



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**La Inteligencia de Negocios como herramienta de apoyo en el análisis y
evaluación de la sostenibilidad del patrimonio del Fondo Nacional de Garantías
(FNG) en el Ecuador**

Toaquiza Guayta, Olga Matilde

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnologías

Centro de Posgrados

Maestría en Gestión de Sistemas de la Información e Inteligencia de Negocios

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magister en Gestión de
Sistemas de la Información e Inteligencia de Negocios

MSc. Quito Guachamin, Salomón Mauricio

31 de agosto, 2021

Document Information

Analyzed document	Tesis_OMTG_Sexta_Promoción_V04192021.docx (D110924088)
Submitted	2021-08-02 04:45:00
Submitted by	Diego Marcillo Parra
Submitter email	dmmarcillo@espe.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	dmmarcillo.espe@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / TESIS DOCUMENTO FINAL V12 BJV.docx Document TESIS DOCUMENTO FINAL V12 BJV.docx (D108440337) Submitted by: mdmartinez@espe.edu.ec Receiver: mdmartinez.espe@analysis.orkund.com		1
SA	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / 02Proyecto_PRY_SEGDO_BICI_UIO_V2.pdf Document 02Proyecto_PRY_SEGDO_BICI_UIO_V2.pdf (D110628361) Submitted by: jelascano@espe.edu.ec Receiver: jelascano.espe@analysis.orkund.com		3
W	URL: https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven#definicion_indicadoresSaavedra , Fetched: 2021-08-02 04:45:00		2
W	URL: https://directortic.es/tecnologia-2/como-y-cuando-surge-el-business-intelligence-2015031813316.htm#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%20la%20inteligencia,d%C3%A9cada%20de%20los%20a%C3%B1os%2080.ECONVIEWS . Fetched: 2021-08-02 04:45:00		2
W	URL: https://core.ac.uk/download/pdf/200326639.pdf Fetched: 2020-07-26 05:50:53		1
SA	trabajo titulación norma RV4-2.docx Document trabajo titulación norma RV4-2.docx (D63213421)		2
SA	ROMO LEROUX PEREDO RONNY RICARDO.pdf Document ROMO LEROUX PEREDO RONNY RICARDO.pdf (D54571981)		1
W	URL: https://www.dataprix.com/es/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/34-datawarehouse-manager#x1-420003.4.3Bpartners . Fetched: 2021-08-02 04:45:00		4
SA	SIMILUTUD REYES CUN ERICKA MARIELA (1).docx Document SIMILUTUD REYES CUN ERICKA MARIELA (1).docx (D109179819)		2
W	URL: https://rdu.iaa.edu.ar/bitstream/123456789/827/1/Tesis%20-%20Municipalidad%20Cosquin.pdf Fetched: 2020-01-07 12:37:07		2
W	URL: http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/931/1/Pillco%20Giraldo%2C%20Joseph%20y%20Perez%20Ruiz%2C%20Ricardo%20Yampier.pdf		1

Firma:



Firmado electrónicamente por:
SALOMON MAURICIOQUITO
 GUACHAMIN

MSc. Quito Guachamín, Salomón Mauricio

C.C.: 1708654627



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, **“La Inteligencia de Negocios como herramienta de apoyo en el análisis y evaluación de la sostenibilidad del patrimonio del Fondo Nacional de Garantías (FNG) en el Ecuador”** fue realizado por la señorita **Toaquiza Guayta Olga Matilde** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 31 de agosto de 2021

Firma:



Firmado electrónicamente por:
SALOMON MAURICIOQUITO
GUACHAMIN

MSc. Quito Guachamin, Salomón Mauricio

C.C.: 1708654627



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

Responsabilidad de Autoría

Yo **Toaquiza Guayta Olga Matilde**, con cédula de ciudadanía n° 1714678099 declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“La Inteligencia de Negocios como herramienta de apoyo en el análisis y evaluación de la sostenibilidad del patrimonio del Fondo Nacional de Garantías (FNG) en el Ecuador”** es de mí autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 31 de agosto de 2021

Firma (s)



Firmado digitalmente por:
**OLGA MATILDE
TOAQUIZA
GUAYTA**

Toaquiza Guayta Olga Matilde

C.C.: 1714678099



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS

Autorización de Publicación

Yo **Toaquiza Guayta Olga Matilde**, con cédula de ciudadanía n° 1714678099 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: “**La Inteligencia de Negocios como herramienta de apoyo en el análisis y evaluación de la sostenibilidad del patrimonio del Fondo Nacional de Garantías (FNG) en el Ecuador**” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 31 de agosto de 2021

Firma



Firmado electrónicamente por:
**OLGA MATILDE
TOAQUIZA
GUAYTA**

Toaquiza Guayta Olga Matilde

C.C. 1714678099

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación lo dedico al Padre Celestial, por haberme dado salud, vida y trabajo para permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional y por darme fuerza para continuar y obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mí misma, por mi dedicación y constancia, por no haber abandonado la maestría a pesar de las adversidades y duros momentos que viví.

A mis hijos Emilia Renata y Rafael Francisco, por su amor, paciencia y comprensión por haber sacrificado su tiempo durante mi proceso de formación.

A mi madre y a mis hermanos por su apoyo incondicional, cariño y por haber cuidado de mis hijos y haberles dado consejos y palabras de aliento durante todo este tiempo.

A mi tutor de tesis y oponente, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino por haberme brindado su el apoyo y haber compartido sus conocimientos.

Agradecimientos

No importa el tiempo ni las circunstancias para continuar creciendo en conocimiento.

Me agradezco por la dedicación, fuerza, perseverancia, valentía y amor al objetivo planteado; agradezco a mis hijos, porque saben que son lo más importante en mi vida y este paso que he dado es porque quiero ser un ejemplo para ustedes como persona y como profesional. Esperó que un día comprendan que les debo lo que soy ahora y que este logro sirva de guía para que nunca decaigan ante las adversidades y siempre prevalezca la firmeza y la confianza en cada uno de ustedes.

Tabla de contenido

Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación.....	5
Dedicatoria	6
Agradecimientos.....	7
Tabla de contenido	8
Índice de tablas	12
Índice de figuras	13
Resumen.....	15
Abstract.....	16
Capítulo I.....	17
Problema de Investigación	17
Antecedentes.....	17
Planteamiento del Problema	18
Objetivos de la Investigación	22
Objetivo General	22
Objetivos Específicos	23
Justificación, Importancia y Alcance.....	23
Preguntas de Investigación.....	25
Hipótesis.....	25
Señalamiento de las Variables de la Hipótesis.....	26
Capítulo II.....	27

Marco Referencial	27
Marco legal	27
Marco teórico	29
Banco Mundial.....	29
Sistema financiero nacional.....	30
Sistema de garantía crediticia	31
Clasificación de los sistemas de garantía	33
Sostenibilidad de los sistemas de garantía.....	35
Riesgos en los sistemas de garantía crediticia	38
Indicadores.....	41
Herramientas de Inteligencia de negocios: un análisis desde la transformación digital.....	42
Origen de la inteligencia de negocios y el proceso de transformación digital.....	43
Inteligencia de negocios	45
Componentes de inteligencia de negocio	46
Data Warehouse	47
Componentes de un data warehouse	50
Herramientas de modelado de datos.....	52
Herramientas de integración de datos	54
Herramientas de Analítica e Inteligencia de Negocios	60
Metodologías ágiles para proyectos de tecnología	63
Estado del arte	67
Capítulo III.....	74
Marco Metodológico	74
Selección de la metodología	74

Enfoque de investigación	75
Metodología	75
Capítulo IV	82
Construcción de la solución.....	82
Análisis del problema desde la perspectiva ex – ante.....	82
Planificación y Estimación.....	88
Análisis del problema desde la perspectiva ex – post.....	88
Implementación	89
Selección de la infraestructura	89
PowerDesigner.....	90
Microsoft SQL Server	97
Visual Studio 2019	99
Power BI.....	106
Capítulo V	108
Revisión y Retrospectiva	108
Introducción	109
Validación de la solución.....	110
Capítulo VI	122
Lanzamiento.....	122
Conclusiones y Recomendaciones.....	126
Conclusiones	126
Recomendaciones	128
VII.....	130
Referencias Bibliográficas	130

VIII.....	140
Glosario.....	140

Índice de tablas

Tabla 1 Grupo de control.....	69
Tabla 2 Relación de palabras para la construcción de la cadena de búsqueda	69
Tabla 3 Selección de estudios	70
Tabla 4 Listado de artículos primarios	72
Tabla 5 Nivel de granularidad.....	93
Tabla 6 Dim_tiempo	94
Tabla 7 Dim_entidad_financiera	95
Tabla 8 Dim_operacion_estados_general	95
Tabla 9 Dim_plazo.....	95
Tabla 10 FAC_cargos_no_pagados	96
Tabla 11 Proceso ex - ante.....	114
Tabla 12 Preguntas sprint 1.....	115
Tabla 13 Preguntas sprint 2.....	116
Tabla 14 Preguntas sprint 3.....	117

Índice de figuras

Figura 1 Crecimiento de garantías a diciembre de 2019.....	19
Figura 2 Gastos, ingresos y utilidades por año al 2019	20
Figura 3 Espina de Pescado del FNG.....	21
Figura 4 Clasificación de principios Grupo Banco Mundial	37
Figura 5 Componentes de DWH.....	50
Figura 6 Cuadrante mágico de Gartner, herramientas de integración de datos	55
Figura 7 Cuadrante mágico de Gartner, herramientas de analítica e inteligencia de negocios.....	61
Figura 8 Características de la utilización de metodologías ágiles	65
Figura 9 Diseño de investigación experimental.....	76
Figura 10 Relación del diseño con los objetivos	77
Figura 11 Fases de la metodología Scrum	80
Figura 12 Estructura Orgánica CFN B.P.....	83
Figura 13 Organigrama Jerárquico FNG.....	84
Figura 14 Modelo de negocio FNG	85
Figura 15 Infraestructura actual del FNG ex - ante	86
Figura 16 Cuadros de información FNG – Elaboración manual	87
Figura 17 Herramientas seleccionadas para la infraestructura del FNG	90
Figura 18 Diseño y modelado.....	91
Figura 19 DSA_CFN_FNG	92
Figura 20 Modelo dimensional físico proceso cargos no pagados	93
Figura 21 Proceso de pre – carga datos FNG	97
Figura 22 SQL Server, creación de bases de datos.....	98

Figura 23	SQL Server, modelo relacional	99
Figura 24	Creación del proyecto y paquetes FNG BI	100
Figura 25	Creación de paquetes en Visual Studio	101
Figura 26	Tarea flujo de datos – Ejecución del proceso DSA	102
Figura 27	SQL Server - Consulta.....	103
Figura 28	Ejecución del proceso.....	104
Figura 29	Tarea flujo de datos – CFN_FNG_DWH_FAC_CARGOS_PAGADOS	105
Figura 30	Tarea ejecutar paquete – Proceso ejecución y pago	106
Figura 31	Selección base de datos SQL Server	107
Figura 32	Proceso de construcción del DWH	109
Figura 33	Carga de dimensiones y tablas de hechos desde SQL-Server	110
Figura 34	Datos de dimensiones y tablas de hechos opción datos.....	111
Figura 35	Opción modelo de datos – Modelo FNG en Power BI.....	112
Figura 36	Panel de visualización – opción informe	113
Figura 37	Diseño de reporte propuesta – ex post	114
Figura 38	Diseño de reporte propuesta – datos complementarios	116
Figura 39	Diseño de reporte propuesta – datos complementarios II	117
Figura 40	Diseño de reporte propuesta – datos complementarios III	118
Figura 41	Diseño de reporte propuesta – proyecciones.....	119
Figura 42	Diseño de reporte propuesta – indicadores	120
Figura 43	Informe FNG en web	120
Figura 44	Informe FNG en móvil.....	121
Figura 45	Situación propuesta Ex – post	122

Resumen

Las nuevas tecnologías de la información han permitido que las empresas privadas como públicas tengan la oportunidad de optimizar sus recursos y garantizar su sostenibilidad en el tiempo por medio de la toma oportuna y acertada de decisiones. La aplicación de herramientas de inteligencia de negocios logra que, por medio de los datos generados se pueda conocer la situación actual y proyectarse al futuro, respondiendo así, a las preguntas del negocio. El principal problema del Fondo Nacional de Garantías (FNG) por el cual se realizó este estudio es la reducción de utilidades durante el 2018 al 2019 en un 60%. El objetivo de esta investigación es proponer e implementar una herramienta de inteligencia de negocios, que permita identificar, medir, supervisar y controlar los posibles riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio del FNG en el Ecuador mediante la generación de un prototipo, el cual permitirá la visualización de Dashboards. Dentro de este estudio se propone una metodología mixta pues era necesario contar con una investigación estructurada y ordenada, en este sentido, al contar con datos numéricos, se manejará un diseño experimental, esto permitirá presentar la situación actual del FNG (ex – ante) y una vez implementada las herramientas de inteligencia de negocios (ex – post) en la que se verificará los beneficios. Los resultados indican que el Fondo Nacional de Garantías al contar con un Data Warehouse podrá reducir los riesgos financieros y operativos pues, la toma oportuna de decisiones está basada en el histórico de datos, proyecciones e indicadores de gestión, logrando de esta manera demostrar los beneficios de la inteligencia de negocios para los sistemas de garantía crediticia.

Palabras clave:

- **FONDO NACIONAL DE GARANTÍAS**
- **HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**
- **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

Abstract

New information technologies have allowed private and public companies to have the opportunity to optimize their resources and ensure their sustainability over time through timely and accurate decision making. The application of business intelligence tools makes it possible, through the data generated, to know the current situation and project into the future, thus answering business questions. The main problem of the National Guarantee Fund (FNG) for which this study was conducted is the reduction of profits during 2018 to 2019 by 60%. The objective of this research is to propose and implement a business intelligence tool, which allows to identify, measure, monitor and control the possible risks inherent to the sustainability of FNG's equity in Ecuador through the generation of a prototype, which will allow the visualization of Dashboards. Within this study a mixed methodology is proposed since it was necessary to have a structured and orderly research, in this sense, by having numerical data, an experimental design will be handled, this will allow presenting the current situation of the FNG (ex - ante) and once implemented the business intelligence tools (ex - post) in which the benefits will be verified.

The results indicate that the National Guarantee Fund by having a Data Warehouse will be able to reduce financial and operational risks since, timely decision making is based on historical data, projections and management indicators, thus achieving to demonstrate the benefits of business intelligence for credit guarantee systems.

Key words:

- **NATIONAL GUARANTEE FUND**
- **BUSINESS INTELLIGENCE TOOLS**
- **BUSINESS INTELLIGENCE**

Capítulo I

Problema de Investigación

1.1. Antecedentes

En base a la necesidad del mercado, el 4 de diciembre de 2013, la Corporación Financiera Nacional B.P. creó el Fondo Nacional de Garantías (FNG), con el fin de apoyar al desarrollo productivo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes); ya que en el ámbito empresarial ecuatoriano tienen un aporte significativo. Según el último censo nacional económico, existen 882.766 empresas registradas al 2019, siendo el 90,89% microempresas, seguido de la pequeña empresa con el 7,00%, 1,63% mediana empresa y 0,49% la gran empresa¹. Las MIPYMES en nuestro país se dedican al comercio, producción y servicios, siendo la base del desarrollo social del país por lo que se constituyen en un actor fundamental en la generación de riqueza y empleo.

En el Ecuador, la fuente de financiamiento comúnmente utilizada para las MIPYMES, ha sido los créditos y fondos propios, pero, por cuestiones de liquidez al no tener estas fuentes de financiamiento, las MIPYMES tienden a desaparecer en un periodo corto, aproximadamente 10 años; con el fin de atenuar la extinción de estas empresas que son fuente de empleo y aporte el crecimiento económico, se crean los sistemas de garantía crediticia, los mismos que se han convertido en mecanismo de acceso al crédito para aquellas empresas que carecen de colaterales suficientes, siendo esta una alternativa adicional para acceder al sistema financiero formal.

¹ https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2019/Principales_Resultados_DI EE_2019.pdf

Haciendo una reseña histórica, el Sistema de Garantía Crediticia (SGC) se creó en el año 2014, mediante Registro Oficial No. 332 y se publicó el Código Orgánico Monetario y Financiero (COMYF). Esta norma, en su artículo 149 establece que se cree el “sistema de garantía crediticia como un mecanismo que tiene por objeto afianzar obligaciones crediticias de las personas que no están en capacidad de concretar proyectos con el sistema financiero nacional por falta de garantías, tales como primeros emprendedores, madres solteras, personas en movilidad humana, con discapacidad, jóvenes y otras personas pertenecientes a grupos de atención prioritaria.”. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014, pág. 46)

Con este antecedente, la Corporación Financiera Nacional B.P. (CFN) fortaleció el producto financiero creado en el año 2013, desde entonces se han generado garantías con varias entidades financieras con las cuales mantiene suscrita su alianza estratégica, esto ha permitido que se desarrollen varios procesos en la instrumentación de la garantía, lo que genera una serie de datos de manera diaria, semanal y mensual.

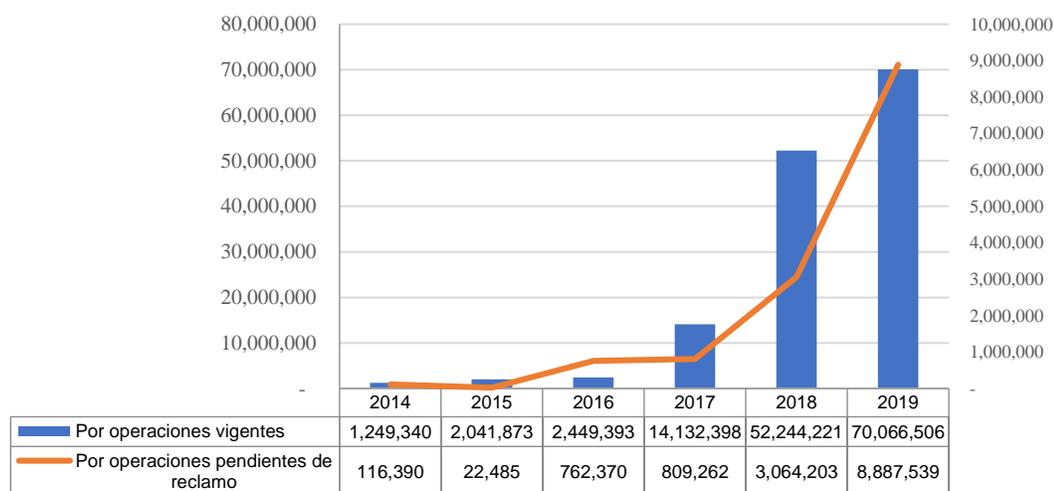
1.2. Planteamiento del Problema

El FNG, es el único ente del sistema de garantías crediticias del Ecuador, por lo que luego de realizar un análisis a sus estados financieros, información obtenida de la página web de la Superintendencia de Bancos del Ecuador (SBE), se puede observar que existe un crecimiento exponencial en la generación de garantías desde la creación del mecanismo hasta diciembre del 2019 pero, también existe un deterioro de su patrimonio por el incremento de su cuenta de gastos y se ha identificado que en el último año ha decrecido el porcentaje utilidad y de ingresos sobre los gastos generados por la

Entidad, este hecho se da, debido a que se ha incrementado su cartera de garantías en mora la misma que va de la mano con la ejecución y pago de garantías, por lo que se muestran los datos en la figura 1.

Figura 1

Crecimiento de garantías a diciembre de 2019



Nota: Por operaciones vigentes se encuentran las operaciones garantizadas y por operaciones pendientes de reclamo son operaciones en mora.²

Para poder identificar de manera clara el problema, es importante calcular la utilidad o excedente, a través de una fórmula $I - G = U$, en donde I es el ingreso, G es el gasto, y U es la utilidad, bajo este contexto se describen las observaciones más relevantes a las variables:

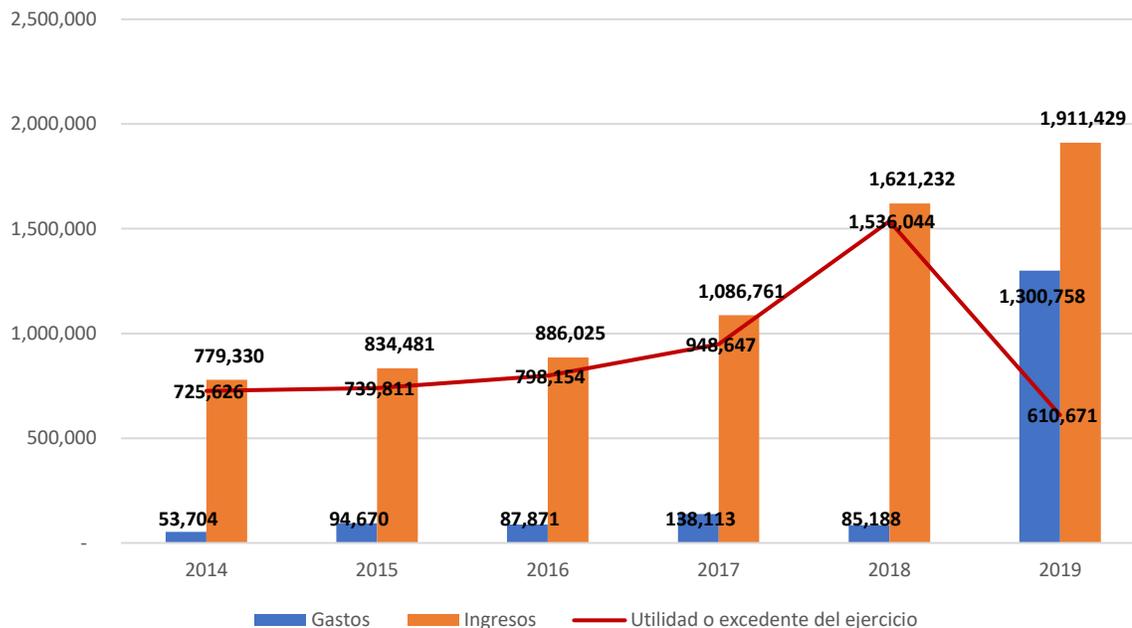
- Los ingresos se han mantenido relativamente constantes, pero únicamente del año 2017 al año 2018, se ha desarrollado un crecimiento significativo 49%.
- Los ingresos del año 2018 al 2019 creció en un 18%

² <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/balance-general-prueba/>

- Los gastos no generan variaciones significativas durante los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, pero que del 2018 al 2019 se incrementa en un 1.427%.
- La utilidad desde el año 2014 al 2016, es relativamente constante y lineal.
- La utilidad desde el año 2016, tiene un ligero incremento al año 2017, pero que del año 2017 al 2018, su crecimiento es significativo.
- La utilidad del año 2018 al año 2019, decrece en 60%.³

Figura 2

Gastos, ingresos y utilidades por año al 2019



Una vez identificados los rubros de: gasto, ingreso y utilidad, es importante establecer los factores que conforman cada uno de estos. En el caso del ingreso, este se encuentra compuesto por las comisiones generadas por las garantías otorgadas a las Mipymes. En cambio, el gasto, está compuesto por dos valores:

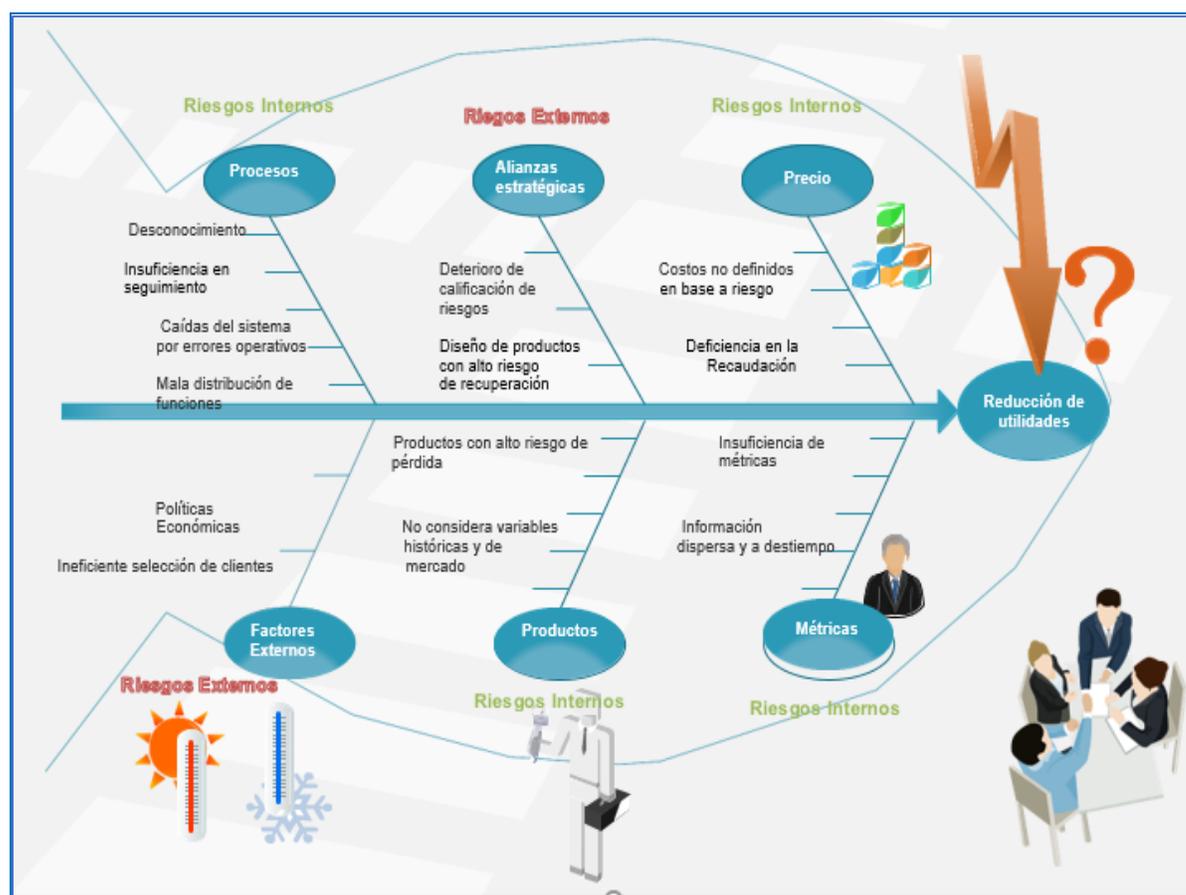
³ <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/balance-general-prueba/>

1. Los costos fijos que se producen por el mantenimiento operativo del negocio y,
2. Los costos variables que se producen de la ejecución de las garantías.

En la figura 3 se puede observar la diagramación del problema mediante la técnica de Ishikawa.⁴

Figura 3

Espina de Pescado del FNG



Nota: Se han considerado para la determinación del problema las categorías mediante riesgos financieros (internos) y riesgos externos.

⁴ Ishikawa, es conocido como una representación gráfica del análisis de causas y efectos de un determinado problema.

El problema central que abordará el presente estudio se centra en el análisis de las causas que produjeron la reducción de utilidades en el FNG durante el periodo 2018-2019 y el incremento de gastos a partir del 2018.

Ahora bien, la reducción de las utilidades que tiene el FNG, depende del control que se realice sobre los riesgos financieros que conforman el patrimonio del FNG como son los relacionados a la recaudación de cargos –cobrados y pendientes–, análisis de operaciones afianzadas –garantizadas y en mora–, seguimiento de operaciones ejecutadas –aprobadas y rechazadas– y definición de métricas adecuadas. El FNG cuenta a la fecha, con los datos necesarios para ser transformados en información para facilitar la toma de decisiones en base a su histórico y por medio de herramientas de Inteligencia de Negocios, desde esa perspectiva, se debería aplicar acciones que conlleven a un análisis técnico que permita identificar de manera específica el periodo en el que se podrá sostener el patrimonio actual del FNG.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. *Objetivo General*

Proponer e implementar una herramienta de inteligencia de negocios, que permita identificar, medir, supervisar y controlar los posibles riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio del Fondo Nacional de Garantías en el Ecuador mediante la generación de un prototipo, el cual permitirá la visualización de Dashboards.

1.3.2. Objetivos Específicos

OE.1: Realizar una revisión de la literatura relativa a la Inteligencia de Negocios y tipos de riesgos financieros y operativos, con el propósito de identificar los conceptos principales, sus herramientas, las metodologías, los modelos y los beneficios que tiene su aplicación.

OE.2: Establecer un análisis cuantitativo de los datos generados en el FNG, para identificar los riesgos financieros que afectan a la sostenibilidad de patrimonio.

OE.3: Seleccionar una herramienta de inteligencia de negocios, que permita describir, analizar y estimar para tomar decisiones adecuadas y oportunas, que se ajuste a la realidad del FNG.

1.4. Justificación, Importancia y Alcance

En un análisis general, la Corporación de Retrogarantía Crediticia (CRC)⁵ no tuvo mayores rendimientos, debilitándose de manera progresiva hasta 1996. Las principales causas fueron que:

“Las Corporaciones Regionales de Garantía Crediticia actuaron en forma independiente, sus administraciones no se constituyeron en forma profesional, los procedimientos operativos de concesión de garantías, seguimiento y recuperación de cartera no se ejecutaron en forma apropiada, existía una baja cobertura del servicio a nivel nacional,

⁵ La CRC, fue creada de acuerdo al artículo 1 de la Ley de Creación del Sistema de Garantía Crediticia, publicada en el Registro Oficial No. 482 de 2 de mayo de 1983, la cual establece que: “Sistema como un mecanismo de servicio social, sin fines de lucro y autofinanciable en su gestión, con el objeto de afianzar las obligaciones de las Unidades Populares Económicas de producción, comercio y servicios, de los pequeños industriales, artesanos, pescadores artesanales y agricultores que no estén en capacidad de operar en el sistema bancario y financiero por falta de garantías suficientes;” (Banco Central del Ecuador, 2013, pág. 1)

adicionalmente habían tomado un alto porcentaje de cobertura que no fue consecuente con la comisión de garantía cobrada y se presentaron elevados porcentajes de concentración de riesgo por institución financiera, sector y beneficiario final.” (Salme, 2014, pág. 91).

En ese contexto, como el mecanismo era nuevo, no contaba con métodos técnicos que permitan una adecuada toma de decisiones. Con el propósito de que las personas autorizadas para otorgar garantías no sufran una crisis similar, es necesario aplicar métodos y herramientas técnicas, que permitan contar con un proceso automatizado de la situación actual de los riesgos financieros que conforman el patrimonio de dichas entidades.

Como se indicó anteriormente, el actual Sistema de Garantía Crediticia es un sistema creado a partir del año 2014, y que si bien, no ha tenido unas dificultades como la Corporación de Retrogarantía Crediticia —ya que es un modelo diferente en aspectos técnicos—, si no se tiene un manejo adecuado y oportuno de los riesgos que son parte del patrimonio, el mecanismo corre el riesgo de no cumplir con las obligaciones adquiridas con terceros. Esto si bien es cierto, en un primer análisis conlleva el objetivo del presente estudio, ya que, a través de las herramientas de Inteligencia de Negocios, se propone dar una respuesta técnica y oportuna a las necesidades propias del giro del negocio, no es de menos interés, el impacto que puede ocasionar la inexistencia del FNG para las Mipymes, ya que el mecanismo se ha creado como una herramienta de acceso al crédito en el sistema financiero formal.

1.5. Preguntas de Investigación

El presente trabajo formula 6 preguntas de investigación (PI) relacionadas con los objetivos específicos (OE), de allí que, por cada uno de ellos, se establecen dos preguntas:

PI.1: ¿Cuáles son los riesgos financieros y operativos que afectan a los Sistemas de Garantías Crediticia?

PI.2: ¿Cuáles son los beneficios que tiene la aplicación de herramientas de inteligencia en los sistemas de garantía crediticia?

PI.3: ¿Qué tipo de variables cuantitativas se puede aplicar para determinar cuáles son los riesgos financieros que afectan a la sostenibilidad del patrimonio de la FNG?

PI.4: ¿Cómo se aplicarán los datos de la FNG, en las herramientas de inteligencia de negocios?

PI.5: ¿Cuál es la herramienta de inteligencia de negocios que permite medir, evaluar y controlar los riesgos inherentes al FNG?

PI.6: ¿Cuáles son los rangos de tolerancia que se aplicarían a los indicadores de medición definidos por el negocio

1.6. Hipótesis

La herramienta de inteligencia de negocios permitirá medir, analizar y generar alertas de control de los posibles riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio ocasionados por los procesos operativos del FNG en el Ecuador.

1.7. Señalamiento de las Variables de la Hipótesis

Variable Dependiente (VD): Indicadores de medición, análisis y control

Variable Independiente (VI): Herramientas de Business Intelligence

Capítulo II

Marco Referencial

2.1. Marco legal

De manera general, el artículo 227 de la Constitución del Ecuador establece que “La administración pública constituye un servicio que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008, pág. 79), esto, en concordancia con el artículo 310 de la misma norma, el cual indica que “El sector financiero público tendrá como finalidad la prestación sustentable, eficiente, accesible y equitativa de servicios financieros.” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008, pág. 97); de esto, se extrae que las instituciones públicas y específicamente las del sistema financiero del Estado, deben cumplir con varios principios, del que se destaca, el de eficiencia.

Profundizando el análisis de la normativa, el Código Orgánico Monetario y Financiero (COMYF), indica que “Todas las entidades del sistema financiero nacional deberán contar con sistemas de control interno para asegurar la efectividad y eficiencia de sus actividades, la confiabilidad de la información y el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables.” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014, pág. 66), en ese sentido, esta norma recalca lo que se había señalado en el párrafo anterior, exigiendo a las instituciones financieras públicas, a cumplir con el principio de eficiencia.

La CFN B.P., tiene claro el concepto de eficiencia, ya que en su Plan Estratégico 2018-2021 indica que la eficiencia es aquella característica que permite, “que la prestación de productos y servicios sea realizada protegiendo los activos de la institución

y guardando el buen uso de los recursos, esta eficiencia debe considerar también la perspectiva de los ciudadanos, minimizando los tiempos de atención para desembolsar los créditos, para lo cual la estrategia de cercanía, oportunidad y calidad de atención deben ser objetivos claves de la gestión de la Institución.” (Corporación Financiera Nacional B.P., 2018, pág. 32).

Para cumplir con el principio de eficiencia, la CFN en su Estatuto Orgánico ha establecido 13 atribuciones y responsabilidades, dentro de estas, la que tiene especial interés para el presente estudio es el literal e), en el cual se dispone que la institución – FNG–, debe “Presentar reportes e información solicitados por autoridades internas, organismos de control, y los demás establecidos en el Manual de Políticas y Procedimientos del Fondo Nacional de Garantías” (Corporación Financiera Nacional B.P., 2018, pág. 24),

Una de las formas de cumplir con el principio citado –principio de eficiencia–, es a través de la calidad de la información, de allí que el Decreto Ejecutivo No 555 del 20 de diciembre de 2011, en su artículo 7 cita que “Las instituciones serán responsables de la calidad, veracidad, pertinencia y actualización de la información que ingresen y administren a través del portal GPR”; (Secretaría Nacional de la Administración Pública, 2011, pág. 7); al hablar de GPR, se hace referencia a la herramienta como un

conjunto de conceptos, metodologías y herramientas que permitirá orientar las acciones del gobierno y sus instituciones al cumplimiento de objetivos y resultados esperados en el marco de mejores prácticas de gestión. La aplicación de Gobierno por Resultados permitirá una gestión eficiente de los planes estratégicos, planes operativos, riegos, proyectos y procesos institucionales, en los distintos niveles organizacionales, a través de

un seguimiento y control de los elementos, así como de los resultados obtenidos. (Secretaría Nacional de la Administración Pública, 2011, pág. 4)

El manejo de la información, tiene una relación directa con los indicadores; estos, deben ser entendidos como aquellos instrumentos que “permiten, en la planificación, programar actividades con mayor confiabilidad y certeza; en el momento en que se ejecutan las actividades, permite visualizar con mayor claridad las oportunidades de mejoramiento de las acciones que se tienen programadas y cuando se tienen los resultados una vez que han ejecutado las actividades, permiten analizar y explicar la manera en que se logran dichos resultados.” (SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN “PLANIFICA ECUADOR”, 2019, pág. 27). De allí, que para contar con información que permita al FNG estar alineado a la normativa, es vital contar con herramientas tecnológicas que faciliten estas disposiciones.

2.2. Marco teórico

En este capítulo se indicarán las teorías relacionadas a las variables objeto de este estudio lo que facilitará la toma de decisiones en el diseño de esta investigación y permitirá confeccionar el diseño metodológico.

2.2.1. Banco Mundial

Es una asociación mundial única, que trabaja para reducir la pobreza y generar la prosperidad compartida en los países en desarrollo, se encuentra compuesto por 189 países y “es una de las fuentes más importantes de financiamiento y conocimiento para

los países en desarrollo, está integrado por cinco instituciones que se han comprometido a reducir la pobreza, aumentar la prosperidad compartida y promover el desarrollo sostenible.” (Banco Mundial, s.f.)

2.2.2. Sistema financiero nacional

El sistema financiero nacional⁶ se encuentra compuesto por, sector financiero público –conformado por Bancos y Corporaciones–, el sector financiero privado y el sector financiero popular y solidario. La Corporación Financiera Nacional B.P., al ser parte del sistema financiero público tiene como objetivo, impulsar el desarrollo de los sectores productivos a través de servicios financieros y no financieros.

“El Sistema Financiero Nacional es el conjunto de Instituciones Financieras que permiten captar el ahorro de los depositantes para prestarlo a los ciudadanos a través del crédito.” (Gestión Digital, 2019) En el Ecuador el sistema financiero se encuentra formado por 4 instituciones públicas, 23 bancos privados y 609 organizaciones del segmento popular y solidario. Es importante acotar que, el sector financiero público y privado está controlado por la Superintendencia de Bancos, mientras que el sector financiero popular y solidario está controlado por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, esto permite que las instituciones financieras cumplan las leyes y normativas vigentes, la razón es generar confianza y proteger a los usuarios del sistema financiero.

6 Art. 160.- Sistema financiero nacional. El sistema financiero nacional está integrado por el sector financiero público, el sector financiero privado y el sector financiero popular y solidario. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014, pág. 47)

2.2.3. Sistema de garantía crediticia

Por otra parte, los sistemas de garantía crediticia son “un componente del entramado institucional que favorece la competitividad de un territorio ya que las empresas radicadas en éste pueden contar con un instrumento eficiente que les permite mejorar su acceso al crédito.” (Asociación española de contabilidad y administración de empresas, 2015, pág. 9)

De la misma forma, en un informe elaborado por la Cámara Argentina de Sociedades y Fondos de Garantía, señala que, “Un SGC constituye una medida de mitigación del riesgo crediticio otorgada a los prestamistas por un tercero con el objeto de incrementar el acceso de las pymes al crédito. Esta mitigación del riesgo se produce a través de la absorción de una parte de las pérdidas que sufren los prestamistas sobre los créditos concedidos a las pymes en el caso de un incumplimiento de pago, generalmente a cambio de un cargo.” (ECONVIEWS, 2017, pág. 9)

En el XVIII Congreso AECA, Molina, Pombo & Ramírez (2015) afirman que: “Los sistemas de garantía de crédito son instituciones destinadas a proporcionar garantías⁷ a los empresarios que, disponiendo de proyectos empresariales viables, carecen de las garantías suficientes que les exigen las entidades financieras” (pág. 1), otro de los conceptos citados por los autores en uno de sus textos señalan que son un, “conjunto de entes / instituciones que conforman o desarrollan la actividad de otorgar garantía a mipymes en un territorio normalmente nacional, bajo un marco legal institucional o normativo y específico.” (Pombo, Molina, & Ramírez, Propuesta para una clasificación y

⁷ Una garantía es un contrato o compromiso exigible mediante el cual alguna de las partes de una transacción se compromete a que, en caso no se cumpla con lo pactado o surja algún inconveniente, se protegerán los derechos del afectado intentando reducir al máximo cualquier perjuicio. (Roldan, s.f.)

terminología internacional de los sistemas / esquemas de garantía: conceptos, características y definiciones, 2007, pág. 20).

Además, en otra de sus publicaciones se define que son “herramientas financieras diseñadas para mitigar las disfunciones, dentro de las operaciones crediticias, generadas a partir de la demanda de garantías de los empresarios” (Pombo, Molina, & Ramirez, A Guarantee Systems Classification: The Latin American Experience, 2013, pág. 3).

También los expertos indican que, uno de los objetivos es “ser un instrumento para favorecer el acceso de las mipymes al financiamiento, mediante un canal institucionalizado de financiación, transparente y no discriminatorio, que las integre en el circuito financiero formal.” (Pombo, Molina, Ramírez, & Vázquez, EL MARCO DE LOS SISTEMAS/ESQUEMAS DE GARANTIA EN EUROPA: PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y CONCEPTOS, 2006, pág. 82); de este modo se puede apreciar que, estos conceptos se encuentran relacionados al apoyo a las mipymes y a la adicionalidad al sistema financiero formal.

En otro sentido, los autores describen conceptos relacionados al sistema financiero y señalan que, “el sistema de garantía debe integrarse en el sistema financiero, buscando la seguridad, calidad y permanencia.” (Pombo, Molina, & Ramirez, Aportes conceptuales y características para clasificar los sistemas / esquemas de garantía, 2007, pág. 119).

De la misma forma, es primordial reconocer que los, “sistema de garantías pasa a considerar que su producto de garantía es realmente interesante para el sector crediticio, ya que reduce sus necesidades de recursos propios y provisiones con bajo riesgo crediticio y operativo.” (Pombo, Molina, & Ramirez, A Guarantee Systems Classification: The Latin American Experience, 2013, pág. 48)

Con relación a los procesos propios del giro del negocio y a fin de garantizar la permanencia y evitar la quiebra del mecanismo, se ha establecido que los sistemas de garantía son quienes deciden el, “nivel de riesgo de garantía asume frente al sector financiero al respaldar las operaciones de los empresarios, de manera que haga sostenible al propio sistema.” (Gallurt, Ramírez, Pombo, & Molina, 2013, pág. 2).

Por su parte, el Grupo Banco Mundial en su principio 7, expresa claramente que, “Todo SGC debe contar con un sólido sistema de controles internos proporcional a su magnitud y complejidad. Los controles internos eficaces permiten que la administración del SGC conozca lo que está sucediendo en la organización y determine si se están siguiendo las instrucciones.” También en el principio 16 hace una significativa acotación que dice, “El desempeño del SGC, en particular su alcance, adicionalidad y sostenibilidad financiera, debe ser evaluado en forma sistemática y periódica y los resultados de la evaluación se deben divulgar al público.” (Grupo Banco Mundial, 2015, pág. 13)

2.2.4. Clasificación de los sistemas de garantía

En función de lo planteado en el marco teórico, existen “dos modelos generales en los que se pueden englobar todos los sistemas de garantías detectados: i) las sociedades de garantía y ii) los programas de garantía”, cabe decir que, en el presente estudio se centrará en este último.

Las sociedades de garantía

Desde la perspectiva más general, las sociedades de garantía, “son sociedades de ámbito generalmente local, regional o nacional. Las sociedades de garantía

desempeñan labores de análisis y concesión de la garantía al usuario, con el fin de obtener el crédito de las entidades financieras. Asumen morosidades y falencias y se encargan directamente de la actividad de recuperación de fallidos.” (Pombo, Molina, & Ramirez, Aportes conceptuales y características para clasificar los sistemas / esquemas de garantía, 2007, pág. 165), en otras palabras, este modelo está compuesto por un capital social mixto, realizan el análisis de crédito al cliente y otorgan garantías a las Mipymes, quienes a su vez con este aval se acercan a las instituciones financieras y reciben el crédito solicitado.

Programas de garantía

En relación con este tema, Pombo, Pablo (2007) establece que los programas de garantía están conformados por recursos que, “suelen proceder del Estado o de organismos de la cooperación o desarrollo. Pueden ser de ámbito estatal (agencia nacional) o interestatal (organismos bilaterales o multilaterales). Suelen delegar la operativa básica en las entidades financieras y el usuario no suele tener ninguna relación directa con el programa.” (pág. 169), dicho de otro modo, el modelo de programas de garantía esta compuesto por un patrimonio autónomo público, constituido por medio de un organismo público y administrado por un fideicomiso, se suscriben alianzas con el sistema financiero y son quienes se encargan del análisis de crédito del beneficiario final, el Banco solicita la garantía y otorga el crédito al cliente.

Uno de los componentes más importantes que suele aparecer en los esquemas de los programas de garantía es el de la figura del fondo de garantía que es, “básicamente el instrumento de capitalización líquida autónoma de la actividad de la garantía (haría el

rol de capital social o recurso permanente en las sociedades mercantiles), con la particularidad de que estos recursos son administrados generalmente por terceros, bancos centrales nacionales, bancos y agencias de desarrollo, u otro tipo de instituciones públicas, los cuales delegan la gestión operativa del análisis del riesgo a los intermediarios financieros.” (Pombo, Molina, & Ramírez, Propuesta para una clasificación y terminología internacional de los sistemas / esquemas de garantía: conceptos, características y definiciones, 2007, pág. 173), por consiguiente, la palabra Fondo de Garantía es una denominación societaria, pues, el funcionamiento de estos corresponde a un programa de garantía.

2.2.5. Sostenibilidad de los sistemas de garantía

Otro de los conceptos que se analizarán en este estudio es la sostenibilidad financiera, que, “consiste en calcular si los costos de todas las operaciones institucionales excluyendo las inversiones necesarias para la modernización de los sistemas de información y de sus instalaciones en general, están cubiertos por los ingresos obtenidos mediante el cobro de servicios, y; la sostenibilidad operativa que, “implica que los procesos están diseñados para que sean efectivos. Es decir, con los recursos disponibles obtienen los mejores resultados, los generan en el tiempo previsto y se responde de manera óptima a la demanda de trámites. El no alcanzar estos objetivos implica que la operación es deficiente, consume muchos recursos y requiere una reingeniería de sus procesos.” (Jiron, 2015, pág. 4)

La sostenibilidad es tratada también por el Grupo Banco Mundial, dentro de los principios definidos como un conjunto de buenas prácticas para la implementación,

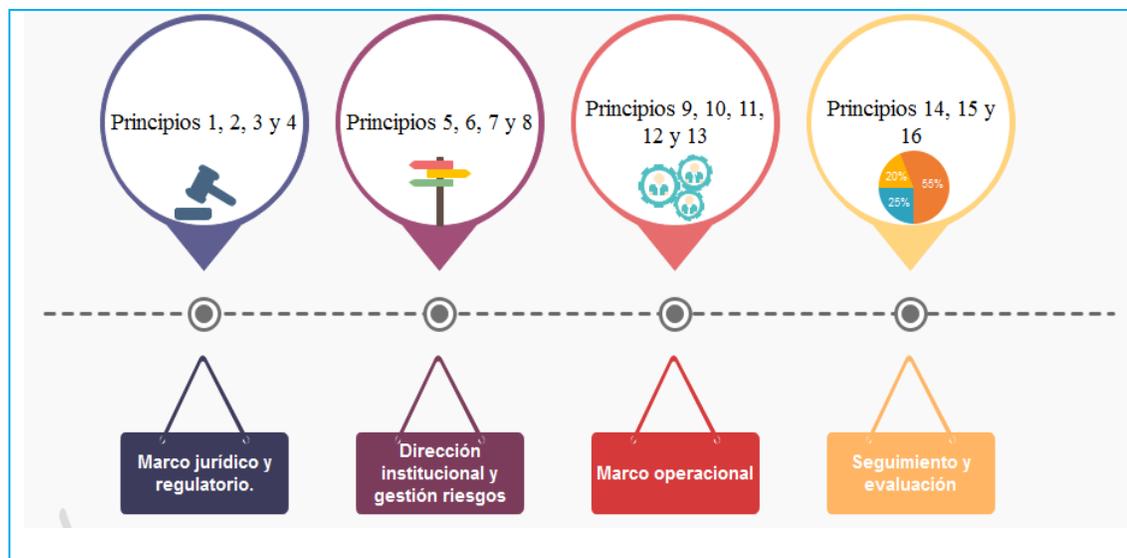
ejecución y evaluación de los sistemas de garantía crediticia los mismos que están resumidos en:

- Riesgos externos como es la “estabilidad macroeconómica permanente, eficiencia y competitividad del sector financiero, el fomento de una cultura de pago, esquemas regulatorios legales adecuados, unos sistemas judiciales eficientes y efectivos, y supervisión y control permanente.”
- Riesgos financieros y operativos (internos) “se requieren políticas operativas internas y consistentes, disponibilidad de fuentes de recursos en condiciones de mercado, apoyo dirigido a atacar las imperfecciones del mercado, atención a proyectos viables, una eficaz gestión gerencial, gozar de autonomía operativa, etc.” (Pombo, Molina, & Ramírez, Propuesta para una clasificación y terminología internacional de los sistemas / esquemas de garantía: conceptos, características y definiciones, 2007, pág. 98)

De ahí que, para fortalecer a los sistemas de garantía crediticia el Banco Mundial ha elaborado 16 principios para guiar el diseño, evaluación y su correcto funcionamiento, los mismos que han sido clasificados en 4 áreas y cada una con los principios que determinaran su permanencia y sostenibilidad en el tiempo a los sistemas de garantía crediticia.

Figura 4

Clasificación de principios Grupo Banco Mundial



Nota: Este trabajo se enfocará en los principios relacionados al tema de estudio como es el análisis, evaluación y sostenibilidad.

Es necesario detallar dichos principios aplicables a los sistemas de garantía crediticia y su relación con el FNG:

Del Marco jurídico y regulatorio, es necesario establecer que se requiere contar con un modelo de indicador relacionado al “*capital mínimo*” que el FNG debe disponer o una vez que éste llegue a su valor mínimo se pueda solicitar en base a información el apoyo gubernamental ya que esto permitirá la consecución de los objetivos planteados por la entidad.

Con respecto a la dirección institucional y gestión de riesgos, es trascendental para el FNG contar con información relacionada a la concentración por sector, entidad zona geográfica, destino económico, destino de recursos, tipo de empresa, tipo de crédito, ejecuciones y pagos de garantía, cargos; esto proporcionará un marco integral y eficaz de gestión de riesgos que contribuyan a identificar, evaluar y gestionar los riesgos

relacionados con sus operaciones, sostenibilidad y solventará el cumplimiento de los principios definidos.

Por lo que se refiere al marco operacional, el FNG debe contar con la información respecto a la rentabilidad, concentración por línea de garantía, punto de equilibrio, cargos recaudados, cargos por devengar, devoluciones, monto y porcentaje de garantías pagadas, el resultado de estos indicadores facilitaran que el FNG cuente con la ponderación del alcance, adicionalidad y sostenibilidad financiera, asimismo, se conocerá el porcentaje adecuado de cobertura que debe garantizar a las Mipymes y a la entidades financieras para de esta manera reducir el riesgo moral y evitar la selección adversa.

Finalmente, para el seguimiento y evaluación el FNG cuenta con los datos que se generan en el proceso de instrumentación de garantías, por lo que se debe analizar dichos datos a fin de evaluar si se encuentran alineados a los objetivos planteados, dicho de otro modo, se requieren indicadores que posibiliten conocer el flujo de efectivo, índices financieros, número de garantías otorgadas, monto de garantías vigentes, capacidad para contener pérdidas; alineándose de esta manera al caso de estudio.

2.2.6. Riesgos en los sistemas de garantía crediticia

En base a dichos principios, se puede concluir que, se debe contar con estándares altos en lo que respecta a la gestión de riesgos por medio de controles y sistemas operacionales sólidos pues de esto depende su desempeño y capacidad para cumplir con terceros. Los riesgos que afronta el sistema de garantía son: riesgo financiero, riesgos crediticios, riesgo de liquidez y de mercado; y el riesgo operacional.

Riesgo financiero

“El riesgo financiero se puede definir como la posibilidad existente de que los beneficios financieros obtenidos para una organización sean menores a los deseados o de que no se genere retorno alguno. En otras palabras, es riesgo financiero todo aquello que implique que algún movimiento financiero pueda derivar consecuencias negativas.” (Analytica, 2019)

Riesgo crediticio

“Es la posibilidad de pérdida debido al incumplimiento del prestatario o la contraparte en operaciones directas, indirectas o de derivados que conlleva el no pago, el pago parcial o la falta de oportunidad en el pago de las obligaciones pactadas;” (Superintendencia de Bancos, 2003, pág. 575)

Otro concepto importante, respecto al riesgo crediticio es que, “se asocia a la calidad de los préstamos que otorga la institución. Los contratos que los mismos involucran deben ser, entonces, elaborados de forma de considerar la aversión al riesgo de los agentes y los problemas de riesgo moral y selección adversa que traen aparejados.” (Vergara & Licandro, pág. 6)

Riesgos de liquidez y mercado

El artículo 2, del capítulo IV, respecto a la Administración del riesgo de liquidez establece que, “Se entiende por riesgo de liquidez, cuando la entidad enfrenta una escasez de fondos para cumplir sus obligaciones y que por ello, tiene la necesidad de

conseguir recursos alternativos o vender activos en condiciones desfavorables, esto es, asumiendo un alto costo financiero o una elevada tasa de descuento, incurriendo en pérdidas de valorización.” (Superintendencia de Bancos, 2018, pág. 1).

En la misma normativa, el capítulo III de la administración del riesgo de mercado define al riesgo de mercado como, “la contingencia que una institución controlada incurra en pérdidas por movimientos de los precios del mercado como resultado de las posiciones que mantenga dentro y fuera del balance. Los más comunes riesgos de mercado son los relacionados a las actividades de negociación de valores, operaciones con derivados, a las variaciones en la tasa de interés y el riesgo de tipo de cambio, así como del precio de los commodities⁸.” (Superintendencia de Bancos, 2003, pág. 585)

Riesgo operativo

El capítulo V de la norma de control para la gestión del riesgo operativo define que, “el riesgo operativo se entenderá como la posibilidad de que se ocasionen pérdidas por eventos derivados de fallas o insuficiencias en los factores de: procesos, personas, tecnología de la información y por eventos externos. [...] La administración del riesgo operativo deberá permitir a las entidades controladas identificar, medir, controlar, mitigar y monitorear su exposición a este riesgo en el desarrollo de sus negocios y operaciones” (Superintendencia de Bancos, 2018, pág. 9)

⁸ Corresponde a las mercancías primarias o básicas relacionada con productos físicos, que pueden ser intercambiados en un mercado secundario.

2.2.7. Indicadores

“Los indicadores son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.” (QAEC, 2019)

Por otra parte, el capítulo II, de la calificación de activos de riesgo y constitución de provisiones por parte de las instituciones controladas por la Superintendencia de Bancos, se menciona que, “Los indicadores financieros deberán definirse en función de umbrales, contruidos con estadísticos descriptivos de tendencia central, dispersión o de posición, tales como la media, mediana, desviación estándar, moda o percentiles, que permitan diferenciar los límites máximos y mínimos entre los que está contenido un indicador en una determinada categoría de riesgo; la estimación de dichos parámetros deberá inferirse a través de distribuciones estadísticas que presenten los indicadores de la industria al que pertenece el sujeto de crédito evaluado.” (Superintendencia de Bancos, 2003, pág. 423)

Indicadores de gestión y financieros

“Un indicador de gestión o indicador de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) es una forma de medir si una organización, unidad, proyecto o persona está logrando sus metas y objetivos estratégicos.” (Roncancio, 2018), es importante agregar que, el objetivo de contar con indicadores de gestión es contar con la información correcta, en el momento oportuno para de esta manera tomar decisiones y correctivos.

A continuación, se señala que los indicadores financieros, “demuestra la complejidad de las relaciones entre las áreas funcionales del negocio. Una disminución del rendimiento sobre la inversión o de la proporción del margen de ganancias puede ser

resultado de un marketing ineficaz, políticas administrativas deficientes, errores en investigación y desarrollo o un mal sistema de información gerencial. La eficacia de las actividades de formulación, implementación y evaluación de las estrategias depende del buen entendimiento sobre cómo se afectan entre sí las funciones del negocio. Para que las estrategias tengan éxito, se requiere un esfuerzo coordinado de todas las áreas funcionales del negocio.” (Fred, 2008, pág. 125)

Después de revisar la literatura relacionada a los sistemas de garantía crediticia sus actores y sus procesos internos; es sustancial describir su relación con los sistemas de información y la inteligencia de negocios.

2.2.8. Herramientas de Inteligencia de negocios: un análisis desde la transformación digital

En relación a la problemática expuesta, se requiere de un análisis de la inteligencia de negocios que propone un estudio extenso de la transformación de datos en información y la información en conocimiento, para esto es importante contar con el apoyo de la transformación digital, pues ambos son procesos de cambios tecnológicos que no implica solamente la revolución de las tecnologías de la información, si no también es necesario el cambio en las personas que conforman las empresas, ya que deben adaptarse a nuevos modelos disruptivos⁹ que permitan optimizar y simplificar los flujos de trabajo de los departamentos de la organización.

⁹ ‘innovación disruptiva’ como aquella que supone una ruptura en relación con productos y/o procesos existentes hasta ese momento, a los cuales reemplaza. (FTF Fundación Innovación Bankinter, 2018, pág. 8)

En este capítulo se desarrolla también el origen de la inteligencia de negocios y el proceso de la transformación digital, en una primera parte, se presenta un estudio meramente conceptual –donde se contextualizará el origen, beneficios, alcance y limitantes–. En una segunda parte, se analizará el proceso y las herramientas para la toma de decisiones de inteligencia de negocios.

2.2.9. Origen de la inteligencia de negocios y el proceso de transformación digital

Para tener una mejor estructura metodológica se tomará en consideración varios conceptos históricos que permitan determinar que es la Inteligencia de Negocios en la actualidad, históricamente el término business intelligence o inteligencia empresarial surgió en un artículo de 1958 del investigador de IBM Hans Peter Luhn, quien lo definió “como la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de una forma concreta para orientar la acción hacia una meta deseada.” (Director TIC.es, 2015).

A diferencia del autor anterior, Howard Dresner, “propuso la «inteligencia de negocios» como un término general para describir los conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones empresariales mediante el uso de sistemas basados en hechos de apoyo.” (Director TIC.es, 2015), actualmente la inteligencia de negocios según Gartner es: “BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.” (Cano, 2007, pág. 23).

Ahora bien, para comprender de mejor manera el concepto del proceso de transformación digital es importante realizar una reseña histórica de cómo surgió y cuál ha sido su impacto en cada una de dichas revoluciones:

- a. “Primera revolución industrial (1.0), se desarrolló durante los años 1760 y 1840, la economía deja de basarse en la agricultura y artesanías, dio paso a las fábricas y aparecieron las primeras máquinas a vapor, nació en Gran Bretaña.” (Gepeese, s.f.)
- b. “Segunda revolución industrial (2.0), empezó entre 1851 y 1870 para finalizar en 1914, la industria se apertura a mercados internacionales, apareció la energía eléctrica, nuevos sistemas de transporte y comunicación como el teléfono y radio, se originó en Estados Unidos.
- c. Tercera revolución industrial (3.0), no se cuenta con una fecha de inicio, se identificó como la revolución tecnológica por la revolución de ordenadores, computación, automatización de procesos, nacimiento del internet.
- d. Cuarta revolución industrial (4.0), se la considera a partir de 1995, con innovaciones como 4G, 5G, robótica, inteligencia artificial, IoT, big data, blockchain, cambios en la conectividad, economía, empresas, sociedad, etc.” (Economipedia, s.f.)

Bajo este contexto el análisis de BI necesita una valoración de activos intangibles¹⁰ en las empresas, como es la información que se genera en el giro del negocio, la misma que se convierte en un activo invaluable que debe ser gestionada de manera correcta a través de los diferentes sistemas de información, por medio de la innovación e investigación a fin de optimizar dicho activo en la toma de decisiones, y para esto es importante incorporar el componente tecnológico considerado en la cuarta revolución

10 Con frecuencia, las entidades emplean recursos, o incurren en pasivos, para la adquisición, desarrollo, mantenimiento o mejora de recursos intangibles tales como el conocimiento científico o tecnológico, el diseño e implementación de nuevos procesos o nuevos sistemas, las licencias o concesiones, la propiedad intelectual, los conocimientos comerciales o marcas (incluyendo denominaciones comerciales y derechos editoriales). Otros ejemplos comunes de partidas que están comprendidas en esta amplia denominación son los programas informáticos, las patentes, los derechos de autor, las películas, las listas de clientes, los derechos por servicios hipotecarios, las licencias de pesca, las cuotas de importación, las franquicias, las relaciones comerciales con clientes o proveedores, la lealtad de los clientes, las cuotas de mercado y los derechos de comercialización. (IFRS Foundation, 2014, pág. 30)

(4.0). Con estos antecedentes se procede a explicar los principales conceptos que conforman la inteligencia de negocios en el marco conceptual.

2.2.10. Inteligencia de negocios

Como se afirma en el artículo Business Intelligence y la toma de decisiones financieras: una aproximación teórica “La Inteligencia de Negocios puede entenderse como un conjunto de modelos matemáticos y metodologías de análisis que tienen en cuenta los datos disponibles de un proceso o negocio para generar conocimiento e información que sirva en la toma de decisiones efectivas para la empresa.” (Murillo & Cáceres, 2013, pág. 7). De la misma manera otros investigadores consideran que la inteligencia de negocios son “aquellos recursos administrativos empresariales con los que las organizaciones actuales y modernas pueden contar para aprovechar al máximo toda la información que posean tanto de sus clientes como la de sus proveedores y hasta la de sus competidores inclusive; todo con el fin de lograr ventajas competitivas en un mercado hostil y demasiado dinámico.” (Muñoz, Osorio, & Zuñiga, 2016, pág. 2). Con estas consideraciones la inteligencia de negocios debe responder a las preguntas del negocio, objetivos, metas e indicadores, ya que esto permitirá identificar oportunidades y problemas; de esta manera se debe tomar decisiones de manera táctica basados en la información y el conocimiento.

Beneficios de inteligencia de negocio

Luego de conocer que la inteligencia de negocios hace referencia a la transformación de datos en información y esta a su vez en conocimiento por medio de

procesos, metodologías, aplicaciones y tecnologías, es importante reconocer los beneficios que conlleva su aplicación a nivel empresarial, los mismos que son identificados en el artículo “Inteligencia de los negocios Clave del éxito en la era de la información” como: beneficios tangibles, intangibles y tácticos.

- “Beneficios tangibles: se logra reducción de costes, generación de ingresos y reducción de tiempos en varias actividades.
- Beneficios intangibles: en referencia a que más usuarios harán uso de la información en la medida que esté disponible para la toma de decisiones.
- Beneficios estratégicos: hacen referencia a decisiones de alto nivel, como política de mercados, productos etc.” (Muñoz, Osorio, & Zuñiga, 2016, pág. 5)

Entonces, se puede indicar que, la utilización de herramientas de Inteligencia de negocios representa una solución para la toma acertada de decisiones considerando una visión amplia de negocio, de esta manera se evita tomar decisiones en base a suposiciones, intuición o especulaciones, pues al tener un adecuado manejo de datos, convirtiéndola en información y conocimiento, se crea una ventaja competitiva en las empresas.

2.2.11. Componentes de inteligencia de negocio

Para Laudon y Laudon (2012), la inteligencia de negocios está conformada por tres componentes, (i) fuentes de datos, que son el conjunto de datos extraídos por la organización que se usarán para alimentar el almacén de datos y posteriormente realizar tareas de análisis y filtrado. (ii) almacén de datos (Data Warehouse), que es una base de datos integral la cual consolida, estandariza y almacena datos actuales e históricos de

potencial interés para los encargados de la toma de decisiones en la empresa. (iii) tablero de control (Dashboard), se refiere a las pantallas interactivas que muestran información del negocio de forma visual. (Silva, pág. 3)

Como se señala en la revista de Ingeniería de Sistemas e Informática, cualquier solución de inteligencia de negocios debe ser: (i) multidimensional, este tipo de información se lo puede encontrar en bases de datos, hojas de cálculo, etc. (ii) data mining, descubrir patrones en grandes volúmenes de datos, (iii) agentes, que comprende a los programas que piensan y; (iiii) data warehouse que es una base de datos corporativa que integra y depura información. (Yanlan & Palomino, 2012, pág. 2)

Es primordial indicar que para este caso de análisis, cada momento se genera mayor cantidad de datos los mismos que actualmente están siendo almacenados en bases de datos transaccionales, por lo que es necesario analizar la información histórica y una alternativa es el desarrollo de un Data Warehouse, el mismo que acompañado de técnicas de Inteligencia de Negocios permitirá mejorar la calidad del estudio, por consiguiente, se describen los principales conceptos de la arquitectura del Data Warehouse.

2.2.12. Data Warehouse

Para empezar, es necesario conocer la definición de Data Warehouse, para Bill Hostman y Ted Friedman es “un depósito donde se almacenan los datos que la organización utiliza para saber cómo está funcionando. El almacenamiento de datos concentra mucha información proveniente de los procesos, de los sistemas operativos y financieros, de los GRP's y CRM's, entre otros. Los datos se cargan en este repositorio y se organizan de tal manera que los usuarios de la institución puedan consultarlos para

responder preguntas referidas al desempeño de la organización.” (Hostman & Ted, 2004, pág. 1)

Data mart

Es considerado como un “subconjunto del DW relativo a un departamento o área de negocio concreto. El data mart puede funcionar de manera autónoma o estar enlazado al DW corporativo.” (Candal, 2013, pág. 2), esto quiere decir que la agrupación de varios data marts dan paso a la conformación del DWH.

Tabla de hechos

Una tabla de hechos es una representación en el data Warehouse de los procesos de negocio de la organización. (Digitalbooks, s.f.), es decir es la tabla central de un modelo, es el lugar donde se almacena el nivel de detalle y donde se encuentran las claves subrogadas y los indicadores del negocio.

Tabla de dimensiones

Las tablas de dimensiones definen como están los datos organizados lógicamente y proveen el medio para analizar el contexto del negocio. Contienen datos cualitativos. (Bernabeu, 2009)

Métricas

Son los indicadores de negocio de un proceso de negocio. Aquellos conceptos cuantificables que permiten medir nuestro proceso de negocio. (Digitalbooks, s.f.)

Granularidad

La granularidad representa el nivel de detalle al que se desea almacenar la información sobre el negocio que se esté analizando. (Bernabeu, 2009)

Modelo estrella

El modelo estrella, consta de una tabla de hechos central y de varias tablas de dimensiones relacionadas a esta, a través de sus respectivas claves. El esquema en estrella es el más simple de interpretar y optimiza los tiempos de respuesta ante las consultas de los usuarios. (Bernabeu, 2009)

Modelo copo de nieve

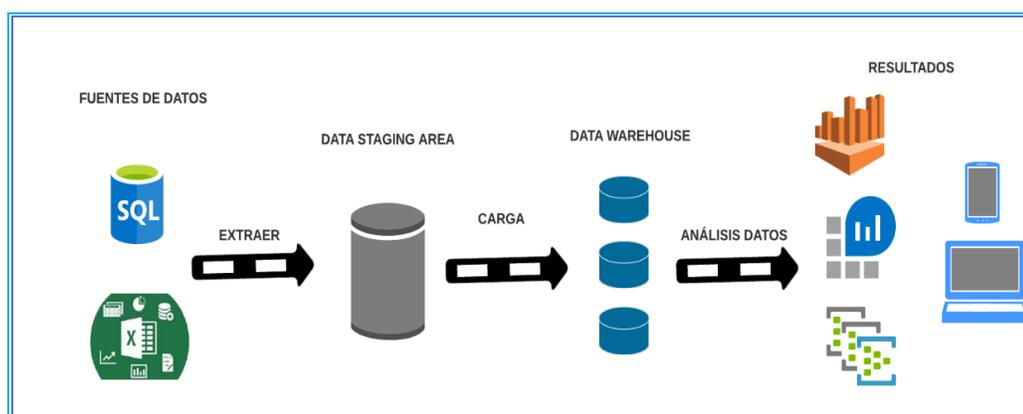
Representa una extensión del modelo en estrella cuando las tablas de dimensiones se organizan en jerarquías de dimensiones. existe una tabla de hechos central que está relacionada con una o más tablas de dimensiones, quienes a su vez pueden estar relacionadas o no con una o más tablas de dimensiones. (Bernabeu, 2009)

2.2.13. Componentes de un data warehouse

En relación a los componentes del Data Warehouse, se describen brevemente cada uno de ellos.

Figura 5

Componentes de DWH



Nota: En este trabajo se considerará el proceso graficado

Fuentes de datos

Las fuentes de datos pueden ser internas o externas, estructuradas y no estructuradas, provenientes de websites, redes sociales, correos electrónicos, registros de llamadas, software CRM o ERP, sistemas administrativos, entre otros.

Extracción

“La extracción de bases de datos es un proceso de recuperación de datos de bases de datos dispares. En la mayoría de los casos, las empresas extraer datos para

procesarlo más o transferirlo a otro repositorio para almacenamiento, como un almacén de datos o un lago de datos.” (Astera, 2020); es decir es obtener la información de las distintas fuentes de origen.

Data staging área

Es “un área de almacenaje intermedia que se encuentra entre las fuentes de datos y el Data Warehouse.” (Curto & Conesa, 2020, pág. 1), es un medio temporal que podrá ser limpiado en cada proceso de carga.

Carga

“Es el proceso de escribir los datos en la Data Warehouse. La fase de carga es el momento en el cual los datos de la fase anterior (transformación) son cargados en el sistema de destino.” (Area Tecnología, 2020).

Extracción, transformación y carga (ETL)

“Los proceso ETL son una parte de la integración de datos, pero es un elemento importante cuya función completa el resultado de todo el desarrollo de la cohesión de aplicaciones y sistemas.” (PowerData, 2017). Una herramienta ETL se encarga de asegurar la integración entre bases de datos y otras aplicaciones, es decir es un proceso que se utiliza para convertir datos en información útil y así disponer de un business intelligence operativo, se debe considerar que la herramienta debe admitir, i) conectarse a una base de datos, ii) hacer la transformación dentro de la misma herramienta y iii)

cargar los datos a la base de datos destino. Con esto, el proceso de transformación queda integrado en el motor de la Base de Datos.

2.2.14. Herramientas de inteligencia de negocios

Las herramientas de inteligencia de negocios, ayudan a obtener la información, analizarla, procesarla y reportarla. Para este fin existen varias aplicaciones como gestores de datos, herramientas para analizar la nueva información y las que permiten crear cuadros de mando integral para presentar la información de manera visual, organizada, clara y de acuerdo a las necesidades de los usuarios, a continuación, se resumirá las más importantes en cada una de sus categorías.

2.2.15. Herramientas de modelado de datos

El modelado es la estructura lógica de una base de datos, completa con sus restricciones y relaciones. Este proceso está organizado en tres capas distintas como son: el modelo conceptual¹¹, lógico¹² y físico¹³. Por consiguiente, para este estudio se han seleccionado modeladores de código abierto¹⁴ y que mejor se adapte a las necesidades del negocio

¹¹ “Este es el nivel primario del modelo que define la estructura de los datos de acuerdo con los requisitos del negocio. Se enfoca en atributos, entradas y relaciones orientadas a los negocios.

¹² Esta capa es más compleja y estructurada que la capa conceptual. Contiene información sobre cómo se debe implementar el modelo definiendo la estructura y las relaciones de los elementos de datos. La principal ventaja del modelo lógico es que proporciona una base firme para el modelo de datos lógico y físico.

¹³ La capa física ilustra cómo implementar el modelo de datos en un sistema de gestión de bases de datos. Agiliza la metodología de implementación en forma de tablas, índices, particiones, etc. El modelo de datos físicos ayuda a visualizar toda la estructura de la base de datos.” (Nida, 2020, pág. 1)

¹⁴ El Código abierto, también llamado Open source, se refiere a al código de un programa que se distribuye libremente (incluso de manera gratuita) y que puede ser usado y modificado por los usuarios sin ninguna restricción. (Workana, 2018, pág. 1)



ER / Estudio, permite “a los modeladores automatizar tareas que aturden la mente y centrarse más en la precisión del modelo de datos. ER / Studio es el más adecuado para diseñar los libros físicos y capa de modelo de datos lógicos del modelo.” (Nida, 2020, pág. 1)



Por otro lado, el software de IBM, InfoSphere, arquitecto de datos “ayuda a simplificar las integraciones de datos y crear canales de datos inteligentes para la inteligencia empresarial, la gestión de datos y las iniciativas de arquitectura orientada a servicios.” (Nida, 2020, pág. 1), esta herramienta facilita la creación y automatización de proceso de datos, reduciendo los tiempos de implementación y comercialización.



De igual forma, **Astera Centerprise**, este software está diseñado “para respaldar y mantener las necesidades de integraciones de datos complejas y de gran volumen de organizaciones pequeñas y grandes.” (Nida, 2020, pág. 1), adicionalmente Astera permite inspeccionar muestras de datos en los diferentes procesos de transformación.



“PowerDesigner, este software en particular es la solución ideal para manejar datos complejos. Además, ofrece una potente herramienta de modelado, gestión de

metadatos¹⁵, tecnología de enlace y sincronización, análisis de impacto e informes basados en la web.” (Nida, 2020, pág. 1), en otras palabras, PowerDesigner está catalogada como una de las herramientas más poderosas en la industria.



Sparx Systems Enterprise Architect, dentro del mercado de opciones de modeladores, se presenta esa herramienta que, “permite crear, compartir ideas, verificar, crear gráficos, flujos de trabajo y modelos de datos. Diseñada para el sistema operativo Microsoft Windows, esta herramienta es incluso compatible con el sistema operativo Linux a través de la capa de compatibilidad Wine y como Mac CrossOver en Mac OS.” (Nida, 2020, pág. 1), adicionalmente, este software puede ser utilizado en la gestión de proyectos.



Finalmente, el modelador de datos de Oracle, puede indicar que esta es “una herramienta gráfica gratuita de Oracle. Le permite navegar, crear y actualizar diferentes tipos de modelos de datos. Con capacidades de ingeniería inversa y directa, este modelador de datos podría funcionar tanto en las instalaciones como en la nube.” (Nida, 2020, pág. 1)

2.2.16. Herramientas de integración de datos

¹⁵ Son “datos acerca de los datos” y sirven para suministrar información sobre los datos producidos. Los metadatos consisten en información que caracteriza datos, describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos. (Secretaría de Gobierno Digital, s.f.)

“La integración de datos es el proceso que implica combinar datos desde distintas fuentes en una única visión unificada: empezando por la ingesta, la limpieza, el mapeo hasta la transformación en un colector determinado y, por último, convertir los datos en elementos más explotables y valiosos para aquellos que acceden a ellos.” (Talend, s.f., pág. 1), es también agrupar datos desde diferentes fuentes, en un único sitio, lo que permitirá a las empresas una mayor eficiencia, productividad y agilidad.

Según el cuadrante mágico de Gartner, que es la publicación de un estudio anual sobre tecnologías, que facilita a que las empresas que van a contratar servicios de TI tomen las mejores decisiones, ha calificado a 7 proveedores como líderes dentro de herramientas de integración. Esta matriz de competencias está clasificada en 4 cuadrantes:

Figura 6

Cuadrante mágico de Gartner, herramientas de integración de datos



El primer cuadrante de líderes, se podría resumir como, “las empresas más competitivas, que lideran el mercado, porque tienen excelentes productos y una gran capacidad para adaptarse a un mercado cambiante. Son normalmente los que tienen mayor cuota de mercado y mayores expectativas de futuro.” En segundo lugar, se encuentra el cuadrante de los retadores, que son las “empresas con buenos productos, que dominan un gran segmento del mercado, pero se centran en un aspecto concreto de la demanda y no ofrecen tantas soluciones y visión de mercado como los líderes.” (Next Step, 2020, pág. 1)

Por otra parte, están los jugadores de nicho, que son las “empresas que tienen éxito en un nicho del mercado, pero no destacan por su innovación ni tienen una visión

global del mercado.” Finalmente, están los visionarios, con las “empresas innovadoras, capaces de predecir las necesidades del mercado, pero no tienen los recursos o la capacidad de aportar las soluciones. Es el caso, por ejemplo, de los startups.” (Next Step, 2020, pág. 1). A continuación, se describirá las características de las principales herramientas de integración de datos.



Sas (Data Integration Studio), es una herramienta que se caracteriza por su “facilidad de uso de la plataforma y la capacidad de integrar rápida y fácilmente múltiples fuentes de datos en un único repositorio maestro.” (Diarioti.com, 2012, pág. 1), una de las debilidades de SAS es que, “carece de una narrativa que explique cómo estas innumerables soluciones se pueden usar juntas para atender casos de uso centrados en el negocio.” (Gartner, 2018)



Denodo, con su “sede en Palo Alto, California, EE. UU, proporciona a sus clientes las capacidades de producto necesarias para automatizar el diseño de tejido de datos con sus componentes de plataforma central: un catálogo semántico unificado, un motor de optimización de consultas dinámicas y algoritmos ML basados en metadatos en tiempo de ejecución, una de las desventajas es que, existen varios problemas periféricos como múltiples componentes del cliente, falta de soporte para transformaciones avanzadas de calidad de datos, problemas de integración de Git, problemas de programación, formato manual de atributos de fecha y problemas de integración de herramientas analíticas.” (Gartner, 2018, pág. 1)



Oracle tiene una sólida cartera de productos para admitir diseños de estructuras de datos. Esto incluye OCI Data Catalog, Linked Open Data Cloud para gráficos de conocimiento específicos de dominio, soporte NLP / NLG para Oracle Analytics Cloud, descubrimiento basado en gráficos de código bajo con soporte para enriquecimiento semántico, integración de datos sin servidor a través de OCI Data Integration y arquitectura de microservicios, su debilidad se centra en el método de fijación de precios" y el "precio general". Esto se evidencia por el hecho de que ninguno de sus clientes de referencia seleccionó Oracle para el TCO; las organizaciones parecen preferir Oracle cuando el costo no es la máxima prioridad.”



SAP Data Intelligence, permite a los especialistas en integración crear y administrar la orquestación de datos entre sistemas (como flujos de datos para trabajos ETL, trabajos Apache Spark, módulos SAP o procesos externos que no son de SAP con capacidades de programación y monitoreo), su desventaja es que existe falta de experiencia calificada en el mercado de productos más nuevos como SAP Data Intelligence (anteriormente SAP Data Hub), donde el soporte de productos se limita directamente a SAP.” (Gartner, 2018)

talend

Talend, “ofrece un portafolio completo de capacidades necesarias para entregar una arquitectura de estructura de datos. Estas capacidades incluyen integración de datos, integración de aplicaciones, preparación de datos, catalogación de datos, administración de datos y capacidades de administración de API, una de sus debilidades es, falta de soporte comunitario adecuado y documentación en línea de Talend.” (Gartner, 2018)

IBM

Dentro de las fortalezas de IBM es que “su suite de integración de datos sea más consumible mediante la introducción de Cloud Pak for Data (basado en Red Hat OpenShift), una oferta que ofrece todas las funciones clave de integración de datos. La visión de IBM con Cloud Pak for Data es una arquitectura componible basada en microservicios que permite el acceso de múltiples roles a varios estilos de entrega de integración de datos, incluida la virtualización de datos, la integración de datos en streaming y la replicación / sincronización de datos. Cloud Pak for Data se puede implementar en todas las principales infraestructuras de CSP y no se limita a IBM Cloud, su principal desventaja se encuentra en sus capacidades de autoservicio y su capacidad para ofrecer capacidades de integración de datos como servicios en la nube.” (Gartner, 2018)



Informática, con su “sede en Redwood City, California, EE. UU., una de sus ventajas es que Informática ha respondido bien a la demanda del mercado de convergencia en las capacidades de gestión de datos y lo está ofreciendo a través de su plataforma de datos inteligente y su debilidad se centra en que sus clientes están confundidos o simplemente desconocían las capacidades, los escenarios de uso y / o las mejores prácticas para entregar y expandir arquitecturas de transmisión mediante una combinación de las herramientas existentes de informática.” (Gartner, 2018)



Microsoft SQL Server, tiene como fortalezas el “bajo TCO general, velocidad de implementación, facilidad de uso y capacidad para integrarse con otras capacidades de Microsoft SQL Server / servicios de datos de Azure como razones principales y una de sus debilidades es su capacidad para admitir la integración de datos en múltiples nubes.” (Gartner, 2018)

2.2.17. Herramientas de Analítica e Inteligencia de Negocios

Respecto a herramientas de analítica e inteligencia de negocios, la consultora Gartner y su cuadrante mágico, mediante su publicación anual que mide la situación de mercado de un producto tecnológico, contempló, por un lado, la innovación del proveedor y, por otro, la habilidad en el desarrollo de los productos, asimismo, “el

Cuadrante Mágico de Gartner, indica que, el eje X es la “integridad de visión”, y clasifica la habilidad de los proveedores para aprovechar el momento que vive el mercado para generar valor. El eje Y indica la “capacidad de ejecutar” y clasifica la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión de mercado.” (Basauli, s.f.)

Figura 7

Cuadrante mágico de Gartner, herramientas de analítica e inteligencia de negocios



Para este estudio, se analizarán las herramientas que se encuentran en el cuadrante de líderes.



Qlik, “Ha agregado funciones aumentadas a través de su motor cognitivo. Las capacidades mejoradas de autoservicio y Insight Advisor ayudan a los usuarios a encontrar perspectivas útiles más rápidamente con la generación automática de gráficos, así como sugerencias que el motor cree que pueden ser importantes.” (Devoteam, 2019). Es también, “uno de los primeros proveedores en ofrecer una experiencia de usuario final con capacidad de implementación “multinube”- y mantener una clara visión orientada hacia Machine Learning (ML) y el crecimiento basado en la Inteligencia Artificial (IA), no ha crecido al mismo ritmo de sus competidores directos.” (Garcia, 2020)



Tableau, “permite a los usuarios ingerir rápidamente datos de una amplia gama de fuentes de datos, combinarlos y visualizar los resultados utilizando las mejores prácticas en la percepción visual. Los datos se pueden manipular mientras se visualizan, como cuando se crean grupos, ubicaciones y nuevas jerarquías, todo con un alto grado de facilidad de uso.” (Devoteam, 2019). De la misma forma otra de las ventajas de la herramienta es que, “ofrece una experiencia de exploración basada en imágenes con poderosas capacidades de marketing y productos empresariales ampliados, aunque existe cierta incertidumbre sobre su evolución a futuro tras su reciente adquisición por parte de Salesforce. (Garcia, 2020)



Y la herramienta líder en el cuadrante de Gartner es “la plataforma Power BI está basada en la nube, y se entrega en la nube de Azure. Power BI es único, porque permite a los usuarios preparar datos, descubrir datos y crear dashboards con la misma herramienta de diseño. La plataforma Power BI se integra con Excel y Office 365. Y también cuenta con una comunidad de usuarios muy activa.” (Data.Barcelona, 2020)

Paneles visuales o Dashboards

Una de las características comunes de las herramientas de analítica e inteligencia de negocios es la visualización y presentación de los resultados que es mediante dashboards que son herramientas de “administración digital usada para registrar datos, métricas e indicadores claves de desempeño de todo tu negocio, un departamento o proceso específico” (Bpartners, s.f.), esto quiere decir que es un tablero que facilita la visualización de información, son de fácil uso con diseños atractivos y sencillos de interpretar. “Los dashboards son parte integral de la estrategia de inteligencia de negocios de una organización. Deben estar especialmente diseñados y creados para analizar datos de conjuntos de datos clave a fin de mejorar las decisiones comerciales.” (Tableau, s.f.).

2.2.18. Metodologías ágiles para proyectos de tecnología

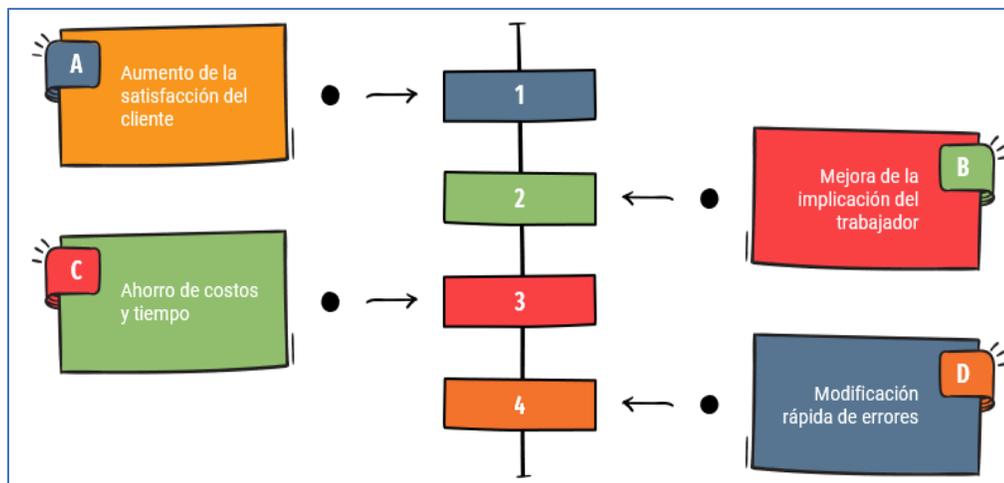
Uno de los conceptos más importantes dentro de este proyecto está relacionado con las metodologías ágiles, tomando en cuenta que estas “metodologías nacieron en la

industria del desarrollo de 'software', cuando las compañías de este sector comprendieron que la forma tradicional de trabajo retrasaba mucho la entrega del producto final. Unos procesos basados normalmente en un contrato cerrado, con escasa comunicación de los trabajadores, que conducían a entregables de mala calidad." (Tena, 2020, pág. 1), esta metodología está muy relacionada a la Banca por lo que "es el término del momento para la industria financiera, pero más allá de lo comercial del término, su importancia radica en los resultados que obtiene: eficiencia de costos, satisfacción de los clientes, empoderamiento de los procesos internos y, sobre todo, un cambio en la cultura organizacional." (Fisa Group, s.f.) . En otras palabras, la metodología ágil permite a la banca desarrollar proyectos tecnológicos financieros en base a las necesidades de los clientes, teniendo en cuenta que para su desarrollo se centra en el comportamiento, necesidades y opinión del cliente.

La metodología ágil permite trabajar de manera eficiente, pues, los periodos de tiempo definidos son más cortos, por la planificación de entregas parciales del proyecto; y, para concluir, la modificación rápida de errores está ligada a las entregas parciales y a la implicación del cliente, siendo posible la modificación, mejora o eliminación de características innecesarias en el proyecto a desarrollarse.

Figura 8

Características de la utilización de metodologías ágiles



En base a lo expuesto, se puede concluir que, el aumento de la satisfacción del cliente se ve reflejado al recibir su feedback en base a los entregables realizados; al contar con flexibilidad laboral y una adecuada comunicación, mejora de la implicación del trabajador en los sprints asignados, el dividir tareas se reduce el margen de errores y su rápida corrección, lo que conlleva ahorro de costos, tiempo.

Bajo, este concepto ha surgido diferentes métodos como son:



Kamban, este método es originario de Japón y está establecido “en la flexibilidad y simplicidad en la comunicación de los miembros del equipo de trabajo, basándose en la idea de publicaciones constantes. El trabajo es supervisado mediante un tablero de kanban que muestra el estado del proyecto a través de columnas y carriles. Kanban consta de cuatro pilares importantes: las publicaciones constantes, los límites del trabajo en curso, la lista de trabajo y las columnas o carriles. El principal objetivo de este método

es entregar el proyecto en el plazo acordado, favoreciendo siempre la comunicación dentro del equipo y con el cliente.” (Concatel, s.f.)



Scrum, esta metodología utilizada por grandes marcas como Honda y Epson, nació en Japón y se “basa en entregas parciales y regulares del producto al cliente, para favorecer así un entendimiento completo de los objetivos y las expectativas de éste para con el proyecto. El diseño de productos se realiza en una serie de iteraciones de longitud fija. Scrum cuenta con cuatro pilares: la planificación de sprints (listas de trabajo por hacer), los stand ups (también llamadas scrums diarios, minirreuniones en las que el equipo trata una lista rápida de las tareas ya realizadas así como los próximos pasos que hay que seguir), y las retrospectivas (análisis del trabajo ya presentado).” (Concatel, s.f.)



DSDM, “es un método que provee un framework para el desarrollo ágil de software. Del mismo modo que las metodologías citadas anteriormente, se apoya en la implicación continua del usuario en un desarrollo iterativo y creciente que sea sensible a los requerimientos cambiantes, para desarrollar un sistema que reúna las necesidades de la empresa en tiempo y presupuesto.” (Concatel, s.f.)

Un ejemplo de empresas que están aplicando este tipo de metodologías son: “Zara; que, apuesta por enfocarse en las necesidades del cliente a la hora de producir, Apple; que se enorgullece de crear todos sus productos en un ambiente laboral totalmente colaborativo en el que el trabajador es libre de expresar su opinión o Facebook; que organiza a sus trabajadores en grupos dinámicos con reuniones semanales para conocer el estado de los proyectos que llevan a cabo.” (Concatel, s.f.),

por consiguiente, se ha conseguido un entorno laboral más colaborativo, mejora en los proyectos y mejor calidad en los resultados y beneficios.

2.5.1. Estado del arte

Para el análisis del estado del arte se empleó la técnica de la revisión sistemática de literatura, partiendo de los criterios de inclusión y exclusión; seguido por la estrategia de búsqueda, para esto se utilizó el repositorio académico IEEExplore y Scopus. La revisión de literatura se centró en trabajos relacionados con: data warehouse, data mart, inteligencia de negocios, toma de decisiones, bancos.

Definición del objetivo

Seleccionar los estudios existentes en la literatura que permitan proponer e implementar la metodología y herramienta más apropiada de inteligencia de negocios, que permita identificar, medir, supervisar y controlar los posibles riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio de la empresa en análisis.

Definición de los criterios de inclusión y exclusión

Es la determinación de los parámetros que deben cumplir los artículos científicos para que sean tomados en cuenta en la investigación, en este caso los principales criterios de búsqueda se detallan a continuación:

Criterios de inclusión

- Estudios que describan las metodologías para el desarrollo de un sistema de almacén de datos o data mart.
- Artículos que contengan información sobre el diseño de reportes (Dashboard)
- Los estudios deben contener información sobre las metodologías y herramientas para el desarrollo de un proceso de inteligencia de negocios.
- Los artículos deben ser publicados en idioma inglés o español a partir del 2010.

Criterios de exclusión

- Artículos que su contenido sea acerca de procesos manuales.
- Estudios que no contengan información de toma de decisiones en base al conocimiento, y;
- Trabajos que no se detalle de manera clara o presenten contradicciones en su alcance y objetivo.

Grupo de control

Para conformar el grupo de control, se inició con la identificación de la nomenclatura, para lo cual se utilizó las iniciales GC y una escala ordinal, posteriormente se seleccionaron artículos relacionados con el análisis, diseño y desarrollo de un sistema de gestión de datos y de las herramientas de inteligencia de negocios en el sistema financiero, se centró el estudio en este sector debido a que no existen estudios primarios

y secundarios relacionados a sistemas de garantía crediticia, finalmente se identificaron las palabras clave de cada uno de los artículos.

Tabla 1

Grupo de control

Grupo de control	Título	Palabras clave
GC01	Data Preparation for Self-Service BI of Human Resources Analysis in Banking Industry	Business intelligence, reporting service, banking industry
GC02	Model of the business intelligence system for credit risk analysis	Business intelligence, decision making, data mart
GC03	Banking Intelligence: Application of Data Warehouse in Bank Operations	Data warehouse, banking
GC04	Success Factor for IT Project Implementation in Banking Industry: A Case Study	Digital transformation, business intelligence
GC05	Business intelligence: Strategy for competitiveness development in technology-based firms	Business intelligence, decision making process, Knowledge management

Construcción de la cadena de búsqueda

Para la construcción de la cadena de búsqueda se definió un contexto de los artículos y se seleccionó los términos que más se repitieron y palabras comunes entre estos estudios como son: business intelligence, data warehouse, data mart, decisión making and bank, con esto se revisó los documentos que fueron definidos como (GC) y se realizó un conteo de los términos que más se repetían, a continuación, se totalizó cada uno de ellos.

Tabla 2

Relación de palabras para la construcción de la cadena de búsqueda

Contexto	Palabra Clave	GC01	GC02	GC03	GC04	GC05	Número de repeticiones
Inteligencia de negocios	Business intelligence	x	x	x	x	x	5
	Digital transformation				x		1
Decisiones estratégicas	Banking industry	x	x	x	x		4

Contexto	Palabra Clave	GC01	GC02	GC03	GC04	GC05	Número de repeticiones
	Decision making		x		x	x	3
	Knowledge managment			x	x	x	3
Arquitectura de BI	Data warehouse	x	x	x			3
	Reporting service	x	x				2
	Data mart	x	x	x			3

La cadena de búsqueda se realizó en las bases de datos digitales IEEE y Scopus, y se encuentra compuesta por la unión de las palabras clave que más se repitieron, se usaron los conectores lógicos AND y OR dependiendo de su relación, estableciéndose la cadena de búsqueda:

("data warehouse") OR ("data mart") AND ("business intelligence") OR ("decision making") AND ("bank"))

Una vez ingresada la cadena de búsqueda en las bases de datos, se seleccionó los estudios que cumplían con los criterios de inclusión y se descartaron los que no tenían relación con los temas de estudio.

Tabla 3

Selección de estudios

Título	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Data warehousing for Open Data sharing and decision support in agriculture: a case study of the VDSA Knowledge Bank and its development process intelligence solution		X
Consumption analysis and prediction system for small and medium financial companies [Sistema de análisis y predicción de consumo para pequeñas y medianas financieras]		X
A data warehouse based schema design on decision-making in loan disbursement for Indian advance sector	X	
Credit risk management and business intelligence approach of the banking sector in Jordan	X	
Convolutional Neural Network Based Structured Data Field Granularity Classification Method		X

Título	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Data Preparation for Self-Service BI of Human Resources Analysis in Banking Industry	X	
Business Intelligence for Evaluating Loan Collection Performance at Bank	X	
Enterprise data warehouse and business intelligence solution	X	
6th World Conference on Information Systems and Technologies, WorldCIST 2018		X
A design of a financial management information system based on data warehouse technology	X	
Concept, method and business intelligence model	X	
Data mining and its use in customer segmentation in the banking sector: A case study		X
Model of the business intelligence system for credit risk analysis	X	
Performance evaluation of evolutionary and decision tree based classifiers in diversity of datasets		X
Challenges in creating an opt-in biobank with a registrar-based consent process and a commercial EHR		X
Credit risk management for the Jordanian commercial banks: A business intelligence approach	X	
Performance evaluation of decision tree versus artificial neural network based classifiers in diversity of datasets		X
Autonomous workload-driven reorganization of column groupings in MMDBS		X
Supporting financial data warehouse development: A communication theory-based approach		X
Drivers and Barriers to Business intelligence adoption: A case of Pakistan		X
Customer segmentation of bank based on data warehouse and data mining	X	
Application of decision tree technique to analyze construction project data		X
Banking intelligence: Application of data warehouse in bank operations	X	
The application of data warehouses in the support of decision making processes. Polish enterprises case studies	X	
Generation of unified data structure and data warehouse for Protein Data Banks		X
Hurdles and opportunities for Indian firms adopting business intelligence	X	
Business intelligence implementation in Croatian banking sector	X	
MIPRO 2007 - 30th Jubilee International Convention: Digital Economy - 4th ALADIN, Information Systems Security and Business Intelligence Systems		X
A methodology for web usage mining and its application to target group identification		X

Estudios primarios

Después del análisis de los artículos que cumplían con los criterios de búsqueda y respondía a las preguntas de investigación, se muestra la metodología y la síntesis de lo más principal de cada uno de ellos.

Tabla 4

Listado de artículos primarios

No.	Título	Metodología	Resumen
1	Business Intelligence for Evaluating Loan Collection Performance at Bank	Metodología Kimball	Diseño de un almacén de datos con el enfoque de la metodología del ciclo de vida de Kimball que comienza con un mercado de datos.
2	Enterprise data warehouse and business intelligence solution	El método de encuesta	El método de presentación de informes manuales tenía muchos problemas, como los datos integridad, los costos involucrados en las tareas manuales, el tiempo que consume para la toma de decisiones económicas
3	A design of a financial management information system based on data warehouse technology	Metodología Kimball	Mediante el uso de un almacén de datos, el banco puede establecer una base de clientes empresariales, una base de datos de clientes individuales y una estructura organizativa de múltiples fuentes de datos para la toma de decisiones.
4	Concept, method and business intelligence model	Estudio de la literatura	Crear un modelo de diseño basado en un sistema de inteligencia comercial que pueda ayudar al proceso de toma de decisiones al enfrentarse a la competencia en el campo de la tecnología de la información
5	Model of the business intelligence system for credit risk analysis	Metodología Inmon	Proceso de implementación de un data mart
6	Banking intelligence: Application of data warehouse in bank operations	Metodología Kimball	La implementación y un marco de trabajo de inteligencia bancaria basado en un almacén de datos

Conclusiones del estado del arte

Del estado del arte, se desprende que la Inteligencia de Negocios (IN), no es una herramienta nueva en el mundo financiero, pero que, en países como el Ecuador, aun no

es utilizado en la totalidad de sectores económicos por el desconocimiento de los beneficios que tienen estas herramientas; en ese sentido, el mayor desarrollo que ha tenido la inteligencia de negocios ha sido en el sector privado. La utilización de esta herramienta en la industria privada ha generado una ventaja competitiva mediante la reducción de costos y el incremento de utilidades; así también, la aplicación de esta metodología ha propuesto el desarrollo de nuevos productos de acuerdo con las necesidades reales de los clientes. En base al conocimiento de datos, los mandos directivos han podido tomar decisiones oportunas, mitigando el riesgo para sus empresas.

En el ámbito público, no se observan mayores investigaciones ni la aplicación de esta herramienta -inteligencia de negocios-, sin embargo, se cuenta con proyectos relacionados al BI, lo que propone aplicar una innovación en el campo y área relacionada a los SGC. La utilización de estas tecnologías en los SGC del Ecuador propone una adecuada toma de decisiones, mejora en el control operativo, un conocimiento oportuno de información y la sostenibilidad de su patrimonio; de esta forma, estos beneficios se verán reflejados en las Mipymes, ya que, las entidades financieras podrán acceder a un mayor paquete de derechos de garantías para entregar mayores créditos a sus clientes.

Capítulo III

Marco Metodológico

Con relación a este capítulo, es necesario seleccionar la metodología para la consecución de los objetivos definidos, por esta razón se ha planteado la utilización de una o varias metodologías con la finalidad de contar con una investigación estructurada, ordenada y que permita definir la utilización de técnicas, instrumentos, procedimientos y estrategias que se emplearan en este estudio. En este sentido, la correcta elección de la metodología es un componente fundamental, teniendo en cuenta que proporcionará un adecuado desarrollo de las actividades.

3.1. Selección de la metodología

El objetivo principal de la selección de la metodología es determinar qué método permitirá la consecución de los objetivos, es por eso que, por la parte teórica se ha seleccionado el método científico que, “es el procedimiento que se sigue en la investigación, con el objetivo de descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas necesarias.” (Cabezas, Diego, & Torres, 2018, pág. 16).

3.1.1. Enfoque de investigación

El enfoque de investigación en este estudio es mixto debido a que, se cuenta con datos numéricos, en este primer punto se manejará un diseño experimental visto que, “tiene como principal objetivo somete o manipula a una de las variables, por lo general a la variable independiente, para observar los efectos producidos en la misma. La importancia que ha tenido este método de investigación en el desarrollo de la ciencia ha sido connotada, ya que gracias a este diseño se han podido superar las antiguas explicaciones que se basaban en la revelación, el dogma o la mera opinión” (Cabezas, Diego, & Torres, 2018, pág. 75), esto proporcionará contar con una evaluación ex ante y ex post de los resultados del proyecto; como complemento se incluirá el método cuantitativo, dado que, “utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.” (Cabezas, Diego, & Torres, 2018, pág. 19), es decir, se realizará una investigación histórica de forma objetiva y exacta de las fuentes de datos para tener como resultado la situación pasada, actual y futura, lo que permitirá realizar proyecciones en la herramienta de inteligencia de negocios y para finalizar, en la evaluación ex – post se combinará la utilización de técnica ágiles de tal forma que, las soluciones sean rápidas, flexibles y eficaces a lo largo del proyecto.

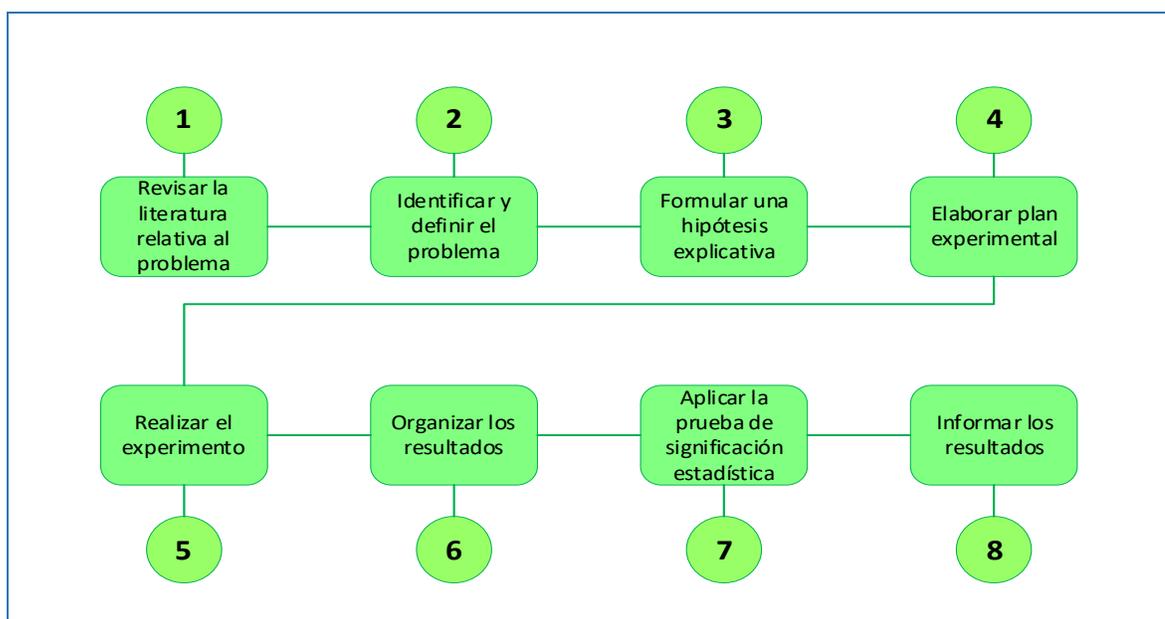
3.1.2. Metodología

Las metodologías citadas, buscan determinar cómo definir los procesos, su propósito y alcance, debido a que constituyen una secuencia de actividades que producen un resultado, el mismo que debe ser probado para la validación. Se utilizará esta

metodología en atención a que, cuenta con etapas estructuradas, lo que da como consecuencia un mejor orden durante la ejecución del proceso, sin dejar de lado el conocimiento, entendimiento del problema y las soluciones. Esto permitirá presentar la situación actual del FNG (ex – ante) y una vez implementada las herramientas de inteligencia de negocios (ex – post) se verificará los beneficios. El diseño de investigación está conformado por las siguientes etapas:

Figura 9

Diseño de investigación experimental

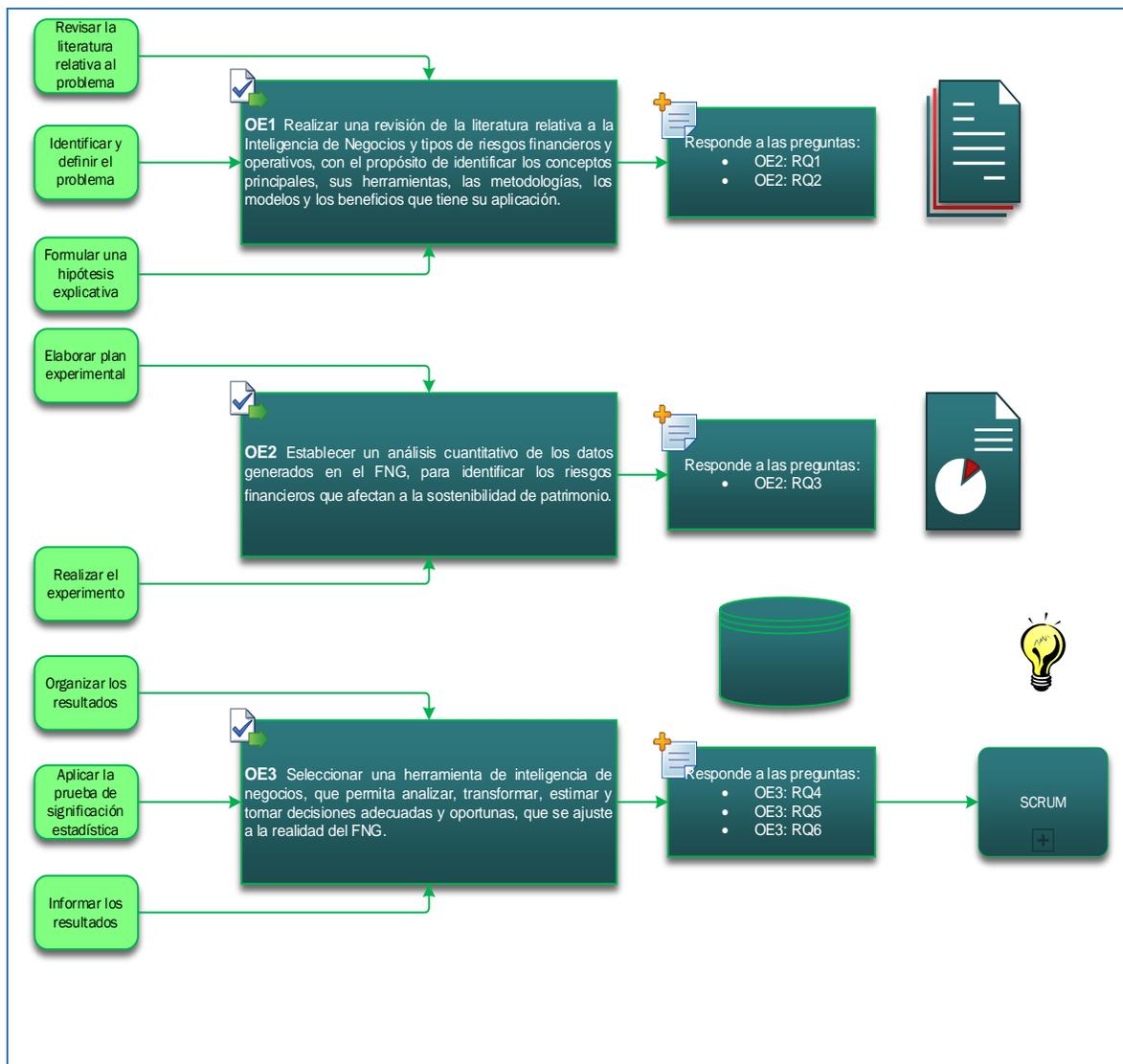


Nota: La información fue tomada del libro Introducción a la metodología de la investigación científica

La investigación citada está alineada a los objetivos del estudio, por lo que, se presenta la relación existente entre los objetivos con las fases planteadas.

Figura 10

Relación del diseño con los objetivos



Nota: La figura representa la relación entre los objetivos de investigación y las preguntas planteadas en el proyecto

Descripción de las fases

1. **Revisar la literatura relativa al problema**, una vez realizada la revisión de literatura en fuentes primarias como secundarias se identificó que no existe

información respecto a inteligencia de negocios y sistemas de garantía crediticia, por lo que, para temas relacionados se consideró inteligencia de negocios y el sistema financiero.

2. **Identificar y definir el problema**, en esta fase se definió el problema que atraviesa el FNG respecto a la reducción de utilidades en el periodo 2019 – 2020.
3. **Formular una hipótesis explicativa**, deducir sus consecuencias en términos observables y definir términos básicos, esta etapa permitirá medir, analizar y controlar los posibles riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio ocasionados por los procesos operativos del FNG en el Ecuador por medio de herramientas de inteligencia de negocios.



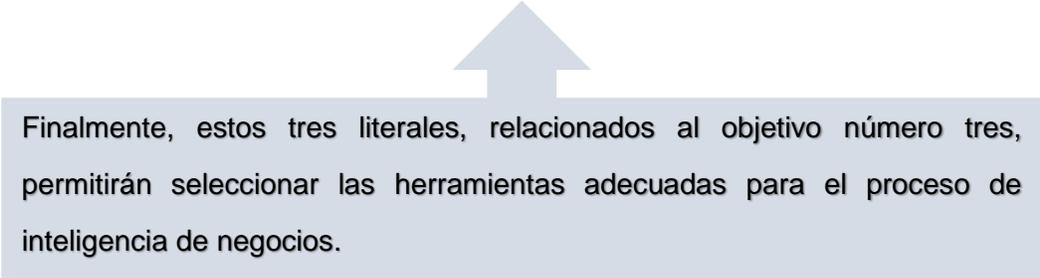
Estos tres numerales, responden al objetivo uno, dado que, la revisión de literatura establecerá las respuestas a las preguntas relacionadas a dicho objetivo.

4. **Elaborar plan experimental**, en esta etapa se indicará el diseño ex – ante, teniendo en cuenta la situación actual y la monetización que implica (recursos humanos, materiales y tiempo)
5. **Realizar el experimento**, una vez definida la línea base, se realizará la aplicación de métodos cuantitativos a las fuentes de datos para la obtención de indicadores que se emplean actualmente los cuales son obtenidos de manera manual.



Las fases detalladas en el numeral 4 y 5, responden al objetivo número dos, considerando que la aplicación del análisis cuantitativo facilita la identificación de los riesgos relacionados al patrimonio del FNG.

6. **Organizar los resultados en forma estadísticamente apropiada**, de modo que se pueda apreciar claramente el efecto, una vez que se cuente con los datos en las herramientas de BI se aplicará las funcionalidades de estas para presentar los resultados e indicadores en base a lo definido a lo largo de este estudio.
7. **Aplicar la prueba de significación estadística apropiada**, se debe establecer el nivel de confianza dentro de la cual se aceptará o rechazará la hipótesis.
8. **Informar los resultados por escrito**, por medio de la herramienta de inteligencia de negocios, se obtendrán de manera automática los informes con la información necesaria para la toma de decisiones gerenciales.



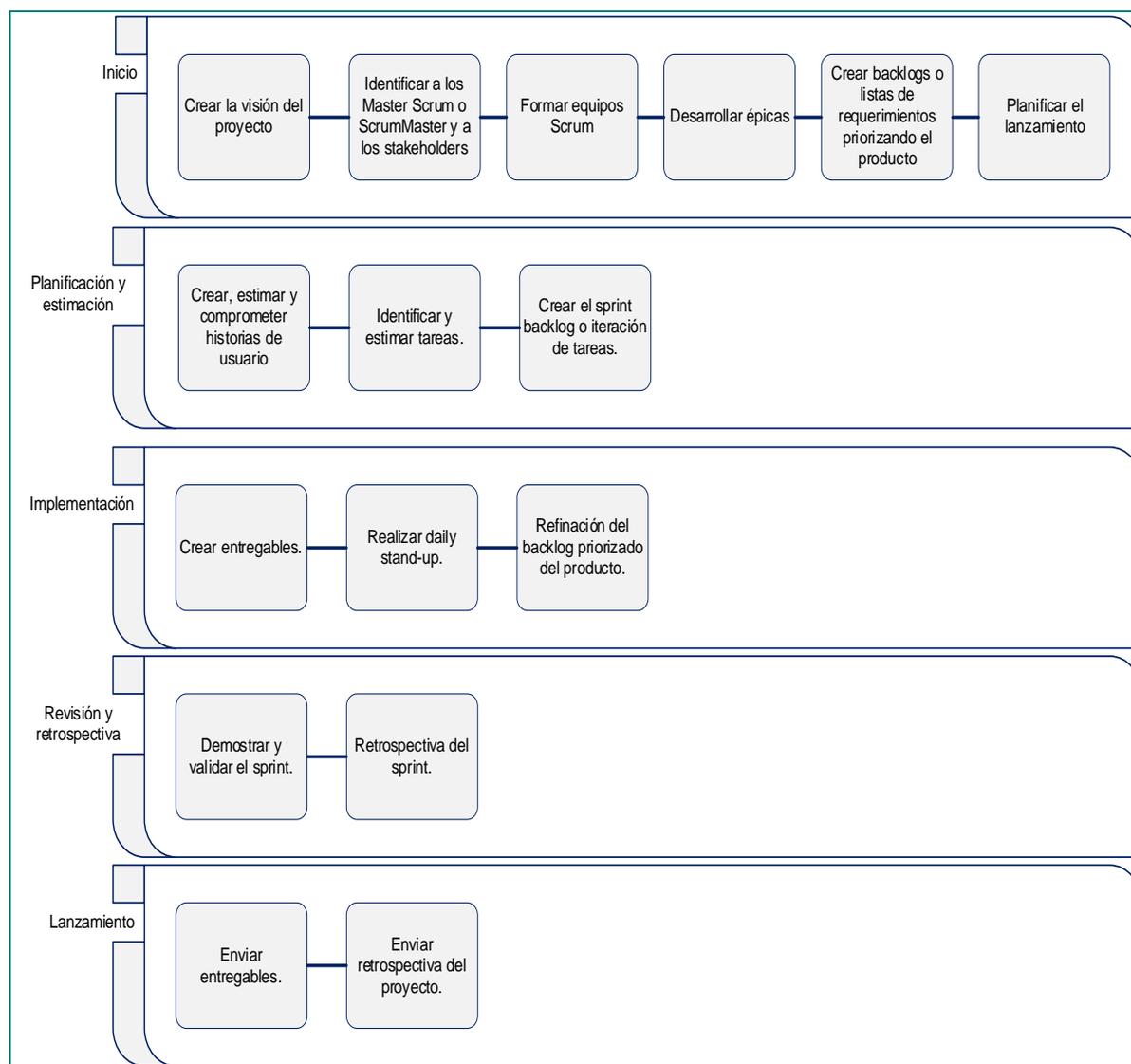
Finalmente, estos tres literales, relacionados al objetivo número tres, permitirán seleccionar las herramientas adecuadas para el proceso de inteligencia de negocios.

El proceso tradicional en un proyecto está centrado en la planificación por fases y generalmente se lo representa en diagramas de Gantt, basados en el método de cascada donde se listan las actividades a realizarse para luego planificar el tiempo que tomará realizarlas, durante este período se presentan imprevistos, cambios en los requerimientos, mejoras, etc., lo que genera la ampliación de los plazos de entrega, al estar en un mundo cambiante se ha tomado en cuenta que, para este proyecto dentro de la metodología ex – post se utilizará la metodología scrum ya que esta se orienta a la obtención rápida de resultados, la simplicidad y la mejora continua con entregas oportunas y con valor, lo que permitirá identificar, medir, supervisar y controlar los riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio del FNG. Las fases que implican esta

metodología, se las ha clasificado dentro de cinco fases y 16 procesos como se muestra en la siguiente figura:

Figura 11

Fases de la metodología Scrum



1. Inicio, en esta etapa se realiza el estudio y análisis del proyecto, es decir se identifican las necesidades del sprint¹⁶, y en base a esto establecer los objetivos

¹⁶ Sprint, es un mini proyecto

generales y específicos del proyecto general, se debe tomar en cuenta las siguientes preguntas: ¿Qué quiero?, ¿Cómo quiero? Y ¿Cuándo quiero?

2. **Planificación y estimación**, se debe comprender como el conjunto de funcionalidades y tareas a realizar. En esta etapa se define las actividades es decir es una planificación táctica del trabajo, hay que considerar el establecer metas fijas y cumplir con los plazos, esta es la fase más importante del proyecto por la delegación de tareas por prioridad.
3. **Implementación**, en esta etapa de desarrollo se recomienda no realizar cambios innecesarios de los ya definidos en la planificación, más bien se centra en la creación de entregables, en identificar dependencias, analizar y diseñar técnicamente las soluciones, realizar pruebas de aceptación.
4. **Revisión y retrospectiva**, una vez que se encuentre implementado, se debe realizar la revisión del proceso o la evaluación interna respecto al trabajo realizado, pue es primordial contar con opiniones constructivas y soluciones viables que serán puestos de forma inmediata en el siguiente sprint.
5. **Lanzamiento**, es la última fase y el desenlace: se genera los entregables aceptados, la identificación, documentación e internalización de lo asimilado en el proceso.

Una vez realizado un análisis macro de las metodologías a utilizarse en este trabajo, es fundamental aplicarlo a la solución del problema planteado, en ese sentido, el siguiente capítulo muestra de manera práctica el empleo de las fases descritas.

Capítulo IV

Construcción de la solución

En este capítulo se expone el planteamiento de la solución y se realiza la evaluación de las herramientas de integración, análisis y visualización de datos.

4.1. Inicio

Utilizando la metodología ex - ante se va a detallar como es el manejo actual de datos en el FNG, luego mediante el ex - post y en fusión con la metodología scrum debe dar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué quiero? - identificar, medir, supervisar y controlar los riesgos inherentes a la sostenibilidad del patrimonio del FNG.
- ¿Cómo quiero? – mediante herramientas de BI
- ¿Cuándo quiero? – a corto plazo, máximo 60 días.

4.1.1. Análisis del problema desde la perspectiva ex – ante

Funcionamiento

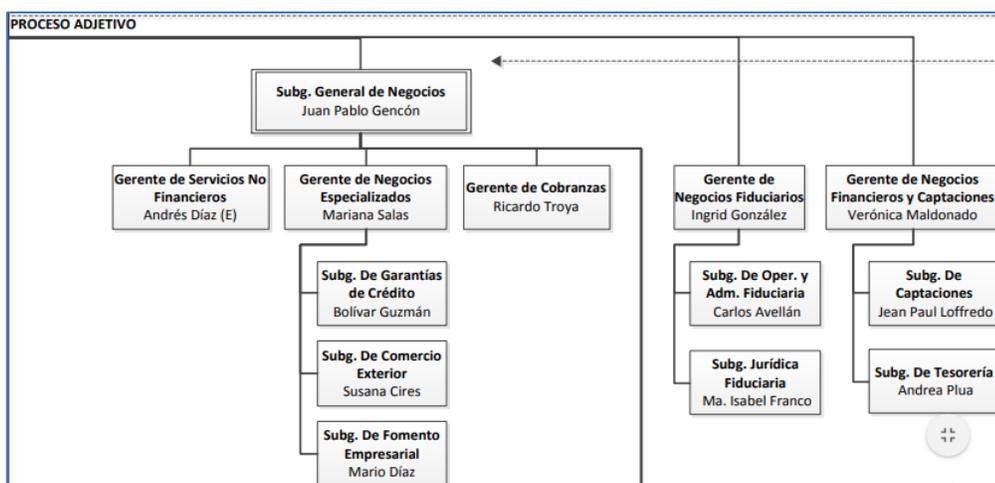
El FNG es un producto de la CFN B.P., que busca “Apoyar el desarrollo productivo del país a través del otorgamiento de garantías adecuadas, facilitando el acceso al crédito a micro, pequeños y medianos empresarios, que no cuentan con financiamiento en el

sistema financiero nacional, debido a que no disponen de garantías suficientes”.
(Corporación Financiera Nacional B.P., 2020)

La Corporación Financiera Nacional B.P., está definida por su estructura orgánica funcional, pues esto permite definir de manera clara las funciones de las diferentes áreas administrativas de la entidad, para este caso de estudio, se ha considerado el área de la Subgerencia General de Negocios, la cual se encuentra conformada por la Gerencia de Servicios no Financieros, la Gerencia de Negocios Especializados y la Gerencia de Cobranzas, el FNG representada por la Subgerencia de Garantías de Crédito, forma parte de la Gerencia de Negocios Especializados, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 12

Estructura Orgánica CFN B.P.



Nota: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2019/06/cfn/LOTAIP/a1/Estructura-Organica-CFN-con-nombres-22AGO2019.pdf>

Ahora bien, para representar la manera gráfica la Subgerencia de Garantías de Crédito, se ha especificado su organigrama jerárquico, su diseño piramidal ha facilitado

la comunicación entre el superior y los subordinados y ha permitido mantener la coordinación y asignación de funciones entre su recurso humano.

Figura 13

Organigrama Jerárquico FNG



Nota: https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/lotaip/c/Literal_c_Remuneracion_mensual_por_puesto.pdf

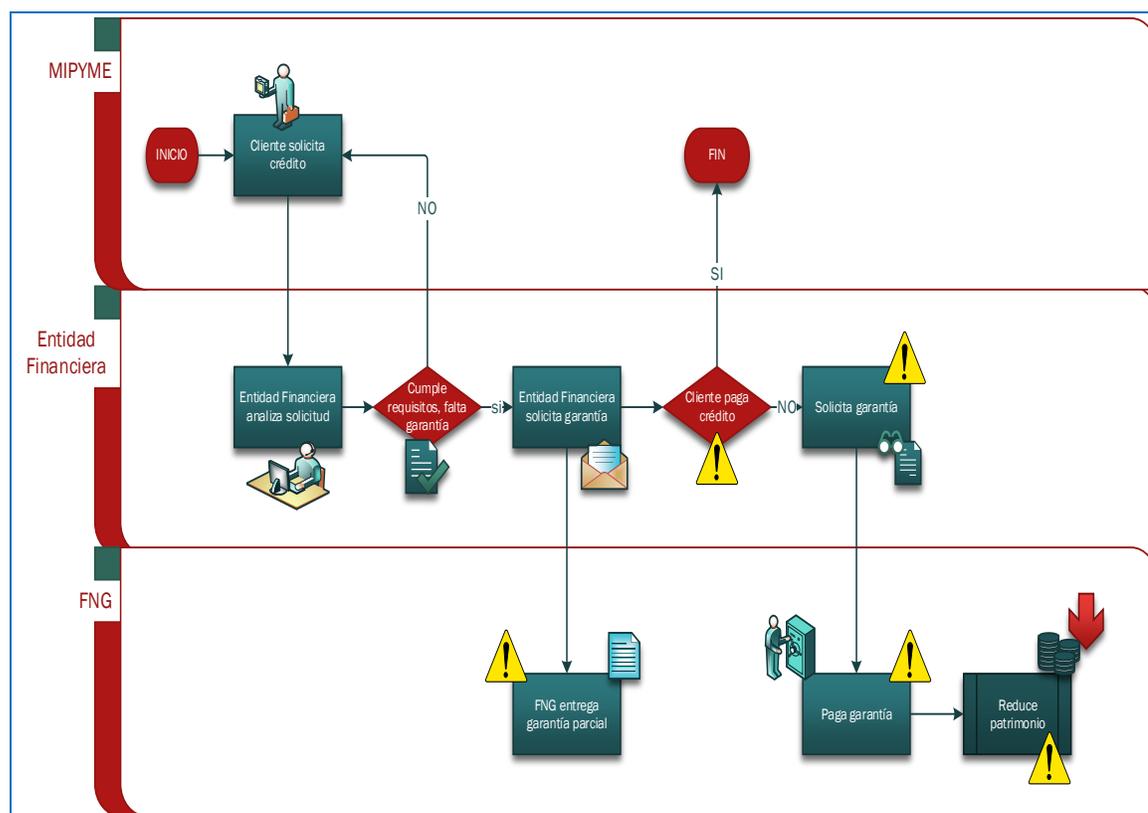
Modelo de negocio

Por otra parte, una vez presentada la estructura del FNG es importante mostrar el modelo de negocio y sus actores, pues, es donde nace la generación de datos, que luego serán transformados a información para la toma de decisiones. Este modelo tiene tres actores, el beneficiario final (MIPYME), la entidad financiera y el FNG, se inicia con la necesidad de la MIPYME por acceder a un crédito (Cliente solicita crédito), se acerca al Banco y se analizan solicitud, si cumple los requisitos y carece de garantías, solicitan al FNG, caso contrario se finaliza el flujo. Dentro de la vigencia del crédito, la MIPYME tiene la probabilidad de incumplimiento en el pago, en ese caso si la operación cae en mora y agotadas las instancias, la institución financiera solicitará al FNG la devolución de la parte

garantizada, quien procede a revisar los requisitos, si cumple se procede con la devolución del valor. Esta transacción es uno de los factores que hace que el patrimonio del FNG disminuya. Durante este proceso se visualizan los puntos en donde se generan datos en diferentes niveles.

Figura 14

Modelo de negocio FNG



Nota: Los signos color amarillo son los puntos en donde se generan datos para el FNG

Infraestructura

Ya conocido el origen de datos, es primordial revisar los subprocesos realizados dentro del departamento; para el ingreso se utiliza un sistema informático que almacena

en un repositorio y los datos son extraídos a reportes de Excel, convirtiéndose en las fuentes, a continuación, dichos reportes son convertidos por los funcionarios para ser revisados por la jefatura y finalmente se los presenta a la Subgerencia o a las áreas requirentes.

Figura 15

Infraestructura actual del FNG ex - ante

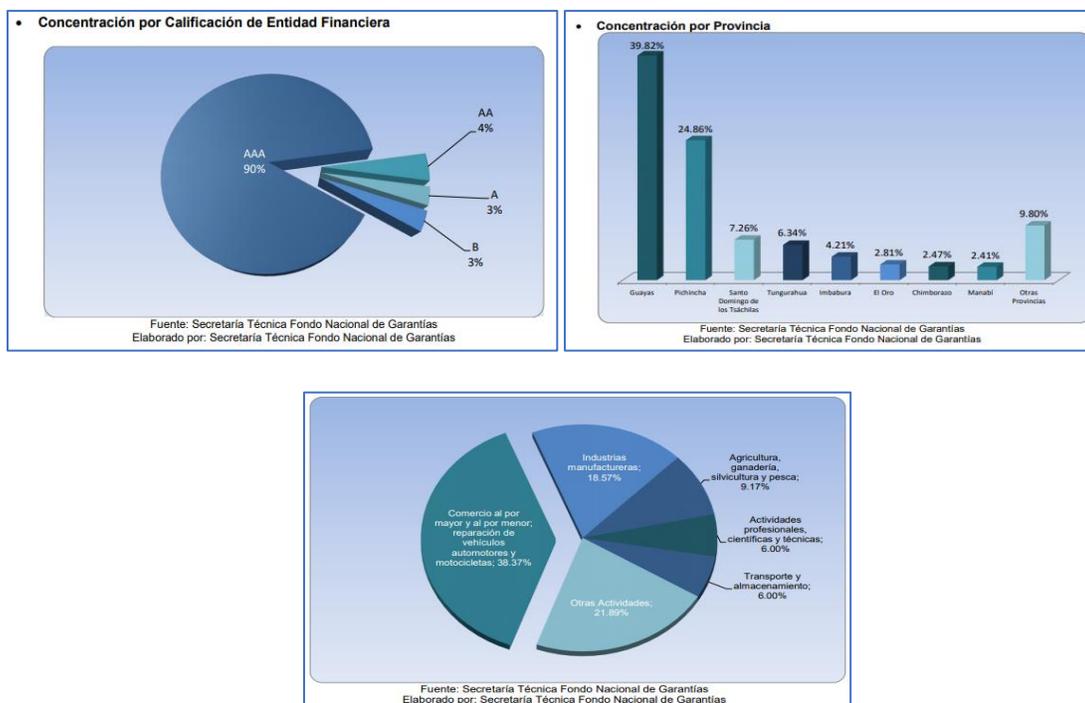


Nota: Proceso actual para la generación de información

La frecuencia de obtención generalmente es de manera mensual y el tiempo de entrega promedio del informe es de 15 días luego de la fecha de corte para, este tiempo es debido al proceso que se realiza —obtención del reporte, depuración de la información, validación, correcciones y presentación— por lo indicado se puede apreciar que la infraestructura actual del departamento no permite realizar un análisis en oportuno, exacto y predictivo, dado que, la toma de decisiones se fundamenta en reportes Excel y gráficos estáticos que no están libres de errores y la información visual es poca atractiva.

Figura 16

Cuadros de información FNG – Elaboración manual



Nota: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2020/12/Boletin-FNG-Septiembre-2020-Entidades-Receptoras-de-la-Garant%C3%ADa.pdf>

La información que actualmente se presenta para conocimiento son los siguientes:

- Monto asignación de derechos
- Número de operaciones vigentes
- Monto acumulado de acceso al crédito - % promedio de crédito
- Monto acumulado en garantías - % promedio garantizado
- Colocación acumulada por Entidad Receptora
- Colocación acumulada por tamaño de empresa
- Colocación acumulada por provincia
- Colocación acumulada por actividad económica

- Colocación acumulada por calificación de riesgos
- Colocación acumulada por línea de garantía
- Colocación acumulada por destino de recursos

Luego de presentar un resumen del entorno existente, se busca contar con mecanismos que faciliten de manera inmediata los resultados a las métricas planteadas que son propias del giro del negocio, pues esto permitirá evaluar, medir, supervisar y controlar los riesgos financieros y tomar de forma oportuna decisiones que ayuden a la sostenibilidad del patrimonio.

4.2. Planificación y Estimación

En esta etapa se puede concluir la importancia que tienen las herramientas de BI para el FNG en la automatización de los informes que actualmente presenta la entidad como parte de los resultados periódicos de la operatividad del producto, para esto se estima un tiempo de 6 meses en el desarrollo de los nuevos tableros e informes para el apoyo a la toma de decisiones.

4.2.1. Análisis del problema desde la perspectiva ex – post

Automatización

Complementando lo indicado, dentro de la metodología ex – ante, se ha utilizado técnicas adicionales en este estudio, como la preparación de la información, pre – carga,

procesos ETL, post – carga, validación y uso; esto permitirá manejar un esquema organizado de datos.

4.3. Implementación

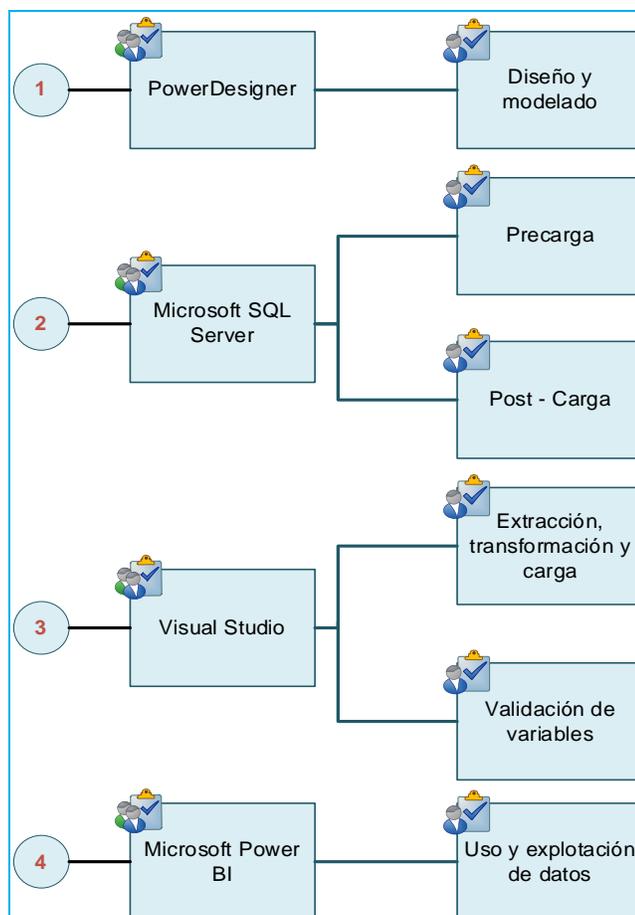
Realizada la planificación en base a los requerimientos definidos, se procede a detallar las herramientas que han sido seleccionadas para la implementación de un proceso de Inteligencia de Negocios.

4.3.1. Selección de la infraestructura

En base a la metodología y las técnicas complementarias a emplearse en este proyecto de investigación como parte del esquema a la solución planteada, se han seleccionado las herramientas a utilizarse para el proceso de automatización considerando la disponibilidad, el costo, facilidad del manejo de la herramienta y su integración con otros mecanismos.

Figura 17

Herramientas seleccionadas para la infraestructura del FNG



Nota: de acuerdo a lo revisado en capítulos anteriores, se diseñó la presente figura para relacionar las herramientas y las fases donde se utilizará en el proceso de implementación del proyecto de Business Intelligence en el FNG.

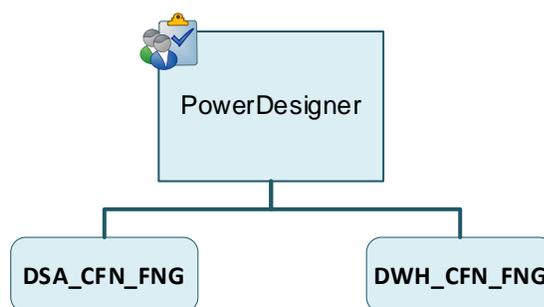
4.3.2. PowerDesigner

Para el diseño de los modelos dimensionales, se seleccionó el software para la construcción considerando las características necesarias en el proyecto, como es la

facilidad de la licencia gratuita de 15 días, instalación fue on-premise ¹⁷, mapeo de la información que permita drag and drop¹⁸ y visualizaciones intuitivas; asimismo que permita enlazarse y sincronizarse con otros programas, siendo PowerDesigner el que contaba con estas especificaciones. Lo que se hizo en la herramienta es crear dos modelos para el proceso de data warehouse, esto permitirá visualizar, analizar y manipular de manera intuitiva y lograr una arquitectura eficaz.

Figura 18

Diseño y modelado



El diseño de estos modelos permitirá minimizar los posibles errores en las siguientes fases, por lo que se generó un área temporal para la recuperación de datos origen, siendo una copia de las fuentes, estos datos serán eliminados una vez cumplida su función. Se diseñaron 6 tablas en base a las fuentes de datos, las mismas que están compuestas de columnas o atributos, filas o registros.

El punto de partida son los datos que se utilizará en este proyecto, los mismos que se encuentran almacenados en tablas, es decir son datos estructurados y se

17 El término on-premise o en local se refiere al tipo de instalación de una solución de software. Esta instalación se lleva a cabo dentro del servidor y la infraestructura (TIC) de la empresa. (tic.portal, s.f.)

18 Es una técnica que facilita la interacción con el usuario ya que es intuitivo, arrastrar y soltar.

seleccionaron seis de las principales fuentes que se dispone en el sistema informático del FNG por medio de archivos Excel, estas fuentes de datos internas son:

- Fuente_1_operaciones_garantizadas
- Fuente_2_derechos_garantia
- Fuente_3_cargos_no_pagados
- Fuente_4_cargos_pagados
- Fuente_5_consulta_cumplimiento
- Fuente_6_ejecucion_y_pago

No obstante, fue necesario realizar un tratamiento previo antes del diseño; considerando la granularidad de la información (según los requerimientos del usuario final), es decir al mínimo detalle, pues esto permitirá una adecuada segmentación de los diferentes tableros, con sus respectivas fechas, totalizado, unidades, entre otras, dicho esto se procede a detallar la metodología indicada.

Figura 19

DSA_CFN_FNG

dsa_operaciones_garantizadas	dsa_derechos_garantia	dsa_cargos_no_pagados	dsa_cargos_pagados
cod_oper_garantizada varchar(255)	cod_derecho_garantia varchar(255)	entidad_financiera varchar(255)	numero_operacion varchar(255)
derecho_garantia varchar(255)	entidad_receptora varchar(255)	operacion_garantizada varchar(255)	numero_pago varchar(255)
fecha_registro varchar(255)	fecha_emision varchar(255)	estado_operacion varchar(255)	saldo_capital decimal(24)
entidad varchar(255)	fecha_vencimiento varchar(255)	porcentaje_garantizado varchar(255)	porcentaje_garantizado varchar(255)
pais varchar(255)	programa_financiamiento varchar(255)	tipo_plazo varchar(255)	saldo_garantizado decimal(24)
provincia varchar(255)	monto_asignacion decimal(24)	plazo varchar(255)	porcentaje_cargo_unico varchar(255)
ciudad varchar(255)	monto_disponible decimal(24)	saldo_capital decimal(24)	porcentaje_cargo_unico decimal(24)
linea_producto varchar(255)	monto_utilizado decimal(24)	saldo_garantizado decimal(24)	porcentaje_cargo_periodico varchar(255)
numero_operacion varchar(255)	monto_reservado decimal(24)	numero_cargo varchar(255)	cargo_periodico decimal(24)
fecha_emision varchar(255)	estado_asignacion varchar(255)	fecha_pago varchar(255)	fecha_pago varchar(255)
fecha_vencimiento varchar(255)	numero_operaciones varchar(255)	estado varchar(255)	monto_pago decimal(24)
plazo varchar(255)	fuentes_2_derechos_garantia varchar(255)	porcentaje_cargo_unico varchar(255)	entidad_financiera varchar(255)
tipo_plazo varchar(255)	fecha_carga datetime	cargo_unico decimal(24)	comprobante_pago varchar(255)
destino varchar(255)		porcentaje_cargo_periodico varchar(255)	fecha_aprobacion varchar(255)
codigo_ciiu varchar(255)		cargo_periodico decimal(24)	fuentes_4_cargos_pagados varchar(255)
actividad_economica varchar(2400)		valor_pago decimal(24)	fecha_carga datetime
tipo_empresa varchar(255)		fuentes_3_cargos_no_pagados varchar(255)	
tipo_credito varchar(255)		fecha_carga datetime	
calificacion_afianzado varchar(255)			
estado_operacion varchar(255)			
fecha_mora varchar(255)			
monto_inicial decimal(24)			
monto_garantizado decimal(24)			
saldo_capital decimal(24)			
saldo_garantia_actual decimal(24)			
porcentaje_garantizado varchar(255)			
estado_certificado varchar(255)			
fuentes_1_operaciones_garantizadas varchar(255)			
fecha_carga datetime			

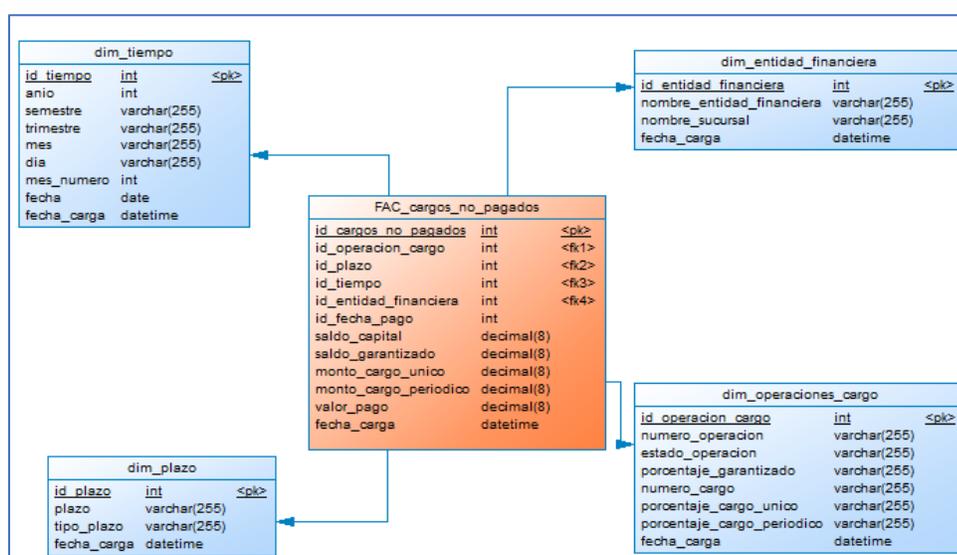
dsa_coci	dsa_ejecuciones
cod_coci varchar(255)	cod_solicitud_ejecucion varchar(255)
fecha_registro varchar(255)	cod_certificado_garantia varchar(255)
entidad_financiera varchar(255)	entidad_financiera varchar(255)
sucursal varchar(255)	numero_operacion varchar(255)
monto_total_deuda decimal(24)	entidad_analisis varchar(255)
porcentaje_garantizado varchar(255)	saldo_instituto_capital decimal(24)
monto_garantizado decimal(24)	linea_producto varchar(255)
estado varchar(255)	tasa_interes varchar(255)
derecho_garantia varchar(255)	fecha_inicio_morosidad varchar(255)
linea_producto varchar(255)	estado varchar(255)
dias_vigencia varchar(255)	fecha_creacion varchar(255)
fuentes_5_coci varchar(255)	fecha_aprobacion varchar(255)
fecha_carga datetime	cuenta_banco varchar(255)
	numero_comprobante varchar(255)
	fuentes_6_ejecucion_y_pago varchar(255)
	fecha_carga datetime

Nota: El modelo DSA no contiene relaciones, cardinalidad ni claves primarias.

Elaborado el modelo dimensional DSA, se procedió a elaborar el modelo dimensional físico, el mismo que está conformado por una la tabla de hechos, tablas de dimensiones y medidas, para esto se tomó el archivo Fuente_3_cargos_no_pagados, se identificó los datos que daban respuesta a las preguntas de negocio y se los desnormalizó para crear el modelo.

Figura 20

Modelo dimensional físico proceso cargos no pagados



Nota: Se presenta un esquema estrella del primer modelo

En los modelos se consideró el nivel de granularidad, es decir el detalle al que se desea guardar los datos del negocio en cada una de las dimensiones, se tomó como ejemplo la DIM_cargos_no_pagados.

Tabla 5

Nivel de granularidad DIM_cargos_no_pagados

Dimensión	Nivel de granularidad
dim_tiempo	id_tiempo
dim_plazo	id_plazo
dim_entidad_financiera	id_entidad_financiera
dim_opearcion_estado_general	id_operacion

La tabla de dimensión DIM_cargos_no_pagados registra los valores por cargos que no se han recaudado de manera diaria, semanal, mensual, trimestral, etc., también, almacena información el plazo y el tipo de plazo que tiene una operación garantizada; por otro lado, permitirá conocer los valores adeudados por entidad financiera y el detalle de la sucursal, y para complementar la información se registrará el número de operación y el estado de la misma.

Por otro lado, se detallan las dimensiones con sus atributos que conforman el modelo dimensional, para este caso se tomó uno de ejemplo.

Tabla 6

Dim_tiempo FNG

Nombre de la tabla	dim_tiempo	
Tipo de tabla	Tabla de dimensiones	
Descripción campo	Campo	Tipo de dato
id_tiempo	ID_TIEMPO	int
año	ANIO	int
semestre	SEMESTRE	varchar(255)
trimestre	TRIMESTRE	varchar(255)
mes	MES	varchar(255)
día	DIA	varchar(255)
mes_numero	MES_NUMERO	int
fecha	FECHA	date
fecha_carga	FECHA_CARGA	datetime

La tabla DIM_tiempo se encuentra compuesta por una clave primaria, atributos, dato y tipo de dato, esta tabla contiene información relativa al tiempo, define la granularidad, permite elegir el proceso y frecuencia de carga de datos; en este caso facilitará conocer los cargos adeudados por día, mes, trimestre, semestre y año.

Tabla 7*Dim_entidad_financiera FNG*

Nombre de la tabla	dim_entidad_financiera	
Tipo de tabla	Tabla de dimensiones	
Descripción campo	Campo	Tipo de dato
id_entidad_financiera	ID_ENTIDAD_FINANCIERA	int
nombre_entidad_financiera	NOMBRE_ENTIDAD_FINANCIERA	varchar(255)
nombre_sucursal	NOMBRE_SUCURSAL	varchar(255)
fecha_carga	FECHA_CARGA	datetime

La tabla DIM_entidad_financiera, permite conocer el nombre de la entidad financiera y las sucursales que la conforman, para este ejemplo se identificará los cargos no recaudados por Banco, agencia y su nivel de granularidad de tiempo.

Tabla 8*Dim_operacion_estados_general FNG*

Nombre de la tabla	dim_operacion_estados_general	
Tipo de tabla	Tabla de dimensiones	
Descripción campo	Campo	Tipo de dato
id_operacion	ID_OPERACION	int
numero_operacion	NUMERO_OPERACION	varchar(255)
estado_operacion	ESTADO_OPERACION	varchar(255)
fecha_carga	FECHA_CARGA	datetime

La tabla DIM_operacion_estados_general, permite conocer estado de la operación, garantizada y garantizada en mora y como está relacionada al número de las misma.

Tabla 9*Dim_plazo FNG*

Nombre de la tabla	dim_plazo	
Tipo de tabla	Tabla de dimensiones	
Descripción campo	Campo	Tipo de dato
id_plazo	ID_PLAZO	int

plazo	PLAZO	varchar(255)
tipo_plazo	TIPO_PLAZO	varchar(255)
fecha_carga	FECHA_CARGA	datetime

Finalmente, la tabla DIM_plazo, brinda información respecto al periodo para el cual fue otorgada una garantía.

Una vez realizado este proceso, se creó la tabla de hechos, la misma que cuenta con las claves externas, (4 claves primarias de las tablas de dimensiones), medidas, dato y tipo de dato, esta tabla contiene los datos cuantitativos del negocio, concernientes a cargos no recaudados por las entidades financieras.

Tabla 10

FAC_cargos_no_pagados

Nombre de la tabla	FAC_cargos_no_pagados	
Tipo de tabla	Tabla de hechos	
Descripción campo	Campo	Tipo de dato
id_plazo	ID_PLAZO	int
id_fecha_pago_cargos	ID_FECHA_PAGO_CARGOS	int
id_entidad_financiera	ID_ENTIDAD_FINANCIERA	int
id_operacion	ID_OPERACION	int
numero_cargo	NUMERO_CARGO	int
porcentaje_garantizado	PORCENTAJE_GARANTIZADO	decimal(16,6)
porcentaje_cargo_unico	PORCENTAJE_CARGO_UNICO	decimal(16,6)
porcentaje_cargo_periodico	PORCENTAJE_CARGO_PERIODICO	decimal(16,6)
saldo_capital	SALDO_CAPITAL	decimal(16,6)
saldo_garantizado	SALDO_GARANTIZADO	decimal(16,6)
monto_cargo_unico	MONTO_CARGO_UNICO	decimal(16,6)
monto_cargo_periodico	MONTO_CARGO_PERIODICO	decimal(16,6)
valor_pago	VALOR_PAGO	decimal(16,6)
fecha_carga	FECHA_CARGA	datetime

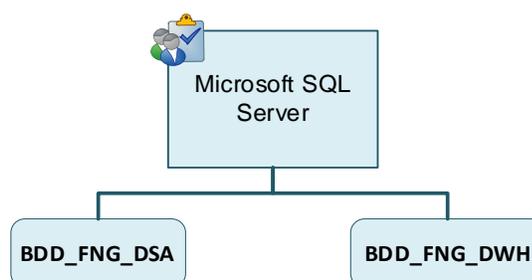
4.3.3. Microsoft SQL Server

Como gestor de base de datos, se seleccionó SQL Server la edición gratuita, pues permite almacenar y acceder a los datos de forma rápida y estructurada, de igual forma, ofrece una solución robusta que se integra a la perfección con los servidores Microsoft Server, permite trabajar en modo cliente-servidor, facilitando que la información y datos se alojen en el mismo computador.

El componente principal de SQL Server, es el motor de la base de datos, ya que, esta herramienta controla el procesamiento, ejecuta consultas y comandos; y sobre todo almacena los archivos, las tablas, brindando seguridad a los mismos. Adicionalmente, se utilizó la herramienta para el proceso de pre – carga y post – carga de los datos generados por el FNG, se crearon dos bases de datos con sus respectivas tablas, lo que servirá para convertir los datos en fiables y valiosos, una vez que se realicen las actividades encaminadas a la extracción, transformación y carga.

Figura 21

Proceso de pre – carga datos FNG

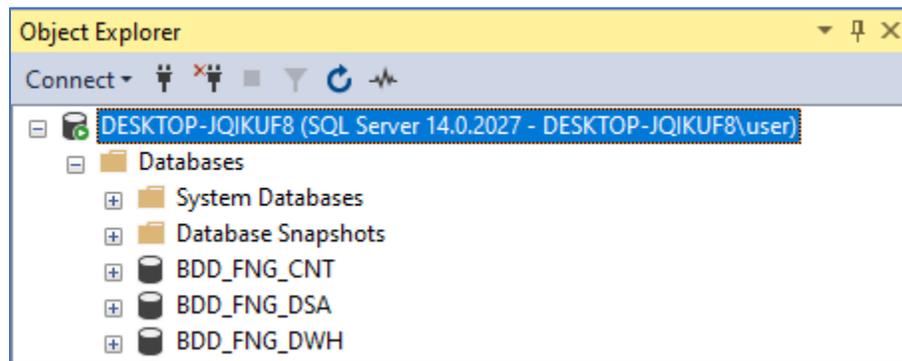


Nota: Se crearon las bases y las estructuras ejecutando los scripts generados desde PowerDesigner

En la BDD_FNG_DSA (Data staging área), se realizará la carga de los archivos originales (6), los cuales almacenarán datos de manera temporal, mientras que en la BDD_FNG_DWH, se ejecutarán los procesos de extracción, transformación y carga (ETL).

Figura 22

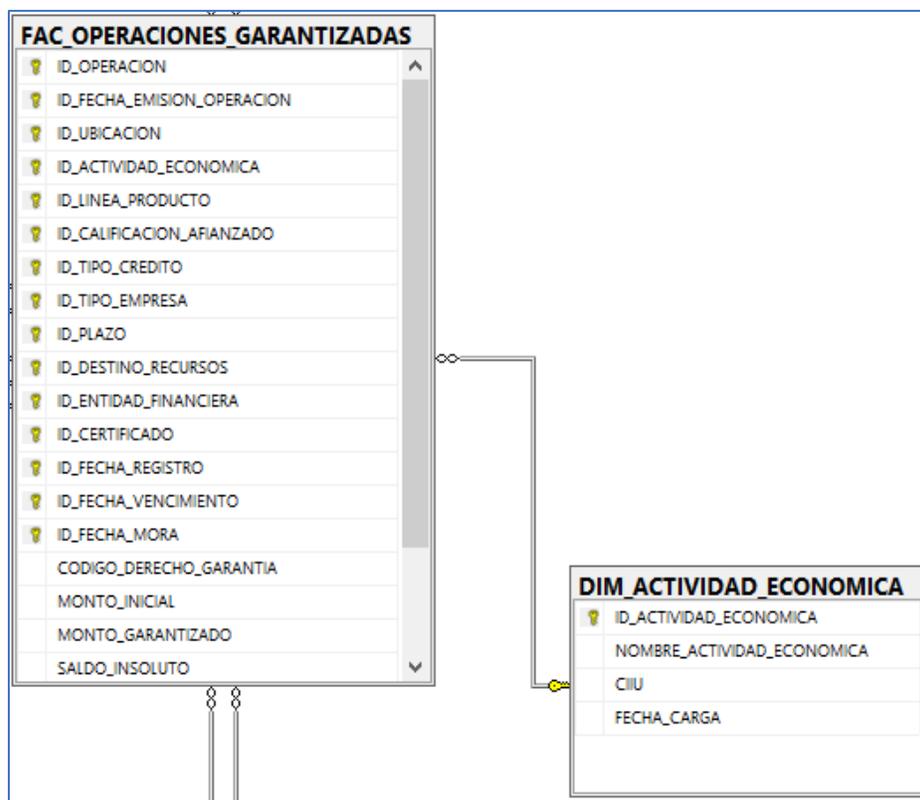
SQL Server, creación de bases de datos



Realizada la carga de las estructuras, se puede visualizar el modelo relacional a través de la herramienta, es sustancial realizar esta revisión ya que las dimensiones y tablas de hechos deben contener las llaves primarias, foráneas y los atributos correspondientes a cada tabla.

Figura 23

SQL Server, modelo relacional



En primordial indicar que esta base de datos, permitirá contar con información integra y depurada de las fuentes que alimenten al FNG, desde donde se procesará a las demás herramientas que intervienen en el proceso de DWH.

4.3.4. Visual Studio 2019

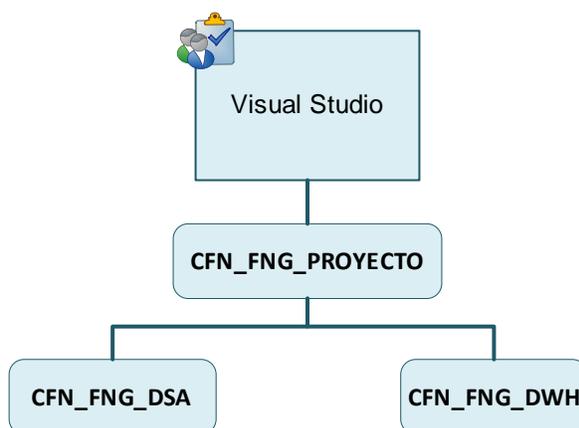
Visual Studio es un conjunto de herramientas diseñado para crear aplicaciones eficaces y de un alto rendimiento, existen tres versiones de la herramienta Comunidad, Profesional y Empresas, para el presente trabajo se ha seleccionado la versión

Comunidad ya que es gratuito, asimismo una de sus características es la flexibilidad, puesto que crea aplicaciones en cualquier plataforma, no se puede dejar de lado la productividad, dado que cuenta con muchas funcionalidad en una sola herramienta, y la facilidad de uso desde la instalación hasta su usabilidad, por consiguiente fue el software seleccionado.

Bajo este antecedente se utilizará el componente Microsoft Visual Studio Integration Service (SSIS), el cual es un componente en que se generará los procesos de migración de los archivos fuentes para realizar los procesos de extracción, transformación y carga (ETL), para el caso de estudio se creó un proyecto con la opción Integration Services Project, bajo el nombre de “CFN_FNG_PROYECTO”, una vez abierta la interfaz se añadieron dos paquetes para los procesos de Inteligencia de Negocios.

Figura 24

Creación del proyecto y paquetes FNG BI

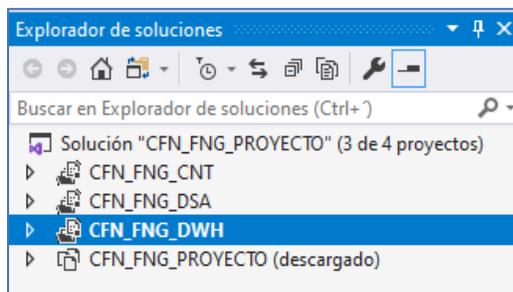


Los paquetes atados al proyecto son “CFN_FNG_DSA” y “CFN_FNG_DWH”, lo que permitirá contener todos los archivos fuentes que se utilizaran en el proceso ETL en sus diferentes etapas como son contar con datos originales, datos ya depurados y

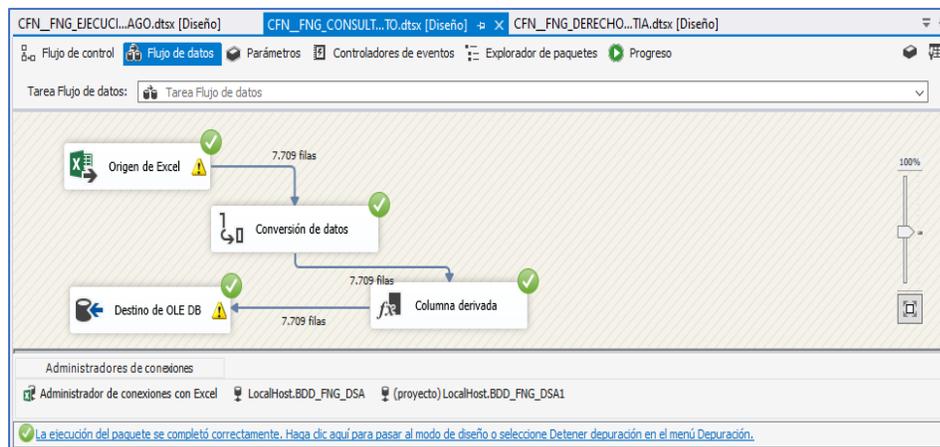
centralizados con sus flujos y variables para contar con una bodega de datos a ser utilizada en el proceso de Inteligencia de Negocios.

Figura 25

Creación de paquetes en Visual Studio



Los principales componentes que se utilizaron para CFN_FNG_DSA en esta herramienta son el Flujo de Control con las **Tareas Ejecutar SQL** -en esta opción se configuró las propiedades necesarias para ejecutar las instrucciones SQL-y **Tarea Flujo de Datos** -esta opción mueve los datos orígenes y destino con sus respectivas condiciones- **Origen de Excel**, debido a que las fuentes de datos se encuentran en dicho formato, **Conversión de Datos**, facilitó el convertir los datos de una columna de entrada a otro tipo de dato, **Columna Derivada**, se utilizó para crear nuevos valores a la columna existentes con su respectivo tipo de dato, **Destino de OLE DB**, se configuró las propiedades para la inserción de datos en el SQL Server.

Figura 26*Tarea flujo de datos – Ejecución del proceso DSA*

Nota: En la ejecución se procesaron 7.709 filas

Para el caso de estudio en el origen de Excel se subió el archivo Fuente_3_cargos_no_pagados, posteriormente se realizó la conversión de datos y a continuación con la opción columna derivada se crearon nuevos valores para los campos fecha_carga asignándolo como GETDATE (para que se devuelva la fecha y hora actual), finalmente con la opción DESTINO DE OLE DB se definió el lugar de almacenamiento de los datos, una vez realizado este proceso se puede apreciar el resultado mediante una consulta en la base de datos de SQL.

Figura 27

SQL Server - Consulta

The screenshot shows a SQL Server query window with the following SQL code:

```

1
2 SELECT * FROM [dbo].[DSA_CCCI]
3 SELECT * FROM [dbo].[DSA_CARGOS_NO_PAGADOS]
4 SELECT * FROM [dbo].[DSA_CARGOS_PAGADOS]

```

The results grid displays the following data:

	COD_CCCI	FECHA_REGISTRO	ENTIDAD_FINANCIERA	SUCURSAL	MONTO_TOTAL_DEUDA	PORCENTAJE_GARANTIZADO
1	CI.00088	2014-07-24 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA PASEO SHOPPING PLAYAS	200000	50
2	CI.00089	2014-10-02 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA EL INCA	369000	47.57
3	CI.00090	2014-10-15 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA PASEO SHOPPING PLAYAS	140000	50
4	CI.00144	2014-11-28 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA PASEO SHOPPING PLAYAS	100000	50
5	CI.00145	2015-01-07 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA PASEO SHOPPING PLAYAS	70000	31.43
6	CI.00159	2015-06-16 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA PASEO SHOPPING PLAYAS	100000	50
7	CI.00163	2015-09-29 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA EL INCA	235000	50
8	CI.00166	2015-10-30 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA EL INCA	180000	50
9	CI.00167	2015-11-25 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA EL INCA	35000	50
10	CI.00168	2015-11-26 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA EL INCA	50000	50
11	CI.00170	2015-12-14 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	SUCURSAL MAYOR	55750	50
12	CI.00261	2016-11-22 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA SANTO DOMINGO CENTRO	50000	50
13	CI.00366	2017-02-06 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA POLICENTRO	49500	50
14	CI.00451	2017-04-11 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA POLICENTRO	49000	50
15	CI.00665	2017-09-08 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA MALL DEL SOL	300000	50
16	CI.00693	2017-09-25 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	LIBERTAD	20000	80
17	CI.00695	2017-09-25 00:00:00	Banco del Pacifico S.A.	AGENCIA RIOCENTRO LOS CEIBOS	45000	80

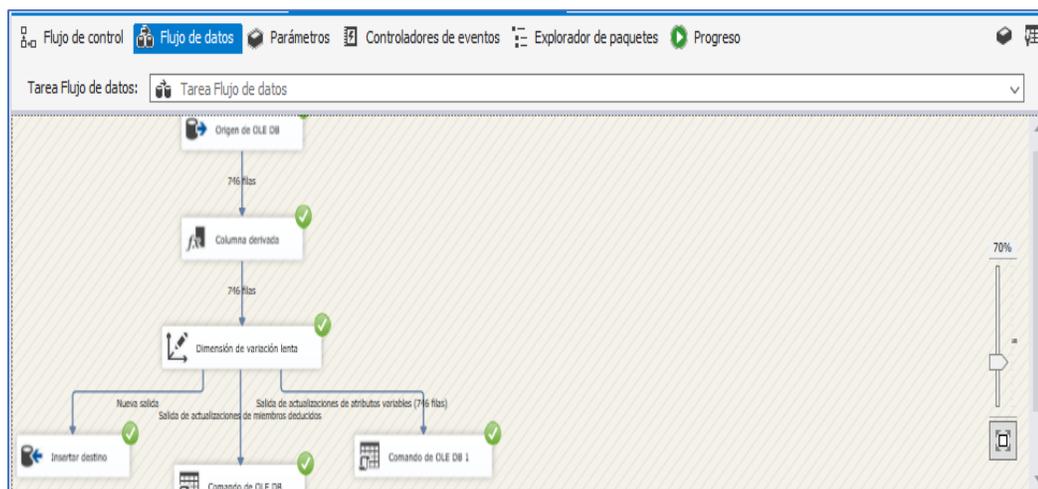
The status bar at the bottom indicates: Query executed successfully. DESKTOP-JQIKUF8 (14.0 RTM) DESKTOP-JQIKUF8\user (55) BDD_FNG_DSA 00:00:00 7709 rows

Ahora bien, una vez preparada la información para el DSA, se continuo con el esquema del DWH -bodega de datos- en donde se crearon 16 dimensiones en base a las fuentes de datos (6). Las opciones empleadas desde la herramienta de integración para la carga de información de las dimensiones son **Flujo de Control** y las herramientas **Tarea Flujo de Datos** –en donde se configuró las opciones para la carga en la bodega de datos- asimismo dentro de **Flujo de Datos**, se insertó un **Origen de OLE DB**, ya que, era necesario extraer de las bases de datos relacionales, la información y esto se lo realizó mediante comandos de SQL, a continuación, se insertó una **Columna derivada** para la fecha carga y se asignó la función GETDATE para que este dato traiga la fecha actual del sistema con formato DT_DBTIMESTAMP, por otra parte se empleó la función de **Dimensión de variación lenta**, para la coordinación de la actualización e inserción de registros en las tablas de dimensiones de almacenamiento de datos, en este caso se

seleccionó la base de datos y la tabla que contiene la información, posteriormente se hizo coincidir las columnas de entrada con las columnas de dimensión y la ubicación del tipo de clave; después se ingresó los atributos (variable, histórico y fijo¹⁹), configurados estos valores automáticamente la herramienta creó tres opciones i) **Comando de OLE DB**, ii) **Comando de OLE DB**, que es el lugar donde se ejecuta la instrucción SQL para cada fila del flujo de datos; y iii) **Insertar destino**, que es el sitio definido como repositorio, por último se compila el flujo.

Figura 28

Ejecución del proceso



Nota: Al compilar los datos se ejecutaron 746 registros

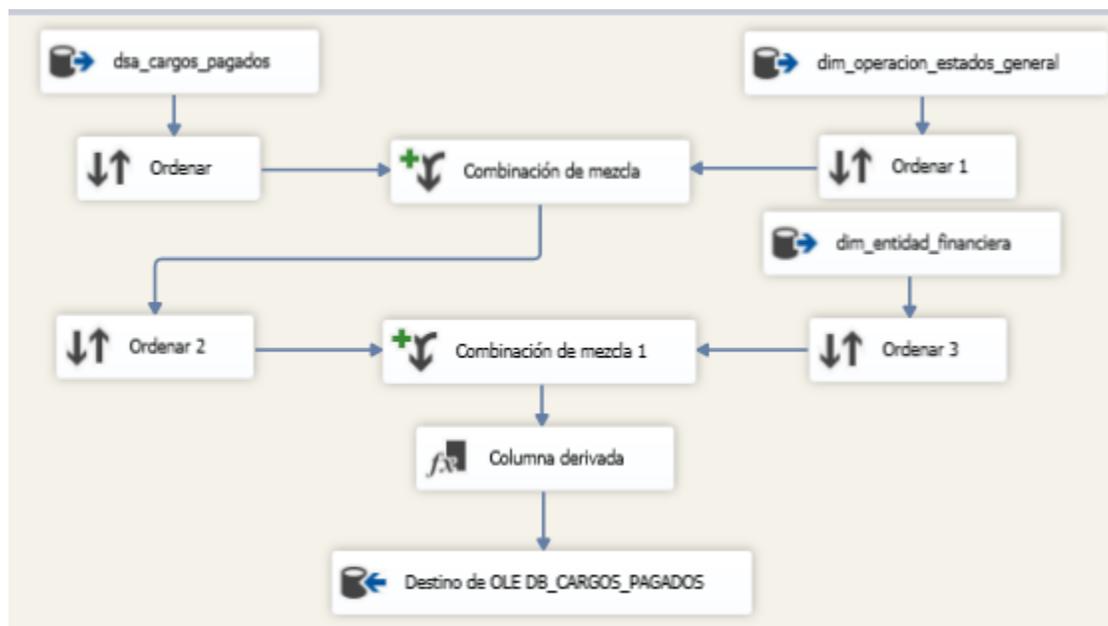
De modo similar, se procedió con la carga de las tablas de hechos para lo cual se utilizó una **Tarea Flujo de datos**, para la extracción de datos se utilizó **Origen de OLE DB**, siendo el punto de partida el DSA y a continuación las dimensiones, se incorporó la función **Ordenar**, pues es necesario que los datos de entrada sean organizados en

¹⁹ Atributo variable es el que sobrescribe los registros existentes, atributo histórico crean nuevos registros en lugar de actualizar registros existentes y el atributo fijo indica que el valor de la columna no debe cambiar.

sentido ascendente o descendente, después, se copió los datos ordenados a la salida de transformación, ya con este proceso se dio paso a la **Combinación de mezcla de datos**, esto requiere que las columnas combinadas tengan metadatos coincidentes y de acuerdo a eso, se proporciona una salida que se genera combinando dos conjuntos de datos ordenados. Insertadas estas opciones, para finalizar se ingresó **Destino de OLE DB**, para la carga de datos. Se ejecutó el proceso y se verificó la información en la base de datos de SQL Server.

Figura 29

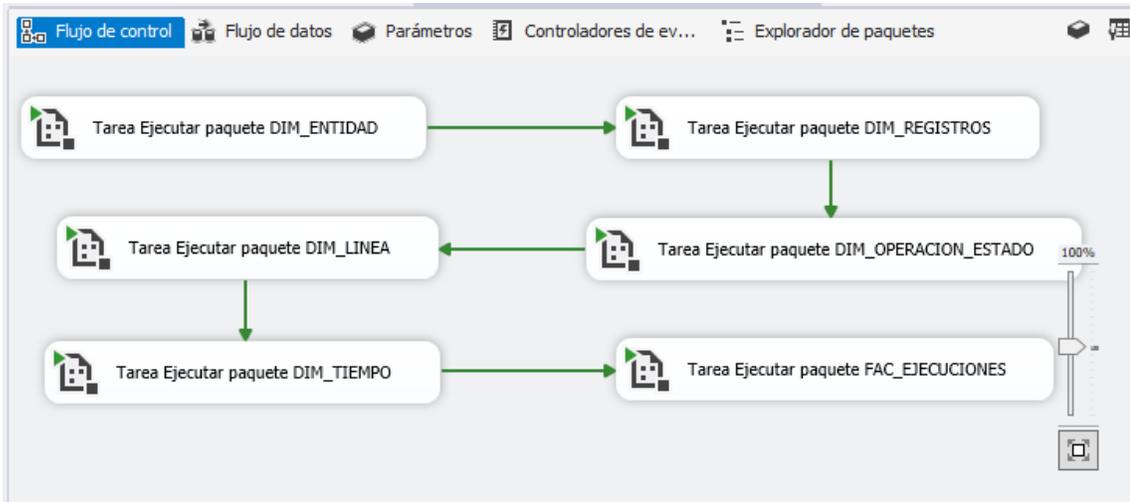
Tarea flujo de datos – CFN_FNG_DWH_FAC_CARGOS_PAGADOS



Una vez integrados los modelos DSA, DWH, se empleó la opción **Tarea Ejecutar Paquete**, ya que, por medio de esto, se unificó los procesos anteriormente creados considerando un orden de prioridad de acuerdo a las necesidades de negocio.

Figura 30

Tarea ejecutar paquete – Proceso ejecución y pago



4.3.5. Power BI

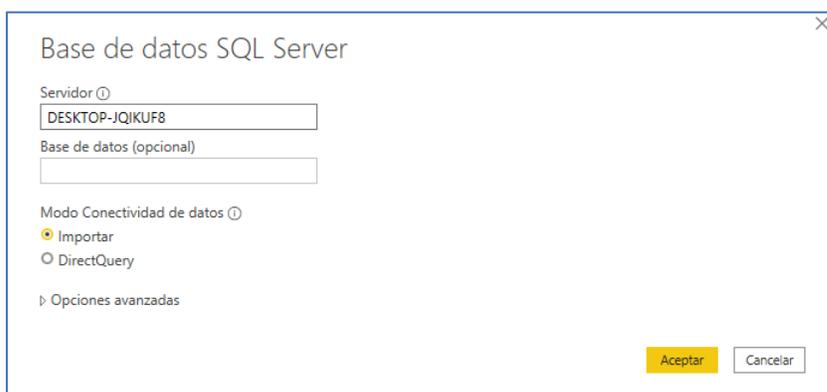
Power BI es una herramienta desarrollada por Microsoft que facilita a los usuarios conectarse, analizar y visualizar los datos del negocio aportando información valiosa debido a que su presentación es interactiva y los datos están actualizados en tiempo real, esto permite que la toma de decisiones sea sencilla, oportuna y ágil. Power BI, cuenta con tres versiones Desktop, Pro y Premium, para el trabajo de estudio se ha seleccionado la versión Power BI Desktop ya que tiene una licencia gratuita por 90 días, adicionalmente facilitó conectarse con las herramientas complementarias que se utilizó en este proyecto, al ser una herramienta intuitiva que facilita la creación de informes dinámicos y su publicación en cualquier dispositivo con conexión a internet, estas características fueron decisorias para la selección de la herramienta. La selección de esta herramienta fue

realizada en base a estudios y datos recopilados en los capítulos anteriores, siendo en la actualidad la mejor calificada para procesos de BI.

Con este antecedente y una vez realizado los procesos de ETL, para el desarrollo de la solución de business intelligence se realizó la conexión de la herramienta Power BI con la base de datos –SQL Server– lo que facilitó importar las tablas de dimensiones y las tablas de hecho a la herramienta Power BI.

Figura 31

Selección base de datos SQL Server



Resumiendo lo planteado en este capítulo, se utilizó la metodología ex - ante, pues era necesario dar a conocer la situación actual del FNG, una vez analizado su entorno administrativo, negocio, operativo e infraestructura; se pudo realizar los diferentes procesos como el diseño y modelado de datos, la extracción, transformación y carga de datos en las diferentes herramientas seleccionadas para este proceso, con los resultados obtenidos se puede plantear métricas propias del giro del negocio, pues esto permitirá evaluar, medir, supervisar y controlar los riesgos financieros y tomar de forma oportuna decisiones que ayuden a la sostenibilidad del patrimonio.

Capítulo V

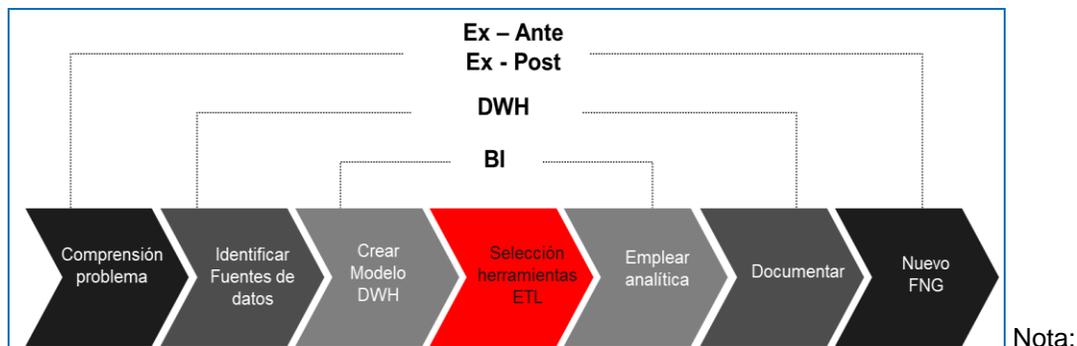
Revisión y Retrospectiva

En esta fase se inspecciona los entregables como el software, se compara con los requerimientos solicitados, se verifica el trabajo ejecutado en las etapas anteriores y los métodos utilizados, adicionalmente se realiza la demostración del proyecto para su aprobación y aceptación.

Para complementar lo realizado en el proceso de DHW, se resume como parte de la retrospectiva, los pasos realizados para la construcción del almacén de datos, en la 1) comprensión del problema, se realizó un diagnóstico de la cantidad de datos de los archivos fuentes del FNG los mismos que provenían del sistema informático que utilizan para su administración; 2) Identificar fuentes de datos, para el caso en estudio se identificaron cinco fuentes –archivos Excel– cuyos datos aportan valor para este desarrollo, 3) Crear modelo DWH, ya definidos los modelos se creó una base de datos donde se centra toda la información del negocio, 4) Selección de herramientas ETL, la descripción de este proceso se lo realizara en el siguiente numeral.

Figura 32

Proceso de construcción del DWH



<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/07/data-warehouse-pasos-para-construirlo-con-exito/>

5.1. Introducción

Una vez que se ha establecido el proceso metodológico en el capítulo 4 y se dio inicio al diseño del proceso de automatización de datos, por medio de la selección de infraestructura tomado en cuenta la disponibilidad, costo, facilidad de manejo de la herramienta y su integración con otros, se eligió para el diseño y modelado de las tablas de dimensiones y tablas de hechos “PowerDesigner”, en donde se ingresó las tablas, con sus campos, registros, atributos, claves primarias, claves foráneas, este sprint permitió realizar la desnormalización de los datos de las fuentes originales con el fin de generar los modelos y a la vez se generen informes para dar respuesta a las preguntas del negocio.

Continuando con el proyecto, era necesario contar con un gestor de base de datos, para lo cual contamos con SQL Server, en esta herramienta se ejecutaron los scripts generados desde PowerDesigner para la creación de la estructura de los modelos

creados para el “data staging área” y los modelos estrella para el DWH con sus respectivas tablas de dimensiones y tablas de hechos.

Ahora bien, como herramienta de integración de datos se utilizó Visual Studio 2019, el proceso que se llevó a cabo fue la extracción, combinación y presentación de forma unificada los datos de origen, los mismo que serán reflejados en este capítulo a través de Power BI.

5.2. Validación de la solución

En este sprint se realizará el proceso en la herramienta Power BI para la creación de gráficos, tablas e informes para visualizar información relevante, esta información debe ser verificada y certificada para que sirva de herramienta a las autoridades en la toma de las mejores decisiones basados en conocimiento y tiempo real.

Figura 33

Carga de dimensiones y tablas de hechos desde SQL-Server

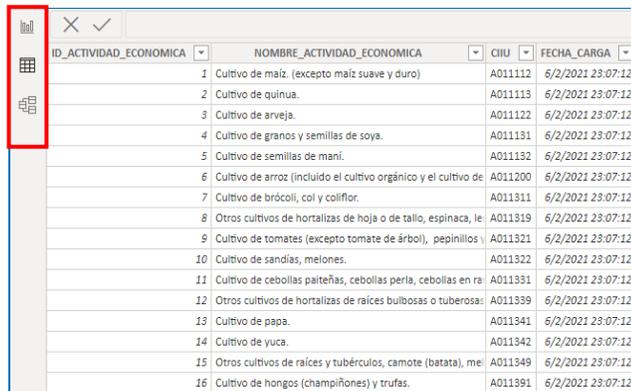
Los datos de la vista previa se han truncado debido a límites de tamaño.

ID_OPERACION	ID_FECHA_EMISION_OPERACI...	ID_UBICACION	ID_ACTIVIDAD_ECONO
1	20200921	54	
2	20181129	63	
3	20190710	27	
4	20171207	27	
5	20200123	20	
6	20200130	20	
7	20190103	54	
8	20161020	54	
9	20161001	54	
10	20161120	54	
11	20161028	54	
12	20161111	54	
13	20161129	54	
14	20161118	54	

Establecida la conexión con la base de datos de Microsoft SQL Server, se visualiza las dimensiones y las tablas de hechos que se había desarrollado, en Power BI se presentan las opciones de informes, datos y modelo, como se indica a continuación.

Figura 34

Datos de dimensiones y tablas de hechos opción datos

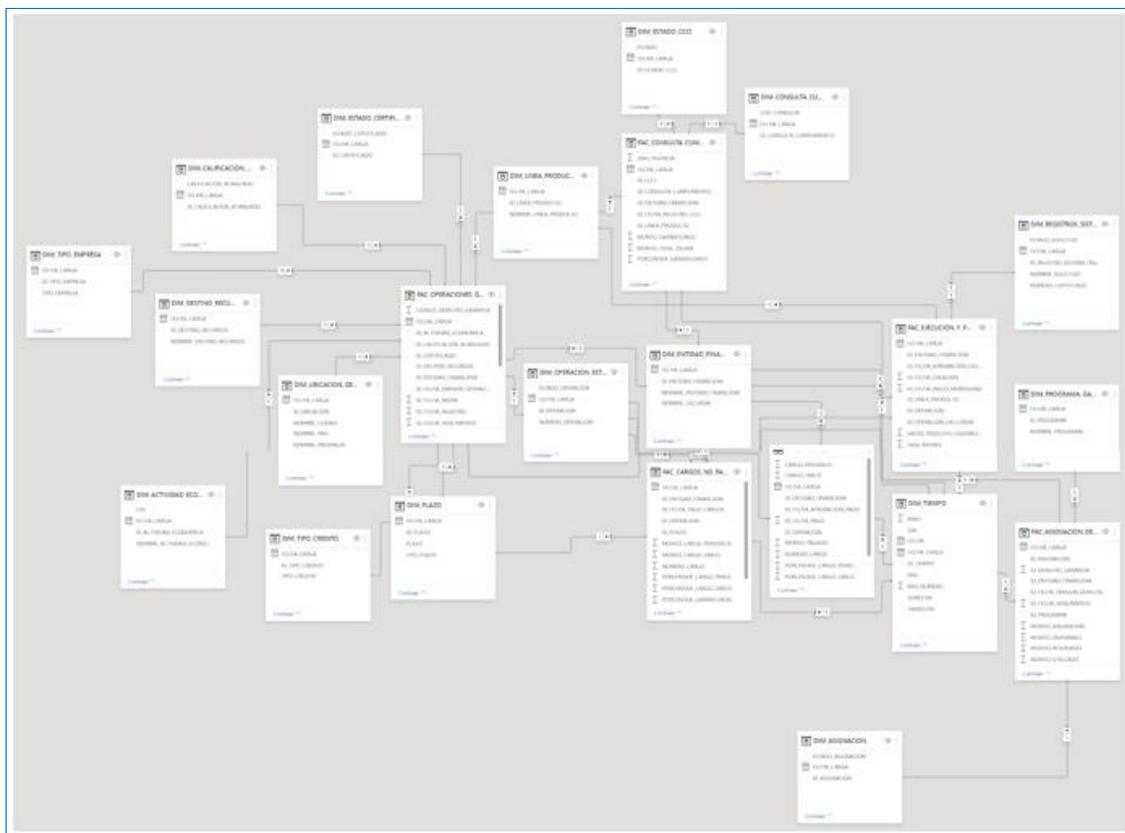


ID_ACTIVIDAD_ECONOMICA	NOMBRE_ACTIVIDAD_ECONOMICA	CIU	FECHA_CARGA
1	Cultivo de maíz. (excepto maíz suave y duro)	A011112	6/2/2021 23:07:12
2	Cultivo de quinua.	A011113	6/2/2021 23:07:12
3	Cultivo de arveja.	A011122	6/2/2021 23:07:12
4	Cultivo de granos y semillas de soya.	A011131	6/2/2021 23:07:12
5	Cultivo de semillas de maní.	A011132	6/2/2021 23:07:12
6	Cultivo de arroz (incluido el cultivo orgánico y el cultivo de	A011200	6/2/2021 23:07:12
7	Cultivo de brócoli, col y coliflor.	A011311	6/2/2021 23:07:12
8	Otros cultivos de hortalizas de hoja o de tallo, espinaca, le	A011319	6/2/2021 23:07:12
9	Cultivo de tomates (excepto tomate de árbol), pepinillos y	A011321	6/2/2021 23:07:12
10	Cultivo de sandías, melones.	A011322	6/2/2021 23:07:12
11	Cultivo de cebollas palteñas, cebollas perla, cebollas en ra	A011331	6/2/2021 23:07:12
12	Otros cultivos de hortalizas de raíces bulbosas o tuberosas:	A011339	6/2/2021 23:07:12
13	Cultivo de papa.	A011341	6/2/2021 23:07:12
14	Cultivo de yuca.	A011342	6/2/2021 23:07:12
15	Otros cultivos de raíces y tubérculos, camote (batata), mel	A011349	6/2/2021 23:07:12
16	Cultivo de hongos (champiñones) y trufas.	A011391	6/2/2021 23:07:12

Con los datos disponibles Power BI cuenta con la opción de modelo, en donde de manera automática la herramienta crea el modelo en base a los datos almacenados.

Figura 35

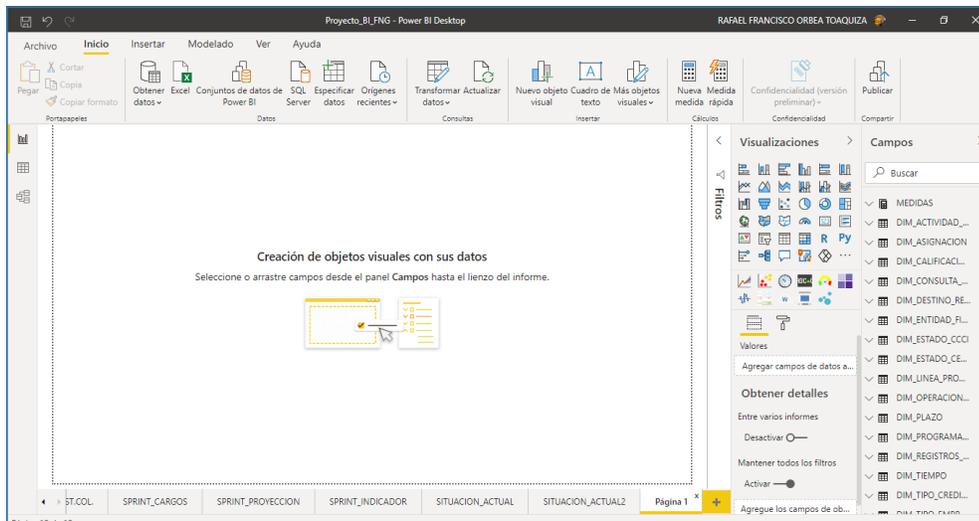
Opción modelo de datos – Modelo FNG en Power BI



Dentro de este orden, se continúa con la funcionalidad de informes, con las opciones de lienzos, filtros, visualizaciones y campos; esto permitió diseñar el nuevo modelo de información para el FNG, con gráficos visuales, dinámicos, analíticos, kpi's, etc.

Figura 36

Panel de visualización – opción informe



Preparada el área de trabajo, se inició con la elaboración de los gráficos que aporten valor a la toma de decisiones en tiempo real, esta información se encuentra sustentada en la información histórica que ha acumulado el FNG desde su creación a la actualidad. Antes de pasar a la demostración, es significativo indicar como antecedente al proyecto que, varios paneles que se van a presentar en la actualidad no se los tiene por la complejidad en la elaboración y por la disponibilidad de los datos, gracias al proceso realizado en este estudio se puede apreciar el proceso actual y sus consecuencias – metodología ex ante– y las ventajas de la implementación de la inteligencia de negocios en el FNG –metodología ex post– como se muestra a continuación:

Tabla 11

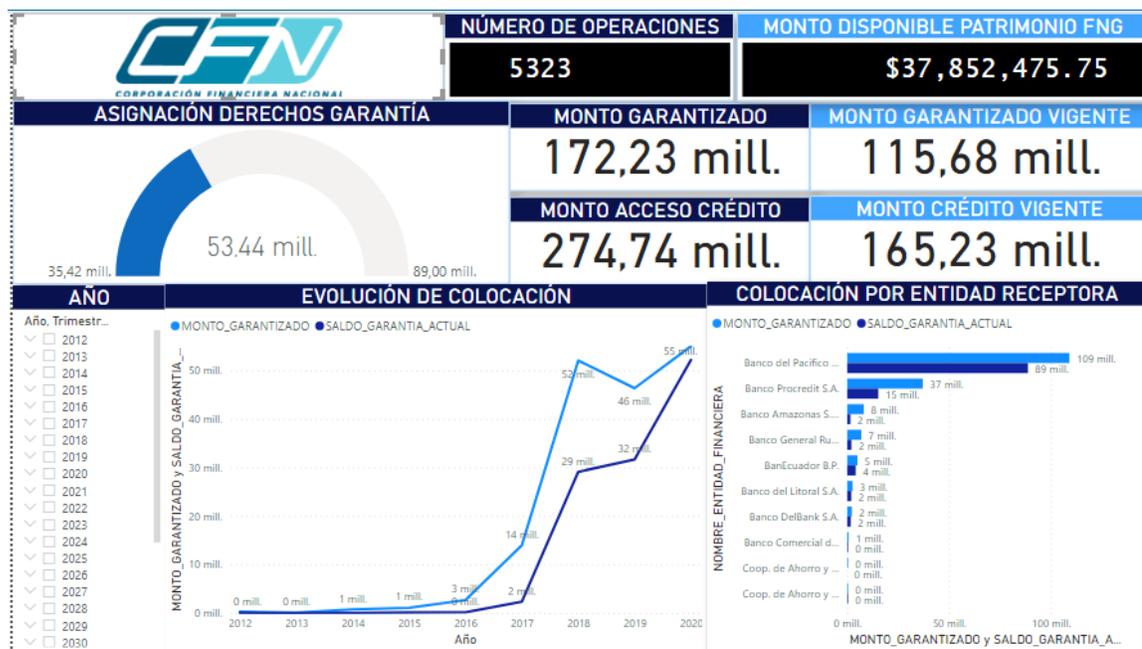
Proceso ex - ante

PROCESO ACTUAL	CONSECUENCIA	VENTAJAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
Herramientas como hojas de cálculo	Falta de coordinación	Reducción de costos – Eficiencia (analizar la información NO procesarla)
Recopilación de datos	Decisiones erróneas	Con información relevante, fidedigna y actualizada mejora la capacidad para la toma de decisiones
Generación manual de informes	Mal aprovechamiento de los recursos disponibles	Sistema de alertas mejora la capacidad de respuesta
Contar con un recurso que este continuamente revisando valores y datos para saber que si algo va mal	No hay información más cara que la que no se encuentra disponible en el momento necesario.	Formatos visuales atractivos que facilitan su comprensión y visualización de la información

Indicada la situación actual, se procede a presentar los resultados de la aplicación del conjunto de herramientas de inteligencias de negocios.

Figura 37

Diseño de reporte propuesta – ex post



Estos paneles responden a preguntas del negocio que permiten medir, supervisar y controlar los posibles riesgos, relacionados a la sostenibilidad del patrimonio de manera oportuna; y sobre todo contribuyen al alcance y adicionalidad de las MIPYMES al sistema financiero formal. El primer panel se centró en valores acumulados, para partir de lo general a lo específico.

Tabla 12

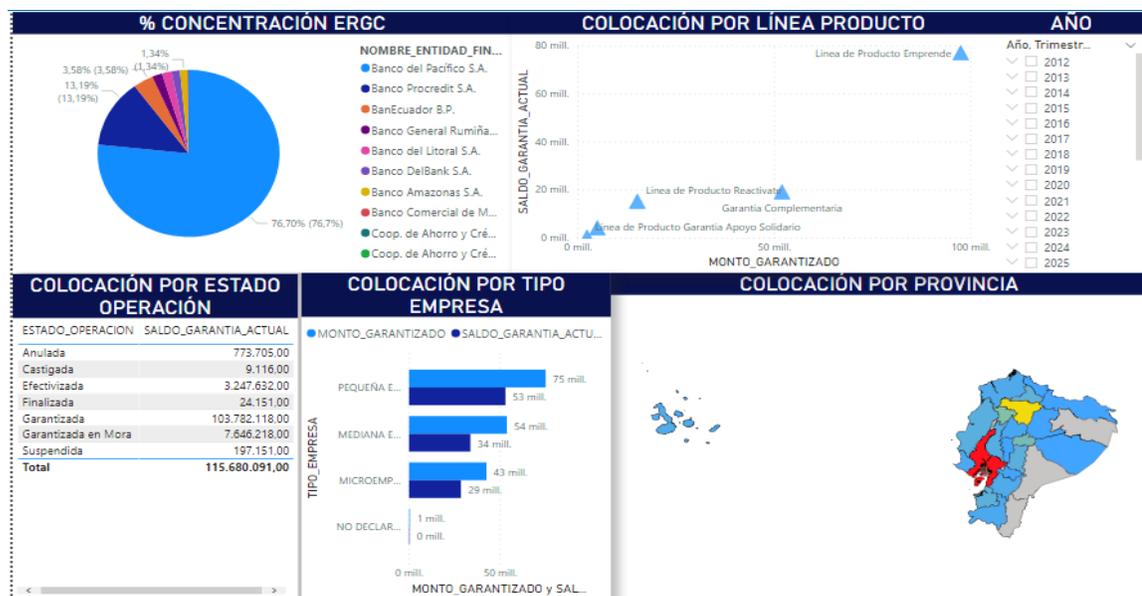
Preguntas sprint 1

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es el número de operaciones otorgadas a la fecha?	El FNG ha otorgado 5.323 operaciones
¿Cuál es el monto garantizado total?	El monto total garantizado es de USD172 millones
¿Cuál es el monto de acceso al crédito total?	El monto de acceso al crédito es de USD274 millones
¿Cuál es el monto de asignaciones para el periodo 2019 -2020?	El monto de asignación es de USD89 millones

El siguiente panel muestra información respecto a concentración de garantías por entidad financiera, por línea de producto, por estado de operación, por tipo de empresa y por provincia.

Figura 38

Diseño de reporte propuesta – datos complementarios



Las principales preguntas que se responden en este panel son:

Tabla 13

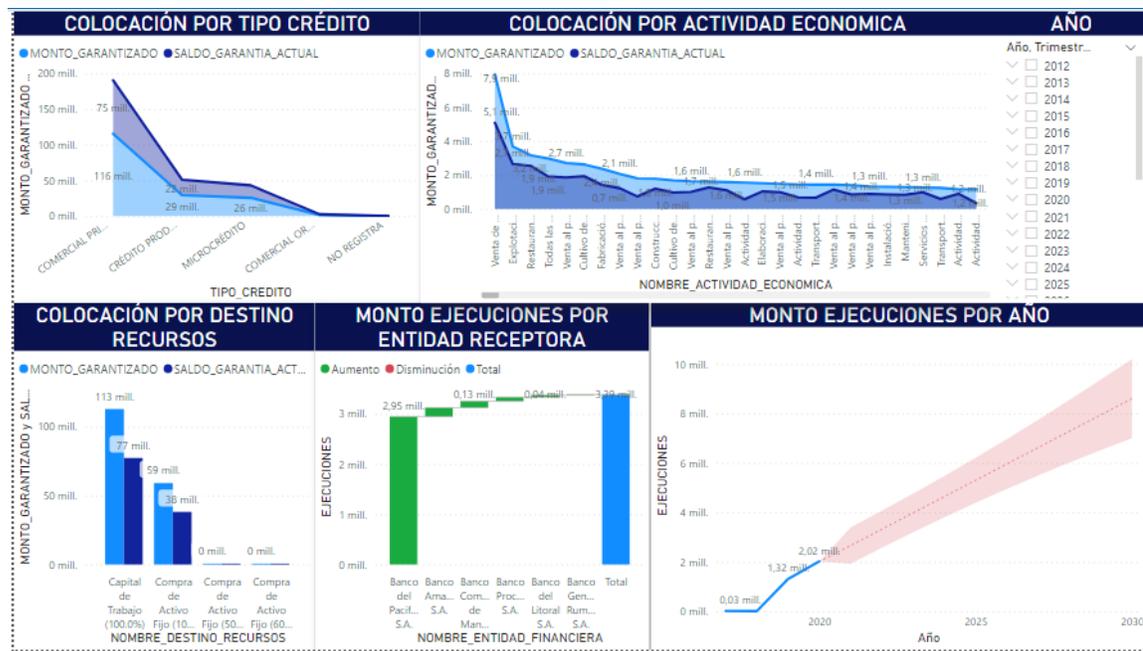
Preguntas sprint 2

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es el porcentaje más alto de concentración por entidad receptora?	El porcentaje de concentración es del 77%
¿Cuál es el monto de garantías de la línea de garantía mejor posicionada?	Es la línea de garantía Empeñe con USD 77 millones.
¿Cuáles son las provincias que no cuentan con colocación de garantías?	Son las provincias de Orellana, Morona Santiago y Zamora Chinchipe
¿Cuál es la provincia con mayor colocación de garantías?	Es la provincia del Guayas con USD 69 millones.

El sprint distribución de colocación, permite identificar la generación de garantías por actividad económica, destino de recursos, tipo de crédito, sobresale en este panel el aporte de la proyección de ejecuciones de garantías, el mismo que es calculado de manera automática por la herramienta considerando un nivel de confianza del 95%.

Figura 39

Diseño de reporte propuesta – datos complementarios II



Las preguntas que se responden el sprint son:

Tabla 14

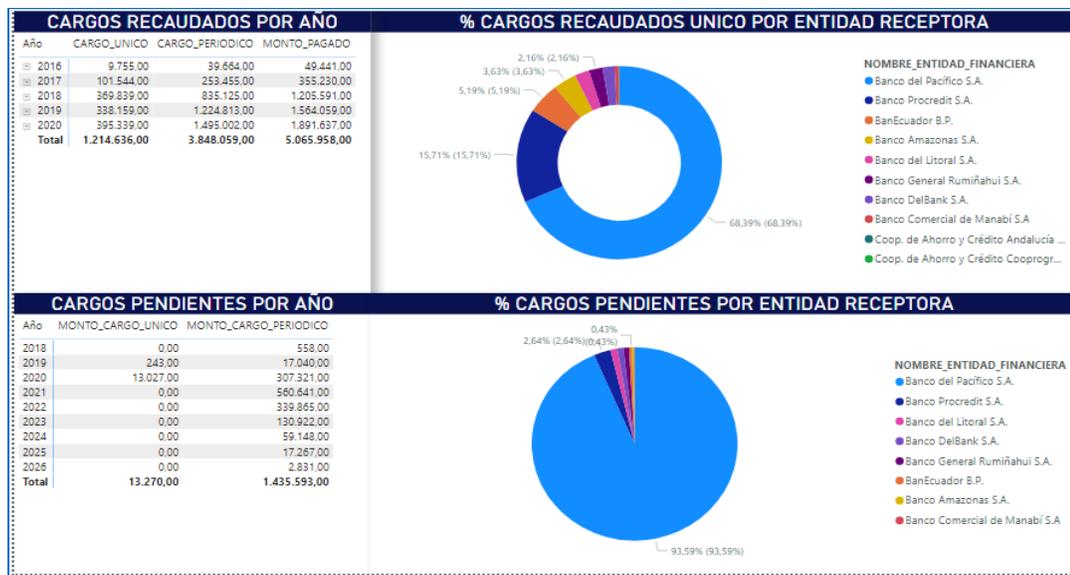
Preguntas sprint 3

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es el segmento de crédito más representativo por monto de garantías?	El segmento más representativo es el Comercial Prioritario con un monto de garantías vigentes de USD75 millones.
¿Cuál es el monto en ejecuciones de garantías?	El monto de ejecuciones es de USD3 millones.

El sprint cargos, permite conocer en tiempo real el flujo de efectivo con el que cuenta el FNG y los valores pendientes por recaudar dentro de un periodo de tiempo.

Figura 40

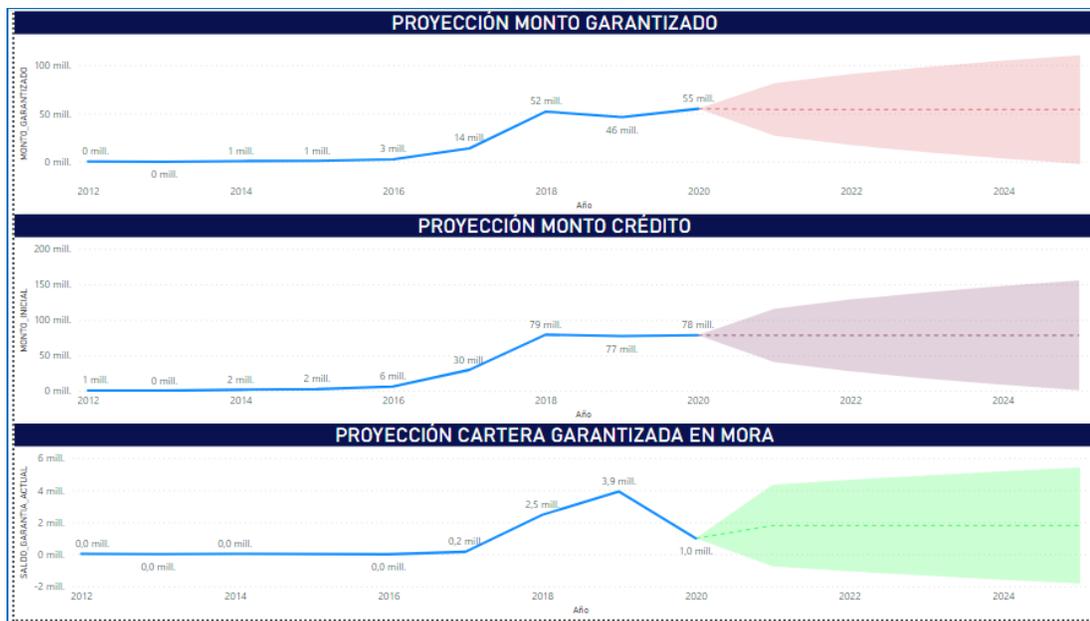
Diseño de reporte propuesta – datos complementarios III



A fin de cumplir con lo dispuesto por el Gobierno Central y el FNG al ser parte de las entidades públicas, debe realizar de manera anual la proyección de metas en la herramienta de Gobierno por resultados (GPR), lo que en la actualidad conlleva varias horas hombre contar con la información solicitada, ahora bien, por medio de Power BI, se puede realizar estimaciones de las variables que el negocio requiera.

Figura 41

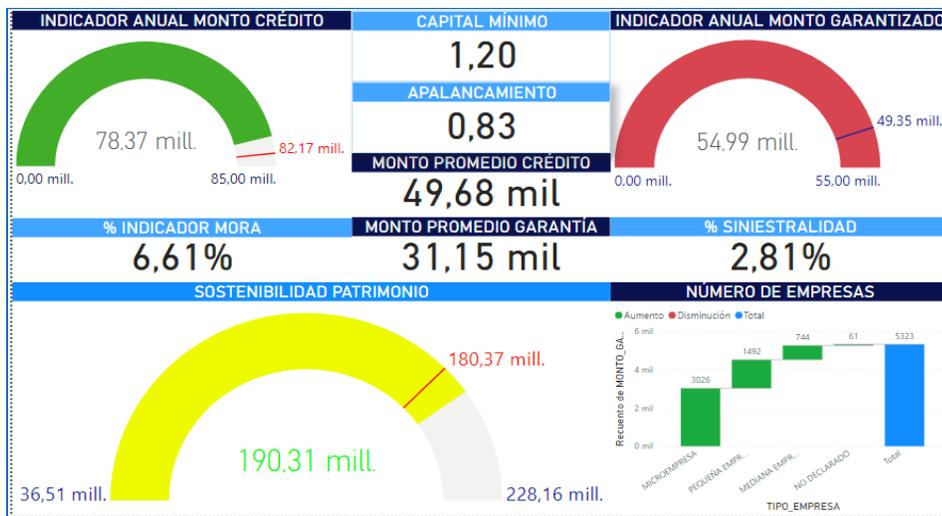
Diseño de reporte propuesta – proyecciones



Como complemento a lo descrito respecto las metas de GPR, se ha creado indicadores que permitan realizar un seguimiento continuo y oportuno de los objetivos planteados por medio de la opción de medidores, lo que facilitará la toma de decisiones.

Figura 42

Diseño de reporte propuesta – indicadores



Una de las muchas ventajas que tiene Power BI es la innovación, pues permite la creación de reportes interactivos y al ser multiplataforma permite visualizar los sprints generados desde la opción desktop para web y dispositivos móviles.

Figura 43

Informe FNG en web

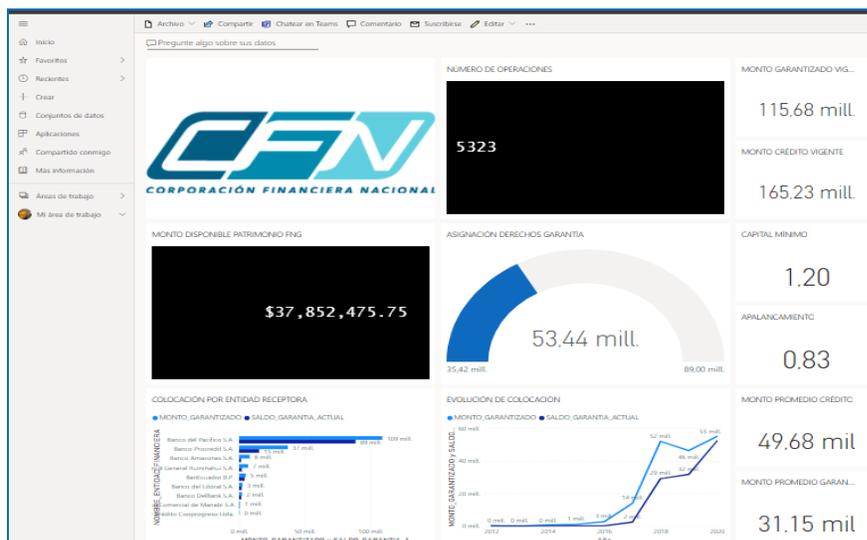
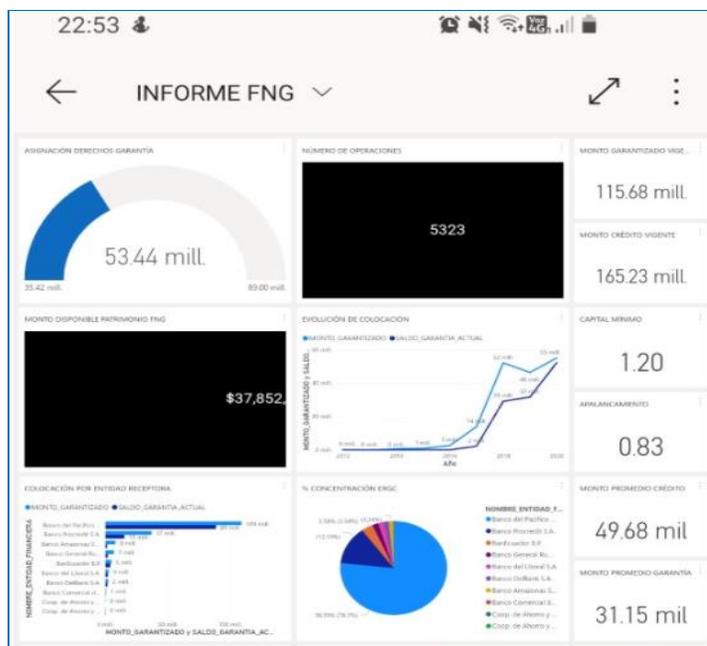


Figura 44

Informe FNG en móvil



Las diferentes herramientas seleccionadas en el proceso de inteligencia de negocios han permitido realizar el análisis, transformación y estimación de los datos históricos con los que cuenta el FNG, los resultados se los visualiza mediante Power BI, con sus gráficos dinámicos en tiempo real, desplegando información que es la combinación de variables cualitativas como cuantitativas, aportando valor en la toma de decisiones a las autoridades, mediante un diagnóstico oportuno de la situación actual de la empresa e implementando planes de mejora en la productividad, productos, equipo de trabajo, procesos, mitigando los diferentes riesgos que afecten la sostenibilidad del patrimonio del FNG.

Capítulo VI

Lanzamiento

Una vez aplicadas las diferentes herramientas de inteligencia de negocios, se debe realizar la demostración a los stakeholders de los cambios desde la perspectiva ex – ante a lo ex – post y los resultados obtenidos en el proceso, a fin de que confirme si la solución planteada permite analizar y controlar los riesgos relacionados a la sostenibilidad del patrimonio del FNG; con la aceptación se procede a la formalización del producto y envío de los entregables.

Figura 45

Situación propuesta Ex – post



Finalizado el proceso de Data Warehouse, se puede evidenciar que las fuentes de datos han sido extraídas, transformadas y cargadas en un solo repositorio, desde donde se va a obtener varios informes que permitirán la adecuada toma de decisiones.

Por otra parte, para resumir los principales resultados alcanzados en este estudio, se presentan las preguntas de investigación que se plantearon en el presente trabajo y que han sido contestadas en la visualización de resultados.

PI.1: ¿Cuáles son los riesgos financieros y operativos que afectan a los Sistemas de Garantías Crediticia?

Por medio del estudio realizado se determinó que los riesgos que están relacionados a los sistemas de garantía crediticia son el riesgo financiero, riesgos crediticios, riesgo de liquidez y de mercado; y el riesgo operacional; para mitigar estos riesgos se presenta la información respecto a colocación por estado, colocación por entidad receptora, colocación por línea de producto, flujo de ingresos y gastos.

PI.2: ¿Cuáles son los beneficios que tiene la aplicación de herramientas de inteligencia en los sistemas de garantía crediticia?

A lo largo de la realización del trabajo, se han identificado los beneficios de contar con la implementación de herramientas de inteligencia de negocios, como son: i) establecimiento de metas basados en estadística, ii) reducción de gastos, pues el contar con un proceso automatizado optimiza los recursos con los que cuenta el FNG, iii) incremento de colocaciones, conocer la concentración de colocación de las ERGC permitirá crear estrategias de colocación, iv) y la toma oportuna de decisiones que contribuyan a la sostenibilidad del patrimonio.

PI.3: ¿Qué tipo de variables cuantitativas se puede aplicar para determinar cuáles son los riesgos financieros que afectan a la sostenibilidad del patrimonio de la FNG?

En el informe generado está relacionado por completo a la sostenibilidad del patrimonio del FNG, con el análisis numérico y el análisis gráfico se puede diagnosticar

la situación financiera de la institución y mitigar el deterioro del mismo.

PI.4: ¿Cómo se aplicarán los datos de la FNG, en las herramientas de inteligencia de negocios?

Los datos generados por el FNG han sido aplicados considerando las fuentes que aportan valor y dan respuestas al problema planteado, partiendo desde ese concepto se diseñó, integró y visualizó en tiempo real el estado financiero de la entidad.

PI.5: ¿Cuál es la herramienta de inteligencia de negocios que permite medir, evaluar y controlar los riesgos inherentes al FNG?

Basados en el análisis realizado en el capítulo 4, en el cual se expone el planteamiento de la solución y se realizó la evaluación de las herramientas de integración, análisis y visualización, para el caso de estudio, se seleccionó Power BI, pues, es una herramienta que facilita a los usuarios conectarse, analizar y visualizar los datos del negocio aportando información valiosa debido a que su presentación es interactiva y los datos están actualizados en tiempo real, esto permite que la toma de decisiones sea sencilla, oportuna y ágil.

PI.6: ¿Cuáles son los rangos de tolerancia que se aplicarían a los indicadores de medición definidos por el negocio?

Los indicadores de medición para entrega de información al gobierno central respecto a la colocación de operaciones, han sido definidos por la administración en un intervalo de confianza del 95%, es decir teniendo la certeza de cumplimiento del

parámetro establecido, considerando los diferentes factores externos que han afectado los diversos sectores económicos del país.

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- El análisis inicial de estados financieros publicados al mes de diciembre de 2019 en la página web de la Superintendencia de Bancos²⁰, permitió definir por medio de un análisis manual los principales problemas concernientes a la sostenibilidad del patrimonio, de la misma manera se pudo evidenciar la hipótesis relacionados a los riesgos financieros y operativos que afectan al patrimonio del FNG.
- Del estado del arte, se desprende que la Inteligencia de Negocios, no es una herramienta nueva en el mundo financiero, pero que, en países como el Ecuador, aun no es utilizado en la totalidad de sectores económicos por el desconocimiento de los beneficios que tienen estas herramientas; en ese sentido, el mayor desarrollo que ha tenido la inteligencia de negocios ha sido en el sector privado. En el ámbito público, no se observan mayores investigaciones ni la aplicación de esta herramienta - inteligencia de negocios-, lo que propone una innovación en el campo de los SGC. La utilización de estas tecnologías en los SGC del Ecuador propone una adecuada toma de decisiones, mejora en el control operativo, un conocimiento oportuno de información y la sostenibilidad de su patrimonio; de esta forma, estos beneficios se verán reflejados en las Mipymes, ya que, las entidades financieras podrán acceder a un mayor paquete de derechos de garantías para entregar mayores créditos a sus clientes.

²⁰ <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/balance-general-prueba/>

- La selección de la metodología utilizada fue mixta, pues era necesario contar con una investigación estructurada y ordenada, en este sentido, al contar con datos numéricos, se manejará un diseño experimental, esto permitirá presentar la situación actual del FNG (ex – ante) y una vez implementada las herramientas de inteligencia de negocios (ex – post) en la que se verificará los beneficios.
- Por medio de la metodología ex - ante se detalló el manejo actual de datos en el FNG, que es, el ingreso de datos es a través de un sistema informático que almacena en un repositorio y los datos son extraídos a reportes de Excel, convirtiéndose en las fuentes, a continuación, dichos reportes son convertidos por los funcionarios para ser revisados por la jefatura y finalmente se los presenta a la Subgerencia o a las áreas requirentes, la frecuencia de obtención generalmente es de manera mensual y el tiempo de entrega promedio del informe es de 15 días luego de la fecha de corte.
- Para la selección de las herramientas a utilizarse y poder llegar al ex – post, en este estudio se analizó cada una de ellas respecto al diseño, integración y visualización, considerando costos, adaptabilidad, facilidad de uso; por lo que, se seleccionó para el diseño y modelado –PowerDesigner–, para la carga y almacenamiento –Microsoft SQL Server–; para el proceso ETL –Visual Studio– y para la visualización –Power BI–
- La utilización de Power BI a partir de la creación del data warehouse, ha dado el realce a las métricas que debe tener el FNG para que garanticen la mitigación de riesgos financieros y operativos relacionados a la sostenibilidad del patrimonio empleando indicadores relacionado al “*capital mínimo*”, concentración por sector, entidad, zona geográfica, destino económico, destino de recursos, tipo de empresa, tipo de crédito, ejecuciones y pagos de garantía, cargos; concentración por línea de garantía, cargos recaudados, cargos por cobrar, monto y porcentaje de garantías pagadas, el resultado de estos indicadores facilitaran que el FNG cuente con la ponderación del alcance,

adicionalidad y sostenibilidad financiera, y a su vez proporcionará un marco integral y eficaz de gestión de riesgos que contribuyan a identificar, evaluar y gestionar los riesgos relacionados con sus operaciones y sostenibilidad.

6.2. Recomendaciones

- Mantener actualizada la información de Balances Generales por parte del FNG en la página de la Superintendencia de Bancos, pues, es una fuente de datos que puede ser analizada de manera oportuna por medio de las herramientas de inteligencia de negocios.
- Proponer a las autoridades la implementación de un DWH y convertirse en los pioneros del manejo de datos a través de herramientas de inteligencia de negocios en los sistemas de garantía crediticia en el sector público del país.
- Plantear a la CFN B.P., la adopción de nuevas metodologías ágiles a los procesos actuales, para crear paneles que permita a las autoridades conocer de manera global el estado económico de la Corporación.
- En base a la investigación y al modelo planteado se recomienda establecer mayores controles respecto a:
 - ✓ La cartera garantizada en mora a fin de reducir la ejecución de garantías.
 - ✓ Generación de alertas para las Entidades Receptoras, en caso de que los cargos no sean recaudados en los tiempos establecidos.
 - ✓ Estrategias por línea de producto, respecto a la concentración en colocación de garantías.

- ✓ Indicadores de medición en base a los principios para el establecimiento de los sistemas de garantía de crédito, definidos por el Banco Mundial.

VII

Referencias Bibliográficas

- Analytica. (15 de Octubre de 2019). *El riesgos financiero*. Obtenido de Analytica Inteligencia Económica: <https://www.analytica.com.do/2019/10/macroconcept-riesgo-financiero/>
- Area Tecnología. (28 de noviembre de 2020). *Area Tecnología*. Obtenido de DATA WAREHOUSE: <https://www.areatecnologia.com/informatica/data-warehouse.html>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Código Orgánico Monetario y Financiero*. Quito.
- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) . (2015). Principios para el establecimiento de los. *XVIII Congreso AECA*, 1.
- Asociación española de contabilidad y administración de empresas. (2015). Los sistemas de garantía: claves para su implantación . *Valoración y Financiación de Empresas*, 10.
- Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo (ALIDE). (2018). *Marco conceptual para la información sobre el alcance, adicionalidad y sostenibilidad financiera de los Sistemas de Garantía de Crédito públicos*. Lima: ALIDE.
- Astera. (23 de junio de 2020). Obtenido de Astera Enabling Data-Driven Innovation: <https://www.astera.com/es/type/blog/database-extraction/>
- Banco Central del Ecuador. (2013). *Regulación No. 053/2013*. Quito.

Banco Mundial. (s.f.). *Quiénes somos*. Obtenido de Banco Mundial:
<https://www.bancomundial.org/es/who-we-are>

Basauli, E. (s.f.). *Business Intelligence, noticias*. Obtenido de Microsoft líder en el Cuadrante Mágico 2020 de Gartner en BI y analítica:
<https://algoritmia8.com/2020/02/13/microsoft-lider-cuadrante-magico-gartner-2020-bi-analitica/>

BBVA. (31 de diciembre de 2015). *BBVA*. Obtenido de Informe con Relevancia Prudencial 2015:
<https://accionistaseinversores.bbva.com/microsites/pilarIII2015/es/3/isr.html>

Bernabeu, D. (6 de mayo de 2009). *Datawarehouse manager*. Obtenido de Tablas de hechos:
<https://www.dataprix.com/es/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/34-datawarehouse-manager#x1-420003.4.3>

Bpartners. (s.f.). *Bplatform*. Obtenido de Bpartners:
<https://www.bpartnerslab.com/blog/que-es-y-como-se-usa-un-business-intelligence-dashboard>

Cabezas, E., Diego, A., & Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. En E. Cabezas, A. Diego, & J. Torres, *Introducción a la metodología de la investigación científica* (pág. 16). Quito: a Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Campoverde, F. (s.f.). *Zona Económica*. Obtenido de El Riesgo crediticio:
<https://www.zonaeconomica.com/riesgo-crediticio>

Candal, I. (2013). Modelo de éxito de un data warehouse. *Tecnura*, 2.

Cano, J. (2007). *Business Inteligence, Competir con Información*. España: ESADE Business School.

- Concatel. (s.f.). *Metodologías Ágiles, más allá del desarrollo de software*. Obtenido de Concatel: <https://sii-concatel.com/metodologias-agiles-mas-alla-del-desarrollo-de-software/>
- Corporación Financiera Nacional B.P. (2018). ESTATUTO ORGANICO POR PROCESOS, CORPORACION FINANCIERA NACIONAL. 24.
- Corporación Financiera Nacional B.P. (2018). Plan estratégico institucional 2018 -2020. 32.
- Corporación Financiera Nacional B.P. (3 de Agosto de 2020). *Fondo Nacional de Garantía*. Obtenido de CFN B.P.: <https://www.cfn.fin.ec/fondo-nacional-de-garantia/>
- Curto, J., & Conesa, J. (28 de noviembre de 2020). *El conocimiento imprescindible*. Obtenido de <http://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/43005/book/OEBPS/chapter02.xhtml>
- Data.Barcelona. (20 de Abril de 2020). *Cuadrante Mágico Gartner 2020 Analytics y Business Intelligence*. Obtenido de Data.Barcelona: <https://data.barcelona/2020/04/20/cuadrante-magico-gartner-2020-analytics-business-intelligence/>
- Dávila, F. (2005). *Hacia la inteligencia del negocios con excel 2003*. Bogotá: ASEUC. Obtenido de Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria.
- Devoteam. (18 de Febrero de 2019). *CUADRANTE MÁGICO DE GARTNER PARA PLATAFORMAS DE ANALÍTICA E INTELIGENCIA EMPRESARIAL*. Obtenido de Comextic: <https://comextic.com/cuadrante-magico-de-gartner-para-plataformas-de-analitica-e-inteligencia-empresarial/>

Diarioti.com. (1 de Noviembre de 2012). *SAS se posiciona como líder con sus herramientas de calidad de datos en el Cuadrante Mágico de Gartner*. Obtenido de <https://diarioti.com/sas-se-posiciona-como-lider-con-sus-herramientas-de-calidad-de-datos-en-el-cuadrante-magico-de-gartner/33355>

Digitalbooks. (s.f.). *Digitalbooks*. Obtenido de Introducción al Business Intelligence: <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/29218/Section0007.xhtml>

Director TIC.es. (18 de marzo de 2015). *¿Cómo y cuándo surge el business intelligence?* Obtenido de Director TIC.es: <https://directortic.es/tecnologia-2/como-y-cuando-surge-el-business-intelligence-2015031813316.htm#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%20la%20inteligencia,d%C3%A9cada%20de%20los%20a%C3%B1os%2080.>

Economipedia. (s.f.). *Segunda revolución industrial*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/segunda-revolucion-industrial.html>

ECONVIEWS. (2017). Informe de adicionalidad . *ECONVIEWS*, 9.

FiduEcuador. (s.f.). *Fideicomisos Mercantiles*. Obtenido de <http://www.fiduecuador.com/productos/fideicomisos-mercantiles.html#:~:text=%E2%80%A2%20Fideicomiso%20de%20Administraci%C3%B3n,instituidas%20en%20el%20mencionado%20contrato.>

Fisa Group. (s.f.). *¿Por qué la banca está migrando a la metodología Agile?* Obtenido de Fisa Group: <https://www.fisagr.com/blogs/innovacion-banca-metodologia-agile.html>

Fred, D. (2008). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Prentice Hall.

FTF Fundación Innovación Bankinter. (2018). Modelos de negocio disruptivos. *Fundación Innovación Bankinter*, 8.

- Gallurt, J., Ramírez, J., Pombo, P., & Molina, H. (2013). Los sistemas de garantía se orientan al prestatario o a las entidades de crédito. *Estudios de economía aplicada*, 3.
- García, J. (24 de Febrero de 2020). *Business Intelligence: Cuadrante mágico de Gartner 2020*. Obtenido de Inforges: <https://www.inforges.es/post/cuadrante-magico-de-gartner-2020-business-intelligence>
- Gartner. (18 de Agosto de 2018). *Cuadrante mágico para herramientas de integración de datos*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-1ZKNWK6W&ct=200729&st=sb>
- Gepeese. (s.f.). *Gepeese*. Obtenido de http://www.finanzasparatodos.es/gepeese/es/inicio/laEconomiaEn/laHistoria/revolucion_industrial.html
- Gestión Digital. (4 de Mayo de 2019). *Análisis*. Obtenido de Gestión Digital: <https://revistagestion.ec/tu-dinero-analisis/el-sistema-financiero-la-clave-de-la-inclusion-financiera>
- Grupo Banco Mundial. (2015). *Principios para los sistemas públicos de garantía del crédito para pymes*. Washington DC: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.
- Hablando de Bolsa. (11 de febrero de 2011). *Invertir en bolsa*. Obtenido de <https://www.hablandodebolsa.com/2011/02/que-es-el-core-capital.html>
- Herman, J., Costabal, C., & Martínez, M. (s.f.). Estudio sobre los Programas de Crédito con Garantía Estatal. *CORFO*, 9.
- Hostman, B., & Ted, F. (2004). El Data Warehouse y el Business Intelligence. *Nexos: Sociedad, Ciencia, Literatura*, vol. 26, 1.

- IBM. (s.f.). *Claves primarias y foráneas*. Obtenido de IBM: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.datatools.dimensionai.ui.doc/topics/c_dm_primary-foreignkeys.html
- IFRS Foundation. (2014). Normas Internacionales de Contabilidad.
- Jiron, A. (2015). ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD FINANCIERA INSTITUCIONAL. *Organización de las Naciones Unidas* , 4.
- López, J., Molina, H., Pombo, P., & Ramirez, J. (febrero de 2017). *LA RENDICIÓN DE CUENTAS EN LOS SISTEMAS DE GARANTÍA DE CRÉDITO*. Obtenido de Researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/313837556_La_rendicion_de_cuentas_en_los_sistemas_de_garantia_de_credito_Revision_de_estudios_para_medir_la_sostenibilidad_difusion_y_la_adicionalidad
- Lorenzana, T., & Vigier, H. (1999). Sobre el problema de financiación de las pequeñas y medianas empresas: Selección adversa y riesgo moral. *Researchgate*, 3.
- Martínez, A., & Londoño, H. (s.f.). EL RACIONAMIENTO DEL CRÉDITO EN LOS MERCADOS FINANCIEROS. *Revista de economía y administración* , 28.
- Molina, H., Pombo, P., & Ramirez, J. (2015). Principios para el establecimiento de los Sistemas de Garantía de Crédito. *AECA*, 2.
- Molina, H., Pombo, P., & Ramírez, J. (2017). La medición de la adicionalidad generada por los sistemas de garantía de crédito. *AECA*, 56.
- Muñoz, H., Osorio, R., & Zuñiga, L. (2016). Inteligencia de los negocios, Clave del éxito en la era de la información. *Revista Clío América*, 2.
- Murillo, M., & Cáceres, G. (2013). Business intelligence y la toma de decisiones financieras: una aproximación teórica. *Revista LOGOS CIENCIA & TECNOLOGÍA*, 7.

- Navarro, D., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Redalyc*, 3.
- Next Step. (27 de Febrero de 2020). *Comparativa Herramientas de BI 2020 – Microsoft vuelve a ser líder según Gartner*. Obtenido de Next Step: <https://www.next-step.es/comparativa-herramientas-de-bi-2020-microsoft-es-lider/>
- Nida, F. (23 de Diciembre de 2020). *Qué, por qué y cómo de las herramientas de modelado de datos*. Obtenido de Astera, Enabling Data-Driven Innovation: <https://www.astera.com/es/type/blog/understanding-data-modeling-tools/>
- Pombo, P. (2009). Las garantías y los sistemas de garantía de crédito empresarial: el derecho de acceder al crédito. *AECA*, 4.
- Pombo, P., Molina, H., & Ramirez, J. (2007). *Aportes conceptuales y características para clasificar los sistemas / esquemas de garantía*. Málaga: ANALISTAS ECONÓMICOS DE ANDALUCÍA .
- Pombo, P., Molina, H., & Ramírez, J. (2007). Propuesta para una clasificación y terminología internacional de los sistemas / esquemas de garantía: conceptos, características y definiciones. *Rev. facc.cienc.econ*, 20.
- Pombo, P., Molina, H., & Ramirez, J. (2013). A Guarantee Systems Classification: The Latin American Experience. *Inter-American Development Bank*, 3.
- Pombo, P., Molina, H., & Ramírez, J. (2015). Los sistemas de garantía como instrumentos de política para la dinamización del crédito. *AECA*, 8.
- Pombo, P., Molina, H., Ramirez, J., & Vázquez, M. (2006). *EL MARCO DE LOS SISTEMAS/ESQUEMAS DE GARANTIA EN EUROPA: PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y CONCEPTOS*. Córdoba: Fundación ETEA para el Desarrollo y la Cooperación.

- PowerData. (6 de junio de 2017). *¿Qué son los procesos ETL?* Obtenido de PowerData:
<https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/qu-son-los-procesos-etl>
- Prometeus Global Solution. (21 de febrero de 2019). *Análisis de datos predictivos, descriptivos y prescriptivos ¿Dónde está la diferencia?* Obtenido de Prometeus Global Solution: <https://prometeusgs.com/analisis-de-datos-diferencias/>
- QAEC. (2019). *Conocimiento Asociación Española para la Calidad*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>
- Roldan, P. (s.f.). *Garantía*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/garantia.html>
- Roncancio, G. (30 de Noviembre de 2018). *¿Qué son indicadores de gestión o desempeño (KPI) y para qué sirven?* Obtenido de Pensemos: https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven#definicion_indicadores
- Saavedra, M., & Saavedra, M. (2010). Modelos para medir el riesgo de crédito de la Banca. 3.
- Saez, J. M. (2 de enero de 2017). *El año de la transformación digital*. Obtenido de byte: <https://revistabyte.es/tema-de-portada-byte-ti/ano-la-transformacion-digital/>
- Salme, A. (2014). COLETÂNEA GARANTIAS. En *ECUADOR: ¿EVOLUCIÓN DE UN FONDO DE GARANTÍA A UN SISTEMA DE GARANTÍA CREDITICIA?* (págs. 88 - 105). Brasilia: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae.
- Secretaría de Gobierno Digital. (s.f.). *Qué son los Metadatos*. Obtenido de Gob.pe: <https://www.geoidep.gob.pe/conoce-las-ides/metadatos/que-son-los-metadatos>

- Secretaría Nacional de la Administración Pública. (2011). Norma Técnica de Implementación y Operación de la Metodología y Herramienta de Gobierno por Resultados. *Gobierno por Resultados*, 2.
- SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN “PLANIFICA ECUADOR” . (2019). GUÍA METODOLÓGICA DE PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL. 27.
- Silva, L. (s.f.). Business Intelligence: un balance para su implementación. *INNOVAG*, 3.
- Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. (2015). Estudio de pre-factibilidad para la creación de un Sistema Regional de Garantías para PYMES en el Caribe. *Seminario sobre Financiamiento y Garantías de Apoyo a PYMES en el Caribe*, 14.
- Superintendencia de Bancos. (2003). LIBRO I.- NORMAS GENERALES PARA LAS INSTITUCIONES DEL SISTEMA FINANCIERO . En *TITULO X.- DE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS* (pág. 575). Quito.
- Superintendencia de Bancos. (2018). Codificación de las normas de la Superintendencia de Bancos. En *LIBRO I.- NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DE LOS SECTORES FINANCIEROS PÚBLICO Y PRIVADO* (pág. 1). Quito.
- Superintendencia de Bancos. (22 de agosto de 2020). *Glosario de términos*. Obtenido de Usuarios Financieros: <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/glosario-de-terminos/>
- Tableau. (s.f.). *Lo que necesitas saber sobre los dashboards de BI*. Obtenido de Tableau: <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/business-intelligence/bi-dashboards#:~:text=El%20prop%C3%B3sito%20de%20un%20dashboard,de%200mejorar%20las%20decisiones%20comerciales.>
- Talend. (s.f.). *¿En qué consiste la integración de datos?* Obtenido de Talend: <https://www.talend.com/es/resources/what-is-data-integration/>

- Tena, M. (28 de agosto de 2020). *Innovación: BBVA*. Obtenido de ¿Qué es la metodología 'agile'? : <https://www.bbva.com/es/metodologia-agile-la-revolucion-las-formas-trabajo/>
- ThoughtSpot. (s.f.). *Cuadrante mágico de 2020 para plataformas de análisis y BI*. Obtenido de ThoughtSpot: <https://go.thoughtspot.com/analyst-report-2020-gartner-mq-bi-analytics-bk.html>
- tic.portal. (s.f.). *On-premise (en local)*. Obtenido de tic.portal: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/on-premise>
- Tovar, C. (2017). Investigación sobre la aplicación de business intelligence en la gestión de las pymes de Argentina. *Palermo Business Review*, 5.
- Vázquez, R. (s.f.). *Basilea III*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/basilea-iii.html>
- Vergara, M., & Licandro, J. (s.f.). UNA PROPUESTA PARA HACER EXPLICITO UN FONDO DE GARANTÍA PARA EL SISTEMA BANCARIO URUGUAYO. *Revista de Economía - Segunda Epoca Vol. VII N° 1 - Banco Central del Uruguay*, 6.
- Workana. (2018). *Workana*. Obtenido de ¿Qué es Código abierto?: <https://www.workana.com/i/glosario/codigo-abierto/>
- Yanlan, j., & Palomino, L. (2012). Implementación de un Datamart como una solución de Inteligencia de Negocios para el área de logística de T-Impulso. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN;-'j DE SISTEMAS E bFORMÁTICA*, 2.

VIII

Glosario

FNG	Fondo Nacional de Garantías
Mipymes	Micro, pequeñas y medianas empresas
SGC	Sistema de Garantía Crediticia
COMYF	Código Orgánico Monetario y Financiero
CFN B.P.	Corporación Financiera Nacional Banca Pública
SBE	Superintendencia de Bancos del Ecuador
CRC	Corporación de Retrogarantía Crediticia
GPR	Gobierno por Resultados
JPMF	Junta de Política Monetaria y Financiera
SUPERCIAS	Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros
IN	Inteligencia de negocios
DSA	Data staging área
DWH	Data Warehouse
ERGC	Entidad Receptora de la Garantía Crediticia
dim_tiempo	Tabla de dimensiones que contiene los siguientes atributos con la granularidad de año, semestre, trimestre, mes y día.
dim_plazo	Considera los atributos plazo y tipo de plazo
dim_entidad_financiera	Contiene el nombre de la entidad y el nombre de las sucursales

dim_operacion_estados_general	Considera los atributos número de operación y estado de la operación
dim_estado_ccci	Está compuesta por el estado de la consulta de cumplimiento
dim_consulta_cumplimiento	Se consideró el atributo código de la consulta de cumplimiento
dim_linea_producto	Conformada por el nombre de la línea de producto
dim_asignacion	Contiene el atributo estado de la asignación
dim_programa_garantia	Conformada por el atributo nombre del programa
dim_registros_sistema_fng	Compuesta por número de certificado, estado solicitud y nombre de la solicitud
dim_tipo_credito	Contiene los tipos de crédito de acuerdo a la segmentación emitida por el ente de regulador
dim_ubicacion_geográfica	Conformada por las variables cualitativas país, provincia y ciudad
dim_calificacion_afianzado	Contiene el tipo de calificación de riesgo del cliente
dim_tipo_empresa	Compuesta por los tipos de MIPYMES
dim_actividad_economica	Conformada por la clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIU)
dim_destino_recursos	Contiene las variables: capital de trabajo o activo fijo
dim_estado_certificado	Compuesta por los estados que se administra en las operaciones garantizadas.

FAC_operaciones_garantizadas	Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las tablas de dimensiones, operación, tiempo, ubicación geográfica, actividad económica, línea de producto, calificación del afianzado, tipo de crédito, tipo de empresa, plazo, destino de recursos, entidad financiera, certificado y las variables cuantitativas monto inicial, monto garantizado, saldo insoluto, saldo garantía y porcentaje garantizado.
FAC_cargos_no_pagados	Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las tablas de dimensiones, tiempo, plazo, entidad financiera y operación estados; y los campos de cálculo % garantizado, % cargo único, % cargo periódico, saldo de capital, saldo garantizado, monto cargo único, monto cargo periódico y valor pago.
FAC_cargos_pagados	Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las tablas de dimensiones, tiempo y entidad financiera y operación estados; y los campos de cálculo % garantizado, % cargo único, % cargo periódico, saldo de capital, saldo garantizado, cargo único, cargo periódico y monto pagado.
FAC_consulta_cumplimiento	Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las tablas de dimensiones, tiempo, línea de producto, entidad financiera, estado y consulta de

cumplimiento; y los campos de cálculo día de vigencia, % garantizado, monto total deuda y monto garantizado.

FAC_asignacion_derechos

La tabla de hechos contiene las claves primarias de las dimensiones entidad financiera, programa de garantía, tiempo y asignación; y los campos de cálculo monto asignación, monto disponible, monto utilizado y monto reservado

FAC_ejecucion_y_pago

La tabla de hechos contiene las claves primarias de las dimensiones entidad financiera, línea de producto, tiempo, registros sistema y estados de operación; con las variables cuantitativas de tasa de interés, saldo insoluto en liquidación