



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Implementación de un modelo de gestión de información de soporte para la resolución de incidentes en una Empresa de Servicios Financieros

Zúñiga González, María Del Carmen

Vicerrectorado De Investigación, Innovación Y Transferencia Tecnológica

Centro De Posgrados

Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Trabajo de Titulación, Previo a la Obtención del Título de Magister en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Mgs. Vera Flores, Hugo Giovanni

14 de agosto de 2020



Document Information

Analyzed document	TESIS-MARIA-DEL-CARMEN-ZUÑIGA-GONZALEZ.docx (D78050213)
Submitted	8/21/2020 11:22:00 PM
Submitted by	FUERTES DIAZ WALTER MARCELO
Submitter email	WMFUERTES@ESPE.EDU.EC
Similarity	2%
Analysis address	wmfuertes.espe@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://core.ac.uk/download/pdf/200326639.pdf Fetched: 7/26/2020 5:50:53 AM		1
W	URL: https://www.gantabi.com/2019/06/12/que-es-el-data-wrangling-parte-i/ Fetched: 8/21/2020 11:23:00 PM		1
W	URL: https://www.monografias.com/trabajos90/datawarehouse-kimball-y-sql-2005/datawareho... Fetched: 3/9/2020 8:16:40 PM		1
SA	Proyecto_Titulacion_Acosta_CajamarcaV5.docx Document Proyecto_Titulacion_Acosta_CajamarcaV5.docx (D75843077)		1
W	URL: https://www.slideshare.net/RebecaAnca/business-intelligence-para-pymes Fetched: 11/9/2019 6:10:16 PM		2
SA	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / Tesis_OscarMoyano_MGSIIN_III V3.7 Urkund.pdf Document Tesis_OscarMoyano_MGSIIN_III V3.7 Urkund.pdf (D54357175) Submitted by: oscarmoyano85@gmail.com Receiver: wmfuertes.espe@analysis.arkund.com		3
SA	Proyecto_Titulacion_Acosta_Cajamarca.pdf Document Proyecto_Titulacion_Acosta_Cajamarca.pdf (D75854264)		1
W	URL: https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi Fetched: 8/21/2020 11:23:00 PM		1
W	URL: https://rdu.iaa.edu.ar/bitstream/123456789/827/1/Tesis%20-%20Municipalidad%20Cosqu... Fetched: 1/7/2020 12:37:07 PM		1
SA	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.docx Document INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.docx (D10762902)		1

Firma:

HUGO
GIOVANNY
VERA FLORES

Digitally signed by
HUGO GIOVANNY VERA
FLORES
Date: 2020.08.21
17:48:09 -05'00'

Mgs. Vera Flores, Hugo Giovanni

DIRECTOR



Vicerrectorado De Investigación, Innovación Y Transferencia De Tecnología

Centro De Posgrados

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, **“Implementación de un modelo de gestión de información de soporte para la resolución de incidentes en una Empresa de Servicios Financieros”** fue realizado por el/los señor/señores **Zúñiga González, María del Carmen** 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, 25 de agosto de 2020

Firma

HUGO
GIOVANNY
VERA
FLORES

Digitally signed by
HUGO GIOVANNY
VERA FLORES
Date: 2020.08.25
21:18:49 -05'00'

Mgs. Vera Flores, Hugo Giovanni

Director

C.C.: 0201533981



Vicerrectorado De Investigación, Innovación Y Transferencia De Tecnología

Centro De Posgrados

Responsabilidad De Autoría

Yo **Zúñiga González, María del Carmen**, con cédula de ciudadanía n° 1103326938, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **"Implementación de un modelo de gestión de información de soporte para la resolución de incidentes en una Empresa de Servicios Financieros"** es de mi 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, 25 de agosto de 2020

Firma

Zúñiga González, María del Carmen

C.C.: 1103326938



Vicerrectorado De Investigación, Innovación Y Transferencia De Tecnología

Centro De Posgrados

Autorización De Publicación

Yo **Zúñiga González, María del Carmen** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Implementación de un modelo de gestión de información de soporte para la resolución de incidentes en una Empresa de Servicios Financieros”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 25 de agosto de 2020

Firma

Zúñiga González, María del Carmen

C.C.: 1103326938

Dedicatoria

Con todo cariño y amor dedico este trabajo a mis Padres, por su apoyo constante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos.

Agradecimiento

A mis Padres, que han sabido darme su ejemplo de trabajo y honradez y haber sido mi apoyo en todo momento, a mis hermanos, que con paciencia e inmenso amor han sabido impulsarme a seguir adelante.

De manera especial quiero agradecer a mi Director, quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó muy acertadamente en la elaboración de este trabajo.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas, por haberme brindado la oportunidad de enriquecerme en conocimiento.

Tabla de Contenidos

Situación Actual.....	17
Antecedentes.....	17
Planteamiento del problema	18
Objetivos del problema	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	20
Justificación, Importancia y Alcance.....	20
Preguntas de Investigación.....	22
Marco Teórico	25
Hipótesis de Investigación	25
Categorización de las Variables.....	25
Variable Dependiente.....	25
Variable Independiente.....	25
Red de Categorías.....	25
Marco Teórico Referencial	26
Fundamentación Teórica de la Variable Independiente	26
Inteligencia de Negocios.....	26
Componentes de BI	27
Evolución del Proceso ETL.....	29
Data Wrangling	30
Data Warehouse.....	31
Estrategias de Arquitectura y Diseño.....	32
Evolución del Data warehouse	33

	9
Herramientas de Visualización	35
Cuadrante Mágico de Gartner	35
Evolución de las Herramientas de Visualización.....	39
Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente	40
Trabajos Relacionados	44
Criterios de Inclusión y Exclusión.....	44
Criterios de Inclusión	44
Criterios de Exclusión.....	44
Grupo de Control	45
Cadena de Búsqueda y Pilotaje	46
Selección de Estudios.....	47
Características del Estado del Arte	49
Resultados de la Revisión.....	52
Diseño de la Solución.....	53
Introducción	53
Metodología Ágil Scrum para la Gestión de Proyectos	54
Definición	54
Roles de Scrum.....	56
Componentes.....	57
Eventos	58
Herramientas para Metodologías Ágiles (MediaWiki, 2012).....	58
Metodología de Ralph Kimball para la Implementación de Data Warehouse	60
Planificación	61
Análisis de Requerimientos	62

	10
Modelado Dimensional	62
Modelo Físico	62
Diseño del Sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL).....	63
Especificación y Desarrollo de Aplicaciones de BI.....	63
Implementación del Sistema	63
Definición de Roles	63
Historias de Usuarios	64
Product Backlog	66
Sprint Backlog	68
Estimación de Desarrollo de los Sprint's.....	69
Desarrollo del Sprint 1	72
Sprint Goal.....	72
Análisis de las Fuentes de datos.....	72
Definición de Indicadores y Métricas.....	73
Arquitectura BI	74
Modelo Físico del DSA y DWH	75
Creación de la base de datos DSA y DWH	81
Prototipo	81
Desarrollo del Sprint 2	85
Diseño del ETL	85
Desarrollo del ETL	87
Creación de atributos, métricas y cubo inteligente en Microstrategy.	93

Desarrollo de Dashboards para Monitoreo UP y Estado de la Transacción	97
Desarrollo Sprint 3.....	104
Objetivo del Sprint	104
Desarrollo de Dashboard de Canales y Respuesta de la Transacción	104
Creación y Configuración de Jobs de Carga	107
Cargas Incrementales del Cubo.....	108
Pruebas de Usuario	108
Paso a Producción.....	108
Retorno de la Inversión.....	108
Conclusiones y Recomendaciones.....	113
Conclusiones	113
Recomendaciones	115
Lista de Referencias.....	116

Lista de Tablas

Tabla 1. Preguntas de investigación.....	22
Tabla 2. Términos clave	45
Tabla 3. Pilotaje cadena de búsqueda.....	46
Tabla 4. Selección de estudios	48
Tabla 5. Estudios primarios	48
Tabla 6. Roles de scrum para el desarrollo del sistema.....	63
Tabla 7. Historias de usuarios para el desarrollo del sistema	64
Tabla 8. Lista de producto priorizada.....	66
Tabla 9. Lista de pendientes del sprint	68
Tabla 10. Tablas fuente.....	73
Tabla 11. Tasa horaria colaboradores BI.....	109
Tabla 12. Horas mensuales invertido en gestión de calidad	109
Tabla 13. Costos de implementación.....	110
Tabla 14. Costos de operación.....	110
Tabla 15. Análisis costo/beneficio.....	111

Lista de Figuras

Figura 1. Espina de pescado	19
Figura 2. Red de categorías	25
Figura 3. Componentes básicos de BI	27
Figura 4. Evolución proceso ETL.....	30
Figura 5. Cuadrante mágico de Gartner	36
Figura 6. Cuadrante mágico para análisis y plataformas de BI	38
Figura 7. Analítica avanzada	40
Figura 8. Estudios candidatos año.....	47
Figura 9. Integración metodología de Ralph Kimball con Scrum.....	54
Figura 10. Elementos y proceso Scrum	55
Figura 11. Roles Scrum.....	56
Figura 12. Componentes Scrum	57
Figura 13. Ejemplo pizarra de tareas.....	59
Figura 14. Gráfica burn down	60
Figura 15. Tareas de la metodología Kimball.....	61
Figura 16. Cronograma del sprint backlog	71
Figura 17. Arquitectura BI.....	75
Figura 18. Modelo físico DSA	77
Figura 19. Modelo físico del DWH	80
Figura 20. Bases de datos DSA y DWH	81
Figura 21. Creación de cubo de información para el prototipo.....	82
Figura 22. Configuración de atributos y medidas del cubo.....	83
Figura 23. Prototipo red de cobros y pagos UP	84

Figura 24. Diseño del ETL redcobropagoup	86
Figura 25. Diseño del ETL redcobropagoup	87
Figura 26. Configuración fuente de datos Oracle.....	88
Figura 27. Configuración tnsnames.ora	89
Figura 28. Configuración ODBC Oracle.....	89
Figura 29. Prueba de conexión.....	90
Figura 30. Creación del proyecto etl y conexión de datos Oracle	90
Figura 31. Truncar tablas del DSA.....	91
Figura 32. Tarea de extracción desde Oracle al DSA	92
Figura 33. Tarea de limpieza, transformación y carga al DWH.....	93
Figura 34. Creación de atributos.....	94
Figura 35. Creación de hechos.....	95
Figura 36. Creación de indicadores	96
Figura 37. Creación cubo redcobropago.....	97
Figura 38. Dashboards sprint 2	99
Figura 39. Dashboards sprint 3	105
Figura 40. Relación costo/beneficio.....	112

Resumen

La empresa de servicios financieros se especializa en el procesamiento electrónico de transacciones y compensación de cobros y pagos. Posee una plataforma tecnológica que permite la conexión de múltiples instituciones financieras y empresas de recaudación. La empresa en su constante preocupación por la prestación de servicios eficientes creó una unidad para garantizar la calidad de sus servicios a fin de otorgar a sus clientes la confianza en ambientes financieros en línea a través de altos estándares de seguridad y gestión oportuna de incidentes. Sin embargo se ha detectado una gestión deficiente en la resolución de incidentes debido a que no se cuenta con herramientas que permitan monitorear el comportamiento transaccional para identificar anomalías. Frente a este escenario, en este estudio se desarrolló un modelo de gestión de información de soporte para la resolución de incidentes, con el fin de mejorar los tiempos de resolución que afectan a la prestación de los servicios financieros. La metodología utilizada fue ad-hoc y consta de 4 fases. Inició con el análisis de la situación actual para luego del estudio de viabilidad, construir la solución basada en el modelo dimensional de Ralph Kimball y Scrum, que es la metodología de gestión de proyectos que mejor se adapta a los proyectos de inteligencia de negocios, y validarla en la empresa. Con la implementación de este estudio, los resultados muestran que se mejoró la gestión de incidentes de la empresa, proporcionando indicadores para la detección oportuna de anomalías en las transacciones financieras.

Palabras clave:

- **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS;**
- **SERVICIOS FINANCIEROS;**
- **GESTIÓN DE INCIDENTES.**

Abstract

The financial services company specializes in the electronic processing of business transactions and compensation of charges and payments. It has a technological platform that allows the connection of multiple financial institutions and collection companies. In its constant concern for the provision of efficient services, the company created a unit to guarantee the quality of its services to grant its clients confidence regarding online-financial environments through high standards of security and timely management of incidents. However, poor management of incident resolution was detected because there are no tools to monitor transactional behavior or identify anomalies. About respond to this problem, the present degree work proposes the development of a support model of information management for the appropriate and timely resolution of incidents through the analysis of historical information that allows detecting anomalies in transactional behavior and improving resolution time of events affecting financial services. The used methodology is ad-hoc and consists of 4 phases: it begins with identifying the current situation and then building the solution, based on Ralph Kimball and Scrum methodologies and validating it within the company. With the implementation of the work, the business intelligence model helped improve incident management by providing indicators for the timely detection of anomalies in financial transactions.

Keywords:

- **BUSINESS INTELLIGENCE;**
- **FINANCIAL SERVICES;**
- **INCIDENT MANAGEMENT.**

Capítulo 1. Situación Actual

1.1. Antecedentes

Con el surgimiento del Internet muchas de las actividades como se conocían tradicionalmente han cambiado con el paso del tiempo, trasladándose de un ambiente manual a un ambiente electrónico. Un ejemplo claro de esto son las transacciones financieras que realizan millones de personas a diario (López, 2018). Las transacciones electrónicas hacen uso extensivo de la tecnología. Sin embargo, se requiere de otro elemento de gran importancia para su usabilidad, que es la confianza, la misma que es más difícil construir en ambientes en línea, puesto que las transacciones son impersonales. Lo fundamental es promover la confianza a través del fortalecimiento de los sistemas informáticos de las empresas proveedoras de servicios de procesamiento electrónico, para que los clientes se sientan seguros al utilizar sus medios o canales digitales, mitigando el riesgo de pérdidas financieras o de su reputación (López, 2018).

La empresa de servicios financieros cuenta con 25 años de presencia en el Ecuador y se especializa en el procesamiento de transacciones financieras y compensación de cobros y pagos. Posee una infraestructura de telecomunicaciones que permite la conexión con múltiples instituciones financieras, usando para el efecto, medios diversos tales como enlace microonda, digital, radio, fibra óptica, etc. Los principales servicios que ofrece están basados en la infraestructura de la red de comunicaciones y su capacidad de procesamiento de transacciones electrónicas.

La empresa de servicios financieros en su constante preocupación por la prestación efectiva y eficiente de sus diferentes servicios desarrolló un proyecto orientado a mitigar los riesgos generados por la operación misma del negocio. Para el efecto cuenta con una unidad de administración de incidentes con el objetivo de

gestionar la restauración de los servicios en el menor tiempo posible y con el menor impacto para el cliente.

1.2. Planteamiento del problema

Los incidentes que se registran en la empresa se categorizan por su naturaleza, presentándose incidentes en los equipos tecnológicos, los cuales son gestionados por el personal del área de infraestructura. Incidentes en las comunicaciones, gestionados por terceros y los incidentes operacionales que son gestionados por el personal de desarrollo y administración de servicios en producción. Los incidentes de tipo operacional pueden ser de índole variado tales como:

- Parametrizaciones incorrectas que conlleva el rechazo de transacciones y/o la caída de los servicios en la red interbancaria;
- Configuraciones incompletas en las que no se ha fijado los valores correctos;
- Efectos colaterales luego de la salida a producción de nuevos servicios.

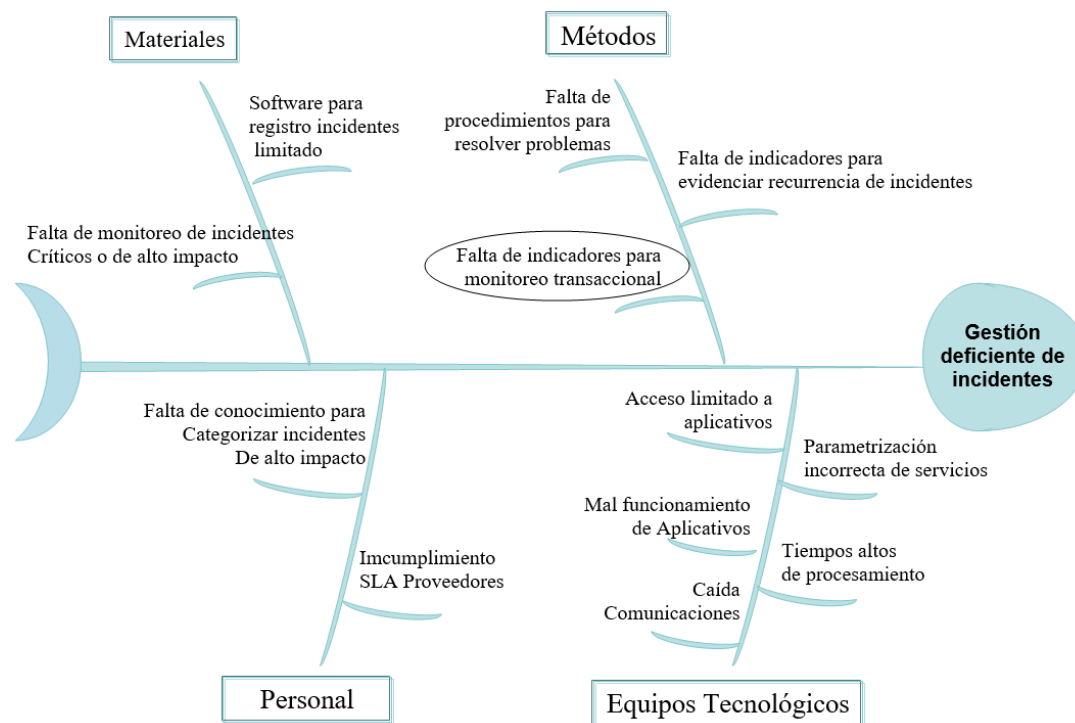
Cualquiera que sea el motivo operacional, tienen en común la afectación directa sobre la calidad y consistencia de las transacciones financieras. En este tipo de incidentes, muchas de las veces han sido los clientes los que han detectado anomalías en los servicios. Por otro lado el personal de la empresa al no contar con herramientas para monitorear la calidad de las transacciones ha utilizado consultas bajo demanda a la base de datos para entender y resolver los incidentes. Esto ha ocasionado un manejo deficiente en la resolución de incidentes por la poca visibilidad de indicadores que permitan monitorear y entender el comportamiento transaccional de forma oportuna.

Para encausar la problemática se utilizó el diagrama de causa-efecto (espina de pescado) de Ishikawa (Meire, 2018) el cual permitió ilustrar las causas y efectos de los incidentes que se registran en la empresa. En particular identificar la causa principal

(i.e., falta de indicadores para monitoreo transaccional) sobre la cual se puede aportar para mitigar el efecto principal que es la gestión deficiente de incidentes (ver figura 1).

Figura 1

Espina de Pescado



Nota: La figura representa las causas y efectos que se registran en la empresa.

Elaboración propia.

1.3. Objetivos del problema

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un modelo de gestión de información que, a través del análisis de información histórica transaccional permita mejorar la resolución de incidentes con la finalidad de garantizar la continuidad y calidad en los servicios financieros.

1.3.2. Objetivos Específicos

- OE1:** Recolectar y analizar la información referente a la problemática para identificar los indicadores de gestión que permitirán dar seguimiento a los incidentes.
- OE2:** Identificar estudios en la literatura actual referentes a propuestas para solventar las incidencias operacionales que se presentan en las empresas proveedoras de servicios financieros.
- OE3:** Implementar un modelo de analítica visual que permita visibilizar el comportamiento transaccional con la finalidad de gestionar y resolver los incidentes operacionales de manera oportuna.
- OE4:** Evaluar la efectividad del modelo de gestión de información para determinar que la solución desarrollada ayude a mejorar la gestión de incidentes.

1.4. Justificación, Importancia y Alcance

La tendencia mundial sobre la tecnología usada en el sector financiero es interconectar a todas las personas que utilizan estos servicios. Para un usuario de cualquier institución financiera, es más cómodo si puede pagar sus cuentas desde un comercio o banca electrónica, consultar el saldo de su cuenta o retirar efectivo desde cualquier cajero automático, etc., que acudir de manera presencial a una agencia bancaria.

Para que todo esto ocurra, se requiere de tecnología de interconexión y es en este punto donde la confianza y la reputación surgen como dos variables clave a la hora de optar por una empresa especializada en la interconexión bancaria. Las plataformas, tanto de hardware como de software deben garantizar la disponibilidad 24x7x365 de los servicios que se ofrecen al sector financiero. La manera cómo las empresas de interconexión administran los servicios y, especialmente, en el caso de gestión de

interrupciones, es uno de los factores clave de su éxito. La identificación y resolución tardía de anomalías puede ocasionar graves efectos como: pérdidas económicas tanto para la empresa como para el cliente, multas por incumplimiento de Service Level Agreement (SLA)¹, multas de la Superintendencia de Bancos por cortes de los servicios y lo más importante, pérdida de confianza y reputación lo que conlleva a la cancelación de los contratos de servicios.

A pesar de que la empresa cuenta con el personal calificado para la gestión de incidentes, éste no dispone de las herramientas adecuadas para monitorear la calidad de los servicios. Por tal razón, este trabajo de titulación entregará una herramienta con los elementos necesarios que permitan visibilizar el comportamiento transaccional de los servicios financieros, con la finalidad de mejorar la gestión de incidentes a través de la utilización de herramientas de inteligencia de negocios. La solución permitirá visualizar el estado de las transacciones a través del tiempo, de modo que el usuario pueda identificar variaciones que evidencien la degradación de la calidad del servicio y le permita a la empresa actuar de forma oportuna en la detección y resolución de anomalías.

La empresa tiene una amplia variedad de productos y servicios, por lo que el alcance del presente trabajo se desarrollará para el servicio de compensación de cobros y pagos de la plataforma de Universal Payments (UP)² ya que por su naturaleza y variedad de configuraciones requiere de un monitoreo más exhaustivo; además se

¹ SLA: Acrónimo inglés de Service Level Agreement - Acuerdo de nivel de servicio.

² UP: Acrónimo inglés de Universal Payments - Plataforma universal de pagos.

constituirá en la base para el desarrollo de nuevas soluciones y cubrir otros servicios financieros de la empresa.

A día de hoy la empresa ofrece el servicio de compensación de cobros y pagos de UP a 35 entidades públicas y privadas que requieren la gestión de recaudaciones o pagos. A través de la infraestructura tecnológica y de enlace con los canales de recaudación sean éstos físicos o electrónicos la empresa permite:

- Gestionar los procesos operativos y técnicos de manera directa entre las entidades financieras recaudadoras y la empresa cliente, y;
- Recibir información sobre la gestión de recaudaciones y pagos realizados.

1.5. Preguntas de Investigación

Las preguntas de investigación responden al planteamiento de cada uno de los objetivos específicos las cuales se enuncian en la tabla 1.

Tabla 1

Preguntas de investigación

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
OE1: Recolectar y analizar la información referente a la problemática para identificar los indicadores de gestión que permitirán dar seguimiento a los incidentes.	OE1-RQ1: ¿Qué tipo de información debe presentar el modelo a desarrollarse para la identificación oportuna de anomalías en las transacciones financieras? OE1-RQ2: ¿Qué tipo de indicadores debe presentar el modelo a desarrollarse para mejorar el tiempo de resolución de incidentes?

Objetivos Específicos	<i>Preguntas de Investigación</i>
<p>OE2: Identificar estudios en la literatura referentes a propuestas para solventar las incidencias operacionales que se presentan en las empresas proveedoras de servicios financieros.</p>	<p>OE2-RQ1: ¿Cuáles son los estudios existentes en la actualidad para la gestión de incidencias en empresas de servicios financieros?</p> <p>OE2-RQ2: ¿Qué modelos de gestión de información se han utilizado para solucionar las deficiencias en la resolución de incidentes?</p>
<p>OE3: Implementar un modelo de analítica visual que permita visibilizar el comportamiento transaccional con la finalidad de gestionar y resolver los incidentes de manera oportuna.</p>	<p>OE3-RQ1: ¿Puede un modelo de gestión de información basado en inteligencia de negocios proporcionar información oportuna para dar soporte a la resolución de incidentes?</p> <p>OE3-RQ2: ¿Que metodología es la más adecuada para el desarrollo de un modelo de apoyo para la gestión de incidentes?</p>
<p>OE4: Evaluar la efectividad del modelo de gestión de información para determinar que la solución desarrollada ayude a mejorar la gestión de incidentes.</p>	<p>OE4-RQ1: ¿Es posible identificar anomalías en las transacciones financieras mediante el uso de herramientas de inteligencia de negocios?</p>

Objetivos Específicos	<i>Preguntas de Investigación</i>
	OE4-RQ2: ¿Cuál es la efectividad del modelo de gestión en la identificación de anomalías en las transacciones financieras?

Nota: Elaboración propia.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1. Hipótesis de Investigación

La implementación del modelo de gestión de información permitirá optimizar los tiempos de resolución de los incidentes que se registran en la empresa.

2.2. Categorización de las Variables

2.2.1. Variable Dependiente

Gestión deficiente de incidentes por la falta de indicadores transaccionales que permitan monitorear, entender y resolver los incidentes de forma adecuada.

2.2.2. Variable Independiente

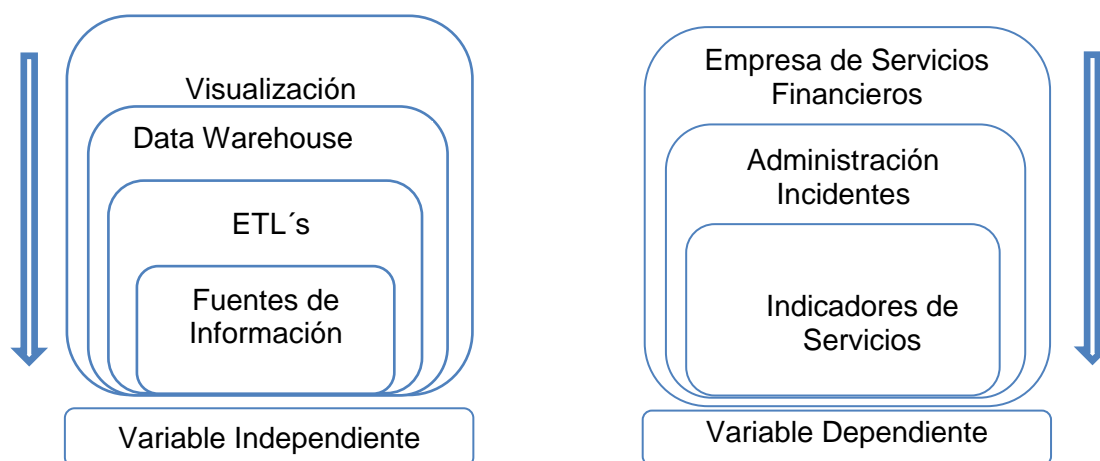
Modelo de gestión de información para dar soporte en la resolución de incidentes a ser atendidos.

2.3. Red de Categorías

La figura 2 presenta la red de categorías para las variables de investigación.

Figura 2

Red de categorías



Nota: Elaboración propia.

2.4. Marco Teórico Referencial

2.4.1. Fundamentación Teórica de la Variable Independiente

2.4.1.1. Inteligencia de Negocios

La fundamentación teórica para describir la variable independiente hace referencia a las soluciones de inteligencia de negocios, BI³ por sus siglas en inglés. Según Gartner, es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un data warehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones (Gardner, 1998).

Méndez del Río define el término inteligencia de negocios como un conjunto de herramientas y aplicaciones para la ayuda a la toma de decisiones que posibilitan acceso interactivo, análisis y multiplicación de la información corporativa de misión crítica. Estas aplicaciones aportan un conocimiento valioso sobre la información operativa identificando problemas y oportunidades de negocio. Con ellas, los usuarios son capaces de acceder a grandes cantidades de información para establecer y analizar relaciones, comprender tendencias que, a la postre, soportarán decisiones de negocio (Méndez del Río, 2007).

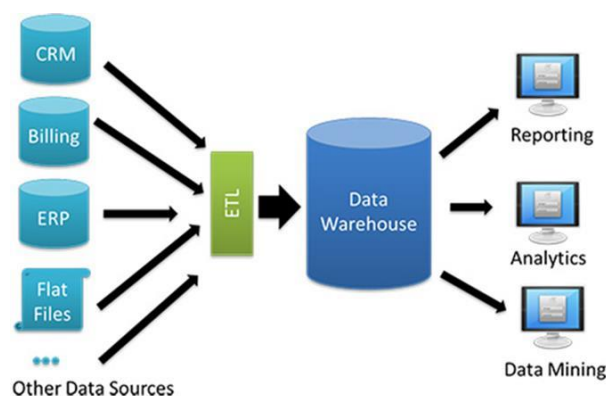
Con base en las definiciones citadas, la inteligencia de negocios es un conjunto de procesos que facilitan la integración de datos provenientes de varios sistemas sean estos internos o externos, para mediante herramientas de visualización facilitar el análisis e interpretación de la información que servirá como soporte para la toma de decisiones y generación de conocimiento.

³ BI: Acrónimo inglés de Business Intelligence – Inteligencia de Negocios.

El objetivo básico es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones (Cano, 2007). La figura 3 ilustra los componentes básicos:

Figura 3

Componentes básicos de BI



Nota: Recuperado de J. L. Cano, Business Intelligence: Competir con Información. Copyright 2007.

2.4.1.2. Componentes de BI

Fuentes de Información

Las fuentes de información son aquellas donde se registran los datos operacionales de una organización, dependiendo de su origen pueden ser fuentes internas o externas:

- Sistemas operacionales o transaccionales, que incluyen aplicaciones desarrolladas a la medida tales como ERP, CRM, SCM;
- Sistemas de información departamentales: previsiones, presupuestos, hojas de cálculo, etc.;

- Fuentes de información externa, en algunos casos comprada a terceros. Las fuentes de información externas son fundamentales para enriquecer la información que se tiene de los clientes.

Procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Este proceso se encarga de la recuperación de los datos de las fuentes de información para alimentar el data warehouse. El proceso ETL se divide en 5 subprocesos (Cano, 2007):

Extracción: Este proceso recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento se dispone de los datos en bruto.

Limpieza: Este proceso recupera los datos en bruto y comprueba su calidad, elimina los duplicados y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos -siempre que sea posible- para reducir los errores de carga. En este momento se dispone de datos limpios y de calidad.

Transformación: Este proceso recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.

Integración: Este proceso valida que los datos que se cargaron en el data warehouse son consistentes con las definiciones y formatos; los integra en los distintos modelos de las distintas áreas de negocio que se ha definido en el mismo.

Actualización: Este proceso permite añadir los nuevos datos al data warehouse.

2.4.1.3. Evolución del Proceso ETL

En los últimos años, con la aparición de los sistemas de big data⁴, el aumento masivo de datos, su diversa naturaleza y complejidad han ocasionado que el proceso ETL se ralentice demasiado y se convierta en un cuello de botella. Por tanto, se hace necesario el uso de un nuevo enfoque que se adapte a los retos que han aparecido con el avance tecnológico, este enfoque es conocido como ELT (extracción, carga y transformación) (JayJay, 2018).

Los últimos avances en tecnologías de bases de datos han permitido que los warehouse sean cada vez más rápidos y baratos (JayJay, 2018), el almacenamiento sea cada vez más accesible permitiendo guardarlos en formato crudo. A continuación se enumeran algunas de las características principales que se han introducido:

- **Optimización para operaciones analíticas:** Los data warehouse modernos son orientados a columna y están optimizados para agregar y procesar un volumen enorme de datos;
- **Almacenamiento barato;**
- **Basados en la nube/cloud:** Data warehouse en servidores distribuidos con alta capacidad de rendimiento.

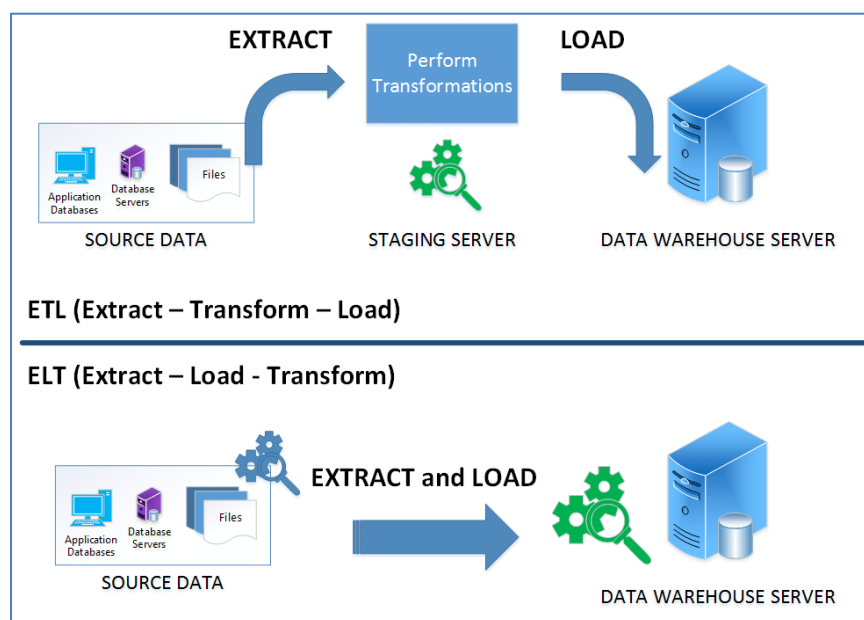
Estos avances tecnológicos han permitido que el enfoque ELT pueda alcanzar provecho de los sistemas de información existentes delegando el trabajo de transformación a las tecnologías ya instaladas.

⁴ Big Data: Término que describe el análisis masivo de datos estructurados y no estructurados.

En la figura 4 se ilustra el proceso ELT que consiste en registrar los miles de datos de las diferentes fuentes en un espacio del lado de la base destino. Luego se efectúan las transformaciones en el momento en el que un usuario realiza una consulta. Si las transformaciones son complejas y pueden tardar bastante tiempo se deben ejecutar en segundo plano.

Figura 4

Evolución proceso ETL



Nota: Disponible en Data Science, <http://datascience.esy.es/wiki/ciencia-de-datos/>. [Último acceso: 29 Marzo 2020].

2.4.1.4. Data Wrangling

Los datos, como se mencionó en el apartado anterior, son almacenados en su forma natural, por tanto es posible que contengan errores, lo que imposibilita un análisis exacto. Al provenir de diferentes sistemas fuente, un mismo valor puede estar expresado en formatos distintos, previo a su análisis es necesario reprocesarlos y prepararlos, introduciéndose un nuevo concepto denominado data wrangling.

Data wrangling se refiere al proceso de mapear los datos de un formato crudo a un formato que permita el consumo más conveniente de los datos. Consiste en limpiar, unificar, consolidar y normalizar los datos para que se puedan utilizar y extraer información de valor (GantaBI, 2019).

2.4.1.5. Data Warehouse

Un data warehouse es un conjunto de datos orientados por temas, integrados, variantes en el tiempo y no volátiles, que tienen por objetivo dar soporte a la toma de decisiones (Bill, 1992). Si está construido adecuadamente, proporciona un entorno de información que permitirá encontrar nuevo conocimiento y generar valor para la organización. Una data warehouse es una base de datos que contiene:

- Datos empresariales;
- Integra colección de datos históricos;
- Datos: dirigidos al usuario, consolidados y consistentes;
- Datos estructurados para distribución y consultas.

Un data warehouse es un repositorio de datos de fácil acceso, alimentado de numerosas fuentes, transformadas en grupos de información sobre temas específicos de negocios, para permitir nuevas consultas, análisis, reportes y decisiones. Entre sus principales propiedades se pueden mencionar las siguientes (Moreno, 2018):

- **Orientado a Empresas:** Los datos son almacenados y organizados para que cada elemento registrado esté relacionado a un mismo evento del mundo real;
- **Integrado:** Debe estar diseñado para almacenar todos los datos empresariales, esto conlleva a utilizar diferentes fuentes de datos heterogeneas;

- **Cambiante en el tiempo:** Los datos son almacenados para proporcionarse desde una perspectiva histórica, pero a su vez, todos los cambios producidos en los datos deben ser registrados para poder reflejar todas las variaciones en el tiempo;
- **No volátil:** Un almacén está separado de los datos de las aplicaciones de una organización, lo que significa que los datos no se borran luego de ser ingresados, los datos son de solo lectura y se actualizan periódicamente.

2.4.1.6. Estrategias de Arquitectura y Diseño

Existen muchas metodologías de diseño de un data warehouse. En este apartado se mencionarán dos modelos que han comprobado tener éxito en el desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios.

Diseño Top-Down de Immon (Moreno, 2018)

El modelo de Immon comienza con el diseño del modelo de datos corporativos. Aquí se identifican las principales áreas temáticas y entidades con las que trabaja la empresa, como clientes, proveedores, productos, etc. Luego se crea un modelo lógico completo para cada entidad primaria.

Este enfoque utiliza la forma normalizada para construir la estructura de la entidad, evitando la redundancia de datos, como resultado se identifica de forma clara los requisitos comerciales y evita cualquier irregularidad en la actualización.

En este enfoque se construyen un data mart⁵ por separado para cada división o área de la organización. Todos los datos están integrados y para garantizar su

⁵ Data mart: Subconjuntos de datos con el propósito de ayudar a que un área específica dentro del negocio pueda tomar mejores decisiones.

integridad y coherencia el almacén actúa como una única fuente para varios mercados de datos.

La ventaja principal de este enfoque es que tiene poca redundancia de datos, otorgando menor posibilidad de irregularidades en la actualización de datos, el proceso ETL es sencillo y menos susceptible a fallas.

Diseño Bottom-Up de Ralph Kimball (Moreno, 2018)

Este enfoque sigue un método ascendente de almacenamiento de datos. En el diseño de esta arquitectura los data marts se forman primero en función de los requisitos del negocio. Luego se evalúan las fuentes de datos primarias. Mediante herramientas de extracción (ETL) se obtienen los datos y se cargan en un área de preparación. La siguiente fase incluye la carga de datos en un modelo dimensional que está des normalizado.

El esquema en estrella es el elemento fundamental del modelado dimensional en el que una tabla de hechos está limitada por varias dimensiones. Se puede construir varios esquemas en estrella dentro de un modelo dimensional para satisfacer diversas necesidades del negocio.

Una herramienta de diseño importante en este enfoque es la matriz de bus empresarial que registra verticalmente los hechos y registra horizontalmente las dimensiones, muestra cómo se construyen los esquemas en estrella.

Este enfoque es rápido de construir ya que no contiene normalización de datos, la fase inicial de almacenamiento de datos se ejecuta de manera eficiente.

2.4.1.7. Evolución del Data warehouse

El procesamiento analítico de datos se realiza en el data warehouse. No obstante, en la actualidad con el avance de la tecnología es posible realizar analítica

sobre datos contextualizados. En los últimos años el data warehouse ha evolucionado debido a la información contextual que ahora se puede adjuntar a los datos no estructurados y que también pueden ser almacenados. Así por ejemplo, comentarios en una encuesta, correos electrónicos y conversaciones ahora pueden ser contextualizados con el fin de extraer sentido a los datos no estructurados para ser usados en el data warehouse, esta característica permite la combinación de análisis basado en datos estructurados y no estructurados para la toma de decisiones (PowerDara, n.d.).

Se presentan también otras formas de análisis en la actualidad. Estas incluyen análisis predictivo y prescriptivo, así como tecnologías de Machine Learning entre otras, que están cambiando la forma en que los datos son administrados y analizados. El data warehouse en el tiempo ha sido el elemento base de la arquitectura empresarial y seguirá evolucionando en el nuevo mundo de big data y analítica avanzada.

A continuación se listan algunos enfoques tecnológicos que aúnan esfuerzos para la optimización y mejor despliegue de un data warehouse:

- Inclusión de mapreduce en el software del data warehouse para permitir procesar grandes cantidades de datos distribuidas en clústeres;
- Soluciones in-memory que despliegan estructuras de datos multidimensionales en memorias para minimizar el tamaño de las estructuras Multi-dimensional online analytical processing (MOLAP) ⁶ y mejorar la velocidad de consulta;

⁶ MOLAP: Acrónimo inglés de Multi-dimensional online analytical processing - procesamiento analítico multidimensional en línea.

- Integración en tiempo real;
- Estructuras multidimensionales.

2.4.1.8. Herramientas de Visualización

La visualización de datos es la presentación de información y análisis realizados con el fin de que los responsables de decidir puedan entender conceptos difíciles o identificar nuevos patrones. Para esto, es necesario disponer de herramientas de software que permitan establecer las relaciones entre los datos y que faciliten una toma de decisiones fundamentada.

La gama de herramientas de análisis de datos empresariales es muy extensa y han experimentado cambios significativos en el transcurso del tiempo. Los proveedores de herramientas de BI modernas están optando por el uso de la tecnología basada en memoria lo cual ayuda a los sistemas de BI a volverse ágiles y flexibles; y tecnología de autoservicio de modo que los usuarios de negocios realicen tareas de BI por si mismos en lugar de derivarlas al área de Sistemas. Existen varias soluciones de BI que utilizan tecnología basada en memoria como Tableau, Microsoft, Qlikview entre otras.

Para presentar un listado de las mejores herramientas se utilizará el criterio del cuadrante mágico de Gartner, no sin antes realizar una breve descripción.

2.4.1.9. Cuadrante Mágico de Gartner

El Cuadrante Mágico de Gartner es una representación gráfica de la situación del mercado de un producto tecnológico en un momento de tiempo determinado, obteniéndose como resultado un ranking de los fabricantes con mejores soluciones y productos. Año tras año el Cuadrante de Gartner compila las empresas que destacan por haber cumplido con los más altos estándares de calidad en materia tecnológica. Además sirve de lista de cotejo para ayudar a mejorar y a potenciar las soluciones que

ofrecen las empresas creadoras de tecnología del sector que se analiza (Guadez, 2017). La grafica está formado por dos ejes, el eje X y el eje Y:

En el eje X, Gartner define la categoría “integridad de visión” y representa el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor, tanto para sus clientes como para ellos mismos.

En el eje Y se encuentra la “capacidad de ejecutar”, que mide la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su particular visión del mercado.

Ambas divisiones fragmentan el cuadrante en cuatro sectores. Ahí es donde se plasman las principales compañías de cada competencia en función de su tipología y la de sus productos: líderes, retadores o aspirantes, visionarios y jugadores de nicho.

Figura 5

Cuadrante mágico de Gartner



Nota: Recuperado de <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>. [Último acceso: 4 de abril 2020].

A continuación se describen los criterios de cómo una solución tecnológica llega a pertenecer a uno u otro cuadrante y su impacto.

Líderes: Las empresas líderes según el Cuadrante de Gartner, son empresas que ofrecen un portafolio extenso y completo de productos, con capacidad de adaptarse a los cambios del mercado.

Retadores o aspirantes: Son empresas que ofrecen buenos productos, pero que al enfocarse en un determinado aspecto de la demanda, no ofrecen mayor variedad en las soluciones que ofrecen.

Visionarios: Estos muestran aspectos similares a los líderes ubicadas en el cuadrante superior derecho. Es decir, tienen la capacidad de predecir las necesidades del mercado. Sin embargo, no presentan una plataforma sólida para responder a estas necesidades a nivel global.

Jugadores de nicho: En este cuadrante se reúnen los grupos interesados o stakeholders cuyas calificaciones no cumplen con la lista de cotejo necesaria para alcanzar las otras categorías.

En la figura 6 se presentan las mejores herramientas de análisis y de BI calificadas por el cuadrante mágico de Gartner.

Figura 6

Cuadrante mágico para análisis y plataformas de BI



Nota: Recuperado de <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>. [Último acceso: 4 de abril 2020].

A continuación se describen las fortalezas de algunas de las herramientas seleccionadas por Gartner (Gartner, 2019):

Microstrategy 2019: es un plataforma que combina la preparación, la exploración y el descubrimiento de datos basados en visual y NLQ⁷. La manipulación

⁷ NLQ: Acrónimo inglés Natural Language Query - Consulta de Lenguaje Natural.

avanzada de datos, la seguridad y un almacén de datos altamente interactivo permiten ubicar a esta herramienta en el tercio superior de cuadrante.

Qlik: ofrece análisis de datos gobernados y análisis ágiles a través de su producto QlikSense. La plataforma se puede usar para crear aplicaciones personalizadas a través de un extenso conjunto de API⁸ para respaldar el análisis integrado. Qlik ha agregado funciones aumentadas a través de su motor cognitivo, las capacidades de autoservicio ayudan a los usuarios a encontrar perspectivas útiles más rápido con la generación automática de gráficos.

Tableau: Ofrece una experiencia de exploración intuitiva y basada en lo visual que permite a los usuarios acceder, preparar, analizar y presentar hallazgos en sus datos sin poseer habilidades técnicas. Tableau permite a los usuarios ingerir rápidamente datos de una amplia gama de fuentes, combinarlos y presentarlos utilizando las mejores prácticas en la percepción visual. Los datos pueden manipularse mientras se visualizan con un alto grado de facilidad de uso.

2.4.1.10. Evolución de las Herramientas de Visualización

Como se describió en el apartado anterior, en la actualidad se cuenta con muchas herramientas que permiten almacenar, procesar y analizar datos, para que las organizaciones utilicen los datos en una futura toma de decisiones. Por otro lado gracias al auge de la innovación de la tecnología, se dispone de una gran cantidad de datos de múltiples fuentes que necesitan ser pre procesados para poder obtener conclusiones y

⁸ API: Acrónimo inglés Application Programming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones que cumplen una o muchas funciones con el fin de ser utilizadas por otro software.

actuar en consecuencia. Es en este punto donde aparece la analítica avanzada cuyo enfoque es usar de manera precisa los datos de las distintas fuentes para predecir posibles eventos y comportamientos que ayuden a afrontar cambios en el negocio.

Con las herramientas tradicionales se analiza datos ya existentes y se describe lo que ha pasado: cuánto se ha producido en un mes, cuánto se ha vendido en este año respecto del año anterior, etc. En la actualidad, con la analítica avanzada se tiene la posibilidad de realizar analíticas descriptivas, predictivas y prescriptivas. En la figura 7 se presenta procesos que con la analítica avanzada es posible lograr.

Figura 7

Analítica avanzada



Nota: Recuperado de GantaBI GantaBI, disponible en : <https://www.gantabi.com>. [Último acceso: 04 Abril 2020].

2.4.2. Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente

Empresa de Servicios Financieros

La empresa de servicios financieros se especializa en la transferencia electrónica de fondos e información mediante sus productos y servicios para el sector financiero, los cuales se indican a continuación:

Red interbancaria de cajeros automáticos: La conexión interbancaria se realiza en dos modalidades. La modalidad back-end que consiste en que la institución financiera utiliza su propia infraestructura tecnológica para conectarse al switch transaccional de la empresa de servicios financieros y permitir el ruteo de transacciones desde el dispositivo (ATM) de su institución hacia el autorizador de otras instituciones clientes de la red, o la recepción de transacciones adquiridas en el resto de instituciones para ser autorizadas por la institución financiera en modalidad back.

El servicio en modalidad front-end, consiste en que los dispositivos de la institución financiera se enlazan a la red interbancaria de forma directa para permitir el ruteo de transacciones desde el dispositivo (ATM) hacia el autorizador propio y de otras instituciones financieras, o la recepción de transacciones adquiridas en el resto de instituciones para ser autorizadas por la institución.

Red interbancaria de cobros y pagos: Permite a una institución financiera conectarse a empresas recaudadoras (públicas o privadas) a través de la plataforma tecnológica, para que sus clientes realicen su contribución. La recaudación se puede realizar en la modalidad on-line y back office.

Subproceso de Administración de Incidentes

Se encarga de gestionar la resolución de interrupciones de los servicios financieros. Los mismos que pueden ser detectados vía monitoreo de la plataforma o pueden ser reportados por el propio cliente. Estos eventos son escalados al analista resolutor, quien gestiona la resolución de forma directa y dentro de los plazos establecidos. Los eventos críticos y/o de alto impacto son notificados vía e-mail de comunicación y mensajes SMS a las personas involucradas y al administrador de

incidentes, quien evaluará el impacto y notificara de ser necesario a la gestión de riesgos y comité de crisis.

Una vez registrados y solucionados, el administrador analiza la información y verifica la calidad de registro de la misma. Además y de forma semanal convoca al comité de incidentes, a fin de analizar soluciones y/o acciones que permitan disminuir la ocurrencia y/o impacto en los servicios de la empresa. Los objetivos de este subproceso son:

- Gestionar la restauración inmediata de los servicios, con el mínimo impacto al negocio y acorde con los niveles de servicios establecidos;
- Dar seguimiento a los incidentes reportados por parte de los clientes, con el fin de asegurar un manejo efectivo y eficiente del proceso de gestión de incidentes;
- Proponer acciones de mejora continua a fin de evitar la recurrencia de incidentes.

Tipos de Incidentes

En este apartado se definen los tipos de incidentes de mediano o alto impacto que pueden generar degradación en la calidad de los servicios:

- Operación: Son aquellas interrupciones generadas por parametrizaciones incorrectas o incompletas, efectos colaterales generados por la incorporación de nuevos servicios y/o mejoras de los existentes;
- Equipos: En esta categoría recaen las interrupciones que se presentan por el mal funcionamiento o deterioro de los equipos tecnológicos;
- Comunicación: Intermittencia y cortes en los enlaces de comunicación.

Cuando este tipo de interrupciones se presentan, la empresa experimenta graves afectaciones en la prestación de sus servicios, situación que requiere ser atendida de forma inmediata. En la gestión de las interrupciones de tipo operacional, el presente estudio aportará de manera significativa en la atención de estos eventos.

Indicadores de Servicios

Los indicadores de servicios permiten conocer la transaccionalidad de las instituciones financieras y su porcentaje de participación en la red interbancaria. A continuación se presentan los indicadores de servicios:

- Transacciones propias (modalidad front): Permite conocer el número de transacciones realizadas en un dispositivo y por un cliente de la misma institución;
- Transacciones adquiridas y autorizadas (modalidad back): Permite conocer el número de transacciones realizadas en un dispositivo y por un cliente de otra institución;
- Estado de la transacción: Permite conocer el estado de las transacciones (exitosas, no procesadas y no autorizadas);
- Respuesta de la transacción: Permite conocer las razones por las que una transacción presenta un estado en específico (exitosa, clave invalida, fondos no disponibles, límite de retiro excedido, destino no disponible, declinación externa, etc.);
- Grupo de respuesta: Categoriza las respuestas de transacción en: error de negocio, error técnico o aprobadas.

Capítulo 3. Trabajos Relacionados

Para conocer los trabajos relacionados con la problemática planteada e identificar las soluciones propuestas por otros investigadores se utilizó la técnica PLR⁹.

3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión permiten identificar los estudios primarios que respondan a las características deseadas para la investigación.

3.1.1. Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión definidos para el presente trabajo son los siguientes:

- El artículo debe hacer referencia a la gestión de incidentes en empresas de tecnología financiera o entidades financieras;
- El artículo debe incluir propuestas de apoyo para la gestión oportuna de incidentes;
- El artículo debe mencionar herramientas de monitoreo para la acción oportuna de incidentes.

3.1.2. Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión se enuncian a continuación:

- El artículo no debe considerar el manejo de incidentes que dependan de la gestión de terceros;
- Artículos a los que no se tenga acceso al resumen.

⁹ PLR: Acrónimo inglés de Preliminary Literature Review - Revisión preliminar de literatura.

3.2. Grupo de Control

Con el objetivo de identificar y extraer términos clave que estén estrechamente relacionadas con el problema planteado se realizó la búsqueda y lectura del título de varios artículos que tenían relación con el problema de investigación, de los cuales se seleccionó 3 artículos técnicos que conforman el grupo de control, los mismos se obtuvieron de la base de dato bibliográfica IEEE, las palabras clave se indican en la tabla 2.

Tabla 2

Términos clave

#	Referencias	Términos
		Management system
S1	Amal Latrache, EL Habib Nfaoui, Jaouad Boumhidi., " Multi agent based incident management system according to ITIL " (Amal Latrache*, 2015)	Vulnerability assessment Risk analysis Incident management Security incidents
S2	AriasM, Echeverri J, Murillo Gómez J, Caro Lopera F., Franco Arbeláez L., " Information system for the quantification of operational risk in financial institutions " (Maria Andrea Arias Serna, 2016)	Operational risk Internal control deficiencies Banking Incidents
S3	Zabihollah Rezaee, "Critical Perspectives on Accounting,Causes, consequences, and deterrence of financial statement fraud" (Rezaee, 2005)	Managing incident, Financial institution Prevention and detection

Nota: Recuperado de <https://www.ieee.org/>

3.3. Cadena de Búsqueda y Pilotaje

La conformación de la cadena de búsqueda ideal se obtuvo mediante la combinación de los términos identificados en el apartado anterior y varias pruebas de búsqueda en la base bibliográfica IEEE. Se realizaron búsquedas en el “abstract” y “metadata” puesto que se obtuvo mejores resultados al combinar estas dos variables, aquellas combinaciones cuyo resultado arrojaba un número alto de artículos con títulos no relacionados con el tema de investigación, fueron descartadas.

Luego de realizar varias pruebas de búsqueda finalmente se obtuvo la cadena ideal cuyos títulos tienen relación con el tema de investigación. En la tabla 3 se presentan los resultados de las pruebas realizadas en la base bibliográfica IEEE, se selecciona la cadena número 5 como cadena ideal puesto que muestra 44 resultados de los cuales se encuentran 2 de 3 artículos del grupo de control y los títulos de los artículos encontrados tienen relación con el tema de investigación.

Tabla 3

Pilotaje cadena de búsqueda

#	Cadena	Resultado	Grupo Control
1	((((Management system) OR Vulnerability assessment) AND Risk analysis) AND incidents)	181	S1
2	((((Managing incident) OR Financial institution) OR Management system)	3,764	S3
3	((((Incident management) OR Operational risk) OR Managing incident) AND Financial institution)	46	S1

#	Cadena	Resultado	Grupo Control
4	(((decision support systems) OR Operational risk) OR Managing incident) AND Financial institution)	133	S2
5	(((Managing incident) OR Operational risk) AND Financial institution)	44	S1,S2

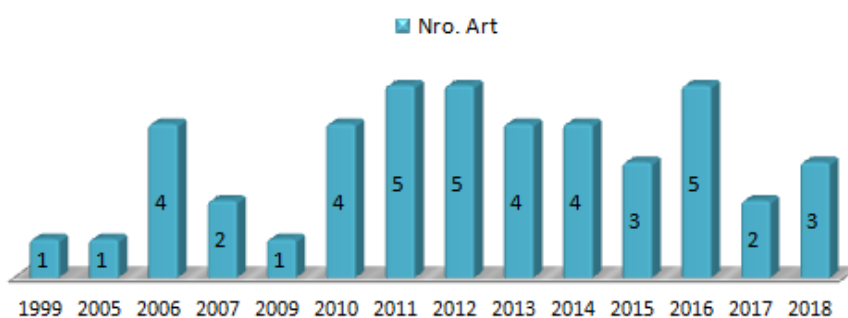
Nota: Esta tabla muestra los resultados obtenidos de la búsqueda en la base bibliográfica IEEE.

3.4. Selección de Estudios

La cadena de búsqueda ideal aplicada en las bases de datos IEEE arrojó en total 44 estudios entre los años 1999 y 2018 como se indica en la figura 8 (cabe mencionar que la búsqueda realizada en otras bases bibliográficas no se enmarcaron en los criterios de aceptación del estudio), dado que el número de artículos es manejable no se descartan publicaciones de años antiguos.

Figura 8

Estudios candidatos año



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 4 se presenta el resumen de la búsqueda de los estudios candidatos, donde se detalla el primer filtro realizado en base de la lectura de los títulos de los 44 artículos apartando aquellos que no cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. En una segunda revisión se descartan 15 de los 25 puesto que no ayudarían a dar respuesta a las preguntas de investigación y finalmente se seleccionaron 10 estudios cuyos títulos están relacionados con el tema de investigación.

Tabla 4

Selección de estudios

Librería	Resultado	Selección Fase 1	Selección Fase 2
IEEE	44	25	10

En la Tabla 5 se indica el listado de los estudios los cuales se obtuvieron de la base bibliográfica IEEE.

Tabla 5

Estudios primarios

Estudios
Multi agent based incident management system according to ITIL
High Severity Information Technology Risks in Finance
Analysis of the technological financial innovation and its relevance in the operational risk of Colombian banking entities
Information system for the quantification of operational risk in financial institutions
The theoretical background of operational risk management

Estudios

Operational Risk Measurement: A Nonparametric Approach Using Cornish-Fisher Expansion

Software suite for the measurement of financial risk

Information system for the quantification of operational risk in financial institutions

New approaches to operational risk modeling

Workforce management: Risk-based financial planning and capacity provisioning

Nota: Esta tabla muestra el listado de los estudios seleccionados para dar respuesta a las preguntas de investigación.

3.5. Características del Estado del Arte

De la lectura del resumen, se identificó que no todas las propuestas se enmarcan en el tema de investigación. A continuación se describe aquellos artículos que si ayudaron a dar respuesta a las preguntas de investigación.

«Analysing the impact of operational incidents in large-value payment systems: A simulation approach» (Paul Bedford, 2004)

En este estudio, sus autores conceptualizan a un incidente como: “la interrupción no planeada de un servicio de TI, la reducción en la calidad de un servicio de TI. También, es un incidente la falla de un elemento de configuración que aún no impacta el servicio” (Paul Bedford, 2004). En otra acepción, “es un evento único o serie de eventos de seguridad de la información inesperados o no deseados que poseen una probabilidad significativa de comprometer las operaciones del negocio y amenazar la seguridad de la información”. En el sector financiero se pueden presentar varias

categorías tales como la inoperatividad de un sistema transaccional de pagos, tiempos de respuesta altos o timeout que generan la indisponibilidad total de un servicio. En este estudio los autores proponen un sistema de gestión de incidentes compatible con ITIL basado en tecnología multiagente para superar los problemas anteriores.

«Operational Risks in Banking Institutions, Association of Banking Supervisors of the Americas» (Rosas, 2009)

Para la gestión oportuna de los incidentes en (Rosas, 2009) se propone que la institución cuente con procedimiento de gestión de incidentes y promover activamente el continuo desarrollo de controles, para monitorear y evaluar los servicios implementados. Se sugiere se provea de herramientas capaces de reconocer los servicios más vulnerables al mal funcionamiento. Además se define una matriz de impacto para gestionar los incidentes de acuerdo a su criticidad y urgencia de solución, y evaluar los controles con los que cuenta la institución para reducir la probabilidad o impacto de tales incidentes.

«Multi agent based incident management system according to ITIL» (Amal Latrache*, 2015)

En este estudio, varios procesos comerciales cruciales dentro de la empresa se basan en servicios de tecnología de la información (TI). Como consecuencia, los incidentes negativos de TI pueden interrumpir las actividades diarias de la empresa y causar efectos negativos, como: pérdida de confianza de los clientes, de productividad y financieras. Para eso, las empresas buscan implementar un sistema de gestión de incidentes de TI para debilitar el impacto negativo de los incidentes. Sin embargo, la mayoría de las soluciones propuestas sufren la complejidad de uso e integración, el incumplimiento de los estándares de TI y el manejo no automatizado de incidentes en

algunas fases, los autores proponen un sistema de gestión de incidentes compatible con ITIL basado en tecnología multiagente para superar los problemas anteriores.

«Information system for the quantification of operational risk in financial institutions» (Maria Andrea Arias Serna, 2016)

En este estudio, sus autores sostienen que los sistemas de información se han convertido en una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia y la eficacia en los procesos complejos de toma de decisiones. En particular, en aquellos en los que intervienen variables cuantitativas y grandes volúmenes de datos. Las empresas buscan implementar sistemas de apoyo a la gestión de incidentes de TI para aumentar la velocidad de recuperación después de que se produzca un incidente y disminuir el impacto negativo en la calidad del negocio. El sistema propuesto permite estimar las pérdidas a partir de la aplicación de técnicas estadísticas, además de conocer las pérdidas en las que la entidad va incurriendo día a día y los eventos que las producen. Su sistema está construido bajo el paradigma de Orientación a Objetos en el Framework .NET, en versiones Windows Presentation Foundation (WPF) y Silverlight.

«Managing vulnerabilities of information systems to security incidents»
(Fariborz Farahmand, 2003)

De acuerdo con (Fariborz Farahmand, 2003), una entidad debe contar con un sistema efectivo capaz de identificar, evaluar y monitorear, de modo que proporcione los elementos necesarios para apoyar el control y mitigación de incidentes en sus servicios. Así mismo, debe registrar y acumular información histórica por línea de negocios y tipo de evento, con el objeto de identificar los incidentes por unidad de negocio, frecuencia de eventos, severidad de eventos y tendencia.

3.6. Resultados de la Revisión

Una vez concluido el análisis de los artículos primarios se identificó las pautas de solución a las preguntas de investigación las cuales se detallan a continuación:

Para dar respuesta a la pregunta OE2-RQ1: El aporte más significativo y acorde a la problemática lo presenta el estudio realizado en (Rosas, 2009) que revela que los bancos más grandes han mostrado tendencia a generar mayor cantidad de incidentes, de modo que a más de las herramientas proporcionadas se deben establecer procedimientos de gestión de incidentes para la recuperación y monitoreo de calidad de los datos los cuales permiten evidenciar anomalías y gestión anticipada de incidentes. Proponen la creación de una infraestructura para la gestión de incidentes operacionales, acorde con el perfil de riesgos de la institución.

Para concluir en (Maria Andrea Arias Serna, 2016) se menciona que los sistemas de información se han convertido en una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia y la eficacia en los procesos complejos de toma de decisiones. En particular, en aquellos en los que intervienen variables cuantitativas y grandes volúmenes de datos. Las empresas buscan implementar sistemas de apoyo a la gestión de incidentes de TI para aumentar la velocidad de recuperación después de que se produzca un incidente y disminuir el impacto negativo en la calidad del negocio, este estudio permitió dar respuesta a la pregunta OE2-RQ2.

La revisión de los estudios primarios aportó en la presente investigación, con la definición de los lineamientos adecuados que permitieron bosquejar el planteamiento de la propuesta de solución. El presente estudio a diferencia de los primarios donde se sugieren posibles soluciones, desarrolló una solución a la medida que aportó al sector financiero del país.

Capítulo 4. Diseño de la Solución

4.1. Introducción

Frente a los constantes cambios tecnológicos, las empresas deben innovar su forma de responder a las exigencias que demandan estos cambios, deben plantear estrategias que permitan adaptarse a las circunstancias siempre cambiantes y mantenerse a la vanguardia de la competencia. Estos factores han permitido encontrar nuevas formas de trabajo para poder responder de forma rápida, eficiente y con el menor coste a los cambios del mercado. En este contexto aparecen las metodologías ágiles como un conjunto de formas de trabajo que se orientan a una ejecución dinámica buscando propiciar la adaptación al cambio y la obtención de resultados positivos (Sujiron, 2016).

Las metodologías ágiles se basan en las personas y sus interacciones. Los proyectos se definen sobre la base de lo que se llaman “historias de usuarios”, que consisten en imaginarse el proyecto como si ya estuviera construido. Permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto para gestionarlos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo costos e incrementando la productividad (Alliance, n.d.).

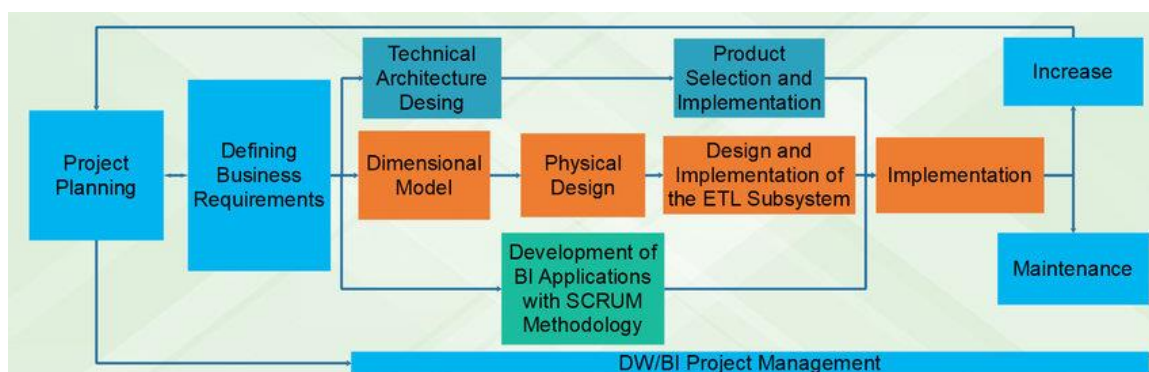
En el marco del presente trabajo se planteó el desarrollo de una solución de BI que consiste en analizar las necesidades de los clientes, desarrollar y configurar informes visuales, mediante la creación de bodegas de datos, cubos de información, pantallas, indicadores, métricas y dimensiones. Las soluciones de BI están sujetas a los constantes cambios que la empresa experimenta y es por eso que en su desarrollo, las metodologías ágiles ofrecen el soporte para la gestión de proyectos de BI. Sin embargo se deben soportar en metodologías propias de BI para su diseño y desarrollo. Por otra parte, mientras una metodología tradicional permite modelar los procesos que cubren la

necesidad de los sistemas de BI, las metodologías ágiles abarcan métodos para la gestión de proyectos de forma rápida y flexible, por lo que es posible aplicar estas dos metodologías en un mismo proyecto.

Actualmente la metodología ágil más popular y que mejor se adapta a la gestión de proyectos de BI es Scrum (Sujiron, 2016). Esta metodología en conjunto con el método de modelamiento dimensional de Ralph Kimball se utilizó para el desarrollo de la solución. En la figura 9 se representa de manera visual cómo las dos metodologías se articulan en el implementación de proyectos de BI (P. Valladares, 2017).

Figura 9

Integración metodología de Ralph Kimball con Scrum



Nota: Recuperado de Systems MDPI-Journal, A special issue on Systems Pervasive Simulation for Enhanced Decision Making Copyright 2017.

En los dos apartados siguientes se presenta una leve descripción de las dos metodologías utilizadas, para posterior iniciar con su aplicación en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

4.2. Metodología Ágil Scrum para la Gestión de Proyectos

4.2.1. Definición

Esta metodología es un marco de trabajo para mejorar la forma en la que trabajan las personas, o como lo define S. Alliance: “un framework basado en equipos

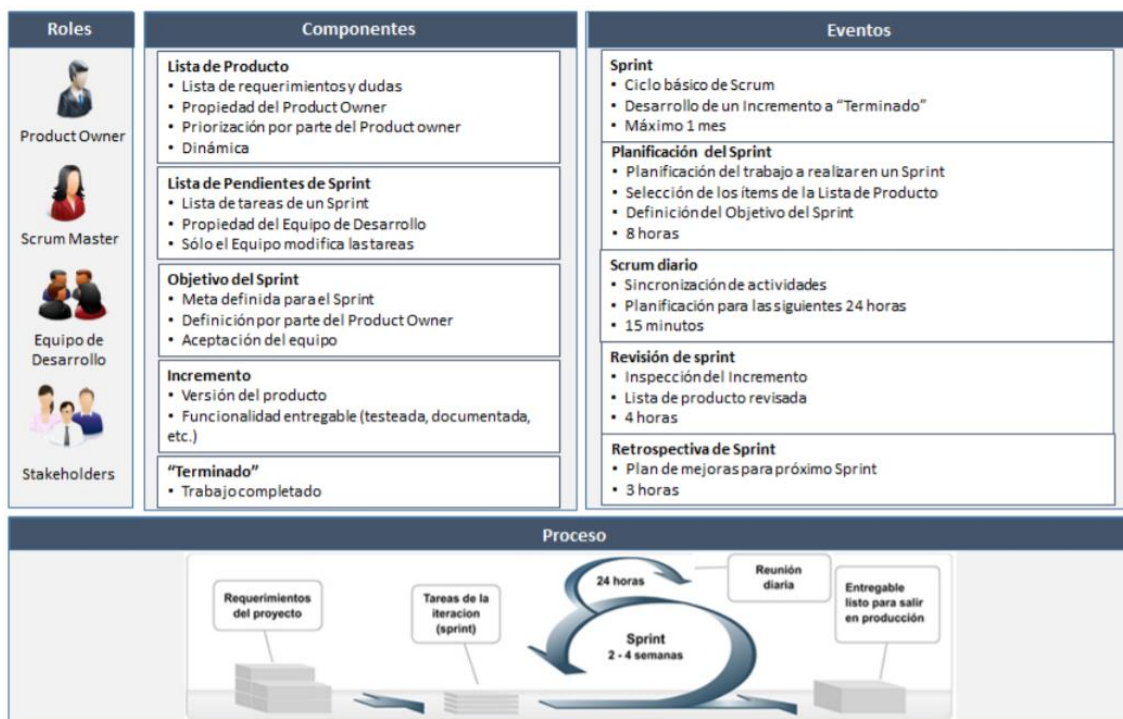
para desarrollar sistemas y productos complejos” (Alliance, n.d.). Scrum no es un proceso para construir productos; más bien, es un marco en el que se pueden emplear diferentes procesos y técnicas para obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

Scrum realiza entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al cliente del proyecto. Scrum está diseñado para proyectos en entornos complejos, donde se requiere obtener resultados con prontitud, donde los requisitos son cambiantes, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y productividad son fundamentales (MediaWiki, 2012).

El marco de trabajo Scrum está conformado por los siguientes elementos: equipo Scrum. Roles, eventos, componentes y reglas asociadas. En la figura 10 se puede observar los elementos y el proceso Scrum.

Figura 10

Elementos y proceso Scrum



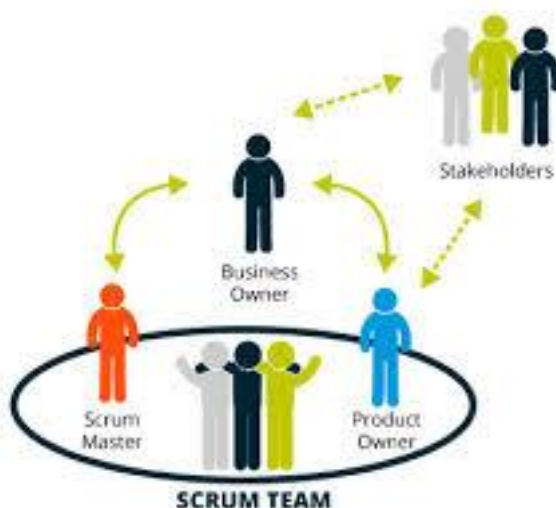
Nota: Recuperado de Scrum Alliance, disponible en <https://www.scrumalliance.org/>.
[Último acceso: 23 de Febrero 2020].

4.2.2. Roles de Scrum

El modelo de equipo Scrum está diseñado para optimizar la flexibilidad, la creatividad y la productividad. Está compuesto por los siguientes roles:

Figura 11

Roles Scrum



Nota: Recuperado de Scrum Manager BoK, <https://www.scrummanager.net/>. [Último acceso: 29 de Febrero 2020].

Product Owner: Es la persona que representa al cliente (usuario final). Es el responsable de escribir las historias de usuarios, priorizarlas y colocarlas en la lista de producto (Product BackLog).

Development Team: Son las personas que conforman el equipo de desarrollo del producto, tienen la función de realizar entregas incrementales del producto, en Scrum los ciclos iterativos se denominan "Sprint".

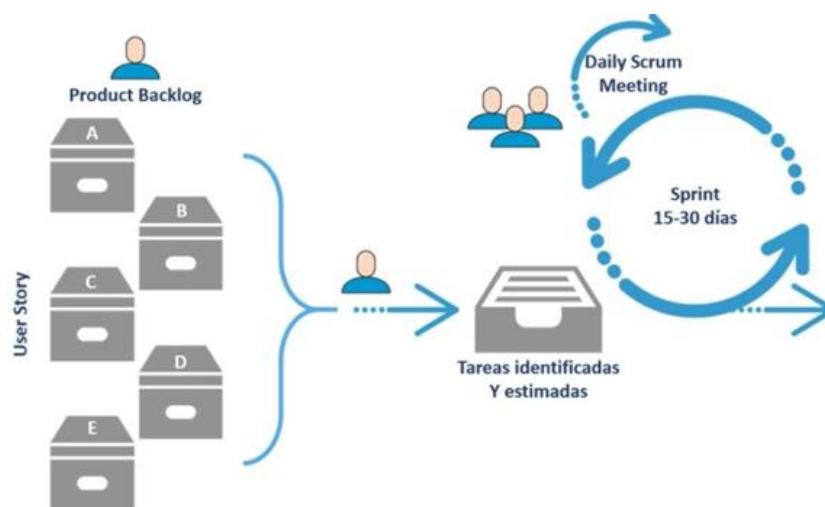
Scrum Master: Persona encargada de gestionar el proyecto a fin de garantizar que las etapas se cumplan y sean entendidas. Ayuda al Product Owner a encontrar técnicas para gestionar la lista de producto de forma clara y concisa.

4.2.3. Componentes

Los componentes están diseñados para maximizar la transparencia de la información, necesario para que el equipo tenga el mismo entendimiento del artefacto (Alliance, n.d.). En la figura 12 se ilustran los principales componentes.

Figura 12

Componentes Scrum



Nota: Recuperado de Scrum Alliance, disponible en <https://www.scrumalliance.org/>.

[Último acceso: 23 de Febrero 2020].

Product Backlog: Es una lista ordenada, que contiene todos los requisitos para hacer cambios en el producto, el Product Owner es responsable de categorizar y añadir ítems, está compuesto por los siguientes atributos: Descripción, Ordenación, Estimación y Valor.

Sprint Backlog: Son los ítems del Product Backlog seleccionados para ser ejecutados durante un Sprint en curso, el Sprint Backlog es un plan para entregar un incremento el producto final.

Sprint Goal: Es la meta definida para el Sprint, constituye la guía de desarrollo para el Equipo de Desarrollo.

Increment: Es el resultado del Sprint, es un entregable utilizable y terminado, lo que significa que está listo para ser usado por el Cliente.

4.2.4. Eventos

Sprint: Nombre que recibe cada iteración de desarrollo. Previo al inicio del Sprint, se debe realizar una reunión para planificar el objetivo y tareas necesarias para conseguir el Sprint.

Daily Scrums: Es una reunión de unos 15 minutos para que el equipo de desarrollo sincronice sus actividades y evalúe el avance hacia la consecución del objetivo del Sprint.

Sprint Review: Al final del Sprint se realiza un análisis del incremento generado y se define los elementos de la Lista de Producto para el siguiente Sprint.

Retrospectiva: Es una reunión del equipo de trabajo para analizar los aspectos operativos de la forma de trabajo y crear un plan de mejoras para aplicar en el siguiente Sprint.

4.2.5. Herramientas para Metodologías Agiles (MediaWiki, 2012)

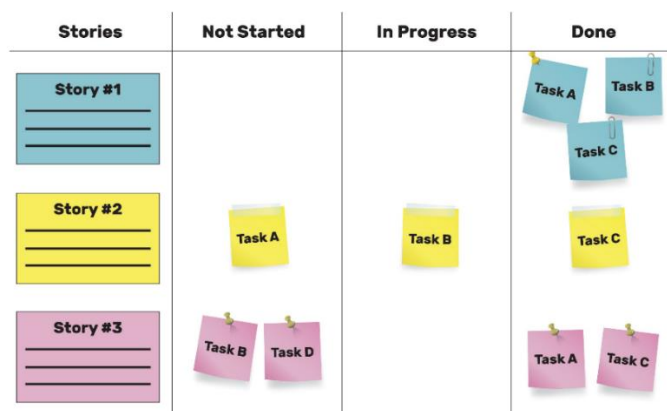
Existen varias herramientas que facilitan una implementación de las metodologías agiles, pues ayudan al equipo a incrementar su productividad.

Scrum Taskboard: Su objetivo es gestionar cómo se van completando las tareas. Es un tablero donde se describen las tareas a realizar, se colocan tarjetas (post-

it) a lado de cada Historia del Usuario y se irán moviendo hacia la derecha de acuerdo al avance de desarrollo. Una pizarra típica contiene 3 columnas: Pendiente, En Progreso y Terminado. En la figura 13 se presenta un ejemplo de una pizarra.

Figura 13

Ejemplo pizarra de tareas

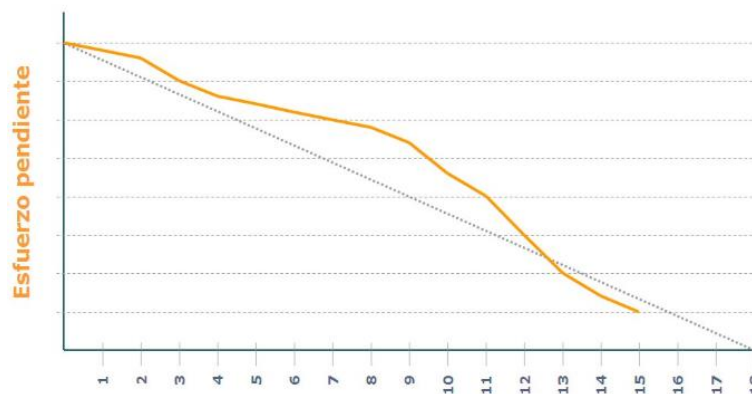


Nota: Recuperado de Scrum Manager BoK, <https://www.scrummanager.net/>. [Último acceso: 29 de Febrero 2020].

Gráfica Burn Down: Es un gráfico que actualiza el equipo en las reuniones del Sprint, para monitorear el avance y detectar de forma temprana posibles desviaciones sobre la previsión que pudieran comprometer la entrega del Sprint. En el eje Y se registra el trabajo que aún falta por realizar y en el eje X los días planificados para el Sprint. En la figura 14 se representa una gráfica de avance de un Sprint.

Figura 14

Gráfica burn down



Nota: Recuperado de Scrum Manager BoK, <https://www.scrummanager.net/>. [Último acceso: 29 de Febrero 2020].

Estimación de Póker: Es una práctica ágil, para conducir las reuniones en las que se estima el esfuerzo y la duración de tareas. James Grenning ideó este juego de planificación para evitar discusiones que no terminan de dar conclusiones concretas. El funcionamiento es el siguiente, cada participante dispone de un juego de cartas, y en la estimación de cada tarea, todos vuelen boca arriba la combinación que suma el esfuerzo estimado. Cuando se considera que éste es mayor de x horas ideales se levanta la carta “infinito” (MediaWiki, 2012).

4.3. Metodología de Ralph Kimball para la Implementación de Data Warehouse

La metodología se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio. Comprende la definición de la arquitectura técnica, diseño físico de la base de datos y ETL, definición y desarrollo de la aplicación y la fase final de despliegue que pone la aplicación a disposición de los usuarios para su evaluación y paso a producción. Este ciclo se basa en cuatro principios básicos (Fuertes, 2017):

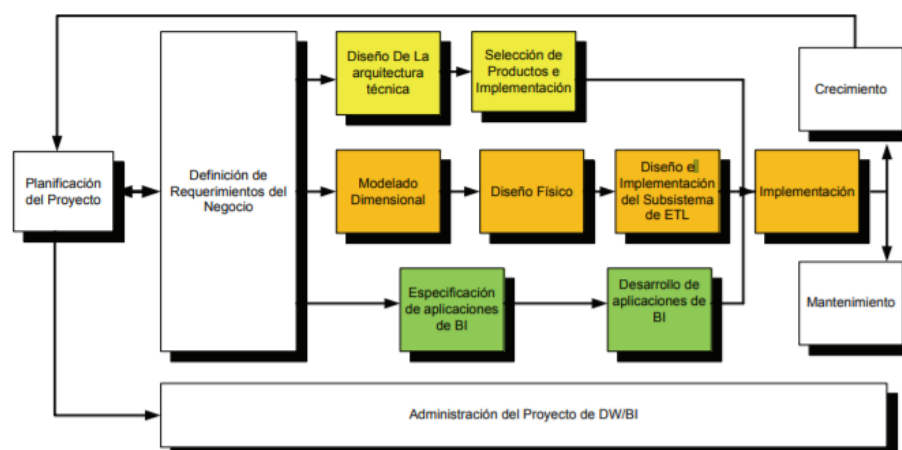
- Centrarse en el negocio;

- Construir una infraestructura de información adecuada;
- Realizar entregas en incrementos significativos. Este principio consiste en crear el almacén de datos (DWH) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses;
- Ofrecer la solución completa, en este punto se proporcionan todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios.

Kimball propone una metodología que ayude a simplificar la complejidad del desarrollo de soluciones del Data Warehouse (Kimball, 1996). Las tareas de esta metodología se muestran en la figura 15. A continuación se realiza una descripción de las tareas principales de la metodología (Kimball, 1996)

Figura 15

Tareas de la metodología Kimball



Nota: Recuperado de R. Kimball, The datawarehouse Toolkit, Copyrigh 1996.

4.3.1. Planificación

En esta tarea se define el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específico y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación a las necesidades de información.

4.3.2. Análisis de Requerimientos

La definición de los requerimientos consiste en entrevistar al personal de negocio. Previo a la entrevista se debe aprender tanto como se pueda sobre el negocio: leer informes, documentos de estrategias internas, conocer a los competidores.

4.3.3. Modelado Dimensional

En esta tarea se realiza el modelo dimensional de alto nivel a partir de los procesos priorizados en el punto anterior. Consiste en los siguientes pasos:

- Elegir el proceso de negocio;
- Establecer el nivel de granularidad;
- Elegir las dimensiones;
- Identificar medidas y las tablas de hechos.

4.3.4. Modelo Físico

Es este apartado se da respuesta a los siguientes puntos:

- ¿Cómo puedo determinar cuán grande será el sistema de DW/BI?;
- ¿Cuáles son los factores de uso que llevarán a una configuración más grande y compleja?;
- ¿Cuánta memoria y servidores se necesitan? ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores?;
- ¿Cómo instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?;
- ¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus estaciones de trabajo?;
- ¿Cómo convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?;
- ¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?;
- ¿Debe usarse la partición en las tablas relacionales?

4.3.5. Diseño del Sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el Data warehouse (Kimball, 1996). Si se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente, cargar (grabar) la información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

4.3.6. Especificación y Desarrollo de Aplicaciones de BI

La implementación representa la convergencia de la tecnología, sus datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde el escritorio del usuario del negocio. Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas. Entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback.

4.4. Implementación del Sistema

4.4.1. Definición de Roles

Para el desarrollo de la solución se cuenta con la participación de 3 recursos, la designación se señala en la tabla 6.

Tabla 6

Roles de Scrum para el desarrollo del sistema

Product Owner	Scrum Master	Development Team
Coordinador de Operaciones	Especialista Scrum	Desarrollador de BI

Nota: Esta tabla describe los nombres de los roles asignados para el proyecto.

4.4.2. Historias de Usuarios

En la tabla 7 se describen las historias de usuarios recabadas por el Product Owner, los cuales se convirtieron en el insumo para redactar los elementos del Product Backlog.

Tabla 7

Historias de usuarios para el desarrollo del sistema

ID	Historia de Usuario	Criterios Aceptación
HU1	<p>COMO Coordinador de Operaciones</p> <p>QUIERO Visualizar el comportamiento transaccional por canales PARA Identificar los canales más usados por los Clientes</p>	<p>Se debe generar una pantalla que muestre los totales transaccionales por canal, y que permita seleccionar el periodo de tiempo para análisis</p>
HU2	<p>COMO Coordinador de Operaciones</p> <p>QUIERO ver los totales de los diferentes tipos de transacciones PARA Determinar cuáles tipos se realizan con más frecuencia</p>	<p>La solución debe generar gráficos por tipos de transacción por cada una de las Instituciones Financieras y por totales generales</p>
HU3	<p>COMO Coordinador de Operaciones</p> <p>QUIERO Elegir periodos de tiempo por año, mes y fecha contable de las recaudaciones</p> <p>PARA Realizar analizar tendencias de las recaudaciones</p>	<p>Se debe generar visualizaciones por periodos de tiempo, gráficos comparativos por año, mes o por fecha contable</p>

ID	Historia de Usuario	Criterios Aceptación
HU4	<p>COMO Líder de Operaciones QUIERO revisar el desempeño histórico de las recaudaciones PARA Poder determinar los Clientes que más realizan recaudaciones</p>	<p>Se debe generar gráficos de las recaudaciones agrupados por Institución Financiera</p>
HU5	<p>COMO Analista de Incidentes QUIERO Un gráfico de porcentajes de transacciones aprobadas y rechazadas de forma diaria y mensual PARA Gestionar con el Proceso involucrado la disminución de los rechazos</p>	<p>Se debe agrupar las transacciones en aprobadas y rechazadas, calcular los porcentajes respecto del total general y presentar en gráficos</p>
HU6	<p>COMO Analista de Incidentes QUIERO Revisar las respuestas de la recaudación de forma diaria y mensual PARA Analizar cuáles son las respuestas de rechazo de transacciones con mayor incidencia y poder tomar acción para minimizar el rechazo</p>	<p>Se debe disgregar las transacciones aprobadas y rechazadas de forma diaria y por la respuesta emitida por la Institución que recauda a fin de determinar si se presentan incrementos en rechazos</p>
HU7	<p>COMO Ejecutivo de Cuenta QUIERO Un listado de las respuestas transaccionales por cada Institución y de forma diaria PARA Gestionar los errores de respuesta que declinan la recaudación</p>	<p>Disgregar las transacciones aprobadas y rechazadas por la respuesta emitida por la Institución que recauda a fin de determinar las respuestas que generan rechazo de la transacción</p>

ID	Historia de Usuario	Criterios Aceptación
	COMO Ejecutivo de Cuenta QUIERO	
	Visualizar reportes por Institución Bancaria	Generar reportes por totales
HU8	PARA Generar Informes comparativos entre meses sobre las recaudaciones realizadas en una Institución	mensuales y por Institución para la generación de informes

Nota: En esta tabla se describe las historias de usuarios y los criterios de aceptación recolectados por el Product Owner.

4.4.3. Product Backlog

El *Product Backlog* recoge los requisitos necesarios para formar el producto, el *Product Owner* es el responsable de elaborar esta lista. En la tabla 8 se presenta la lista de producto priorizada de acuerdo a las definiciones obtenidas del *Sprint Planning*.

Tabla 8

Lista de producto priorizada

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Estimación (Días)
HU1	COMO Coordinador de Operaciones QUIERO Ver el comportamiento transaccional por canales de recaudación PARA Identificar los canales más usados por los Clientes	Media	10
HU2	COMO Coordinador de Operaciones QUIERO Ver los totales de los diferentes tipos de transacciones PARA Determinar cuáles tipos se realizan con más frecuencia	Alta	10

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Estimación (Días)
HU3	COMO Coordinador de Operaciones QUIERO Tener la posibilidad de elegir periodos de tiempo por ano, mes y fecha contable de las recaudaciones PARA Realizar analizar tendencias de las recaudaciones	Media	10
HU4	COMO Líder de Operaciones QUIERO revisar el desempeño histórico de las recaudaciones PARA Poder determinar los Clientes que más realizan recaudaciones	Alta	10
HU5	COMO Analista de Incidentes QUIERO Un gráfico de porcentajes de transacciones aprobadas y rechazadas de forma diaria y mensual PARA Gestionar con el Proceso involucrado la disminución de los rechazos	Alta	15
HU6	COMO Analista de Incidentes QUIERO Revisar las respuestas de la recaudación de forma diaria y mensual PARA Analizar cuáles son las respuestas de rechazo de transacciones con mayor incidencia y poder tomar acción para minimizar el rechazo	Media	15
HU7	COMO Ejecutivo de Cuenta QUIERO Un listado de las respuestas transaccionales por cada Institución y de forma diaria PARA Gestionar los errores de respuesta que declinan la recaudación	Baja	10

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Estimación (Días)
HU8	COMO Ejecutivo de Cuenta QUIERO Visualizar reportes por Institución Bancaria PARA Generar Informes comparativos entre meses sobre las recaudaciones realizadas en una Institución	Baja	5

Nota: Esta tabla muestra la prioridad y estimación de tiempo de acuerdo al criterio de por Product Owner.

Con base en las necesidades del negocio en el *Sprint Planning* se estableció que el Sistema se desarrolle en tres *Sprints*, siendo las historias de usuario con prioridad alta las que se contemplen en primera instancia.

4.4.4. Sprint Backlog

En el *Sprint Backlog* se especificaron los requerimientos a desarrollar para el Sistema. En el primer Sprint se planificaron las tareas iniciales de levantamiento de información, las cuales se consideraron como una tarea clave para un correcto desarrollo. Para ello se requirió de la participación activa del *Product Owner* y el compromiso de gestionar el acceso y entrega de datos relevantes para el desarrollo del data mart de Cobros y Pagos de UP. En la tabla 9 se presenta la lista de pendientes de cada sprint.

Tabla 9

Lista de pendientes del sprint

Sprint	Actividades
Sprint 1	Identificación y análisis de fuente de datos

Sprint	Actividades
	Definición de indicadores de gestión
	Diseño físico del modelo de datos del DSA y DWH
	Creación de base de datos DSA y DWH
	Generación de modelo de reportes (prototipo)
Sprint 2	Diseño y desarrollo de ETLs
	Creación de atributos, métricas y cubo en Microstrategy
	Desarrollo de Dashboards para monitoreo UP y estado de las Trx
Sprint 3	Desarrollo de Dashboards de Canales y Respuesta de la Transacción
	Creación y configuración de Job de Carga automática
	Cargas incrementales del cubo
	Pruebas de usuario y afinamiento
	Paso a producción

Nota: En esta tabla se describe los sprint's resultado de la priorización de las actividades.

4.4.5. Estimación de Desarrollo de los Sprint's

El desarrollo de las actividades del *Sprint Backlog* tuvo una duración aproximada de 22 semanas (5 días laborables por semana), con la participación de un solo recurso humano:

Development Team:

- María del Carmen Zúñiga.

La disponibilidad de tiempo del recurso fue de 4 horas diarias.

El tiempo de desarrollo de cada Sprint se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$\mathbf{T\grave{a}m\p{o} \ D\grave{e}s\p{a}r\p{r}o\p{l}l\p{o}} = \#R\acute{e}c\p{u}r\p{s}\p{o}s * H\p{o}r\p{a}s \ D\acute{a}a * T\acute{i}m\p{o} \ E\p{s}t\acute{i}m\p{a}d\p{o} \ S\p{p}r\p{i}n\p{t} \ B\p{a}c\p{k}\p{l}\p{o}g$$

Tiempo Desarrollo = 1Recurso * 4Horas * 22 semanas

Por tanto el tiempo de desarrollo de los tres Sprint's fue de: 440 horas

En la figura 16 se presenta el cronograma de actividades de desarrollo del *Sprint*

Backlog:

Figura 16

Cronograma del sprint backlog

Sprint	No	ACTIVIDADES	SEMANAS																								Total Semanas	Total Horas
			OCT. 2019				NOV. 2019				DIC. 2019				ENE. 2020				FEB. 2020				MAR. 2020					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	Identificación y análisis de fuente de datos			■	■																				2	40	
	2	Definición de indicadores de gestión					■	■																		2	40	
	3	Diseño físico del modelo de datos del DSA y DWH							■																	1	20	
	4	Creación de base de datos DSA y DWH								■																1	20	
	5	Generación de modelo de reportes (prototipo)									■	■	■	■												4	80	
2	6	Diseño y desarrollo de ETIs												■	■										2	40		
	7	Creación de atributos, métricas y cubo en Microstrategy													■	■									2	40		
	9	Desarrollo de Dashboards para monitoreo UP y Estado Trx																■	■						2	40		
3	11	Desarrollo de Dashboards de Canales y Respuesta Trx																		■	■				2	40		
	12	Creación y configuración de Job de Carga automática																			■				1	20		
	13	Cargas incrementales del cubo																				■			1	20		
	14	Pruebas de usuario y afinamiento																					■		1	20		
	15	Paso a producción																						■	1	20		
		TOTAL:																							22	440		

Nota: Elaboración propia.

4.4.6. Desarrollo del Sprint 1

4.4.6.1. Sprint Goal

El primer sprint tuvo como objetivo desarrollar un entregable que le permita al usuario:

- Analizar la situación actual de la información a fin de identificar los indicadores de gestión y arquitectura actual;
- Diseñar el modelo físico del DSA y DWH y la creación de las bases de datos.

4.4.6.2. Análisis de las Fuentes de datos

En esta fase del desarrollo se identificó el origen de datos que se constituirá en el insumo para la construcción del data warehouse. La Empresa de Servicios Financieros cuenta con un sistema transaccional desarrollado bajo la siguiente plataforma:

- Oracle Database;
- Oracle Developer;
- Oracle Application.

Se analizó los diagramas relacionales del sistema transaccional (que por normas de seguridad de la Empresa Financiera no fue posible incluirlos en este informe) a fin de identificar las tablas válidas que permitirán cubrir el desarrollo del primer sprint. En la tabla 10 se listan las tablas que contienen la información requerida.

Tabla 10*Tablas fuente*

Tabla Fuente	Sistema Fuente
PB_TAB_PD_PLATAFORMA	PARAMETRO
PB_TAB_PD_SERVICIOS	PARAMETRO
PB_TAB_PD_SUBSERVICIOS	PARAMETRO
PB_TAB_PD_COMERCIOS	PARAMETRO
PB_TAB_PD_INSTITUCION	PARAMETRO
SB_VIE_CODIGO_ERROR_UPP	PARAMETRO
CP_TAB_PD_SERVICIOINSTITUCION	REDCOBROPAGO
PB_TAB_PD_CANAL_X_INSTITUCION	PARAMETRO
PB_TAB_P_SUBTIPOTRX	PARAMETRO
OB_TAB_PD_INDICADORREVERSA	PARAMETRO
CP_TAB_TD_TLF	REDCOBROPAGO

Nota: Recuperado de Empresa de Servicios Financieros

Como siguiente tarea se realizó la revisión del diccionario de datos de cada una de las tablas fuente (Debido a las normas de protección de información no es posible publicar detalles del diccionario de datos de la Empresa).

4.4.6.3. Definición de Indicadores y Métricas

Los KPI¹⁰ conocidos como medida de desempeño o indicador clave, son métricas que ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o

¹⁰ KPI: Acrónimo inglés de Key Performance Indicator - Indicador Clave de Gestión.

estrategia, estas unidades de medida nos ayudan a identificar el rendimiento en base a los objetivos planteados con anterioridad. En un entorno cambiante como el actual es necesario evaluar periódicamente los resultados que se están obteniendo respecto de los objetivos fijados (Espinosa, 2017).

Para la Empresa de Servicios Financieros, los objetivos fijados para el seguimiento de calidad de los servicios están establecidos por el total de transacciones y estado de la transacción, por tanto los indicadores que desean analizar para el Servicio de Cobros y Pagos UP son los siguientes:

- Total de transacciones por Comercio;
- Total de transacciones por Institución Financiera;
- Total de transacciones por Estado de la Transacción;
- Total de transacciones por canales de recaudación ;
- Total de transacciones por Respuesta de la transacción.

4.4.6.4. Arquitectura BI

La Empresa de Servicios Financieros cuenta con una infraestructura de Inteligencia de Negocios de un primer intento de implementación, sobre la cual se deberá desarrollar el presente trabajo, adaptándonos a los recursos técnicos con los que actualmente se dispone.

Software:

- Base de Datos SQL Server 12.0;
- SQL Server Integration Services 11.0;
- Microstrategy 4.1.

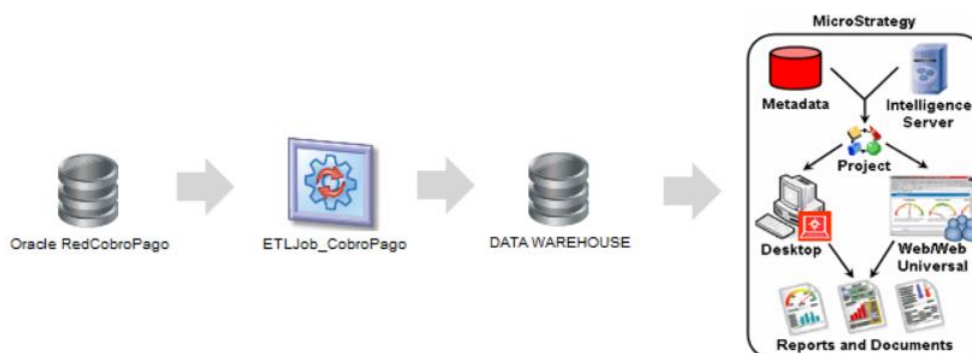
Hardware:

- Servidor de Aplicación - Lenovo Thinksystem X3550;
 - Procesador: Intel XEON CPU E5-2620 2.10 GHz;
 - Memoria RAM: 64 GB;
 - Disco: 2 discos duros de 500 GB,1 disco duro de 250 GB.
- Servidor DWH - Lenovo Thinksystem X3750;
 - Procesador: Intel XEON E5-4603 2.10 GHz;
 - Memoria RAM: 32 GB;
 - Disco: 2 discos duros de 500 GB,1 disco duro de 250 GB.

La arquitectura identificada en la Empresa se describe en la figura 17.

Figura 17

Arquitectura BI



Nota: Elaboración propia.

4.4.6.5. Modelo Físico del DSA y DWH

A partir del análisis del diagrama relacional de la fuente y su estructura de datos en esta fase se planteó cómo será la arquitectura funcional del data warehouse

(DWH¹¹). El primer paso fue realizar el diseño de la capa intermedia entre el sistema origen y el DWH, denominado Data Staging Area (DSA¹²).

Data Staging Area: Es la capa intermedia que sirvió como almacenamiento entre el sistema origen y el DWH. Permite gestionar los datos con la estructura del origen para facilitar la integración y transformación hacia el modelo des normalizado del DWH. Las estructuras que se crearon contienen los mismos campos de los catálogos y tabla transaccional del origen de datos. A continuación se listan las tablas creadas en el DSA:

- ST_PB_TAB_PD_PLATAFORMA;
- ST_PB_TAB_PD_SERVICIOS;
- ST_PB_TAB_PD_SUBSERVICIOS;
- ST_PB_TAB_PD_COMERCIOS;
- ST_PB_TAB_PD_CANAL_X_INSTITUCION;
- ST_PB_VIE_CODIGO_ERROR_UPP;
- ST_PB_TAB_PD_SUBTIPOTRX;
- ST_PB_TAB_PD_TLF.

Debido a las normativas de seguridad de la empresa no se puede realizar una descripción detallada de la estructura de las tablas del DSA y DWH. En la figura 18 se presenta el modelo del DSA.

¹¹ DWH: Acrónimo inglés de Data Warehouse – Bodega de datos.

¹² DSA: Acrónimo inglés de Data Staging Area – Área Intermedia de Almacenamiento.

Figura 18

Modelo físico DSA

ST_PB_TAB_PD_PLATAFORMA		
CODIGO	Integer	<M>
PLATAFORMA	Variable characters (20)	
TIPO	Variable characters (20)	
DESCRIPCION	Variable characters (100)	
ESTADO	Variable characters (1)	

ST_PB_TAB_PD_SERVICIOS		
SIGLA	Variable characters (10)	
DESCRIPCION	Variable characters (100)	
ESTADO	Variable characters (1)	

ST_PB_TAB_PD_SUBSERVICIOS		
SIGLA	Variable characters (10)	
DESCRIPCION	Variable characters (100)	
ESTADO	Variable characters (1)	

ST_PB_TAB_PD_COMERCIOS		
SIGLA	Variable characters (10)	
DESCRIPCION	Variable characters (100)	
ESTADO	Variable characters (1)	

ST_PB_TAB_PD_CANAL_X_INSTITUCION		
CODIGO_CANAL	Variable characters (60)	
SIGLA_CANAL	Variable characters (60)	
CODIGO_BANRED	Variable characters (30)	
SIGLA_BANRED	Variable characters (60)	

ST_SB_VIE_CODIGO_ERROR_UPP		
COD_CANAL	Variable characters (10)	
RESP_AUT	Variable characters (10)	
RESP_ADQ	Variable characters (10)	
DESCRIPCION	Variable characters (40)	

ST_CP_TAB_TD_TLF		
FECHA_CONTABLE	Date	
VALOR_SOLICITADO	Variable characters (20)	
VALOR_TRANSACCION	Variable characters (20)	
VALOR_COMISION	Variable characters (20)	
CODIGO_AUTORIZADOR	Variable characters (50)	
ORIGINAL_TRX	Variable characters (200)	
COMPENSA_TRX	Variable characters (1)	
ID_DOCUMENTO	Variable characters (50)	
ID_CLIENTE	Variable characters (50)	
NOMBRE_CLIENTE	Variable characters (60)	
DIRECCION_CLIENTE	Variable characters (60)	
FECHA_EMISION	Date	
FECHA_VENCIMIENTO	Date	
CAMPO1	Variable characters (50)	
CAMPO2	Variable characters (50)	
CAMPO15	Variable characters (50)	
CAMPO20	Variable characters (50)	
MENSAJE_ERROR	Integer	
ESTADO	Variable characters (2)	
PROCESADO	Variable characters (2)	
ESTADO_REVERSO	Variable characters (2)	
ESTADO_CONCILIA_ADQ	Variable characters (2)	
ESTADO_CONCILIA_AUT	Variable characters (2)	
AJUSTE_OPERATIVO	Variable characters (10)	
TIPO_AJUSTE	Variable characters (10)	

ST_PB_TAB_PD_SUBTIPOTRX		
TIPO_TRX	Integer	
CODIGO_ISO	Variable characters (10)	
SIGLA	Variable characters (20)	
DESCRIPCION	Variable characters (100)	

ST_PB_TAB_PD_INSTITUCION		
CODIGO	Number	
FI_ADQUIRENTE	Number	
FI_EMITOR	Number	
ABS_EMITOR	Number	
CLASE_INSTITUCION	Number	
TIPO_INSTITUCION	Number	
CIUDAD	Number	
INSTITUCION_SOCIAL	Variable characters (1)	
SIGLA	Variable characters (10)	
DIRECCION	Variable characters (80)	
TELEFONO	Variable characters (15)	
RUC	Variable characters (16)	
ESTADO	Variable characters (1)	
NUMERO_CUENTA	Variable characters (20)	

ST_CP_TAB_PD_SERVICIOINSTITUCION		
CODIGO	<Undefined>	<M>
NOMBRE_IMPRESION	Variable characters (60)	
ESTADO	Variable characters (1)	

Nota: Elaboración propia.

Data Warehouse: Su función es mucha más compleja que la de un almacén de datos, se compone de:

- **Dimensiones:** El modelado dimensional permite contextualizar los hechos agregando diferentes perspectivas de análisis. Una dimensión contiene una serie de atributos o características por medio de los cuales podemos realizar agrupaciones y filtros a los datos;
- **Tablas de Hechos:** Los hechos están compuestos por los detalles del proceso, dicho de otra manera, contienen datos numéricos y medidas (métricas) del negocio que se analiza.

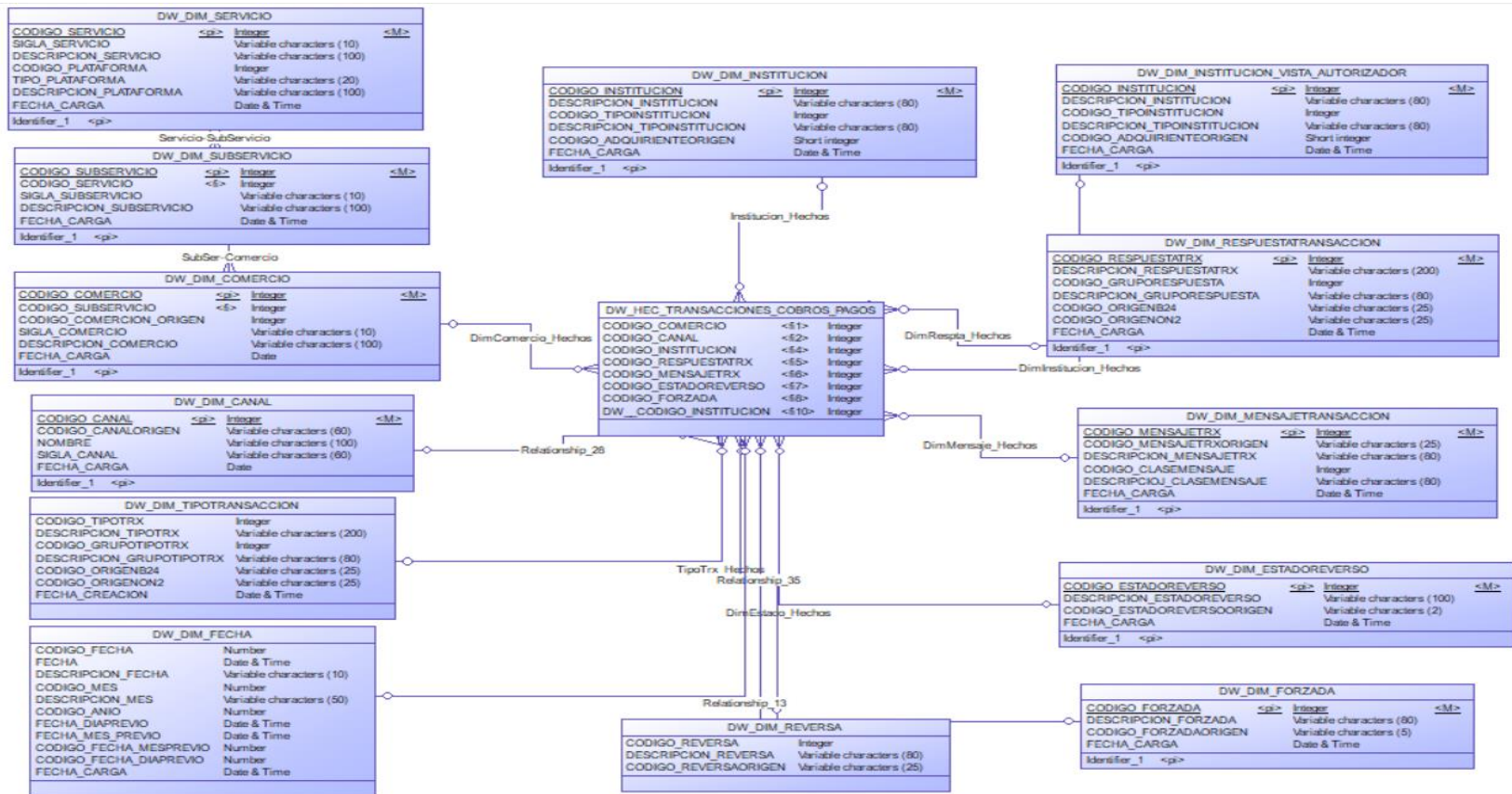
La técnica utilizada para realizar el modelamiento dimensional de este estudio es el modelo de estrella. Está conformado por una tabla de hechos central denominada DW_HEC_TRANSACCIONES_COBROS, conectada a través de relaciones a las tablas de dimensiones. A continuación se listan las tablas que conforman el DWH:

- DW_DIM_SERVICIO;
- DW_DIM_SUSERVICIO;
- DW_DIM_COMERCIO;
- DW_DIM_TIPOTRANSACCION;
- DW_DIM_FECHA;
- DW_DIM_INSTITUCION;
- DW_DIM_MENSAJETRANSACCION;
- DW_DIM_ESTADOREVERSO;
- DW_DIM_FORZADA;
- DW_HEC_TRANSACCIONES_COBROS.

En la figura 19 se presenta el modelo físico del DWH planteado para el primer sprint.

Figura 19

Modelo físico del DWH



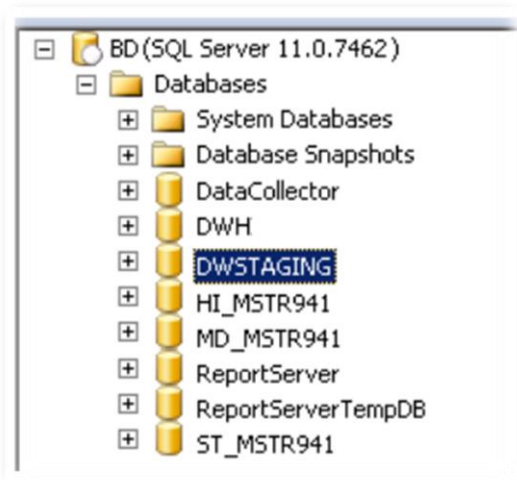
Nota: Elaboración propia.

4.4.6.6. Creación de la base de datos DSA y DWH

En la siguiente figura se indica las bases de datos creadas en SQL Server (por motivos de confidencialidad no se despliega el contenido de las bases de datos creadas).

Figura 20

Bases de datos DSA y DWH



Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

4.4.6.7. Prototipo

En Scrum, el desarrollo de prototipos es la mejor herramienta para asegurar que el proyecto va en buen camino. En metodologías ágiles la regla de oro es: “mejor rehacer un 20% ahora que un 100% dentro de 6 meses”. Con base a esta premisa se desarrolló un prototipo que como su nombre lo indica no presenta funcionalidades, más bien permite involucrar a los usuarios a fin de validar la usabilidad de la solución a desarrollarse.

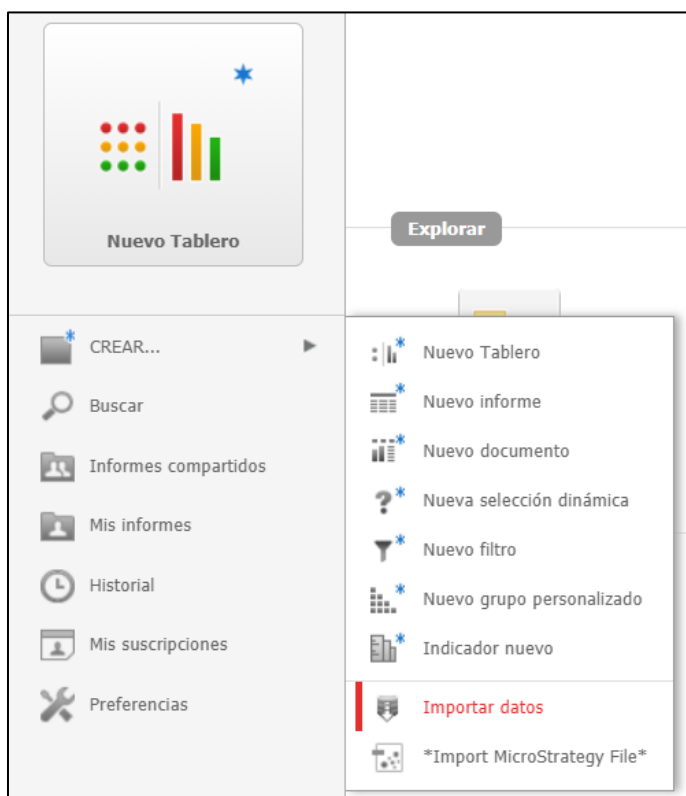
La técnica que se utilizó es “visual design” que consiste en el diseño de la interfaz de usuario, para el efecto se creó un cubo de información cuyo origen de datos

fue un archivo de Excel con datos ficticios. Se utilizó la herramienta de visualización que se dispone en la empresa. A continuación se describen los pasos para la creación del prototipo:

- Creación del cubo de información: En el menú principal se debe seleccionar la opción CREAR seguido de la opción “Importar datos”;

Figura 21

Creación de cubo de información para el prototipo



Nota: La figura describe la opción dónde se realiza la creación del cubo de información.

- Especificar el archivo de datos de Excel, que se constituirá en la fuente de información, en donde se especifica los atributos y medidas del cubo;

Figura 22

Configuración de atributos y medidas del cubo

• Especifique la ubicación del archivo que desea cargar

Desde mi equipo/red
 Desde la URL [?](#)

(Tamaño máx. archivo: 30MB)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Year	Quarter	Day	Slot Zone	Slot Location	Slot Machine Game	Slot Win	Handle	Slot Coin In	Slot Jackpot Amount	Slot Payout Amount	Weather
2	2010	2010 Q4	11/19/10	Zone2	EastB	Frog Prince	(22,414)	9,805	\$16,031.45	\$23,863.75	14,562	Light Rain
3	2010	2010 Q3	9/14/10	Zone1	SouthA	Cashsquatch	(17,502)	11,553	\$20,111.14	\$19,308.30	18,405	Light Rain
4	2010	1					Profit	Profit	Profit	Profit	Units Sold	Units Sold
5	2010	2	Supplier	City	Item Category		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
6	2010	3	Bantam Books	Annapolis	Art & Architecture		\$38,138	\$11,919	\$47,870	\$19,866	655	291
7							\$9,005	\$10,589	\$720	494	305	430
8							\$24,119	\$33,027	1,449	464	973	176
9							\$19,016	\$27,166	1,026	483	788	478
10							\$9,660	\$13,801	\$3,240	\$4,050	1,449	326
11							\$15,092	\$21,560	\$14,651	\$24,419	486	392
12												724
13												438

Los datos pueden tener formato de tabla o referencias cruzadas

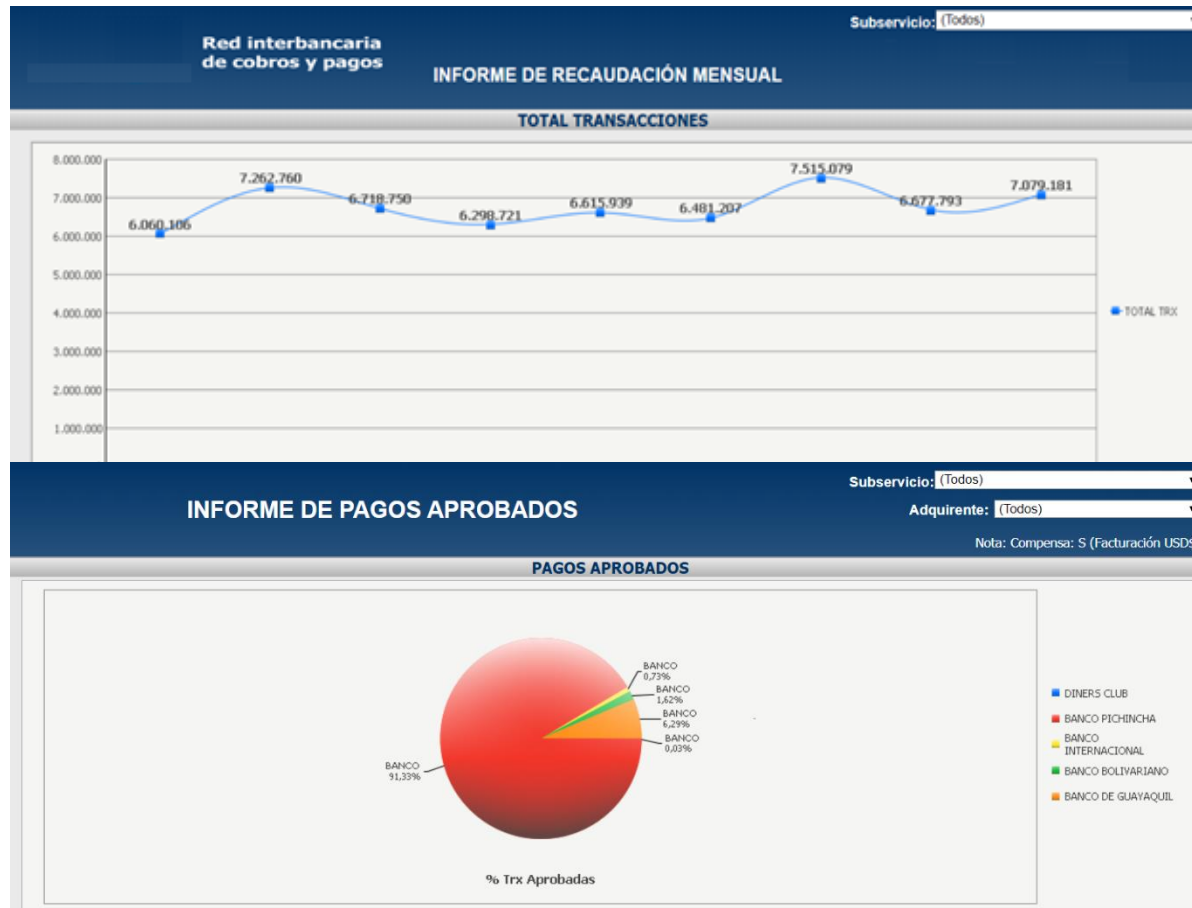
Nota: La figura describe la configuración de los atributos y medidas del cubo de información que se utilizara para el prototipo.

- Se procede luego con el diseño de los informes modelo.

En la figura 23 se muestran dos informes modelo.

Figura 23

Prototipo red de cobros y pagos UP



4.4.7. Desarrollo del Sprint 2

4.4.7.1. Diseño del ETL

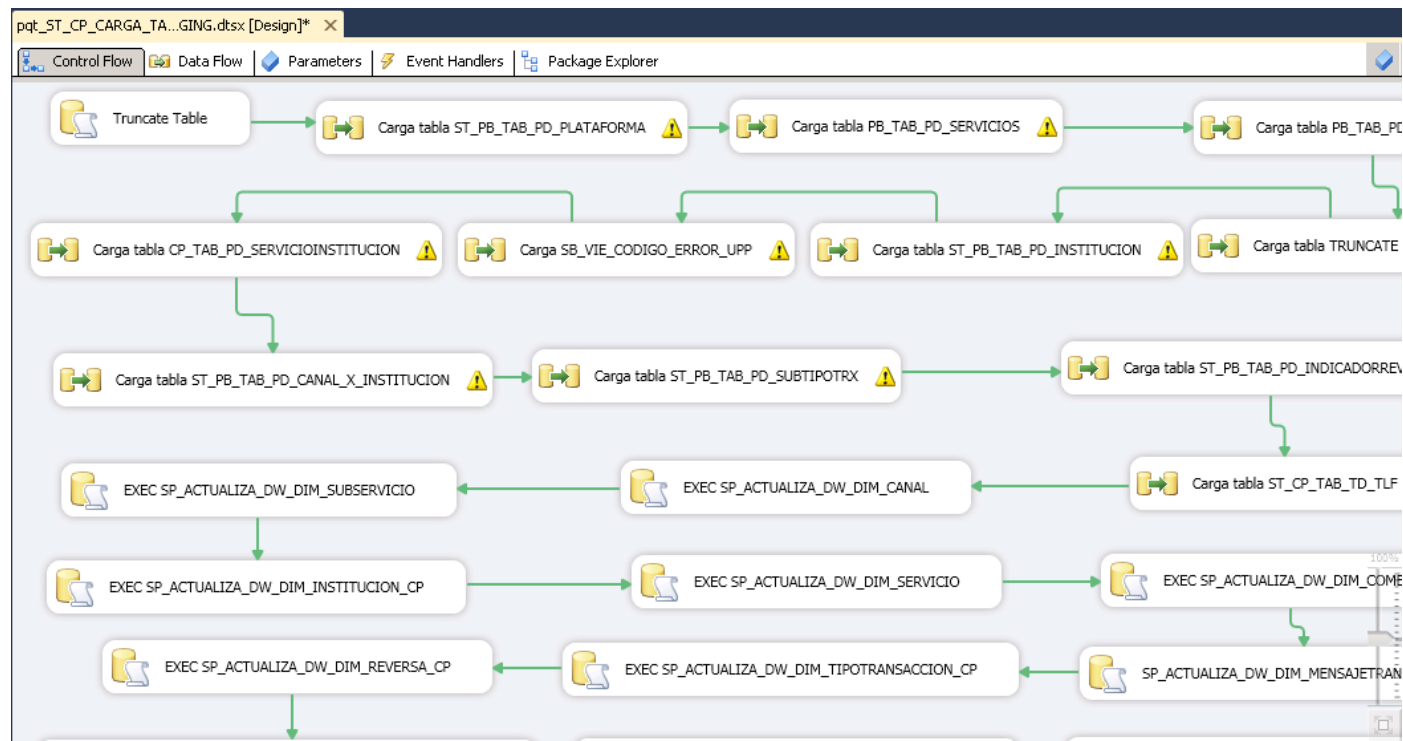
Del inglés Extract, Transform and Load (extraer, transformar y cargar) (ETL) es el proceso que permite mover datos desde múltiples fuentes de datos, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos. El proceso ETL permite:

- Mover datos desde diferentes fuentes de datos a un solo repositorio;
- Limpiar y dar formato a los datos;
- Almacenar los datos en una base de datos, data mart o data warehouse;
- Analizar los datos almacenados.

El proceso de ETL comienza con el truncamiento de las tablas del DSA, seguido de la extracción de los datos del sistema transaccional y se colocan en el DSA para a continuación realizar el proceso de transformación y limpieza, una vez listos se depositan en la bodega de datos. En la figura 24 se presenta el diseño del ETL.

Figura 24

Diseño del ETL REDCOBROPAGROUP



Nota: Elaboración propia.

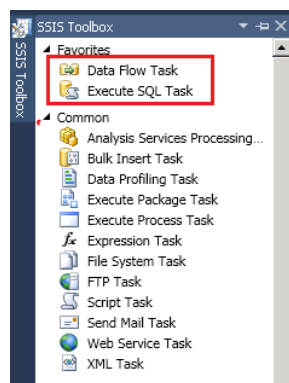
4.4.7.2. Desarrollo del ETL

El desarrollo del ETL, en SQL Server se realiza en la herramienta SQL Server Integration Services (SISS¹³). Un paquete en SISS es una unidad de trabajo en la que se crean los elementos que participan en el proceso ETL, estos elementos pueden ser de dos tipos (ver figura 25):

- **Flujos de control:** Son las estructuras de control de flujo del programa, indican la secuencia con la que se van a ejecutar los elementos del ETL;
- **Flujos de datos:** Conocido también como procedimiento almacenado SP¹⁴, permite definir el inicio de la carga.

Figura 25

Diseño del ETL REDCOBROPAGOUP



Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

¹³ SISS: Acrónimo inglés SQL Server Integration Services – Integración de datos de alto rendimiento.

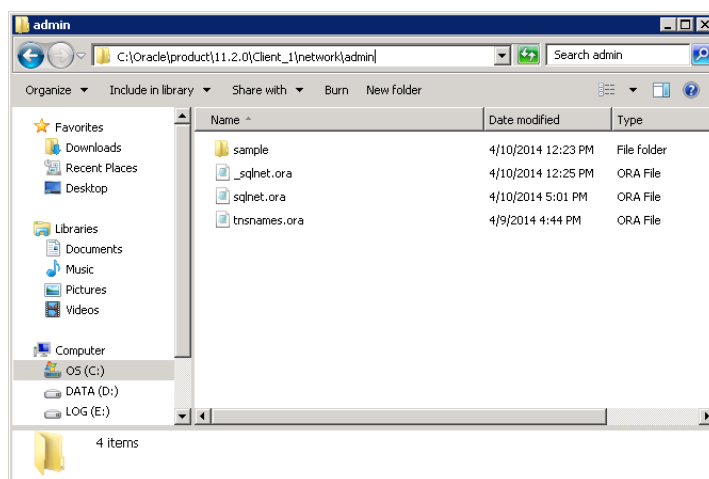
¹⁴ SP: Acrónimo inglés de Stored Procedure – Procedimiento Almacenado.

El primer paso para el proceso del ETL es crear un paquete en SISS y crear la conexión del origen de datos. A continuación se describen los pasos para crear la conexión de nuestra fuente ORACLE.

- Instalar el software del cliente de Oracle 11g. Configurar el tnsnames.ora, que se encuentra en la ruta indicada en la figura 26.

Figura 26

Configuración fuente de datos Oracle

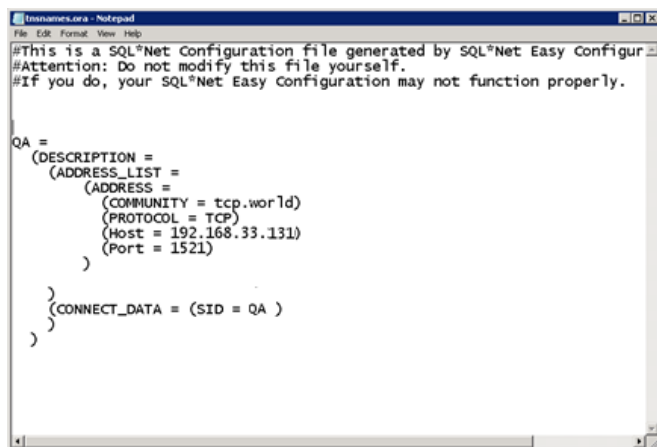


Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

- En el archivo tnsnames.ora se define la conexión al servidor en donde se encuentra la base de datos Oracle de la RedCobroPago. Se debe especificar el nombre de la conexión y la dirección IP donde se encuentra el servidor Oracle y el SSID del servidor.

Figura 27

Configuración tnsnames.ora



```

tnsnames.ora - Notepad
File Edit Format View Help
#This is a SQL*Net Configuration file generated by SQL*Net Easy Configur
#Attention: Do not modify this file yourself.
#If you do, your SQL*Net Easy Configuration may not function properly.

QA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS =
        (COMMUNITY = tcp.world)
        (PROTOCOL = TCP)
        (Host = 192.168.33.131)
        (Port = 1521)
      )
    )
    (CONNECT_DATA = (SID = QA )
  )
)

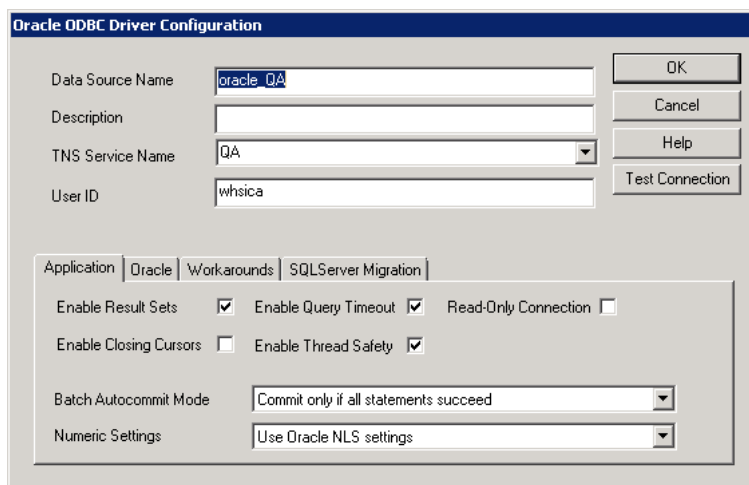
```

Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

- Crear el ODBC de conexión con el usuario y clave que previamente debe crearse en la fuente con permisos de solo lectura a las tablas y catálogos de la RedCobroPago.

Figura 28

Configuración ODBC Oracle



Oracle ODBC Driver Configuration

Data Source Name: oracle_QA

Description:

TNS Service Name: QA

User ID: whsica

Application: Oracle | Workarounds | SQLServer Migration

Enable Result Sets: Enable Query Timeout: Read-Only Connection:

Enable Closing Cursors: Enable Thread Safety:

Batch Autocommit Mode: Commit only if all statements succeed

Numeric Settings: Use Oracle NLS settings

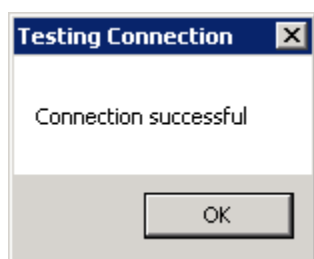
Buttons: OK, Cancel, Help, Test Connection

Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

- Finalmente realizar una prueba de conexión.

Figura 29

Prueba de conexión

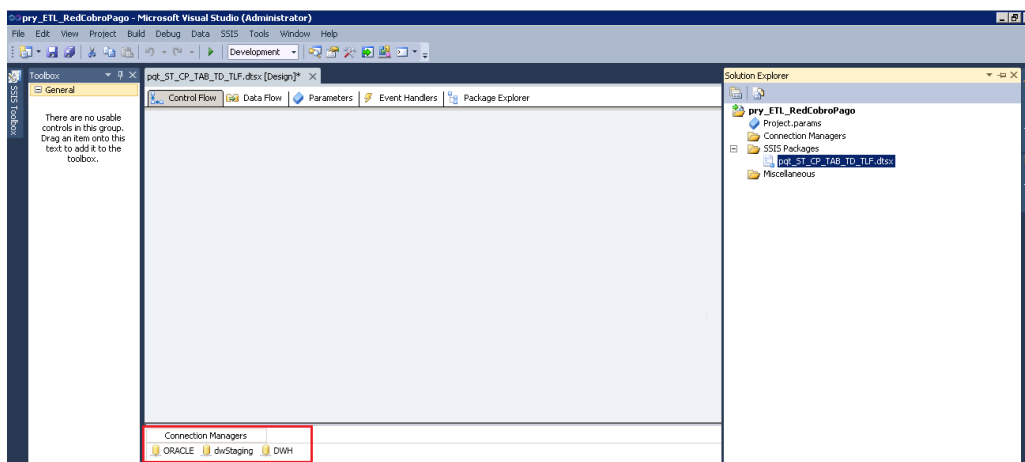


Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Una vez configurada la fuente de datos, se ingresa a la herramienta de desarrollo Visual Studio de SISS y procedemos a crear el proyecto del ETL llamado **pqt_ETL_RedCobroPago**, como siguiente paso debemos crear las conexiones de datos a la fuente, DSA y DWH como se indica en la figura 30.

Figura 30

Creación del proyecto etl y conexión de datos Oracle



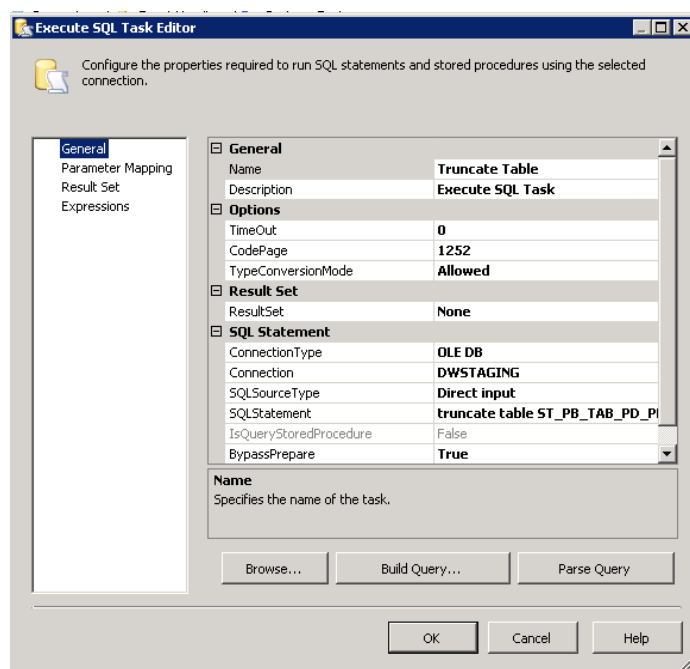
Nota:

Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Procedemos con la creación de la tarea SQL para truncar todas las tablas del DSA a fin de limpiarlas para recibir la información de la fuente. Para ello se arrastra el objeto “Execute SQL Task” y se digita la sentencia SQL de truncamiento como se indica en la figura 31.

Figura 31

Truncar tablas del DSA

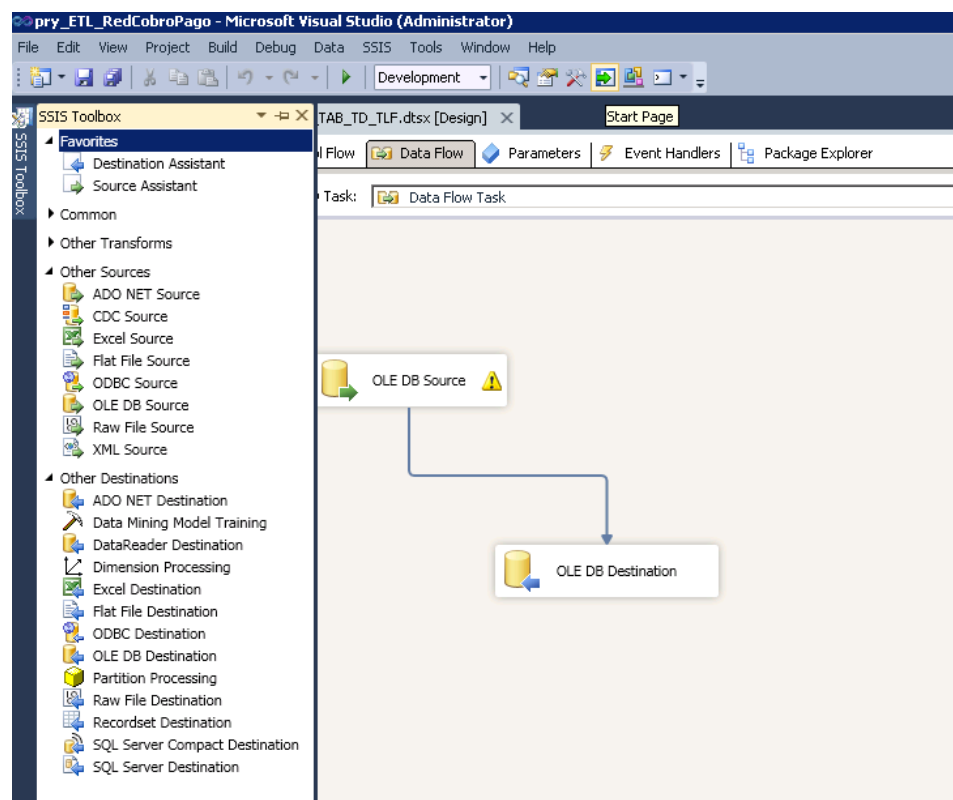


Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Se crean uno a uno los elementos para la extracción de datos de las tablas fuente al DSA utilizando el objeto “Data Flow Task”. En este objeto se debe configurar tanto de origen como de destino de datos. En la figura 32 se ilustra la configuración de la extracción de datos.

Figura 32

Tarea de extracción desde Oracle al DSA



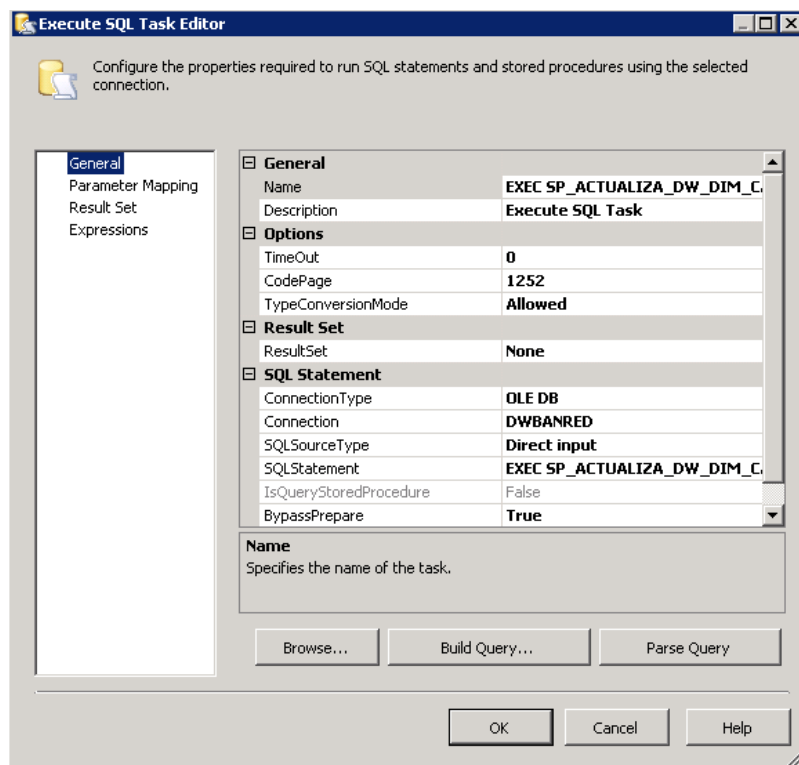
Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Una vez realizada la extracción de datos, el siguiente paso es la limpieza, validación de integridad y carga de datos al DWH. Para esto, se utiliza nuevamente el objeto "Execute SQL Task" que permite ejecutar el SP previamente desarrollado. Se debe añadir estos objetos hasta completar el diseño del ETL indicado en el apartado anterior

Nota Aclaratoria: Debido a las políticas de confidencialidad y seguridad de la Empresa de Servicios Financieros no se puede ilustrar la lógica de desarrollo de los SP's de transformación y carga al DWH.

Figura 33

Tarea de limpieza, transformación y carga al DWH



Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

4.4.7.3. Creación de atributos, métricas y cubo inteligente en Microstrategy.

Previo a la creación del proyecto en Microstrategy se debe asegurar la disponibilidad de varios esquemas de base de dato que se crean y configuran durante la instalación de Microstrategy. En razón de que trabajo no tiene como finalidad proporcionar manuales de instalación, se nombrarán los esquemas que deben tener disponibles en la herramienta (Ver figura 34):

- **Data warehouse:** base de datos de SQL Server de donde la herramienta leerá las tablas de dimensiones y hecho de la RedCobroPagoUp;

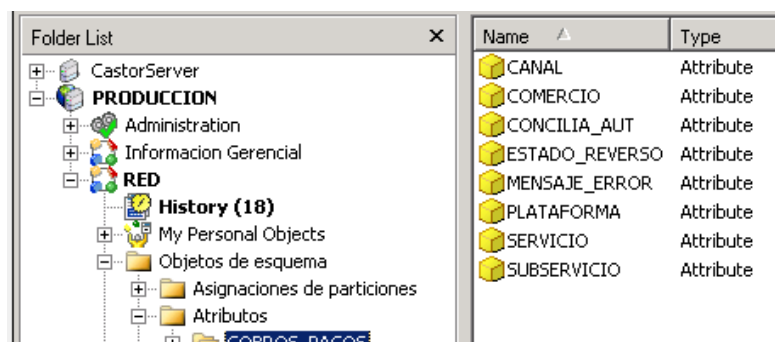
- **Metadata:** Tablas internas de Microstrategy que guarda el modelo dimensional y todos los objetos que se construyan en el proyecto, como atributos, medidas, indicadores, filtros, informes, documentos , etc.;
- **Historial:** Almacena el historial de todos los cambios que se realicen sobre los objetos;
- **Estadísticas:** Tablas para mantener y controlar las actividades del sistema.

La siguiente tarea es la definición de los atributos de las dimensiones, la relación entre ellos y la definición de indicadores de negocio, donde se establece la relación de la capa lógica y sus equivalentes en la capa física, es decir tablas y campos de la base de datos.

Creación de Atributos: Los atributos en Microstrategy tienen asociado un ID y una descripción, para su creación. Se debe seleccionar el menú “Objetos del esquema”. En las figura 34 se indican los primeros atributos creados para este trabajo.

Figura 34

Creación de atributos



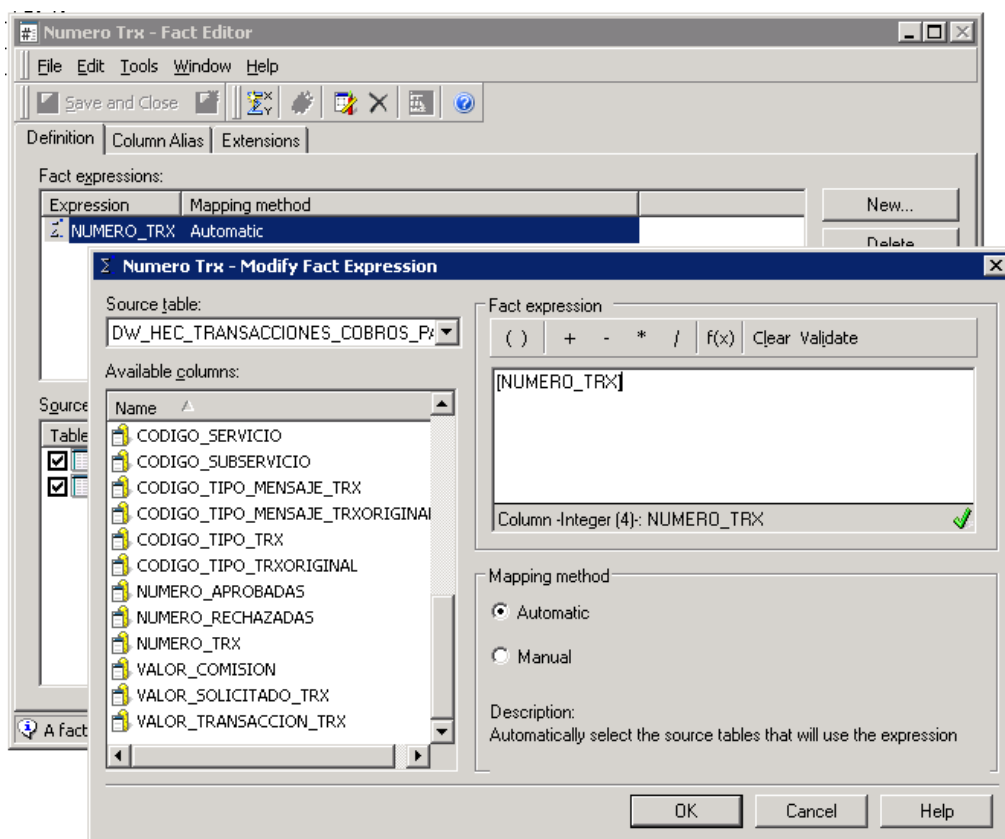
Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Creación de Hechos: Los hechos son valores por medio de los cuales se analizará el negocio. Para este trabajo los hechos son: número de transacciones, monto de la transacción, comisión, número de transacciones aprobadas, número de transacciones rechazadas. Los hechos servirán para la creación de los **métricas**, que

a su vez serán los elementos en conjunto con los atributos para la creación del Cubo Inteligente. En el menú “Objetos del esquema” en la carpeta de Hechos se crean las métricas como se indica en la figura 35.

Figura 35

Creación de hechos

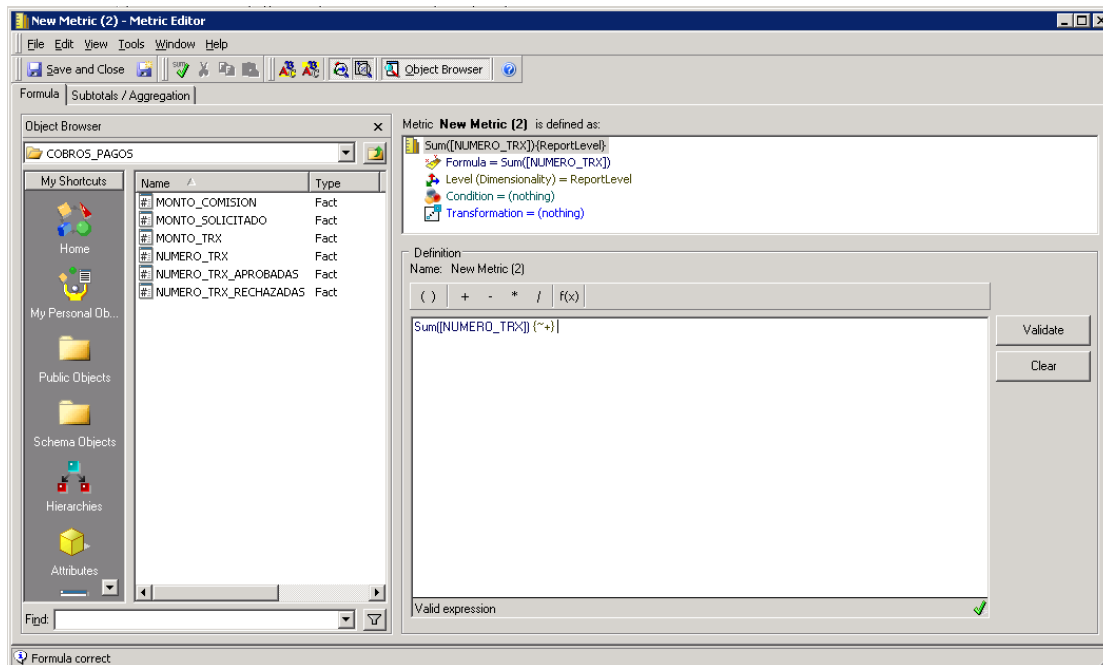


Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

A continuación se crea los indicadores en el menú “Objetos públicos”. En este paso se debe especificar la operación matemática que se aplicará al hecho.

Figura 36

Creación de indicadores

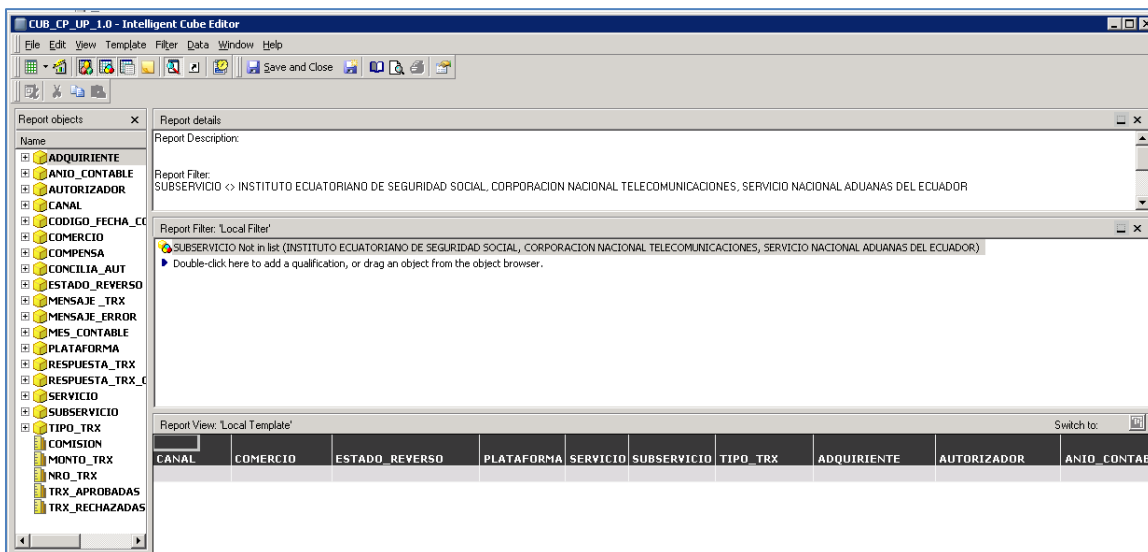


Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

Creación de Cubos Inteligentes: En Microstrategy, un cubo dimensional (conjunto de datos) permite usar funciones OLAP Services en informes y documentos reduciendo el acceso al data warehouse. En la figura 37 se ilustra el cubo RedCobroPago que se utilizará para la creación de los reportes y documentos de la solución.

Figura 37

Creación cubo redcobropago



Nota: Recuperado de Servidor DWH de la Empresa de Servicios Financieros.

4.4.7.4. Desarrollo de Dashboards para Monitoreo UP y Estado de la Transacción

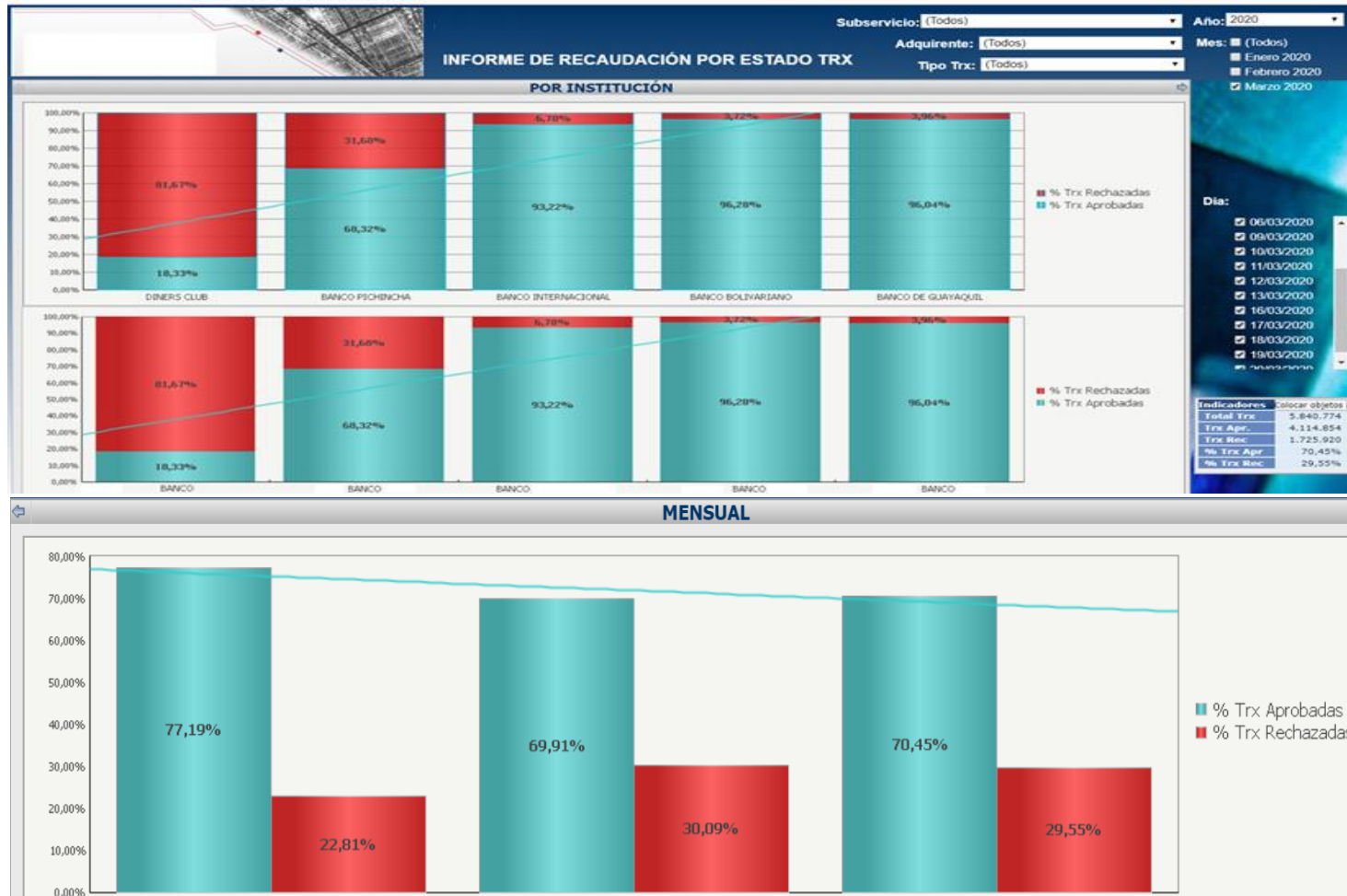
En esta fase, se realizó el desarrollo de los reportes y dashboard que contienen los atributos e indicadores implementados en el apartado anterior, así como también los reportes detallados que servirán para el análisis del comportamiento transaccional de la red de cobros y pagos de UP.

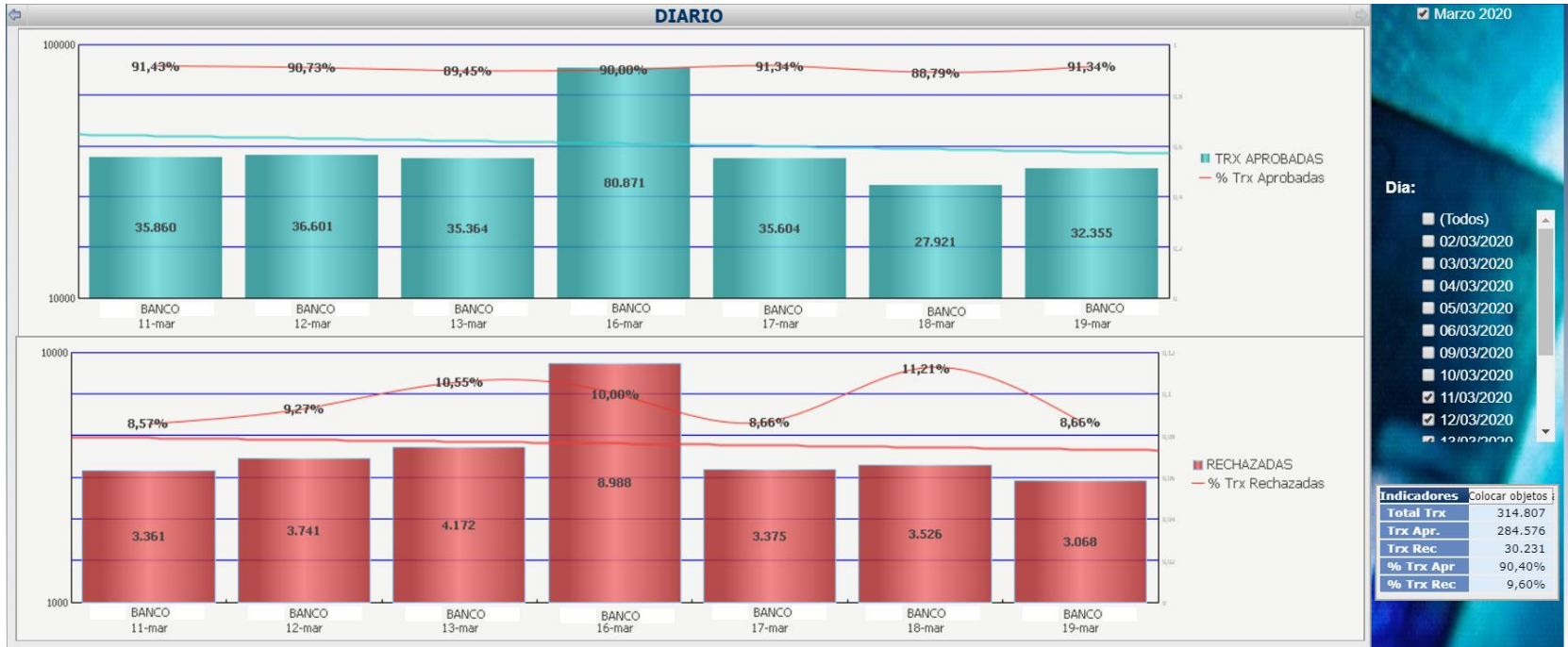
El objetivo del entregable en este Sprint es proporcionar dashboards para el Subproceso de Calidad de Servicios. Esto con el fin de identificar la tendencia de rechazo de las transacciones e incrementos inusuales que afecten los servicios de UP. Es decir proporcionar un dashboard para el Coordinador de Operaciones que le permita visualizar detalles como: gráficos de: total trx, transacciones aprobadas y rechazadas,

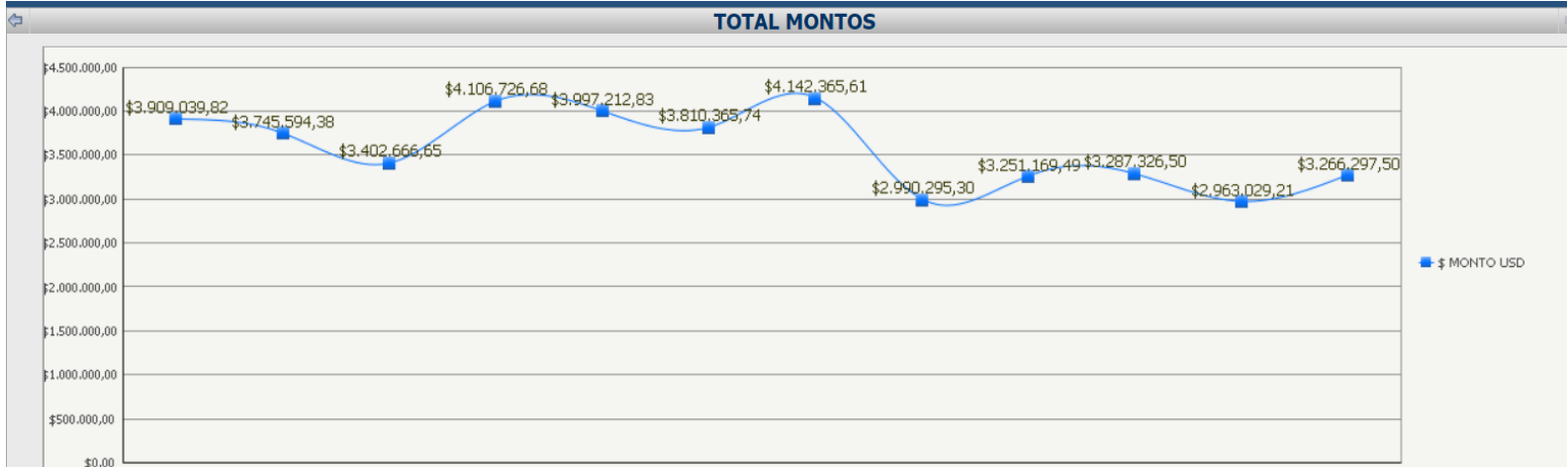
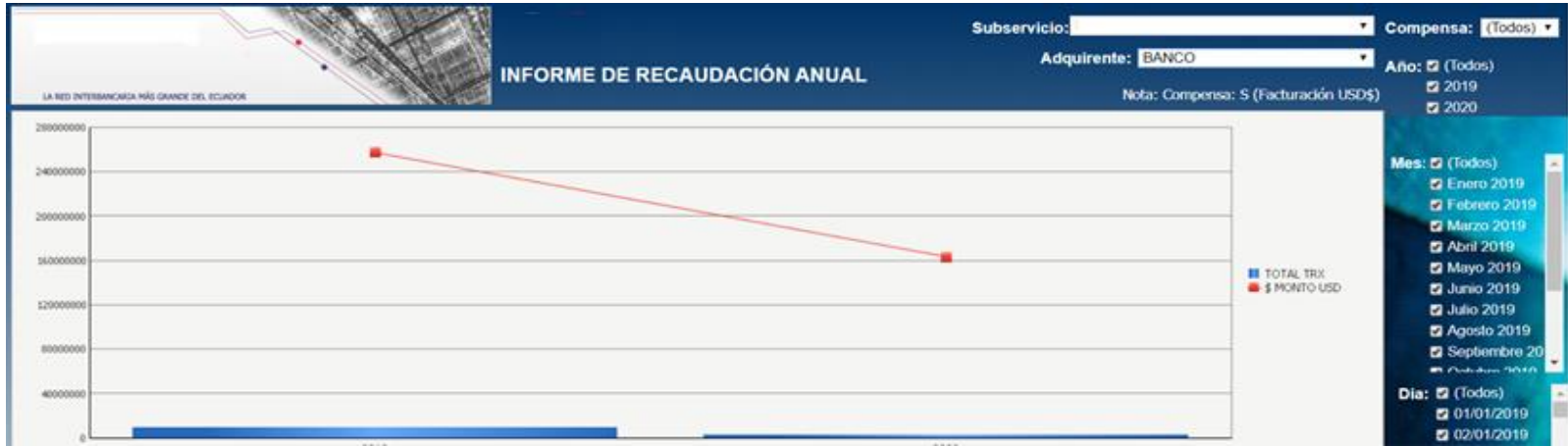
montos de forma anual, mensual, diaria y gráfico de porcentajes de participación de mercado. A continuación, en la figura 38, se presentan los dashboard desarrollados:

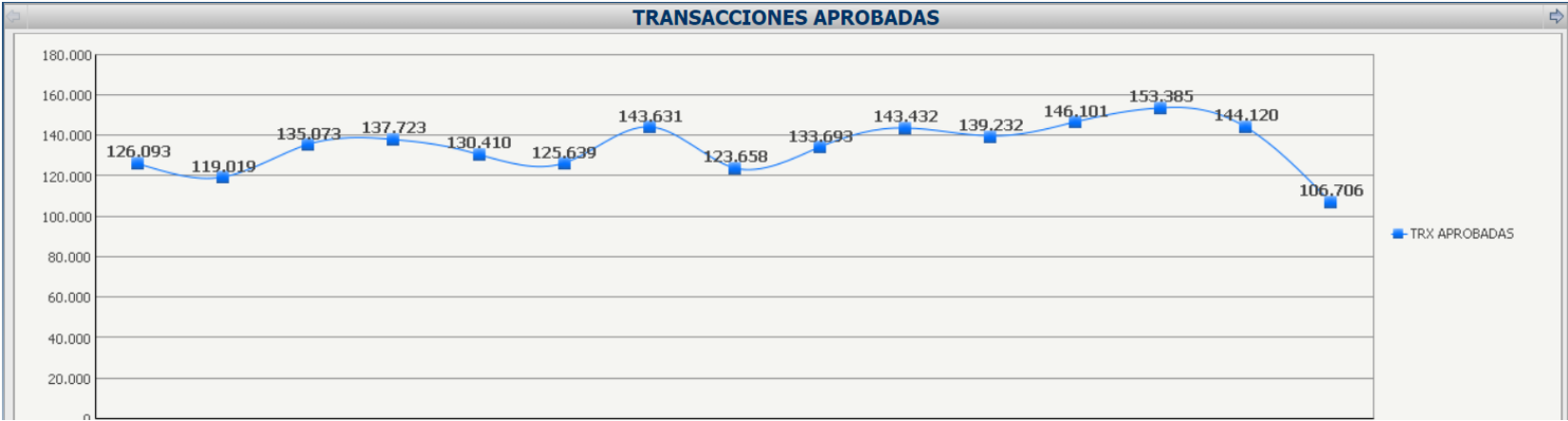
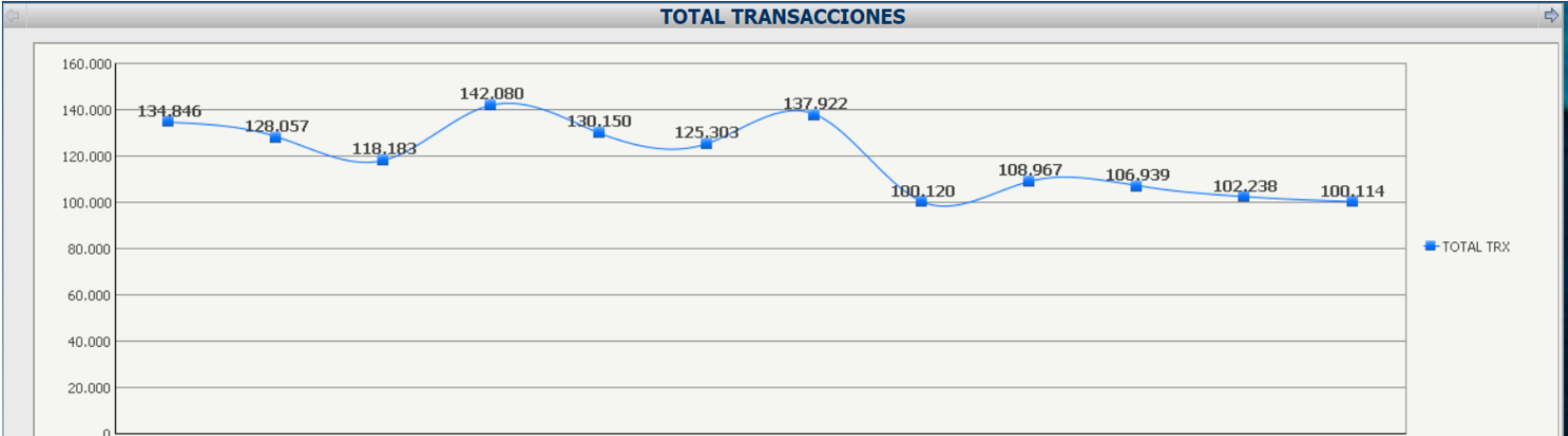
Figura 38

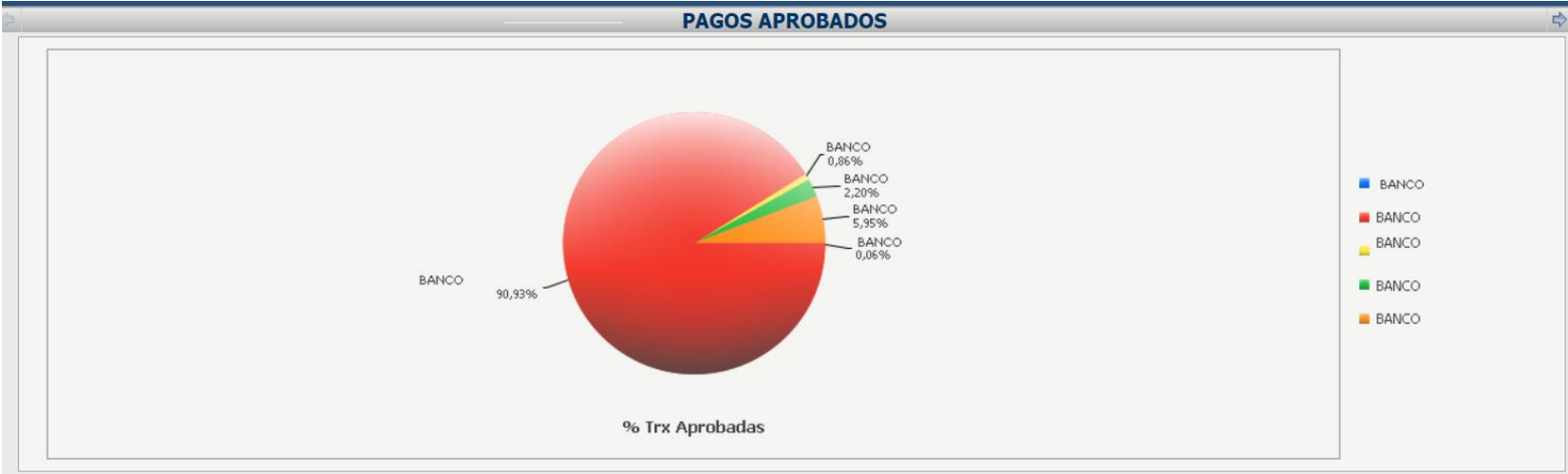
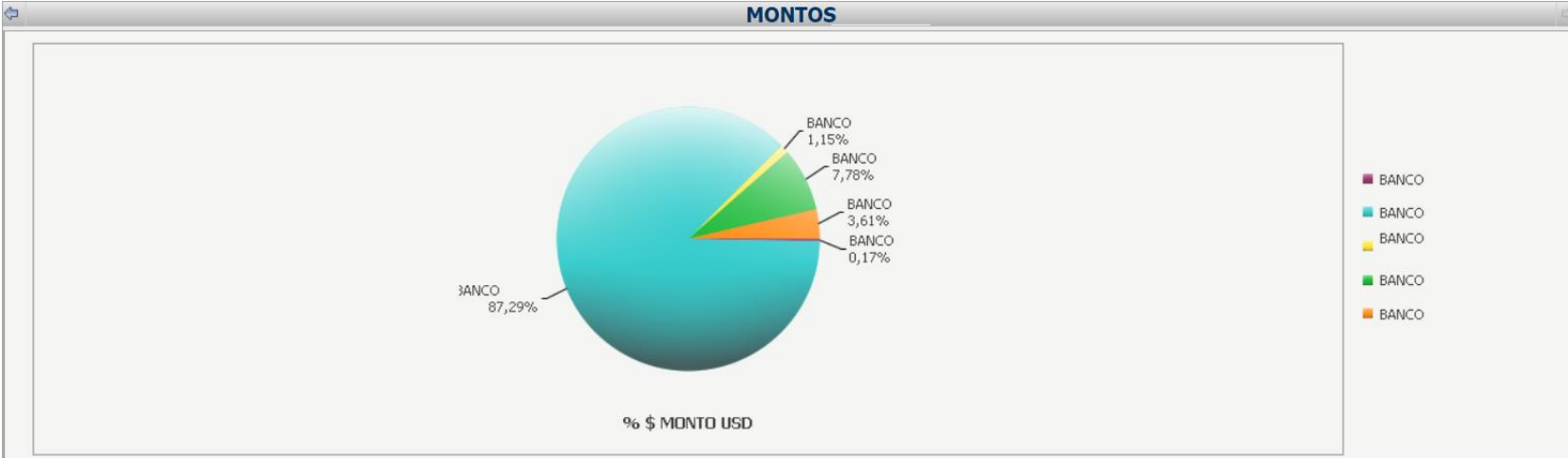
Dashboards sprint 2











4.4.8. Desarrollo Sprint 3

4.4.8.1. Objetivo del Sprint

Los resultados que se esperan alcanzar con la ejecución de este Sprint son:

- Desarrollar dos dashboards que permitan identificar los canales con mayor recaudación de los diferentes tipos de transacción y visualizar las respuestas, que generan el rechazo de la transacción. Este análisis permitirá al área de calidad notificar al Ejecutivo de Cuenta las novedades que se están presentando para su resolución;
- Crear y configurar los Jobs(tareas) de carga automática y realizar carga incremental del cubo;
- Realizar pruebas finales y culminar con el paso a producción.

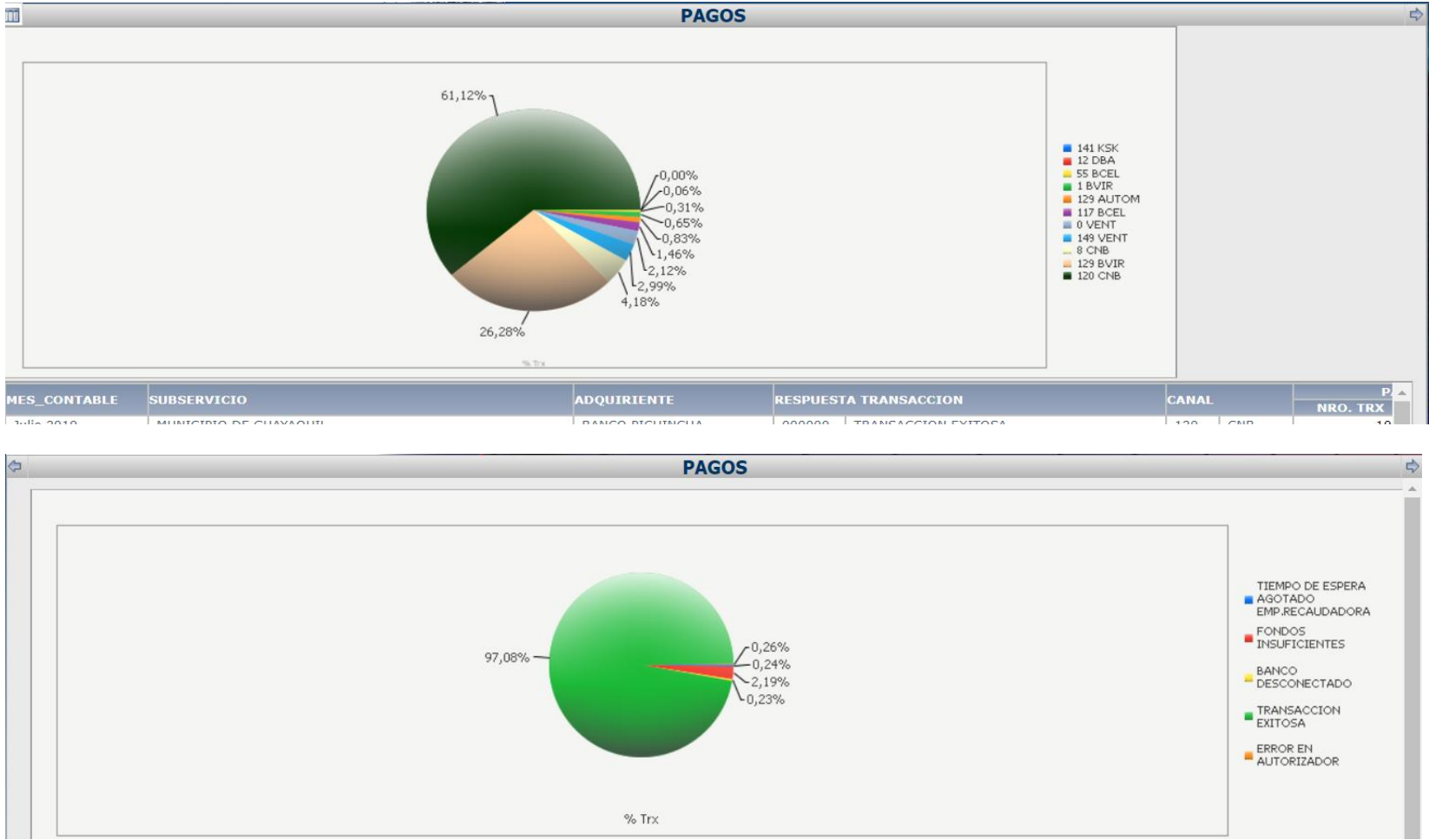
4.4.8.2. Desarrollo de Dashboard de Canales y Respuesta de la Transacción

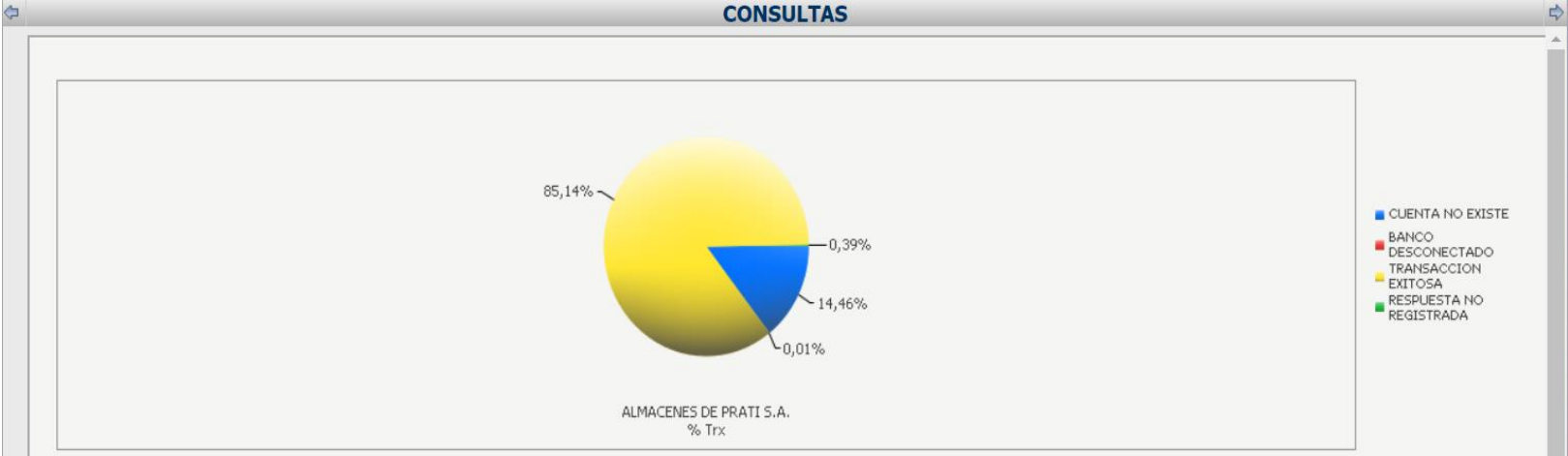
En este entregable se desarrolló, el dashboard que permite identificar los canales con mayor recaudación, clasificados por tipo de transacción (consulta, pagos y reversos); el dashboard de respuesta de la transacción, que visualiza la incidencia de los códigos de respuesta de error, emitidos por la institución recaudadora.

Previo a la implementación de este trabajo, no se contaba con informes de la recaudación por canal y detalle de códigos de respuesta. La herramienta proporciona información clara y concisa sobre los canales con mayor recaudación y recurrencia códigos de error, elementos que permiten a la Empresa tomar las decisiones correctas para mitigar los errores en las respuestas de la transacción y enfatizar el uso de los canales digitales. En la figura 39 se presentan los dashboards desarrollados:

Figura 39

Dashboards sprint 3





4.4.8.3. Creación y Configuración de Jobs de Carga

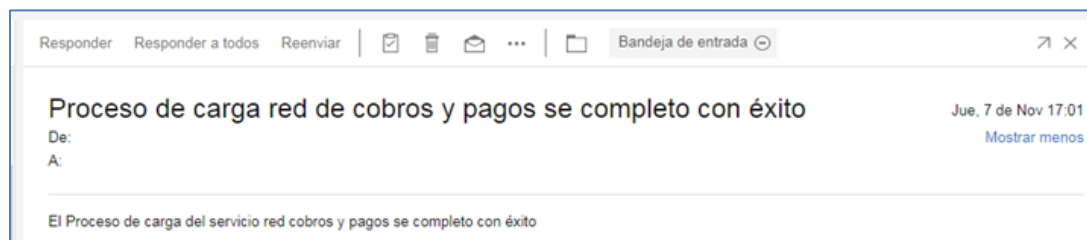
En esta fase se realizó la publicación del paquete en el System Integration de SLQ Server (Microsoft, n.d.), y se creó el job de extracción diaria bajo los siguientes criterios:

- Ejecución diaria del ETL a fin de extraer la información por fecha contable del día anterior (día -1);

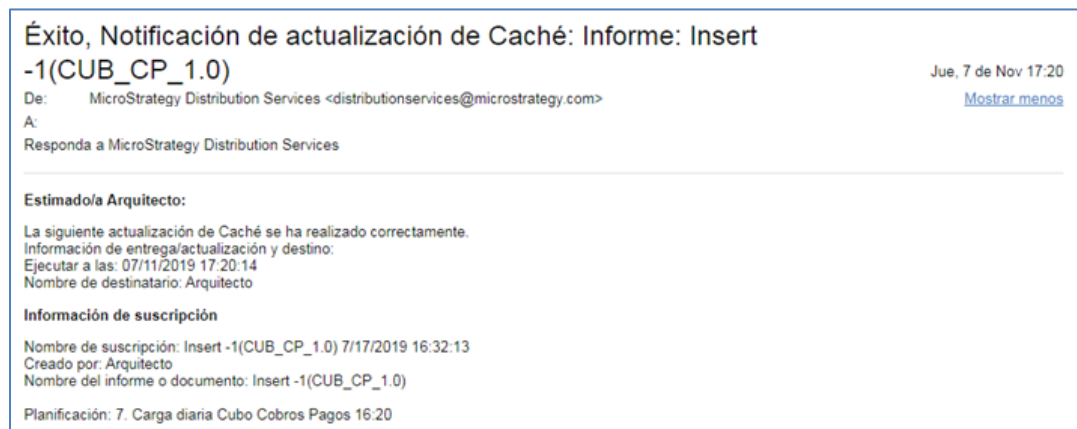
The screenshot shows the 'Job Properties - Cargar CP' window. The 'Job step list' table is as follows:

Step	Name	Type	On Success	On Failure
1	pqt_ST_CP_CARGA_TABLAS_STAGING	SQL Server Integratio...	Go to the next step	Go to step: [3] Notificación de Error
2	Notificación de Exito	Transact-SQL script [...]	Quit the job reporting ...	Go to step: [3] Notificación de Error
3	Notificación de Error	Transact-SQL script [...]	Quit the job reporting f...	Quit the job reporting failure

- Notificación de Éxito o Error del estado de ejecución del ETL;



- Notificación de éxito o error de la carga de datos al cubo de información;



4.4.8.4. Cargas Incrementales del Cubo

Esta actividad se realiza con el acompañamiento del equipo de Base de Datos y Usuarios. Consiste en realizar las cargas incrementales de los datos históricos de la tabla transaccional del origen de datos.

4.4.8.5. Pruebas de Usuario

Para garantizar que la solución se conduce en términos de calidad se realizaron pruebas de certificación con el Product Owner a fin de lograr la aceptación de los usuarios. Este proceso que se formalizó mediante la firma de un acta de aceptación de usuario.

4.4.8.6. Paso a Producción

Actividad para publicar en el ambiente de producción los dashboards desarrollados y otorgar permisos a los usuarios creados para el efecto. En esta fase también se realizaron tareas de estabilización post producción.

Con la puesta en marcha del producto finalmente se ejecutó la capacitación a usuarios para el uso correcto del producto.

4.4.9. Retorno de la Inversión

En consideración de que el presente trabajo se desarrolló sobre la infraestructura existente en la Empresa de Servicios Financieros el retorno de la inversión se enfocó en los costos de desarrollo e implantación de la solución y en la cuantificación de los beneficios en el período de dos años.

Para el efecto, en principio se estableció la tasa horaria que los colaboradores involucrados en el proyecto de BI invierten mensualmente en el análisis de información para la gestión de los incidentes relacionados con la calidad del servicio de Cobros y Pagos UP (ver Tabla 11).

Tabla 11*Tasa horaria colaboradores BI*

Colaborador	Sueldo Mensual	Tasa Horaria
Líder de Operaciones	\$4.500	30.25
Coordinador de Operaciones	\$3;500	23.53
Coordinador de Desarrollo	\$3.500	23.53
Coordinador de Calidad	\$3.500	23.53

Nota: Recuperado de Empresa de Servicios Financieros.

En la tabla 12 se presenta el total mensual de horas que cada miembro del equipo emplearía para generar los indicadores y análisis para la gestión de la mejora de calidad de los servicios.

Tabla 12*Horas mensuales invertido en gestión de calidad*

Colaborador	Total Horas/mes	Costo Estimado
Líder de Operaciones	8h	\$225.00
Coordinador de Operaciones	12h	\$262.50
Coordinador de BI	12h	\$262.50
Coordinador de Calidad	18h	\$393.75
Total:		\$1,143.75

Nota: Recuperado de Empresa de Servicios Financieros.

En la tabla 13 se muestran los costos de implementación del presente trabajo.

Tabla 13*Costos de implementación*

Rubro	Cantidad	Costo
Consultoría Externa	1	\$8,000.00
Desarrollo	1	\$6,000.00
Total:		\$14,000.00

Nota: Elaboración propia.

La implementación de un proyecto de BI, requiere del aprovisionamiento de recursos tanto para la fase de implementación como para el mantenimiento (operación) de la solución. Se considera como rubro principal para la operación el valor proporcional del Coordinador de BI. En la tabla 14 se revelan los costos relacionados al mantenimiento.

Tabla 14*Costos de operación*

Rubro	Cantidad	Costo
Salario Proporcional Coord. BI	1	\$600.00
Total:		\$600.00

Nota: Elaboración propia.

Con la finalidad de entregar un valor de beneficio lo más aproximado a la realidad nacional, el cálculo se realizó considerando las cifras macroeconómicas como inflación y tasa de interés activa. A enero de 2020 el Banco central del Ecuador registra una tasa de interés activa de 9.14%, mientras que la inflación se registra en un 0.23%. Por tanto, se estima una tasa de descuento del 9.4%.

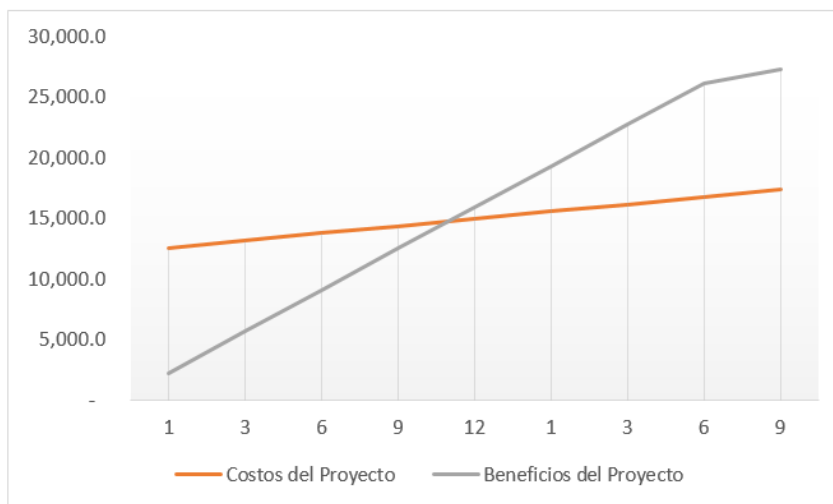
Finalmente se calculó la tasa de descuento en 9.4%. En la tabla 15 y figura 40 se exhibe el ejercicio de cálculo de costo/beneficio para un período de dos años. Como se puede observar, el comportamiento costo/beneficio devela la rentabilidad de la inversión; a inicios del segundo año se observa que los beneficios del proyecto superan el costo de inversión, lo que se traduce en el uso eficiente de las horas/hombre utilizadas para el análisis de la información basados en la herramienta implementada.

Tabla 15

Análisis costo/beneficio

Rubro / Mes	Año 1					Año 2				
	1	3	6	9	12	1	3	6	9	12
Costos de Desarrollo										
Cosultoria externa	8,000.0									
Costos de Desarrollo	4,000.0									
Costos de Operación										
Salario Proporcional Coord. BI		600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Tasa de ajuste		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Costos ajustados	12,000.0	596.4	596.4	596.4	596.4	596.4	596.4	596.4	596.4	596.4
Costos acumulados	12,000.0	12,596.4	13,192.8	13,789.2	14,385.6	14,982.0	15,578.4	16,174.8	16,771.2	17,367.6
Costos del Proyecto	12,000.0	12,596.4	13,192.8	13,789.2	14,385.6	14,982.0	15,578.4	16,174.8	16,771.2	17,367.6
Beneficios										
Salarios		1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8	1,143.8
Tasa de ajuste		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Beneficios ajustados		1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9	1,136.9
Beneficios acumulados		2,273.8	5,684.4	9,095.1	12,505.8	15,916.4	19,327.1	22,737.8	26,148.4	27,285.3
Beneficios del Proyecto	-	2,273.8	5,684.4	9,095.1	12,505.8	15,916.4	19,327.1	22,737.8	26,148.4	27,285.3
Proyecto	(12,000.0)	(10,322.6)	(7,508.4)	(4,694.1)	(1,879.8)	934.4	3,748.7	6,563.0	9,377.2	9,917.7

Nota: Elaboración propia.

Figura 40*Relación costo/beneficio*

Nota: Elaboración propia.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Lo expuesto en el desarrollo de esta investigación, permite concluir lo siguiente:

- La implementación del Sistema de Gestión de Información logró comprobar la hipótesis del presente trabajo, puesto que, se mejoró el tiempo de entrega de información, lo cual es un componente que influye en el tiempo que los usuarios utilizan para resolver un incidente. Ahora, los usuarios cuentan con la información consolidada, limpia y de alto valor para buscar y calificar incidentes efectivos. Así lo demuestra el dashboard “Monitoreo Integral”, el cual presenta el análisis descriptivo del ciclo de aprobación o rechazo de las transacciones utilizado anteriormente como consulta directa a la base de datos. De modo que hoy, esta información puede ser monitoreada desde sus dispositivos móviles o navegador web.
- Mediante la revisión de la literatura, se pudo identificar que la implementación de sistemas de inteligencia de negocios en el sector financiero, permite generar notables beneficios puesto que provee de sistemas de apoyo para la detección oportuna de anomalías en sus servicios financieros, lo cual aporta en la velocidad de recuperación de fallos.
- Se pudo comprobar que la metodología ágil utilizada para la gestión del proyecto: Scrum en combinación con la metodología de Modelamiento Dimensional de Ralph Kimball permitieron desarrollar un sistema de forma iterativa, tal cual se refleja en el Capítulo 4, Diseño de la Solución en el que se describe los Sprints que se ejecutaron. Con esto se pudo obtener un mejor

grado de satisfacción con el usuario, ya que él tuvo una participación activa en todo el proceso de desarrollo. Cabe destacar que el sistema de gestión es escalable, lo que permitirá a futuro incorporar data marts de los demás servicios de la Empresa.

- De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio, se pudo determinar que los indicadores de número de transacciones aprobadas y rechazadas agrupados por tipo, canal y respuesta sirven para responder a las preguntas que el Gerente de Operaciones busca. Es decir, se logró que él pueda tomar decisiones basado en datos específicos. Además, con la utilización de los dashboards implementados la empresa logró incrementar la productividad de los miembros del equipo de trabajo que resuelven los incidentes operacionales. De acuerdo a la información que se presentó, se estima que se aceleró la respuesta en un 15% ya que el equipo no requiere tomar de tiempo de su trabajo para consultar a la base de datos.
- Con la implementación del sistema de gestión de BI, la empresa ha logrado reducir hasta un 50% el tiempo que sus Ejecutivos empleaban para la generación de reportes y gráficas. El tiempo ahorrado ahora se emplea en el análisis de los indicadores. Con la evolución del sistema (versión 2) se espera llegar a que los usuarios utilicen el tiempo en análisis de información en un 80% y solamente un 20% en elaboración de preguntas AdHoc.
- De acuerdo al análisis costo beneficio desarrollado, se logró determinar que el sistema como tal, trajo beneficios a la empresa. En primera instancia, optimización de tiempo y costos. Luego, con el establecimiento de oportunidades futuras por parte de los directivos, referentes a la aplicación de Analítica

Avanzada y Monetización de la información. Esto último, como una oportunidad para la exposición del sistema a sus clientes, entregándoles un valor agregado con la información que se recopila de las transacciones.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda seguir con la implementación de nuevos servicios bajo la misma metodología para tratar de evitar o minimizar errores, reducir tiempo de implementación y sobre todo caminar con el usuario de negocio cuando se implemente una versión nueva del sistema.
- Se recomienda considerar en un futuro la creación de una nueva área como el Centro de Excelencia de Analítica u Oficina de Datos para tomar en cuenta oportunidades de Gobierno de Información y expansión de la Analítica en toda la empresa con un camino claro, con roles y responsabilidades debidamente establecidas.
- Luego de realizar la implementación del sistema, además se recomienda considerar el despliegue de una solución NewQL, para tomar ventajas competitivas que estas soluciones proveen, como *streaming* de datos y consultas masivas “*at the same time*”.
- Se recomienda tomar en cuenta una nueva solución de BI, que traiga consigo las nuevas características que las empresas que realizan análisis de mercado como Gartner hace énfasis. Con esto se lograría establecer un nuevo camino para convertir y transmitir la comunicación hacia los usuarios, sobre todo si se va a considerar la oportunidad de Monetización.

Lista de Referencias

Alliance, S. (s.f.). *Scrum Alliance*. (Scrum Alliance) Recuperado el 23 de Febrero de 2020, de <https://www.scrumalliance.org/>

Amal Latrache*, E. H. (2015). Multi agent based incident management system according to ITIL . *IEEE*, 7.

Barbara Kitchenham, u. S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. University Joint Report.

Bill, I. (1992). *Building the datawarehouse*. New York: QED Press.

Bodur, Z. (2012). Operational risk and operational risk related banking scandals/ large incidents. *Maliye Finans Yazilari*.

Cano, J. L. (2007). *Business Intelligence: Competir con Informacion*. Depósito Legal: M-41185-2007.

Espinosa, R. (27 de Marzo de 2017). *RobertoEspinosa.es*. (Roberto Espinosa S.A.) Recuperado el 4 de Marzo de 2020, de <https://robertoepinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi>

Fariborz Farahmand, S. B. (2003). Managing vulnerabilities of information systems to security incidents. *ICEC '03 Proceedings of the 5th international conference on Electronic commerce*, 1.

- Fuertes, W. R. (2017). An Integral Model to Provide Reactive and Proactive Services in an Academic CSIRT, based on Business Intelligence. *Systems MDPI-Journal*, 1(4), 52.
- GantaBI. (12 de Junio de 2019). *GantaBI*. (GantaBI) Recuperado el 04 de Abril de 2020, de <https://www.gantabi.com/2019/06/12/que-es-el-data-wrangling-parte-i/>
- Gardner, S. (1998). *Building the Data Warehouse*. New York: Association for Computing Machinery. Communications of the ACM.
- Gartner. (Enero de 2019). *Gartner*. (Gartner) Recuperado el 04 de Abril de 2020, de <https://www.gartner.com/reviews/market/analytics-business-intelligence-platforms>
- Guadez, A. (17 de Noviembre de 2017). *GB Advisors*. (GB Advisors) Recuperado el 29 de Marzo de 2020, de <https://www.gb-advisors.com/>
- JayJay. (5 de Abril de 2018). *Data Science*. (JayJay) Recuperado el 29 de Marzo de 2020, de <http://datascience.esy.es/wiki/ciencia-de-datos/>
- Kimball, R. (1996). *The datawarehouse Toolkit*. Wiley.
- López, I. M. (23 de Abril de 2018). *Internet Society Capitulo Republica Dominicana*. Recuperado el 19 de Febrero de 2019, de <https://isoc-rd.org.do/publicaciones/recursos/seguridad-de-las-transacciones-electronicas/>
- Maria Andrea Arias Serna, J. A. (2016). Information system for the quantification of operational risk in financial institutions. *IEEE Conferences*, 1-7.

- MediaWiki. (28 de Diciembre de 2012). *Scrum Manager BoK*. (Smanager) Recuperado el 29 de Febrero de 2020, de <https://www.scrummanager.net/>
- Meire, J. (12 de Junio de 2018). *Blog de la Calidad*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2019, de <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>
- Méndez del Río, L. (2007). *Más allá del Business Intelligence: 16 experiencias de éxito*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Microsoft. (s.f.). *SQL Server Integration Services*. (Microsoft 2020) Recuperado el 06 de Junio de 2020, de <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/>
- Moreno, J. M. (15 de Febrero de 2018). *IMF Business School*. (IMF Business School) Recuperado el 03 de Abril de 2020, de <https://blogs.imf-formacion.com/>
- P. Valladares, W. F. (2017). Dimensional data model for early alerts of malicious activities in a CSIRT. *International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems (SPECTS)*, 8.
- Paul Bedford, S. M. (2004). Analysing the impact of operational incidents in large-value payment systems: A simulation approach. www.bankofengland.co.uk/wp/index.html, 22.
- PowerDara. (s.f.). *Power Data*. (Power Data) Recuperado el 04 de Abril de 2020, de <https://www.powerdata.es/data-warehouse>
- Rezaee, Z. (2005). Critical Perspectives on Accounting ,Causes, consequences, and deterrence of financial statement fraud. *Elsevier*, 16, 277-298.

Rivadera, G. R. (2017). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses). Buenos Aires: Ucasal.

Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. .

Rosas, J. (2009). Riesgos Operacionales en Instituciones Bancarias. *Asociacion de Supervisores Bacarios de las Americas*.

Sujiron, S. (25 de Febrero de 2016). *Softtek*. (Softtek S.A.) Recuperado el 23 de Febrero de 2020, de <https://blog.softtek.com/es/metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles-para-adaptar-los-negocios-al-cambio>

Wayne Eckerson, C. W. (2003). *Evaluating ETL and Data Integration Platforms*. TDWI Report Series.