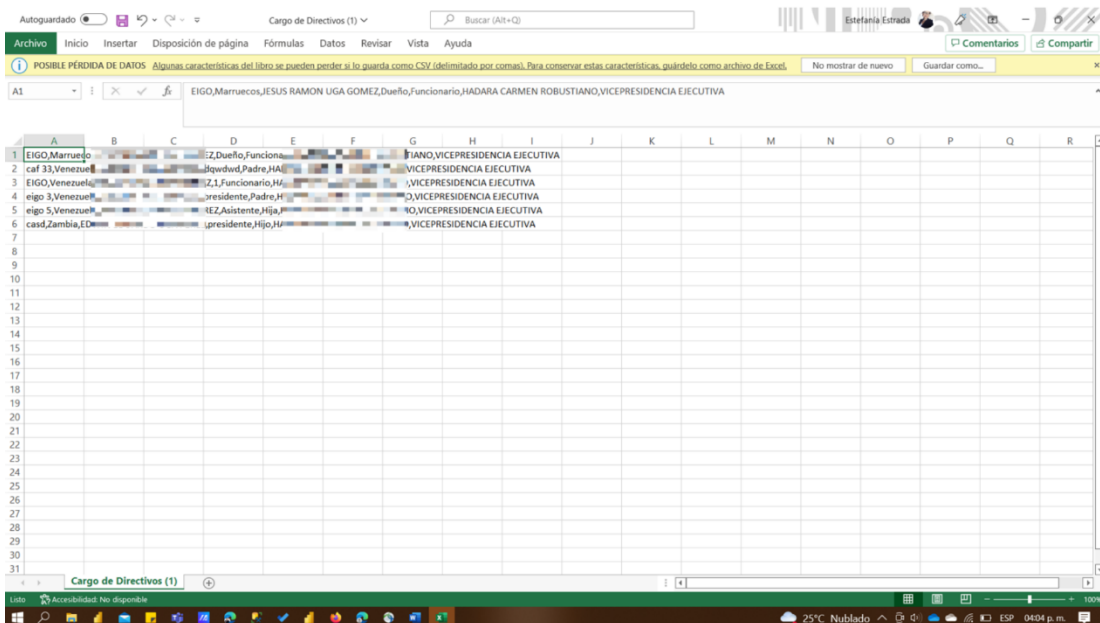


Figura 48. Resultado de la funcionalidad de exportación de datos del Reporte de Archivo Plano. Fuente: Elaboración propia.

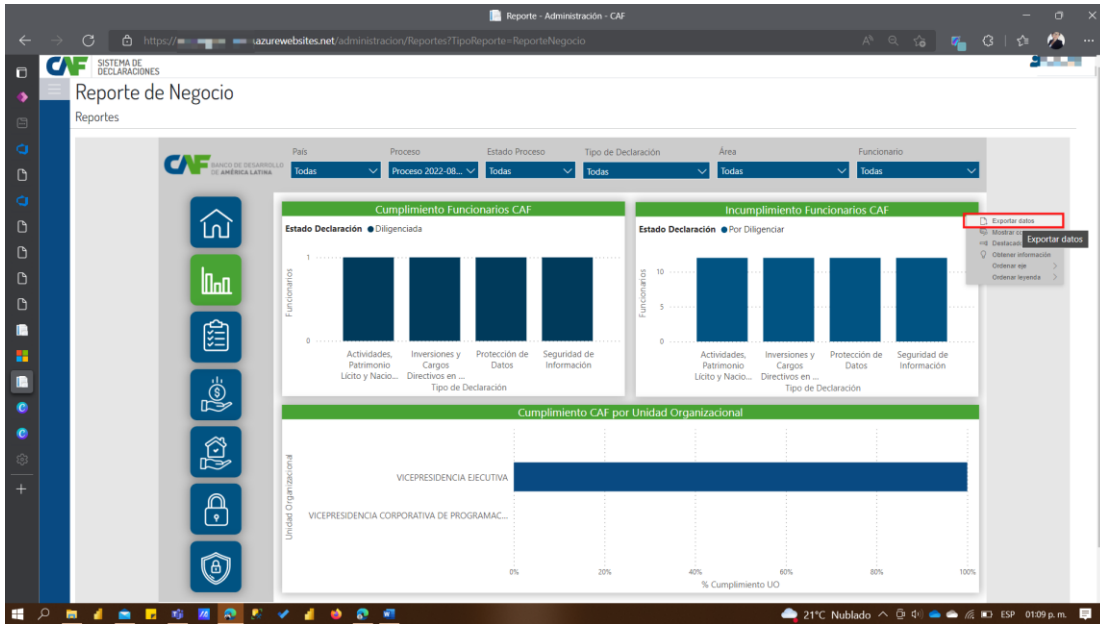


Figura 49. Evidencia de Implementación de la opción de exportación de datos de los objetos visuales. Fuente: Elaboración propia.

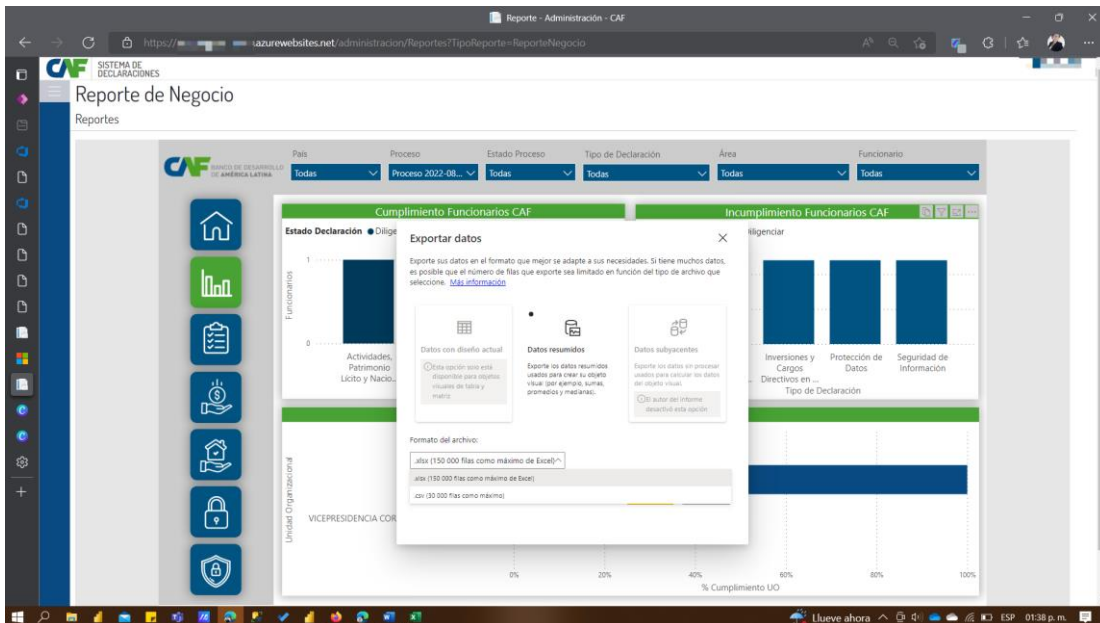


Figura 50. Evidencia de los tipos de exportación de datos de los objetos visuales: Excel y CSV. Fuente: Elaboración propia.

La descarga se realiza de manera inmediata y con el formato seleccionado, Excel y CSV tal como se muestra en las Figuras 51 y 52 respectivamente.

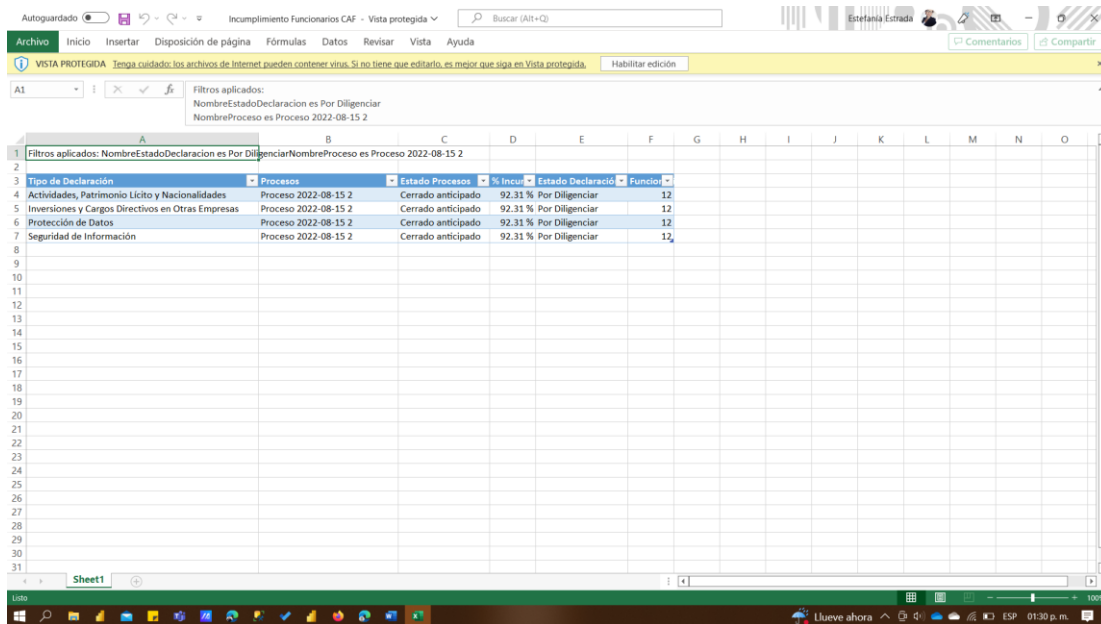


Figura 51. Evidencia del archivo descargado al exportar los datos en Excel de los objetos visuales.  
Fuente: Elaboración propia.

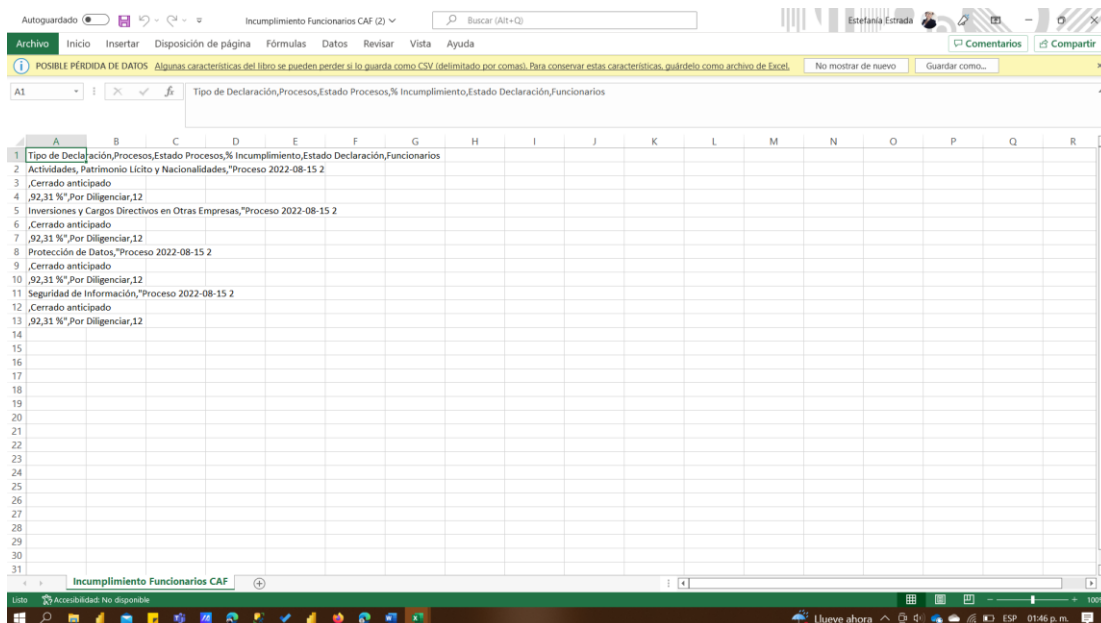


Figura 52. Evidencia del archivo descargado al exportar los datos en CSV de los objetos visuales.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.2 Declaraciones: Rol de funcionario (Usuario)

A diferencia del rol de Administrador, el funcionario solo puede acceder al reporte de cumplimiento, que se muestra en la Figura 53, donde se observa

que el resto de las opciones en el menú de navegación están bloqueadas para limitar su acceso.

Además, el acceso al reporte de cumplimiento se da a través de la elección de un proceso de declaración por lo cual el informe se filtra a través de este y muestra únicamente la información correspondiente.

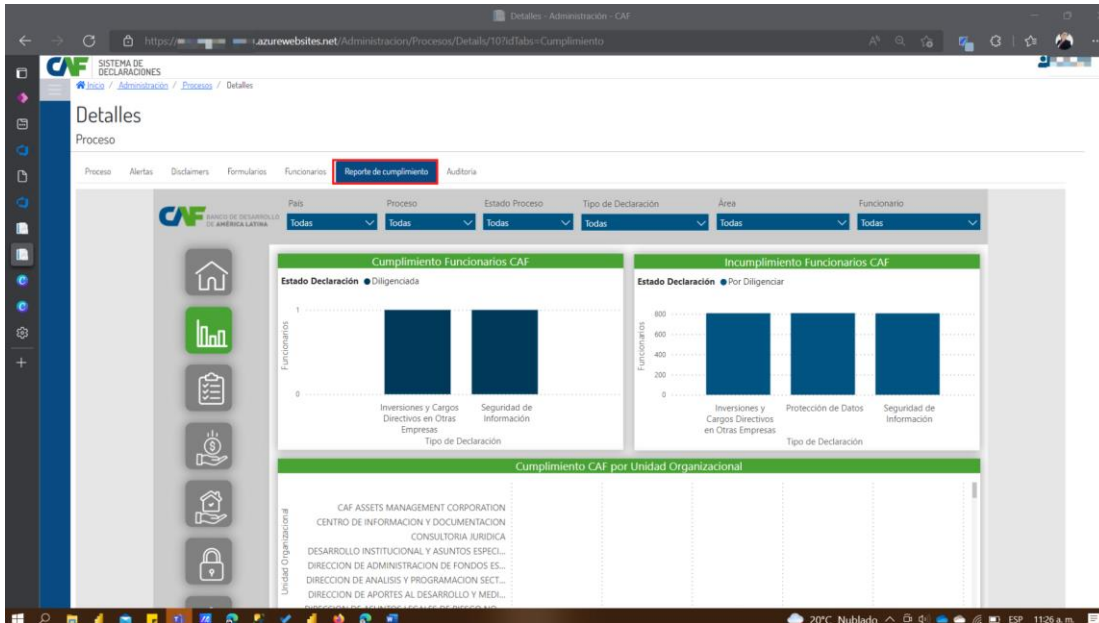


Figura 53. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones con rol de funcionario. Fuente: Elaboración propia

### 4.2.1.3 Auditoría

En la Figura 54 se muestra la implementación del reporte de Auditoría, nombrado Reporte General de Auditoría en el cual los administradores pueden revisar todas las operaciones realizadas en el sistema y ver el detalle histórico de cada operación.

Fecha	Caracas	Id Usuario	Usuario	IP	Proceso	Evento	Resultado
22/08/2022 21:48:15					Proceso Agosto JGAGO - Configurar Proceso	Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	
22/08/2022 21:47:58					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Editar Proceso	
22/08/2022 21:47:30					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Editar Proceso	
22/08/2022 21:47:07					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Actualizar Alerta	
22/08/2022 21:44:01					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Editar Proceso	
22/08/2022 21:40:01					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Eliminar Formulario	
22/08/2022 21:39:50					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Eliminar Formulario	
22/08/2022 21:39:38					Proceso Agosto JGAGO - Crear Declaraciones con Formularios Activos	Actualización Formulario	

Figura 54. Evidencia de Implementación del informe de Auditoría. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, este reporte también puede ser accedido a través de la elección de un proceso y filtrar la información a través de este, tal como se muestra en la Figura 55.

Fecha Caracas	Id Usuario	Usuario	IP	Proceso	Evento
12/08/2022 15:21:55	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Cierre Anticipado Proces Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta
11/08/2022 13:22:36	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Enviar Alerta Diligenciada
11/08/2022 13:22:35	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Diligenciar Declaración declaración nacionalidades
11/08/2022 13:22:35	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Eliminar Nacionalidad Declaración declaración nacionalidades
11/08/2022 13:22:35	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Registrar Nacionalidad Declaración declaración nacionalidades
11/08/2022 13:22:07	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Enviar Alerta Diligenciada
11/08/2022 13:22:05	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Diligenciar Declaración Test Alerta diligenciada
11/08/2022 13:19:14	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Actualizar Declaración Recibida en Físico declaración nacionalidades
11/08/2022 13:19:13	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Actualizar Declaración Recibida en Físico Test Alerta diligenciada
11/08/2022 13:19:09	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Actualizar Estado Declaración declaración nacionalidades
11/08/2022 13:19:07	118	118	118	Prueba proceso AG 11-08 - Nacionalidades 2 vuelta	Actualizar Estado Declaración Test Alerta diligenciada

Figura 55. Evidencia de Implementación del informe de Auditoría filtrado por un proceso. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2.2 Módulo de DataMart de Crédito

El módulo de DataMart de Crédito forma parte de un proyecto con mayor alcance, el cual aún continúa en desarrollo, dado el tiempo de residencia profesional se logró concluir con la fase de desarrollo del módulo y despliegue de manera local en el ambiente de construcción siendo este la VM del cliente.

En la Figura 56 se puede observar el menú de inicio del informe el cual brinda las opciones de reportes a visualizar que se muestran en las Figuras 57, 58, 59, 60 y 61 correspondientes al Reporte de Cartera Crédito, Mapa de Riesgo, Calificación de Riesgo Externo, Calificación de Riesgo Histórico y Condiciones Vencidas; respectivamente.



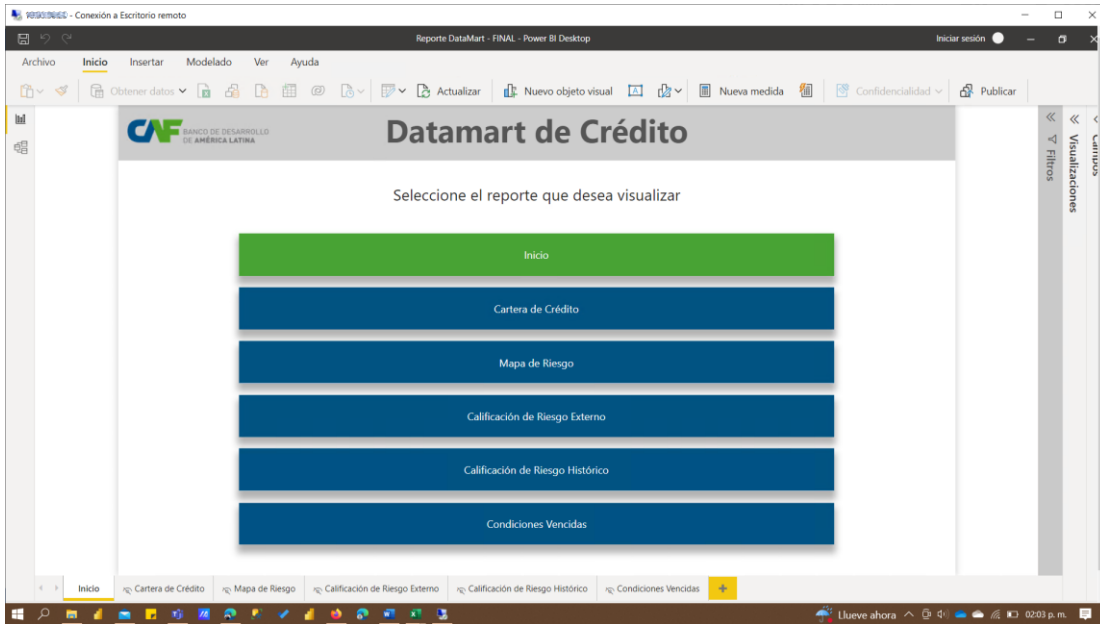


Figura 56. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Menú de Inicio. Fuente: Elaboración propia.

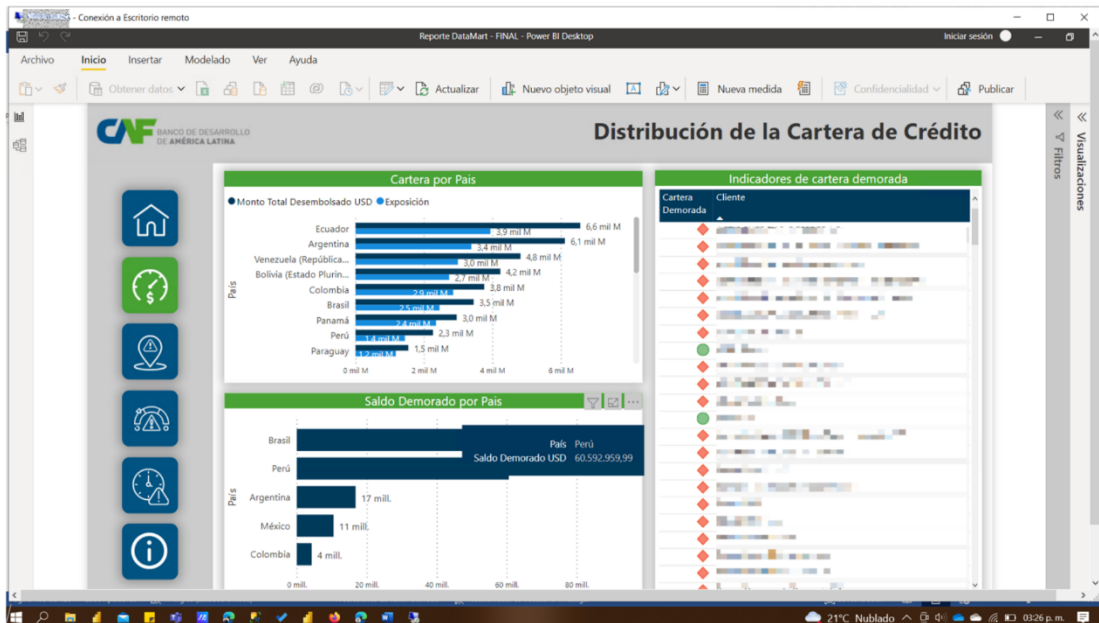


Figura 57. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Reporte de Distribución de Cartera de Crédito. Fuente: Elaboración propia.

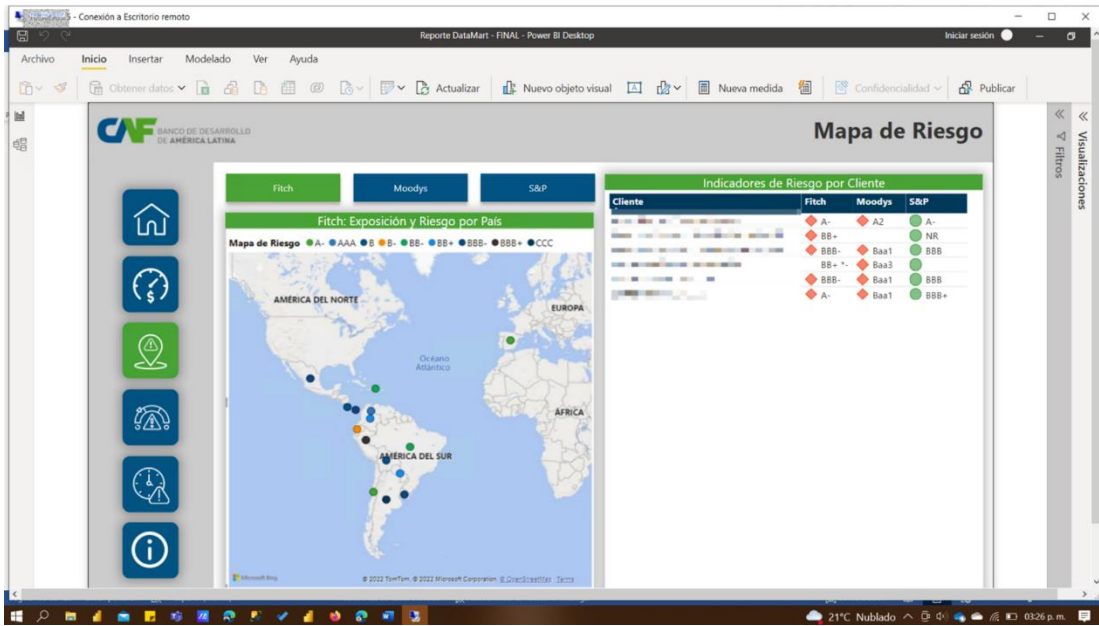


Figura 58. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Mapa de Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

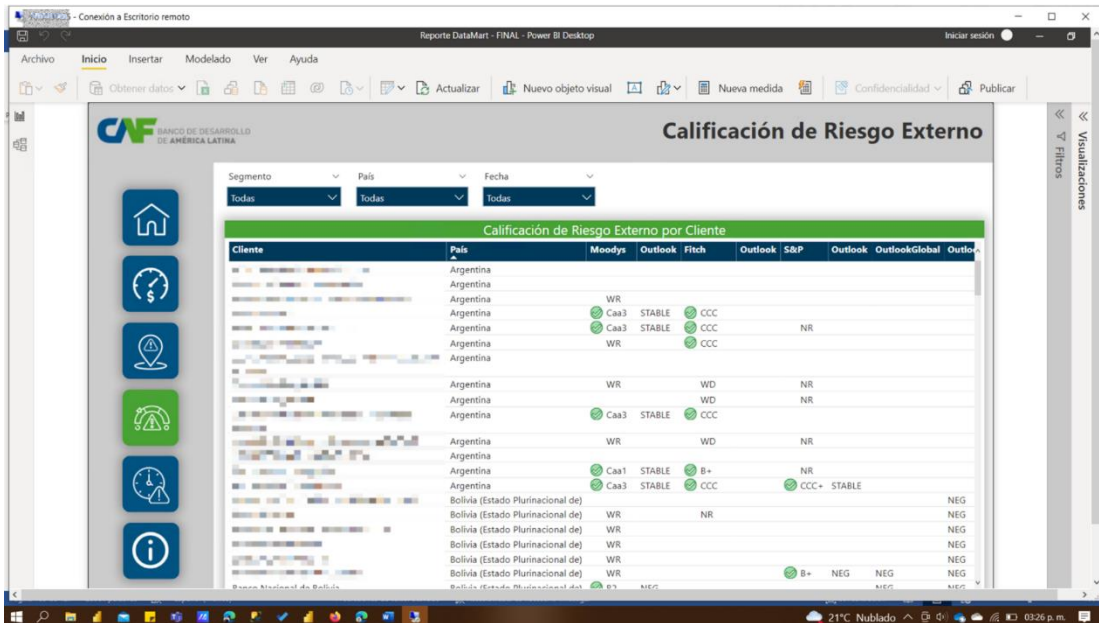


Figura 59. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Calificación de Riesgo Externo. Fuente: Elaboración propia.

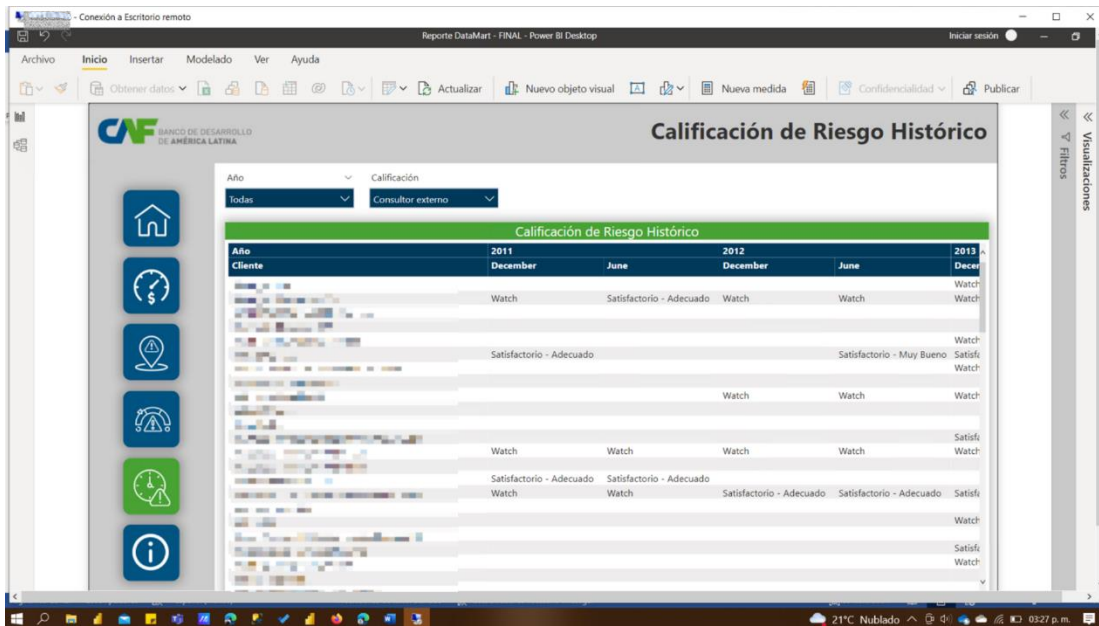


Figura 60. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Calificación de Riesgo Histórico. Fuente: Elaboración propia

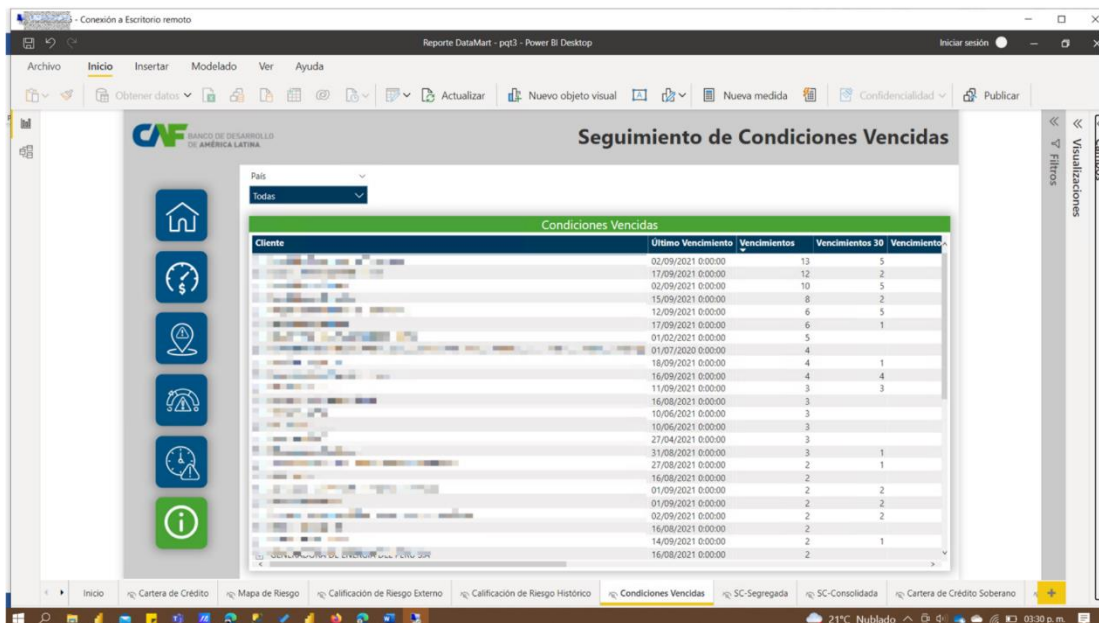


Figura 61. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Seguimiento de Condiciones Vencidas. Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Actividades sociales realizadas en la empresa u organización

Dentro de las actividades sociales de comunidad que se realizaron dentro de la empresa está la participación como instructor en eventos oficiales de Microsoft,

los cuales consisten en la impartición de un taller teórico-práctico de 8 horas de las herramientas tecnológicas que conforman la Microsoft Power Platform: Power BI, Power Apps, Power Automate y Power Virtual Agents. Los eventos en los cuales se participó se detallan a continuación:

- App In a Day – AIAD (Aplicación en un día): Tiene como finalidad crear una aplicación totalmente funcional con base en la herramienta de bajo código Power Apps.
- Dashboard In a Day – DIAD (Tablero en un día): El objetivo de este evento es el crear un informe interactivo completamente funcional explorando las diversas características que ofrece Power BI como herramienta de Inteligencia de Negocios.

# CAPÍTULO V

## Conclusiones

## 5.1 Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencia profesional y personal adquirida

De acuerdo con la investigación descrita a lo largo del presente documento, se presentan las conclusiones obtenidas a continuación.

Las decisiones basadas en el conocimiento y la estrategia forman parte vital del mantenimiento, posicionamiento y desarrollo positivo de una empresa definiendo así el rumbo de estas. Para ello, los líderes y directivos empresariales necesitan herramientas de análisis que les ayuden a obtener el máximo valor de su información y así actuar conforme al conocimiento adquirido.

Para solventar estas necesidades de información de conocimiento, las organizaciones recurren a implementación tecnología basada en datos, específicamente de Inteligencia de Negocios y el análisis de datos para basar sus decisiones en conocimiento y potenciar así sus estrategias de negocio.

A pesar de esto, la adopción de una cultura de datos y en consecuencia la implementación de BI puede resultar una tarea abrumadora para las empresas por el nivel de complejidad técnica que conlleva, aun cuando se disponga de la infraestructura necesaria y aún más importante, de los datos.

La elaboración de la presente tesis estuvo regida por las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios para la Corporación Andina de Fomento tomando como base el análisis de datos con Power BI facilitará la unificación, integración y visualización de la información?
- ¿Implementar una solución de Inteligencia de Negocios para la Corporación Andina de Fomento tomando como base el análisis de datos con Power BI solventará la necesidad de unificación, integración y

visualización de información para los departamentos de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF?

- ¿Implementar una solución de Inteligencia de Negocios tomando como base el análisis de datos con Power BI mejorará la comprensión e interpretación de la información para los departamentos de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera de la CAF?

Después de conocer, analizar y determinar el rol que la Inteligencia de Negocios juega en las empresas y los beneficios que trae consigo, así como las necesidades y requerimientos en materia de datos e información de la CAF se definió que una solución de BI sería una excelente manera de cubrir los objetivos de la CAF para su gestión de información, seguimiento y toma de decisiones.

Por lo cual se comenzó con el desarrollo de dicha solución, partiendo del estudio investigativo, pasando a la obtención de requerimientos y desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios con base en el análisis de datos con Power BI como herramienta elemental de BI hasta la implementación de dicho desarrollo.

Respondiendo así a las preguntas de investigación con la demostración de la eficiencia de la solución de BI implementada como respuesta a las necesidades de la CAF, centradas a la unificación e integración de las distintas y variadas fuentes de información, así como, a la necesidad de la rápida y fácil comprensión e interpretación de la información a través de una visualización de datos eficiente; esto de acuerdo con los resultados de la evaluación a partir del estudio del caso.

Así mismo, se demostró la efectividad de Power BI como herramienta de construcción de la solución; la cual no solo permitió desarrollar una fase del

análisis antes expuesto, sino desarrollar la solución en su totalidad de manera competente, desde la preparación de los datos hasta la visualización y capacidad de implementación.

## 5.2 Conclusiones relativas a los objetivos específicos

Referente a los objetivos específicos de la presente tesis, se tiene que la herramienta de Power BI se adecuó perfectamente para la realización de esta solución en todos los casos en los que se aplicó, desde el diseño funcional de los módulos, la obtención transformación de datos con el Editor de Power Query integrado, el modelado tabular de los datos, hasta el diseño de la visualización interactiva de la información.

Lo que dio como resultado una solución eficiente en distintos aspectos: obtención de datos de diferentes orígenes, unificación de datos en un solo repositorio, transformación de datos, rendimiento y tiempo de respuesta de las visualizaciones, la obtención de valor a partir de la interacción de la información entre sí y el nivel de seguridad para permitir la exposición de datos a las personas competentes a un gran nivel de selección.

Lo cual pudo ser realizado no solo a la herramienta y la metodología empelada sino también a la eficiente toma de requerimientos y entendimiento del negocio.

## 5.3 Conclusiones relativas al objetivo general

Conforme al objetivo general establecido al inicio de esta investigación: Implementar una solución de Inteligencia de Negocios para la Corporación Andina de Fomento tomando como base el análisis de datos con Power BI con la finalidad de integrar, unificar y visualizar la información en un solo lugar y así apoyar en la toma de decisiones estratégicas y operacionales adecuadas de las áreas de Unidad de Cumplimiento, Dirección de Gestión de Riesgos, Dirección de Riesgo de Crédito e Inversiones y Dirección de Riesgo de Cartera



de la CAF, principalmente, a través de la metodología CRISP-DM se logró realizar un proceso exitoso de análisis de datos considerando las necesidades empresariales como los requerimientos funcionales, lo que dio como resultado una solución de BI compuesta por dos módulos correspondientes a las iniciativas CAF: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito, basada en la creación de informes interactivos.

Dichos informes, fueron evaluados a través de un caso de estudio, en el cual un usuario clave por cada módulo exploró y ejecutó una serie de pasos para probar el funcionamiento de los reportes con la finalidad de determinar si la solución cubre las expectativas en relación con las necesidades y objetivos inicialmente planteados, así como valorar el nivel de rendimiento y seguridad, la integración de los procesos de negocio y la relación entre información.

Dicho caso de estudio dio como resultado un testimonio positivo a favor de la solución de BI implementada. Presentando buenos niveles de rendimiento, con una rápida y eficiente carga del informe general, así como de los objetos visuales tras la selección de filtros.

Con relación a la integración y unificación de datos se tuvo que la implementación fue exitosa, pues los usuarios pudieron realizar consultas de las distintas fuentes de datos relacionadas y hospedadas en un solo repositorio de datos, sin la necesidad de integrar y unificar la información manualmente, además del poder establecer horarios para la actualización automática de los datos.

Además, según las opiniones de los usuarios, los visualizadores seleccionados para la presentación de la información apoyan a una mejor y fácil interpretación de los datos, siendo las interacciones entre los objetos visuales una de las características más destacadas, junto con el fácil manejo de la solución y las opciones de seguridad.

Dando como resultado una implementación exitosa y de mayor utilidad y facilidad de uso en comparación con las soluciones antiguas basadas en Microsoft Excel e Investran que la CAF empleaba.

El aplicar la Inteligencia de Negocios en una institución financiera como lo es la CAF con presencia en más de 15 países y, por ende, con el manejo de diversas operaciones, clientes y transacciones, a través de una herramienta eficiente de BI permitió la unificación de fuentes de datos, la integración de la información, la visualización con base en indicadores de interés empresarial y la entrega de valor a través del análisis de datos; completamente accesible a los grupos de trabajo competentes.

## 5.4 Aportaciones originales

Las aportaciones originales del presente documento, en relación con las conclusiones antes mencionadas, se enumeran a continuación:

1. Unificación de las distintas fuentes de datos en un solo repositorio para la fácil extracción, análisis e interpretación de información ya relacionada.
2. Diseño y desarrollo de los modelos de datos de esquema estrella como base para el análisis y visualización de datos.
3. Diseño y desarrollo de los módulos basados en BI como respuesta a las necesidades actuales de información de la CAF
4. Creación de la visualización de datos aplicando técnicas de UI/UX, así como la implementación gráfica de la imagen corporativa de la CAF.

## 5.5 Limitaciones del modelo planteado

La principal limitación de la solución de BI desarrollada en este proyecto yace en la acotación de esta, en otras palabras, el diseño de la solución de BI corresponde a dos iniciativas particulares de la CAF: Sistema de Declaraciones y DataMart de Crédito; por lo que, desde las fuentes de datos, las

transformaciones, el modelado y las visualizaciones corresponden a requerimientos particulares. La modificación de alguno de estos requisitos base, ya sea por adhesión o revocación conllevaría nuevamente a la realización del proceso metodológico antes descrito, pero en menor escala y de acuerdo con la fase de impacto que tendría la modificación.

Por ejemplo, si se deseará integrar información de otra área se requeriría una actualización de todo el proceso desde la fase uno, sin embargo, si se deseara tan solo añadir más detalle de la información en las visualizaciones, este cambio se vería expresado en la fase cinco de la metodología empleada.

A pesar de esto, cabe decir que las modificaciones no conllevan una amplia dificultad por la flexibilidad de la herramienta Power BI en tiempo y esfuerzo, sin embargo, esto dependerá de la magnitud del cambio.

Por otra parte, esta solución solo puede ser accedida con conexión a internet y siendo parte de la organización.

## 5.6 Recomendaciones

La solución de BI abordada en el presente documento hace uso del análisis de datos descriptivo, sin embargo y tal como se expuso antes, existen otros tipos de análisis, por lo que escalar a un tipo de análisis diagnóstico, predictivo e incluso prescriptivo puede ser viable dado el tipo de datos manejado, principalmente en el módulo de DataMart de Crédito.

Además, se recomienda realizar un análisis de calidad de datos para ambos módulos el cual se sugiere realizar tras cierto tiempo de uso de la solución.

# CAPÍTULO VI

## Competencias desarrolladas

## 6.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas

### 6.1.1 Habilidades técnicas

- Interpretación de datos
- Recopilación y preparación de datos de distintas fuentes
- Limpieza, transformación y exploración de datos
- Modelado tabular de datos: estrella y copo de nieve
- Creación de modelos analíticos en SSAS
- Conocimiento y aplicación del lenguaje de expresión de datos (DAX)
- Codificación óptima y eficiente
- Aplicación de técnicas de interfaz y experiencia de usuario (UI/UX)
- Habilidad comunicativa a nivel técnico

### 6.1.2 Habilidades blandas

- Habilidad comunicativa a nivel empresarial
- Análisis y capacidad de síntesis
- Pensamiento crítico
- Capacidad autodidacta
- Comunicación efectiva en equipo
- Comunicación de resultados
- Resolución proactiva de problemas
- Entendimiento y claves del negocio

# CAPÍTULO VII

## Fuentes de información

## 7.1 Fuentes de Información

- Akid, H., Frey, G., Ayed, M. ben, & Lachiche, N. (2022). Performance of NoSQL graph implementations of star vs. snowflake schemas. *IEEE Access*, 2–3. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3171256>
- Al-Bayati, J. S. H., & Ustundag, B. B. (2020, October 22). Artificial Intelligence in Smart Agriculture: Modified Evolutionary Optimization Approach for Plant Disease Identification. *4th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, ISMSIT 2020 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT50672.2020.9255323>
- Aldaco-Torres, A. (2017). *Herramientas de inteligencia de negocios orientada a la toma de decisiones para el sector salud* [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/MX\\_ace7c00ed7fb88c1d5b164d404726358/Description#tabnav](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/MX_ace7c00ed7fb88c1d5b164d404726358/Description#tabnav)
- Álvarez, A. (2021, May 15). *Importancia de la analítica de datos para las PYMES*. <https://revistamyt.com/importancia-de-la-analitica-de-datos-para-las-pymes/>
- Amesti, E., Estrada, L., & Rey, D. (2014). Inteligencia de negocios y redes sociales. *Marketing Visionario*. <http://ojs.urbe.edu/index.php/market/article/view/2355/2181>
- Baltazar, C. A., Martínez, Y., & Sámano, A. (2021). The Importance of Data Analytics in Student Tracking to Achieve IT Professional Certifications: Case Study. *Revista CONAIC*, 71–72. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111573>
- Bantu Group. (2020, March 30). *Las 6 etapas del procesamiento y análisis de datos*. <https://www.bantugroup.com/blog/etapas-del-procesamiento-y-analisis-de-datos>

- Bayer, H., Aksogan, M., Celik, E., & Kondiloglu, A. (2017). Big Data Mining and Business Intelligence Trends. *Journal of Asian Business Strategy*, 7(1), 23–33. <https://doi.org/10.18488/JOURNAL.1006/2017.7.1/1006.2.23.33>
- Becerra, J. L. (2021, December 2). *¿Qué es la analítica de datos? Analizar y gestionar datos para tomar decisiones*. <https://cio.com.mx/que-es-la-analitica-de-datos-analizar-y-gestionar-datos-para-tomar-decisiones/>
- Blanco-Mesa, F., León-Castro, E., & Acosta-Sandoval, A. (2020). Toma de decisiones estratégicas en entornos inciertos. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa*, 30, 79–96. <https://doi.org/10.46661/REVMETODOSCUANTECONEMPRESA.3845>
- Calzada, L., & Abreu, J. L. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 1–5. [http://www.spentamexico.org/v4-n2/4\(2\)%2016-52.pdf](http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)%2016-52.pdf)
- Carreón, D. (2018). *La calidad de los sistemas de información y su relación para la toma de decisiones en las Mipymes* [Universidad Autónoma de Tamaulipas]. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/MX\\_b43654a1262b70c10639d1cb164c6b9e/Description#tabnav](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/MX_b43654a1262b70c10639d1cb164c6b9e/Description#tabnav)
- Castillo, J., González, A., & Muñoz, L. (2018). Inteligencia de Negocios como apoyo a Sistemas de Información de Egresados de Instituciones de Educación Superior | Memorias de Congresos UTP. *AmITIC 2018*. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1855>
- Castro, J. (2021a, June 9). *Qué es la inteligencia de negocios y sus beneficios*. <https://blog.corponet.com/que-es-la-inteligencia-de-negocios>
- Castro, S. M., Larrea, M. L., Urribarri, D. K., Ganuza, M. L., & Escarza, S. (2018, April). *Métricas, técnicas y semántica para la visualización de datos*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67456>



- Díaz, T. (2017). *Modelo de inteligencia de negocios para la promoción de la participación ciudadana en las elecciones federales de México* [Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/65?show=full>
- Duque-Jaramillo, J. C., & Villa-Enciso, E. M. (2016). Big Data: desarrollo, avance y aplicación en las Organizaciones de la era de la Información (Big Data: Development, Advancement and Implementation Organizations in Information Age). *CEA*, 2(4). [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3519567](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3519567)
- García, S. (2019). *Inteligencia de negocios: estrategias de administración para la competitividad en PYMES de innovación UNAM* [Universidad Nacional Autónoma de México]. [https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB\\_UNAM/TES01000786659](https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000786659)
- Gavilán, I. (2021, June 28). *Metodología para Machine Learning (I): CRISP-DM*. <https://ignaciogavilan.com/metodologia-para-machine-learning-i-crisp-dm/>
- Gawer, A. (2021). Digital platforms and ecosystems: remarks on the dominant organizational forms of the digital age. *Https://Doi.Org/10.1080/14479338.2021.1965888*, 111–115. <https://doi.org/10.1080/14479338.2021.1965888>
- Hariri, R. H., Fredericks, E. M., & Bowers, K. M. (2019). Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges. *Journal of Big Data*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.1186/S40537-019-0206-3/TABLES/2>
- Hernández, M. (2019). *Aplicación de la inteligencia de negocios en la mejora del proceso de investigación y reporte de incidentes en una empresa de distribución* [Universidad Nacional Autónoma de México]. [https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB\\_UNAM/TES01000796006](https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000796006)

- IBM Cloud Education. (2020, April 28). *What is ETL (Extract, Transform, Load)?*  
<https://www.ibm.com/cloud/learn/etl>
- Intel. (n.d.). *¿Qué es el análisis de datos?* Retrieved May 15, 2022, from  
<https://www.intel.es/content/www/es/es/analytics/what-is-data-analytics.html>
- Ismael, E., Carlos, J., Ivonne, C., & Marcelo, D. (2020). Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 485–491.  
<https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.703>
- Mamani, Y. (2018). Business Intelligence: herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio. *Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac*, 1–6. <https://www.researchgate.net/publication/323993348>
- Méndez, E. R. (2021). *Propuesta metodológica para el desarrollo de un modelo de negocio basado en la analítica de datos de las empresas de telecomunicaciones para la generación de nuevos ingresos*. (No. 009; ING-TG).  
<https://repositorio.ecotec.edu.ec/bitstream/123456789/230/1/MENDEZ%20ELISEO.pdf>
- Mirelman, R. (2020, May 18). *BI & Reporting: What is a Report? – Roberto Mirelman IT*. <https://mirelman.com/bi-reporting-what-is-a-report/>
- Monge, A. (2019). *Herramientas de Inteligencia de Negocio para la explotación y análisis de fuentes Open Data* [Universidad de Cantabria].  
<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/16108>
- Mora, G. (2020, December). *Influencia de la inteligencia de negocios en los procesos de toma de decisiones dentro de las instituciones financieras*.  
<https://www.uca.edu.sv/realidad.empresarial/edicion-10-bi-en-instituciones-financieras/>

- Oracle. (n.d.-a). *¿Qué es el big data? | Oracle México*. Retrieved May 14, 2022, from <https://www.oracle.com/mx/big-data/what-is-big-data/>
- Oracle. (n.d.-b). *What is Digital Transformation?* Retrieved May 5, 2022, from <https://www.oracle.com/cloud/digital-transformation/>
- Oracle México. (n.d.). *Qué es un almacén de datos*. Retrieved May 9, 2022, from <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-a-data-warehouse/>
- Pérez, R. (2022). *Analítica de datos para la Gestión del Conocimiento en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78588>
- Pesquera, C. (2018, December 9). *Qué son las tablas de hechos y de dimensión*. <https://carlospesquera.com/que-son-las-tablas-de-hechos-y-de-dimension/>
- Polizzi, G., & Harrison, T. (2022). Wisdom in the digital age: a conceptual and practical framework for understanding and cultivating cyber-wisdom. *Ethics and Information Technology*, 24(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/S10676-022-09640-3/TABLES/2>
- Raquena, A. (2018, January 25). *Big Data: La evolución de los datos / OpenWebinars*. <https://openwebinars.net/blog/big-data-la-evolucion-de-los-datos/>
- Rea, R. F. (2018). *Análisis de datos del consumo eléctrico para mejorar la toma de decisiones utilizando inteligencia de negocios* [Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8245>
- Red Hat. (2019, January 22). *El concepto de transformación digital*. <https://www.redhat.com/es/topics/digital-transformation>
- Salesforce Latinoamérica. (2017, December 11). *Transformación digital en las empresas: saber más*. <https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/12/Que-es-la-transformacion-digital.html>

- Shaikh, S. A., & Kitagawa, H. (2020). StreamingCube: Seamless Integration of Stream Processing and OLAP Analysis. *IEEE Access*, *8*, 104632–104649. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2999572>
- Siesquen, C. (2019). *Solución de inteligencia de negocios para la gestión del gasto, en una entidad financiera de Piura; 2017* [Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2233>
- Slotnisky, D. (2019, January 10). *Por qué los datos son el nuevo petróleo de la era digital*. <https://www.digitalhouse.com/blog/datos-son-el-nuevo-petroleo-de-la-era-digital/>
- Tableau. (n.d.). *¿Qué es la visualización de datos? Definición, ejemplos y recursos*. Retrieved June 18, 2022, from <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization>
- Tripathi, A., Bagga, T., & Aggarwal, R. (2020). Strategic Impact of Business Intelligence: A Review of Literature. *Article in Prabandhan Indian Journal of Management*. <https://doi.org/10.17010/pijom/2020/v13i3/151175>
- Tu Dashboard. (2021, October 15). *Visualización de datos: Qué es, ventajas, importancia y ejemplos*. <https://tudashboard.com/visualizacion-de-datos/>
- Vargas, J. (2021). *Business Intelligence*. 1–7. <https://doi.org/10.20944/PREPRINTS202103.0579.V1>
- Wang, Q., You, J., Zou, B., Chen, Y., Huang, X., & Jia, L. (2021). Reduced Quotient Cube: Maximize Query Answering Capacity in OLAP. *IEEE Access*, *9*, 141524–141535. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3120278>

# CAPÍTULO VIII

## Anexos

## 8.1 Índice de figuras

Figura 1. Etapas de CRIPS-DM.....	60
Figura 2. Caso de uso del módulo de Sistema de Declaraciones.....	64
Figura 3. Caso de uso del módulo de DataMart de Crédito. .....	67
Figura 4. Modelo mixto basado en el modelo estrella para el módulo de Sistema de Declaraciones.....	72
Figura 5. Modelo estrella de Cartera Activa.....	71
Figura 6. Modelo estrella de Calificación de Riesgo.....	74
Figura 7. Modelo de Calificación de Riesgo Interno.....	75
Figura 8. Modelo de estrella de Estados Financieros.....	76
Figura 9. Modelo estrella de Seguimiento de Condiciones.....	77
Figura 10. Modelo estrella de Calificación Riesgo País.....	78
Figura 11. Distribución de información propuesta para los reportes.....	80
Figura 12. Plan de Pruebas del módulo de Sistema de Declaraciones en Azure DevOps.....	91
Figura 13. Detalle del plan de pruebas.....	92
Figura 14. Plan de Pruebas: Acceso al Reporte de Negocio y Reporte General de Auditoria.....	93
Figura 15. Plan de pruebas: Acceso al Reporte de Cumplimiento.....	93
Figura 16. Plan de Pruebas: Reporte de Cumplimiento.....	94
Figura 17. Plan de Pruebas: Reporte de Archivo Plano.....	95
Figura 18. Plan de Pruebas: Reporte de Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas.....	95
Figura 19. Plan de Pruebas: Reporte General de Auditoria.....	96
Figura 20. Menú de Inicio del informe de Declaraciones.....	101
Figura 21. Reporte de Cumplimiento del informe de Declaraciones.....	102
Figura 22. Reporte de Archivo Plano del informe de Declaraciones.....	103

Figura 23. Reporte de las declaraciones de Inversiones y Cargos Directivos del informe de Declaraciones.....	104
Figura 24. Histórico de las declaraciones de Inversiones Patrimoniales y Cargos Directivos del informe de Declaraciones.....	105
Figura 25. Reporte de las declaraciones de Actividades, Patrimonio y Nacionalidades del informe de Declaraciones.....	106
Figura 26. Reporte de las declaraciones de Seguridad de Información del informe de Declaraciones.....	107
Figura 27. Reporte de declaraciones de Protección de Datos del informe Declaraciones.....	107
Figura 28. Histórico de las declaraciones de Seguridad de Información.....	108
Figura 29. Histórico de las declaraciones de Protección de Datos.....	108
Figura 30. Reporte de Auditoria para el módulo de Sistema de Declaraciones.....	110
Figura 31. Histórico del informe de Auditoría.....	110
Figura 32. Menú de Inicio del informe de DataMart de Crédito.....	111
Figura 33. Reporte de la Cartera de Crédito.....	112
Figura 34. Reporte del Mapa de Riesgo.....	113
Figura 35. Reporte de Calificación de Riesgo Externo.....	114
Figura 36. Reporte de Calificación de Riesgo Histórico.....	115
Figura 37. Reporte del Seguimiento de Condiciones.....	116
Figura 38. Evidencia de implementación del informe de Declaraciones y Auditoria en el Sistema de Declaraciones CAF.....	117
Figura 39. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Menú de Inicio.....	118
Figura 40. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Cumplimiento.....	118
Figura 41. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Archivo Plano.....	119

Figura 42. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Inversiones y Cargos Directivos en Otras Empresas.....	119
Figura 43. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Actividades, Patrimonio Lícito y Nacionalidades.....	120
Figura 44. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Seguridad de Información.....	120
Figura 45. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Reporte de Protección de Datos.....	121
Figura 46. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones: Histórico de las declaraciones.....	122
Figura 47. Evidencia de exportación de datos en formato CSV del Reporte de Archivo Plano.....	123
Figura 48. Resultado de la funcionalidad de exportación de datos del Reporte de Archivo Plano.....	123
Figura 49. Evidencia de Implementación de la opción de exportación de datos de los objetos visuales.....	124
Figura 50. Evidencia de los tipos de exportación de datos de los objetos visuales: Excel y CSV.....	124
Figura 51. Evidencia del archivo descargado al exportar los datos en Excel de los objetos visuales.....	125
Figura 52. Evidencia del archivo descargado al exportar los datos en CSV de los objetos visuales.....	125
Figura 53. Evidencia de Implementación del informe de Declaraciones con rol de funcionario. Fuente: Elaboración propia.....	126
Figura 54. Evidencia de Implementación del informe de Auditoría.....	127
Figura 55. Evidencia de Implementación del informe de Auditoría filtrado por un proceso.....	128
Figura 56. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Menú de Inicio.....	129



Figura 57. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Reporte de Distribución de Cartera de Crédito.....	129
Figura 58. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Mapa de Riesgo.....	130
Figura 59. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Calificación de Riesgo Externo.....	130
Figura 60. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Calificación de Riesgo Histórico.....	131
Figura 61. Evidencia de la implementación del módulo de DataMart de Crédito: Seguimiento de Condiciones Vencidas.....	131

## 8.2 Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de actividades.....	43
Tabla 2. Historias de usuario y criterios de aceptación del módulo de Sistema de Declaraciones.....	61
Tabla 3. Historias de usuario de DataMart de Crédito.....	65

## 8.3 Índice de gráficos

Gráfico 1. Diagrama de Gantt: Planeación de actividades.....	43
--	----

## 8.4 Dictamen de liberación

  	
<b>Asunto: Asignación de Asesor(a), Comisión Revisora y Entrega de Trabajo Profesional y Dictamen</b>	
Teziutlán, Puebla, 15 de septiembre de 2022	
Asesor(a):	PAREDES VALVERDE MARIO ANDRES
Integrante de Comisión Revisora:	SALAS ZARATE MARIA DEL PILAR
Integrante de Comisión Revisora:	COLOMBO MENDOZA LUIS OMAR
Presentes	
<p>Por este medio me permito informar que ha sido asignado como asesor(a) y comisión revisora del trabajo profesional que se convertirá en Tesis de:</p>	
Alumno (a):	ESTRADA AGUILAR JOSE ESTEFANIA
	<small>Apellido paterno/materno/nombre (s)</small>
Número de Control:	18TE0258
Licenciatura o Posgrado:	INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUACIONALES
Plan:	2010
Correo Electrónico:	18TE258@teziutlan.tecn.mx
Cuyo tema es:	SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES A PARTIR DEL ANALISIS DE DATOS CON POWER BI
	<small>25 palabras (máximo)</small>
<p>Se ha enviado a su correo institucional el trabajo profesional o de grado, por lo cual la comisión revisora tendrá 5 día hábiles para realizar las observaciones al alumnado, el(la) interesado(a) tendrá igualmente 5 días para corregir y las enviará al correo electrónico institucional de la comisión revisora, agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de licenciatura o de grado de nuestro alumnado egresado.</p>	
<b>Dictamen de Comisión Revisora y Aprobación para Grabación</b>	
<p>Siendo el día: <b>22 de septiembre de 2022</b> se reunieron los miembros de la comisión para revisar el trabajo asignado y una vez analizado se decidió liberarlo y aprobarlo para su grabación y programación de examen profesional.</p>	
 PAREDES VALVERDE MARIO ANDRES Nombre y Firma del(la) Asesor(a)	 SALAS ZARATE MARIA DEL PILAR Nombre y Firma del integrante de la Comisión Revisora
 COLOMBO MENDOZA LUIS OMAR Nombre y Firma del integrante de la Comisión Revisora	 SANCHEZ PEREZ MYRIAM Subdirección Académica
ccp. Expediente Rosa G	 GOBIERNO DEL ESTADO INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEZIUTLÁN SUBDIRECCION ACADÉMICA
Folio: R07/05/2021	F-SAC-18
Fracción I y II s/n Aire Libre Teziutlán, Puebla, C.P. 73960 Tels. 231 311 4000 / 4001 / 4002 / 4003 e-mail: itsteziutlan@hotmail.com   tecnm.mx   www.teziutlan.tecn.mx	
 Ricardo Flores Magón PRESIDENTE DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA	

## 8.5 Carta de autorización

Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

### **CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL(LA) AUTOR(A) PARA LA CONSULTA Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El que suscribe:

**JOSE ESTEFANIA**

**ESTRADA**

**AGUILAR**

Con Número de  
Control **18TE0258**

Pertenece al  
Programa **INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**  
Educativo

Por este conducto me permito informar que he dado mi autorización para la consulta y publicación electrónica del trabajo de investigación en los repositorios académicos.

Registrado con el  
producto: **TESIS**

Cuyo Tema es:

**SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES A PARTIR DEL  
ANÁLISIS DE DATOS CON POWER BI**

Correspondiente al periodo:

**ENERO-JUNIO 2022**

Y cuyo(a) director(a) de tesis es:

**DR. MARIO ANDRÉS PAREDES VALVERDE**

ATENTAMENTE

JOSE ESTEFANIA ESTRADA AGUILAR

Nombre y firma

Fecha de emisión: **22/09/2022**

c.c.p. Subdirección Académica