Universidad Ecotec

DIVISIÓN DE POSTGRADO

Título del trabajo:

SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADO EN LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LA EMPRESA TECNILOGISTICS

Línea de Investigación:

Tecnología de la información y Comunicación

Modalidad de titulación:

PROYECTO DE DESARROLLO

Programa de Maestría

Master en sistemas de información con mención en inteligencia de negocios

Título a obtener:

MASTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Autor (a):

Carlos Cassinelli Wong

Tutor (a):

Ing. Manuel Ramírez

Guayaquil – Ecuador

2019

DEDICATORIA

El siguiente proyecto de titulación quiero dedicárselo primero a Dios, por darme la fortaleza para cumplir mis metas y permitirme lograr finalizar esta etapa de mucha importancia en mi vida de la mejor forma posible.

A mis padres Mónica Wong y Carlos Cassinelli quienes son y serán siempre mi apoyo y fortaleza, por estar siempre a mi lado, ayudarme a superar todas las dificultades que en mi vida se han presentado y hacerme la persona que soy. Además de ser mis guías, amigos y consejeros en todo momento de mi vida. A mi familia, los que significan mucho en mi vida y siempre hare sentir orgullosos de mí. Gracias a ellos ha sido posible que yo termine esta etapa de mi vida de manera exitosa.

Por todo lo anteriormente mencionado con amor y orgullo quiero dedicarle este y todos los éxitos que ocurran en mi vida.

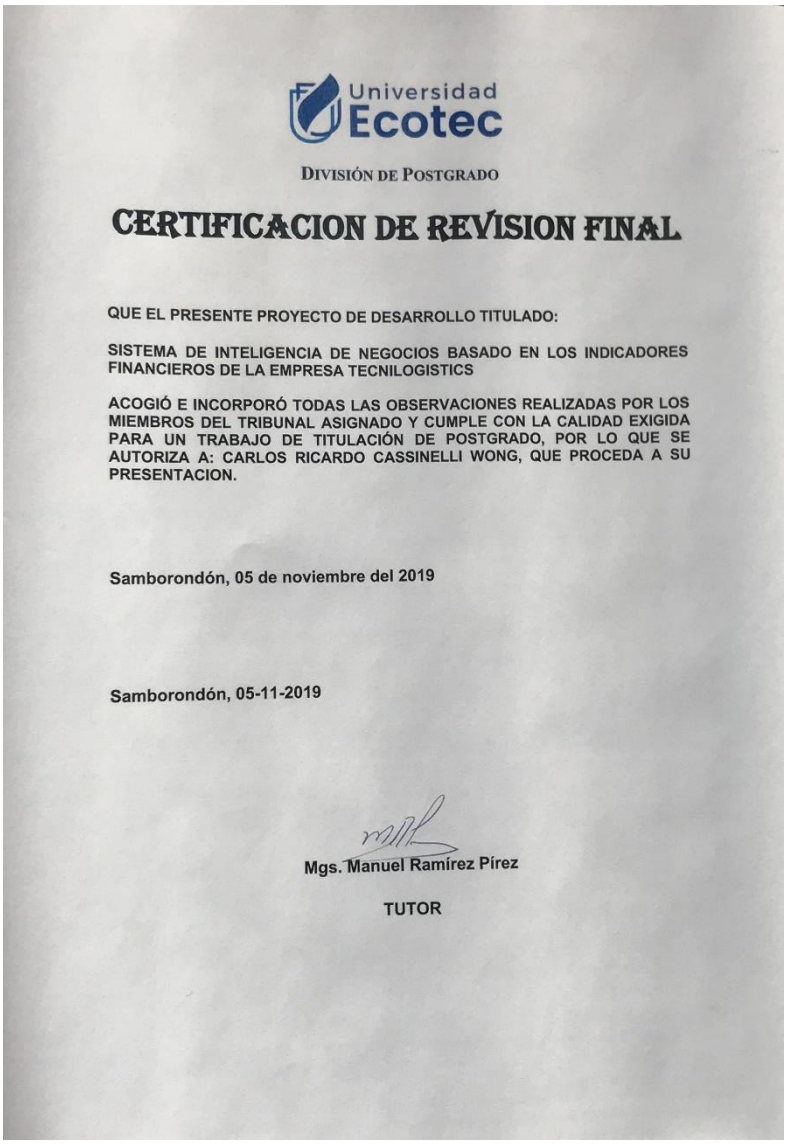
AGRADECIMIENTO

Las personas que me han ayudado en el camino al éxito profesional son muchas y tal vez no alcance a mencionar a todos, pero todas son personas que han aportado de forma positiva y siempre sumando con consejos.

Quiero dar gracias a mis padres, a mis hermanos, a mi enamorada Nicole Banda, a mis amigos y compañeros de trabajo, que siempre me brindaron su ayuda y consejos de manera incondicional animándome cuando más lo necesitaba.

Para culminar quiero darles las gracias a mis profesores por guiarme y hacer de mí un profesional; finalmente agradezco a mi tutor Ing. Manuel Ramírez Pírez que me acompaño y guio durante todo este proyecto.

CERTIFICADO REVISION FINAL



Universidad Ecotec

DIVISIÓN DE POSTGRADO

CERTIFICACION DE REVISION FINAL

QUE EL PRESENTE PROYECTO DE DESARROLLO TITULADO:

SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADO EN LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LA EMPRESA TECNILOGISTICS

ACOGIÓ E INCORPORÓ TODAS LAS OBSERVACIONES REALIZADAS POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL ASIGNADO Y CUMPLE CON LA CALIDAD EXIGIDA PARA UN TRABAJO DE TITULACIÓN DE POSTGRADO, POR LO QUE SE AUTORIZA A: CARLOS RICARDO CASSINELLI WONG, QUE PROCEDA A SU PRESENTACION.

Samborondón, 05 de noviembre del 2019

Samborondón, 05-11-2019

Mgs. Manuel Ramírez Pírez

TUTOR

CERTIFICADO URKUND

Universidad Ecotec

DIVISIÓN DE POSGRADO
PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS

Habiendo sido nombrado Manuel Ramírez Pírez tutor del trabajo de titulación "SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADO EN LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LA EMPRESA TECNILOGISTICS" elaborado por Carlos Ricardo Cassinelli Wong, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MASTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.

Se informa que el mismo ha resultado tener un porcentaje de coincidencias (0 %) mismo que se puede verificar en el siguiente link: (https://secure.urkund.com/view/54710221-760125-188722). Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADO EN LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LA EMPRESA TECNILOGISTICS CASSINELLI.docx (D56261699)
Submitted:	9/30/2019 5:53:00 PM
Submitted By:	mramirez@ecotec.edu.ec
Significance:	0 %

ING. MANUEL RAMÍREZ PÍREZ, MSC
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

En la actualidad las empresas están obligadas a evolucionar tecnológicamente para en base a nuevas herramientas ser mucho más competitivas en el ámbito que se desempeñe. La inclusión de sistemas informáticos en la administración y operación de la empresa, brinda agilidad en sus procesos. Los datos que se generan deben ser explotados por la gerencia para buscar sacar el máximo provecho y convertirlos en conocimiento. La empresa TecniLogistics en una empresa de servicios aduaneros, para sus actividades es importante contar con datos certeros y tomar decisiones rápidas. En la actualidad se encuentran en un cambio tecnológico y se ha visto en la necesidad de contar con una solución de inteligencia de negocios que les ayude a gestionar los indicadores clave de desempeño del área financiera de forma más rápida.

La solución propuesta para esta necesidad inicia con un análisis de la situación actual de la empresa, se utilizaron las metodologías SCRUM y CRISP-DM para la elaboración del proyecto, se diseñó una arquitectura BI siguiendo metodología Kimball y se creó un tablero para visualizar los indicadores en la herramienta Power BI.

Como resultado de la implementación del proyecto, se automatizo el proceso de la recolección de información para la gestión de los indicadores financieros. Los tiempos de procesamiento se redujeron considerablemente ayudando a mejorar el trabajo del área financiera.

Palabras Claves: Inteligencia de Negocios, Indicadores financieros, SCRUM, CRISP-DM, Power BI.

ABSTRACT

In the modern age, companies are forced to technologically evolve in order to become more competitive in their fields by using new tools. The inclusion of IT systems in the administrative and operational side of a company provides agility and effectiveness in its processes. The data generated must be utilized by management to maximize benefits and transform it into knowledge. The company TecniLogistics focuses on shipping services and finds it important to have accurate data in order to make quick decisions. Nowadays, the company finds itself in an era where it requires a technological update and the company has needed to find intelligent business solutions that will assist them with the quicker management of key performance indicators from the finance area.

The proposed solution for this need begins with an analysis of the current situation of the company. To develop this project, by using SCRUM and CRISP-DM methodologies, a BI architecture was designed using Kimball's methodology and a table was created to visualize the indicators in the Power BI tool.

As a result of the implementation of this project, automation of the recollection of information for the management of financial indicators was achieved. The processing times were considerably reduced, improving the work of the financial area.

Key words: Business Intelligence, Financial Indicators, SCRUM, CRISP-DM, Power BI.

Índice de Contenido

DEDICATORIA i
AGRADECIMIENTO ii
CERTIFICADO REVISION FINAL iii
CERTIFICADO URKUND iv
RESUMEN v
ABSTRACT vi
Índice de ilustraciones ix
Índice de Tablas xi
INTRODUCCIÓN 1
Las preguntas científicas y la idea a defender 3
Pregunta Científica: 3
Idea a defender: 3
Objetivo General 3
Objetivos Específicos 3
Justificación 3
Justificación Teórica 3
Justificación Práctica 4
Justificación Metodológica 4
Operacionalización de variables 5
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO 6
Características Generales de la Inteligencia de Negocios 7
Definición de Inteligencia de Negocios 7
Sistemas de Soporte a la decisión 8
Metodología para desarrollo de BI 10
Metodología Kimball 10
Metodología Inmon 11
Metodología Hefesto 12
Tipos de Arquitectura 13
Top-down 13
Bottom-up 13
Híbrida 13
Esquemas Datos Dimensionales 14
Esquema Estrella. 14
Esquema Copo de Nieve 15

Data Warehouse 15
Data mart 17
Proceso De Extracción, Transformación y Carga (ETL) 17
Business performance management, scorecards y dashboards 19
KPI 19
Indicadores financieros 19
Metodologías para desarrollo de proyecto 21
Metodología Scrum 21
Metodología CRISP – DM 22
Microsoft Power BI 26
Marco Legal 26
CAPITULO 2. SOLUCIÓN PROPUESTA 27
Análisis de la situación actual. 28
Definición de requerimientos funcionales y no funcionales de la solución a desarrollar 32
Requerimientos Funcionales 32
Requerimientos No Funcionales 34
Definición de roles y responsabilidades del equipo de trabajo 36
Elaboración de los prototipos no funcionales 38
Definición de los componentes que conforman el núcleo de la arquitectura tecnológica 41
Diseño del ETL 50
Desarrollo del módulo de visualización 57
CAPITULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS 63
Esquema de validación. 64
Aplicación y descripción de los resultados 64
Impacto 67
CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69
Conclusiones 70
Recomendaciones 71
BIBLIOGRAFÍA 72

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Estructura Inteligencia de Negocios 8
Ilustración 2. Estructura de los Sistemas de Soporte a la decisión. 9
Ilustración 3. Metodologías para implementación de proyectos. 10
Ilustración 4. Estructura Metodología Kimball 11
Ilustración 5. Estructura Metodología Inmon 12
Ilustración 6. Modelo Estrella 14
Ilustración 7. Modelo Copo de Nieve. 15
Ilustración 8. Esquema de un data warehouse. 16
Ilustración 9. Proceso ETL 18
Ilustración 10. Componentes metodología scrum. 21
Ilustración 11. Ciclo de datos metodología CRISP-DM. 23
Ilustración 12. Ejemplo diseño ETL en sql server integration services. 25
Ilustración 13. Cuadrante mágico de gartner. 26
Ilustración 14. Cuadro de Tareas. 37
Ilustración 15. Gráfico de Tareas Pendientes 37
Ilustración 16. Gráfico de Horas Pendientes 38
Ilustración 17. Ejemplo indicador Liquidez Corriente. 38
Ilustración 18. Ejemplo indicador ROA. 39
Ilustración 19. Ejemplo indicador ROE. 39
Ilustración 20. Ejemplo indicador Margen de Utilidad Operativa. 40
Ilustración 21. Ejemplo indicador Endeudamiento del Activo. 40
Ilustración 22. Estructura BI Propuesta 41
Ilustración 23. Entidad relación tablas documentos ERP. 44
Ilustración 24. Modelo entidad relación tablas bancos ERP. 45
Ilustración 25. Gráfico Total Documentos Recibidos Por Mes 46
Ilustración 26.Total Emitidos 46
Ilustración 27. Total Anulados 46
Ilustración 28. Total Asientos Generados. 47
Ilustración 29. Total Documentos. 47
Ilustración 30. Modelo Estrella Propuesto. 48
Ilustración 31. Proceso ETL Dim_PlanCuentas 51
Ilustración 32. Query Data Origen 51

Ilustración 33. Resultado en Dim_PlanCuentas 52
Ilustración 34. Proceso ETL Dim_Tiempo 52
Ilustración 35. Query Data Origen Dim_Tiempo 52
Ilustración 36. Resultado en Dim_Tiempo 53
Ilustración 37. Proceso ETL Dim_MovCuentasCont 53
Ilustración 38. Query Data Origen Dim_MovCuentasCont 54
Ilustración 39. Resultado en Dim_MovCuentasCont 54
Ilustración 40. Diseño ETL Hecho_ProcCuentas 55
Ilustración 41. Consulta Origen de Data. 55
Ilustración 42. Resultado Obtenido por el ETL. 56
Ilustración 43. Consulta para cálculo de indicadores. 57
Ilustración 44. Resultado de la data procesada. 57
Ilustración 45. Conexión Base de Datos en Power BI. 57
Ilustración 46. Controles de visualización en Power BI. 58
Ilustración 47. Control Segmentación de datos. 58
Ilustración 48. Control KPI. 59
Ilustración 49. Control Medidor 59
Ilustración 50. Control de Segmentación cargado. 59
Ilustración 51. Control Medidor para indicador "Endeudamiento del Activo". ... 60
Ilustración 52. Control KPI para indicador "ROA" 60
Ilustración 53. Control KPI para indicador "Liquidez Corriente por Mes" 61
Ilustración 54. Control KPI para indicador "ROE". 61
Ilustración 55. Control Medidor para indicador "Margen de Utilidad Operativa". 61
Ilustración 56. Tablero de indicadores consolidado. 62
Ilustración 57. Resultados tabulados de la encuesta hecha al área financiera. 66
Ilustración 58. Resultados tabulados de la entrevista realizada al área de sistemas. 67

Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción Indicador Liquidez Corriente 29
Tabla 2. Descripción Indicador ROA 29
Tabla 3. Descripción Indicador ROE 29
Tabla 4. Descripción Indicador Margen de Utilidad Operativa 30
Tabla 5. Descripción Endeudamiento del Activo 30
Tabla 6. Riegos del Proyecto. 31
Tabla 7. Riesgos vs contingencia. 31
Tabla 8. Roles Equipo de Trabajo 36
Tabla 9. matriz origen - destino 48
Tabla 10. Cargos y años de trabajo en la empresa de los entrevistados 64
Tabla 11. Preguntas realizadas al área financiera. 65
Tabla 12. Preguntas realizadas al área de sistemas. 65
Tabla 13. Respuesta entrevista Área Financiera. 65
Tabla 14. Respuesta entrevista Área Financiera. 66
Tabla 15. Respuestas Entrevista Área de Sistemas. 66

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el rol de la información generada por las empresas es cada vez más importante para la toma de decisiones, el actual crecimiento tecnológico obliga a las organizaciones a contar con herramientas que permitan analizar estos datos y poder generar conocimiento a partir de los mismos. Las empresas se encuentran dentro de una economía globalizada; que se ve potenciada por los grandes flujos de información generadas desde el interior de las mismas y fuentes externas. Existe una creciente demanda de servicios agiles y respuestas rápidas por lo que aparecen los sistemas de información, los cuales son necesarios para realizar procesos complejos en poco tiempo, almacenar mucha información, automatizar procesos y lograr convertir los datos en información relevante.

Dentro de los tipos de sistemas de información encontramos los sistemas de soporte a decisiones o como comúnmente se los conoce por las siglas DSS (Decision support system), tienen como propósito generar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible, con la finalidad que el usuario tenga un menor porcentaje de incertidumbre o error al momento de tomar decisiones. Los componentes principales de este tipo de sistema son la Inteligencia de Negocios y la estructura de Data Warehouse, estos traen grandes beneficios para la organización entre los que se encuentran: procesamiento de grandes cantidades de información para extraer el conocimiento, el cual puede lograr mejorar el manejo operativo de la empresa, es de gran ayuda para la toma de decisiones estratégicas a nivel gerencial y puede mejorar el desempeño de varias funciones de los distintos departamentos con los que cuenta la organización.

Como indica el físico matemático William Thomson Kelvin “Lo que no se puede medir no se puede controlar; lo que no se puede controlar no se puede gestionar; lo que no se puede gestionar no se puede mejorar.”, en el entorno actual que se manejan las empresas precisan realizar comparativas periódicas de los resultados obtenidos para verificar si están cumpliendo con el objetivo trazado por la gerencia. Este análisis permitirá a la empresa identificar si existe alguna desviación negativa en sus resultados y con esto tomar las correcciones pertinentes. Se utilizan indicador clave de desempeño los que ayudan a las organizaciones a identificar el rendimiento de una determinada

estrategia. Se establecen en el cuadro de mando integral, en donde se incluyen los principales indicadores clave para la empresa, y de una forma visual se obtiene la información deseada de nuestro rumbo sobre el plan establecido.

La presente investigación tiene como finalidad proponer una estructura de inteligencia de negocios para mejorar el procesamiento de los indicadores financieros de la empresa TecniLogistics y su representación gráfica, utilizando los datos del ERP propio de la empresa.

La empresa TecniLogistics es una empresa con 50 años en el mercado ecuatoriano y ofrece servicios de logística aduanera. Se encuentra en un proceso de actualización tecnológica desde hace cerca de 5 años, con lo que busco otorgarle al cliente nuevas herramientas y mejorar sus procesos internos para tener mejor tiempo de respuesta. Parte de esta actualización tecnológica fue el desarrollo de un ERP propio, este tiene 5 años de funcionamiento en la empresa desde su implementación y aún se encuentra en desarrollo de mejoras internas, complementos para los módulos existentes y nuevos procesos.

Al ser un producto de desarrollo propio, se ha dado prioridad a los módulos que son considerados vitales para el funcionamiento de la empresa. El ERP en la actualidad no cuenta con un módulo de inteligencia de negocios, todo el procesamiento de indicadores que manejan los distintos departamentos se realiza de forma manual. Este proceso en la actualidad ocupa mucho tiempo para generarlos, las gerencias deben tomar la información de distintos reportes que existen en el ERP y realizar el cálculo manual en base a los datos recopilados.

De acuerdo a estos antecedentes y las tendencias modernas en la que se encuentra el mundo tecnológico, la gerencia de la empresa TecniLogistics ha realizado un análisis sobre las herramientas tecnológicas con las que cuenta actualmente y se ha visto en la necesidad de contar con una solución de inteligencia de negocios que les ayude a gestionar los indicadores clave de desempeño con la finalidad de obtener esta información de una forma más ágil y la toma de decisiones del área financiera sea más eficiente.

Los datos que se utilizan para gestionar los indicadores financieros se encuentran dispersos en los diferentes módulos del ERP: Operaciones, Contabilidad, Recursos Humanos, Flujo de Efectivo; de los que actualmente se generan reportes que son procesados en Excel y le lleva mucho tiempo su gestión al área financiera. La información se almacena en la base de datos transaccional con la que cuenta la empresa en la que tiene

información histórica de sus movimientos. Esta información se procesa de mejor forma utilizando técnicas y herramientas de inteligencia de negocios para poder realizar obtener el conocimiento deseado.

Las preguntas científicas y la idea a defender

Pregunta Científica:

¿Cómo mejorar el procesamiento de los indicadores financieros de la empresa TecniLogistics?

Idea a defender:

Si se desarrolla un sistema de inteligencia de negocios basado en los indicadores financieros del área financiera se mejorará la toma de decisiones.

Objetivo General

Desarrollar un sistema de inteligencia de negocios aplicando herramientas Microsoft basado en los indicadores financieros que facilite la toma de decisiones de la empresa TecniLogistics.

Objetivos Específicos

- Analizar enfoques teóricos que sustentan la inteligencia de negocios y su impacto en la toma decisiones sobre lo indicadores financieros.
- Determinar la situación actual del área financiera de la empresa para identificar los procesos que se realizan, el flujo de información y los indicadores financieros.
- Diseñar los componentes y reglas que integran el sistema de inteligencia de negocios.
- Implementar los componentes del sistema de inteligencia de negocios en herramientas Microsoft.
- Validar la solución propuesta a partir de un caso real.

Justificación

Justificación Teórica

La presente investigación permite ampliar el conocimiento sobre la implementación de soluciones de inteligencia de negocios para mejorar el procesamiento de indicadores financieros en la empresa de servicios aduaneros TecniLogistics. A pesar de que ya existen otros trabajos relacionados a la inteligencia de negocios a nivel mundial,

en nuestro medio aún son pocas las referencias de investigación sobre la aplicación de inteligencia de negocios para gestionar indicadores financieros. En la actualidad no se cuenta con información real que deriven en estudios de contexto similares. Se busca detallar todo lo que involucre una implementación de este tipo y así poder brindar una herramienta que permita mejorar los tiempos de procesamiento de indicadores financieros.

Justificación Práctica

Las empresas que se desenvuelven en el ámbito aduanero están orientadas a dar un servicio eficiente y en el menor tiempo posible para lograr la satisfacción del cliente. Por lo cual manejan un modelo de decisiones gestionado mediante el cumplimiento de metas, buscando un compromiso de los equipos de trabajo para lograr cumplir los objetivos de la empresa.

El éxito del modelo empleado es el correcto manejo de los datos obtenidos por la empresa. Las cuales buscan transformar la información disponible en conocimiento que les permita mejorar su toma de decisiones y ser más competitivas en el mercado actual.

El manejo de indicadores claves de desempeño permite a la empresa sacar el máximo provecho a la información que obtiene de las diferentes fuentes de información, con estos busca facilitar la toma de decisiones y así obtener mejores resultados.

La presente investigación busca ser un aporte para satisfacer la necesidad de una correcta gestión de la información obtenida de en la empresa, se tiene previsto el diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios que ayude a la gestión de los indicadores clave del área financiera.

Contar con una solución de inteligencia de negocios beneficiará a la empresa, ya que podrá contar con información relevante sobre la situación actual financiera condensada en una sola herramienta. Adicional esta solución podría ser replicada para otras áreas de la empresa.

Justificación Metodológica

El presente trabajo obtiene como resultado un aplicativo que brinde la solución deseada por el área financiera de la empresa TecniLogistics, mediante la aplicación de inteligencia de negocios se estableció una estructura para procesar los datos y posterior

su visualización en un tablero con los indicadores claves utilizados por la gerencia del área.

Las metodologías seleccionadas para el desarrollo del proyecto son: CRISP-DM y Scrum, se toman partes de las metodologías para el desarrollo del mismo. La metodología CRISP-DM se utiliza para establecer la guía a seguir durante el desarrollo del proyecto, mientras que de la metodología scrum se toma la parte de los roles y control de tareas.

La metodología Scrum da pautas para trabajar colaborativamente en equipo, permite establecer roles que intervienen en el proyecto y además da una forma de llevar el control de los avances del proyecto. Se basa en establecer ciclos de trabajo o mejor conocido como las iteraciones en donde finaliza con un entregable.

La metodología CRISP-DM es una metodología utilizada para el desarrollo de trabajos de inteligencia de negocios, cuenta con 6 pasos fundamentales: Comprensión del negocio, Compresión de los datos, Modelado, Evaluación y distribución. Su orden permite evaluar los resultados a final de cada paso y en caso de existir algo inconveniente regresar al anterior para corregirlo.

Operacionalización de variables

Independiente: **Sistema de inteligencia de negocios**

Dependiente: **indicadores financieros**

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO

Características Generales de la Inteligencia de Negocios

Definición de Inteligencia de Negocios

La inteligencia de negocios es un conjunto de herramientas y metodologías capaces de tomar grandes cantidades de datos sin procesar, y sin relación entre sí, para su posterior transformación en información de calidad de alto valor para el usuario final. Permite a las personas de los distintos niveles de la organización tengan acceso a información para mejorar su rendimiento, identificar sus debilidades y explotar sus oportunidades dentro de la empresa.

Otros autores definen la inteligencia de negocios como:

> Se le llama inteligencia de negocios a la habilidad que tienen las empresas para transformar los datos en información y a la vez información en conocimiento, con el fin de ayudar a la toma de decisiones. La inteligencia de negocios también conocida como Business intelligence es un conjunto de procesos y tecnologías que le permiten a todas las personas de la organización acceder a los datos necesarios para obtener información válida y útil. (Polo Ahumada, 2016)

> Consiste en la utilización de productos y soluciones con tecnologías analíticas avanzadas para transformar los datos en información que ayude a los distintos niveles de la organización en la toma de decisiones y otras contribuciones, casi todas en el análisis de estrategias. (Puerta, 2015)

En la actualidad en el mundo empresarial se debe estar listo para tomar decisiones rápidas y precisas para lograr tiempos de respuesta cortos para los clientes. La tecnología cambia constantemente y las empresas deben esta alineadas a este ritmo para no perder competitividad ante sus adversarios. El uso del BI busca interpretar los datos que tiene la empresa con fines específicos, se busca lograr anticipar el comportamiento del mercado y sacar ventaja para lograr generar nuevas oportunidades. Por esta razón las empresas en la actualidad buscan utilizar las herramientas de BI para ser competitivos en el mercado que se desenvuelven.

El uso del BI dentro de las empresas es una mejora de los procesos para mejorar la planificación. Es un análisis de información mediante distintos reportes para poder evaluar y relacionar a todos los sujetos que interactúan en el ejercicio del negocio.

La inteligencia de negocios mejora la toma de decisiones, los administradores miden el comportamiento del mercado y las operaciones internas buscando disminuir la posibilidad de alguna falla en sus decisiones. Los datos que se generan en la empresa son relevantes cuando se logran transformar en conocimiento para que sea útil para la gerencia. Los datos para ser transformado en conocimiento, deben ser procesados y almacenados en una estructura que permita su análisis. Para su visualización se utilizan herramientas como tableros de control, reportes, informes, etc. En la ilustración 1 se observa la estructura de inteligencia de negocios.

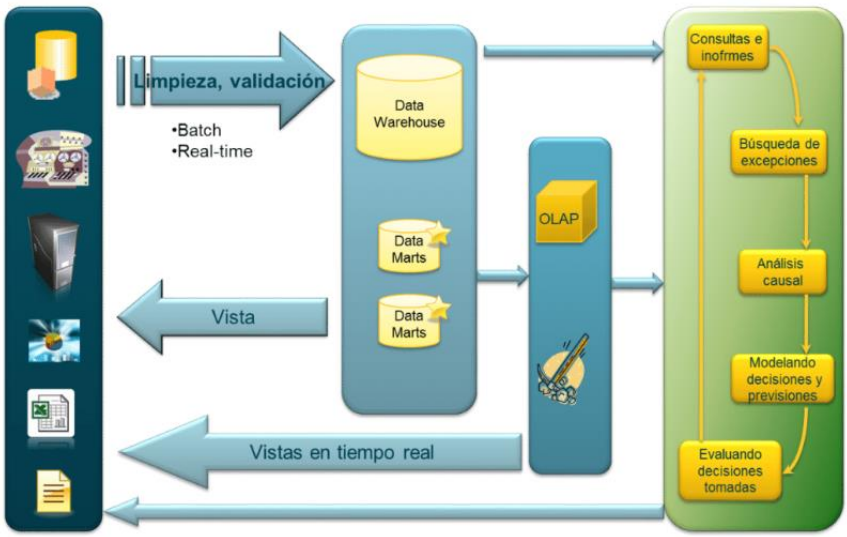


Ilustración 1. Estructura Inteligencia de Negocios

Fuente: (Ramos, 2017)

Sistemas de Soporte a la decisión

Los Sistemas de Soporte a la decisión o también conocidos como DSS son sistemas interactivos de ayuda para la toma de decisiones, establecen una combinación de data y modelos para dar solución a problemas no estructurados y es aplicable a cualquier tipo de empresa. Su objetivo es proporcionar un posible escenario de los efectos de una serie de decisiones y con esto generar automáticamente las posibles sugerencias que ayuden al usuario. Son sistemas diseñados para realizar análisis a procesos complejos y lograr descubrir las tendencias requeridas.

Otros Autores Definen este tipo de sistemas de la siguiente forma:

Los Sistemas de Soporte a la Decisión resulta para el gerente una herramienta tecnológica importante, ya que puede ser usada para proveerle datos y análisis oportunos que sustenten sus decisiones, basándose ya no en la sola intuición o conocimiento empírico, sino en información que es aportado por este tipo de sistema. (Moreno Cruz, 2017)

Es evidente que, de diseño, DSS tienen más poder analítico que otros sistemas. Utilizan una gran variedad de modelos para analizar los datos, o se condensan grandes cantidades de datos en un formulario en el que puedan ser analizados por los encargados de adoptar decisiones. DSS están diseñados para que los usuarios puedan trabajar con ellos directamente, estos sistemas incluyen explícitamente el software de uso fácil. DSS son interactivos, el usuario puede cambiar las Hipótesis, pedir nuevas preguntas, e incluir nuevos datos. (Laudon & Laudon, J.P., 2013)

En la ilustración 2 se observa un ejemplo de DSS, en el que entran los datos al sistema, la relación con los modelos y sus resultados como posibles soluciones:

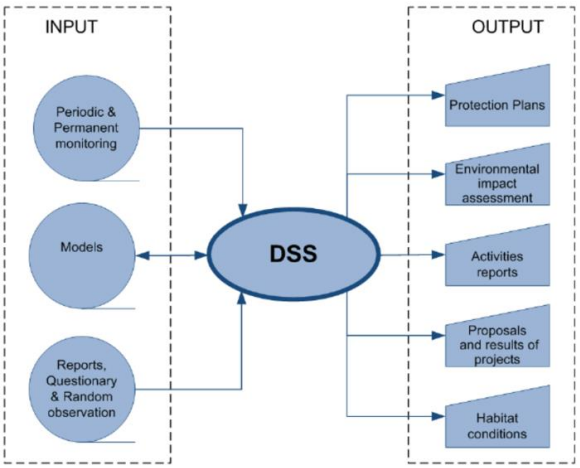


Ilustración 2. Estructura de los Sistemas de Soporte a la decisión.

Fuente: (Kardel, Ignacy & Chormanski, Jaroslaw & Swiatek, Dorota & Okruszko, Tomasz & Grygoruk, Mateusz & Wassen, Martin., 2015)

Metodología para desarrollo de BI

Las metodologías son marcos de trabajo necesarios para la correcta aplicación de la inteligencia de negocios.

(Chirán Portillo, 2016) Afirma:

> Para seleccionar con un criterio asertivo la mejor metodología de Inteligencia de Negocios a utilizar en una organización, lo primero que se debe realizar es un análisis detallado que describa las características, etapas y actividades involucradas en cada una de las metodologías.

Según (Garcés Uquillas, 2015) "Aunque las metodologías que existen son muchas y se clasifican en tradicionales, ágiles, genéricas y propietarias". (P.44), en este caso se va a hacer énfasis en las metodologías más utilizadas para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios de acuerdo al cuadro que se observa en la Ilustración 3.

Tradicionales	BI	Propietarias	Agiles
Six Sigma Balance Scorecard Prince2	Kimball Inmon Hefesto Cri SP-DM SAS Rapid Warehousing Methology	IBM Oracle SAP SAS	Scrum Crystal Methodology Dynamic System Development Method (DSDM) Adaptive Software Development (ASD) Feature-Driven Development (FDD) Lean Development (LD) eXtreme Programming (XP)

Ilustración 3. Metodologías para implementación de proyectos.

Fuente: (Garcés Uquillas, 2015, pág. 46)

Metodología Kimball

La metodología Kimball o también conocida como Modelo Dimensional considera el DataWarehouse como un conjunto de repositorios pequeños llamados DataMarts. Esta estructura es también denominada como "Bottom-Up". La metodología Kimball maneja el concepto que un DataWarehouse debe ser la copia exacta de los datos transaccionales para poderlos procesar y analizar.

Según (Rojas Zaldivar, 2014) :

La metodología de ralph kimball nos indica que la Data Warehouse es un conglomerado de todos los Data Marts dentro de una empresa, siendo una copia de los datos transaccionales estructurados de una forma especial para el análisis, de acuerdo, al modelo dimensional (no normalizado) que incluyen las dimensiones de análisis y sus atributos, su organización jerárquica, así como los diferentes hechos de negocio que se quieren analizar.

Esta metodología tiene como objetivo mostrar los datos en una estructura estándar y que sea intuitivo para el usuario con el fin de permitir su acceso con un alto rendimiento. El Modelo Dimensional está formado por dos elementos clave: las tablas de hechos, que son las que reciben la información final ya procesada y las tablas de dimensión, que son aquellas que contiene los datos maestros definidos en el modelo. Cada columna de la tabla de hechos está conectado a una dimensión, lo que permite determinar el contexto de los hechos.

Dado que es un muy común representar a un modelo dimensional como una tabla de hechos rodeada por las tablas de dimensiones, frecuentemente se lo denomina también modelo estrella, en la Ilustración 4 se observa la estructura propuesta en esta metodología.

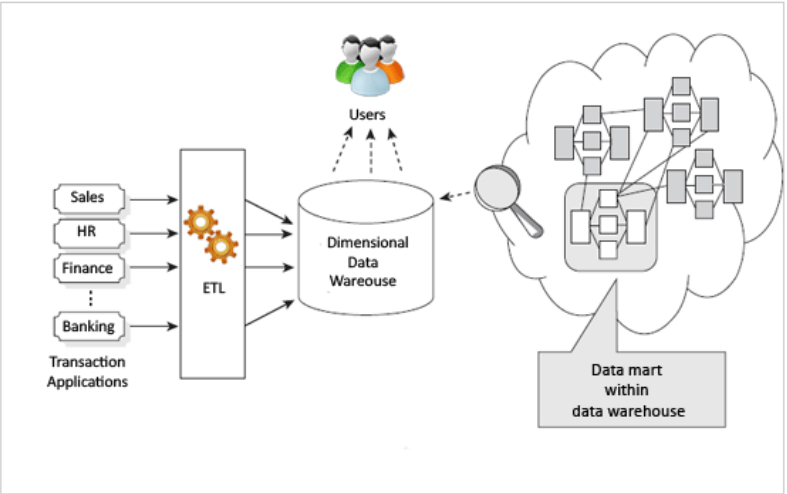


Ilustración 4. Estructura Metodología Kimball

Fuente: (zentut, www.zentut.com, 2015)

Metodología Inmon

Desarrollada por Bill Inmon en el año 1992. La metodología se basa en transferir la información de los diferentes sistemas transaccionales con los que cuentan las organizaciones hacia un repositorio centralizado donde los datos puedan ser analizados. Este repositorio debe contar con las siguientes características: orientados por temas, integrados, variantes en el tiempo y no volátiles. La metodología necesita que los datos estén en su máximo nivel de detalle.

Según (GUEVARA SÁNCHEZ, 2014) :

> Esta metodología muestra que tiene un mayor alcance porque aplica un enfoque global, ya que indica que debe partir primero por el desarrollo del Data WareHouse y de éste generar los Data Marts por lo tanto requiere de un esfuerzo general por parte de la organización y de más tiempo porque se necesita un mayor esfuerzo corporativo y de un conocimiento más profundo del negocio.

La metodología Inmon también se referencia normalmente como un modelo Top-down. Inmon considera que el origen de los datos y el acceso de datos deben estar separados físicamente en distintas bases de datos y equipos, la información debe estar cuidadosamente gestionada y condensada. Esta metodología propone construir un almacén principal de datos denominado Datawarehouse, adicional se crean pequeños repositorios denominados Data marts, los cuales dependen directamente del Datawarehouse Principal.

En la ilustración 5 se observa la estructura propuesta por esta metodología.

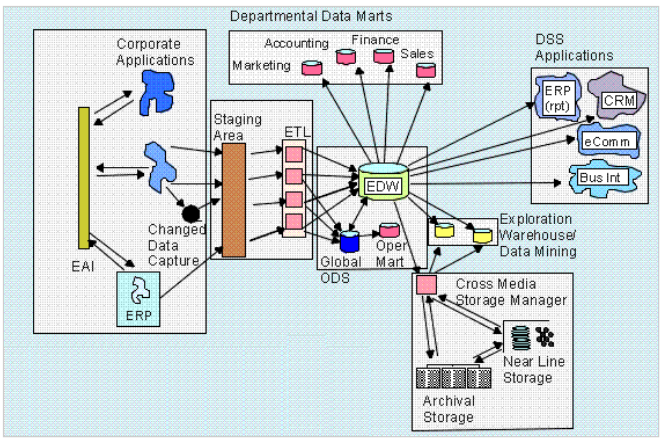


Ilustración 5. Estructura Metodología Inmon

Fuente: (zentut, www.zentut.com, 2015)

Metodología Hefesto

La metodología Hefesto permite la construcción de data warehouse de forma sencilla y ordenada. La propuesta de la metodología está fundamentada en la comparación de metodologías existentes y experiencias propias en procesos de diseño de almacenes de datos. La metodología se encuentra en continua evolución, se toman en cuenta todos los feedbacks de quienes han utilizado la metodología en diferentes países y con distintos fines.

> Esta metodología se fundamenta en una amplia investigación y comparación entre metodologías existentes, además de expectativas propias del autor en procesos de desarrollo de almacenes de datos, la cual está en continua evolución y que toma en cuanta, como valor agregado, todas las aportaciones de la gran comunidad que la utiliza. (BERNABEU, 2010)

Busca comprender cada paso de lo que se está realizando, intenta entregar lo más pronto una primera implementación del data warehouse para lograr demostrar que existe una ventaja en su implementación, de esta forma intenta a satisfacer las necesidades en corto tiempo y motivar a los usuarios.

Tipos de Arquitectura

Top-down

Este tipo de arquitectura propone el diseño un Datawarehouse principal y luego la construcción de los DataMarts. Asociada directamente a la metodología Inmon.

Bottom-up

Esta arquitectura indica que se deben construir los DataMarts para luego integrarlos en un DataWareHouse centralizado. Responde directo a la metodología Kimball.

Híbrida

Este tipo de arquitectura es una combinación de las anteriores, se crean DataMarts o DatawareHouse de acuerdo a la necesidad del proyecto. Vinculada directo a la metodología Hefesto.

De acuerdo a los conceptos investigados, en la presente investigación se va a utilizar la metodología Kimball debido a que su estructura se ajusta con la propuesta establecida.

Esquemas Datos Dimensionales

Las relaciones que existen entre las tablas de una base de datos son denominadas “Esquema”, es la guía de como las entidades de una base de datos se relacionan entre sí.

Según los autores (Salcedo Parra, Milena Galeano, Rodriguez B, 2010) "En un Data Warehouse relacional encontramos modelos en estrella y en copo de nieve que premian por encima de todo las consultas."

Los esquemas que son considerados para su análisis en la presente investigación son los indicados por estos autores.

Esquema Estrella.

Este esquema tiene dos tipos de componentes principales: La Tabla de hechos y las de dimensiones. La tabla de hecho se encuentra en el centro del modelo y a ella se relacionan las distintas dimensiones por medio de su clave primaria, busca centralizar la información en una sola tabla.

Según otros autores:

> Es un modelo que presenta a la tabla hecho como eje central y a su alrededor se ubican las dimensiones, es más sencillo de comprender, siendo un modelo desnormalizado. Cada dimensión posee una Clave Primaria la cual, una vez establecida la relación con la tabla hecho, permitirá analizar una determinada medida en la dimensión respectiva. (GUEVARA SÁNCHEZ, 2014)

Se observa en la ilustración 6 el diseño del modelo estrella:

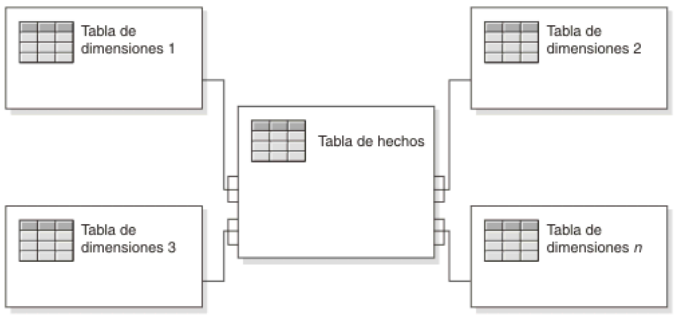


Ilustración 6. Modelo Estrella

Fuente: (IBM, www.ibm.com, 2018)

Esquema Copo de Nieve

Este esquema es considerado como una variación al modelo estrella, cuenta con los mismos componentes del anterior. La diferencia radica en cómo se relacionan las tablas, las tablas de dimensiones cuentan con más de una tabla de datos y se encuentra conectadas por medio de una relación de muchos a uno como podemos observar en la ilustración. Este esquema influye directamente en el rendimiento de la consulta, es mucho más lento por la dificultad que existe para llegar a la información.

Según (Gómez, 2016) "Es un modelo de base de datos relacional donde las tablas están relacionadas entre sí mediante claves primarias y foráneas relacionando varias tablas, de esta manera evitandotener una tabla central."

Se observa en la ilustración 7 el diseño del modelo estrella

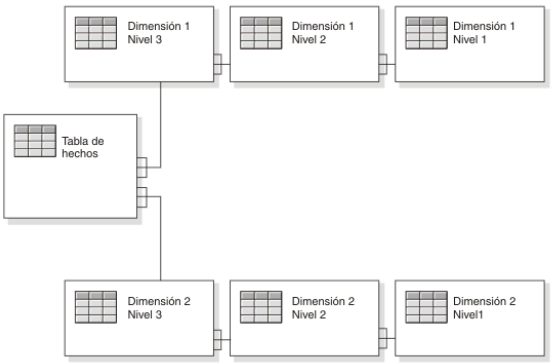


Ilustración 7. Modelo Copo de Nieve.

Fuente: (IBM, IBM, 2018)

Basados en estos conceptos, para la presente investigación se ha seleccionado el modelo estrella para la propuesta de inteligencia de negocios. Su estructura se ajusta a la metodología kimball que se va a utilizar, se ajusta a las necesitas del proyecto y tiene buen rendimiento al momento de realizar las consultas.

Data Warehouse

Un Data Warehouse es un repositorio de grandes cantidades de datos, almacena información que es realmente necesarios para la gestionar análisis e informes relacionados con la inteligencia de negocios. Es un componente fundamental para la toma de decisiones de las organizaciones que ayuda a establecer objetivos, normativas y prevenir riesgos. Su funcionamiento no es solo el almacenamiento. Es una estructura que

puede estar físicamente en el servidor de una organización o en una nube y recoge los datos sobre las OLTP (Procesamiento de Transacciones En Línea) y demás fuentes de información para poder realizar la selección y extracción con fines analíticos.

Otros Autores definen un data warehouse como:

De acuerdo a (DAMA-DMBOK2) “Una solucion tecnologica que soporta inteligencia de negocios, que permite recopilar, integrar y presentar datos para el analisis del negocio y toma de decisiones.”

Con el uso de los data warehouse hacemos uso de los datos de las organizaciones que están distribuidas para lograr así que se forme uno solo, con la finalidad de que no se tengan datos repetidos y la información se vea afectada y así se logar tener una seguridad en cuento a cada una de las áreas debido a que no existe duplicidad y no hay peligro de que el usuario final tenga acceso a ellos con el riesgo de borrar los datos. (Colmenares Ramírez, 2017)

“El data warehouse es un conglomerado de todos los data marts de una empresa, siendo una copia de los datos transaccionales estructurados de una forma especial para el análisis, de acuerdo al modelo dimensional (no normalizado)” (Reyes, J., & Reyes, J., 2015, pág. 180).

En la ilustración 8 se observa el esquema de un data warehouse:

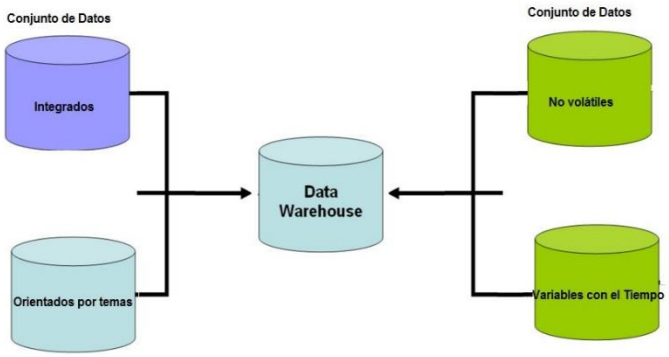


Ilustración 8. Esquema de un data warehouse.

Fuente: Elaboración Propia.

Data mart

Un data mart como un subconjunto de un data warehouse, el cual es específico para un área en la empresa. Los data mart pueden llegar ser más grandes que el data warehouse central y trabajar varias fuentes de información. Conservan las mismas características de integración, no volatilidad y orientación temática que el data warehouse principal pero aun así existen varias diferencias entre ambos.

Según otros autores:

"Por ejemplo, marketing, clientes, productos o ventas. Es más rápido de diseñar, pero con el problema de que la integración con el almacén de datos corporativo puede ser compleja al haberse diseñado antes que él" (Mazón, 2013, pág. 20).

> Un Data Mart es una parte de un Data WareHouse y que le permite construir en menos tiempo una solución de Soporte de Decisiones. Si el Data WareHouse integra los datos de toda la organización, el Data Mart se restringe a un determinado proceso de negocios o departamento. (Salcedo Parra, Milena Galeano, Rodriguez B, 2010)

Según (Sinnexus, 2015) los data marts deben tener las siguientes características:"

- Poco volumen de datos
- Mayor rapidez de consulta
- Consultas SQL y/o MDX sencillas
- Validación directa de la información
- Facilidad para la historización de los datos"

Proceso De Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El proceso ETL o también conocido como Proceso de extracción, transformación y carga es aquel que permite procesar los datos obtenidos de las distintas fuentes de información, realizar las transformaciones de la data para carga la información necesaria en el data wareHouse.

Según otros autores:

> El ETL es el responsable de extraer la información o los datos de diferentes áreas, la personalización, la función de transformación de los datos y, finalmente, la carga en el almacén de datos. El implementar el escenario de un ETL es un proceso por etapas, que contiene sus relaciones, atributos y las transformaciones entre

ellos. Los procesos ETL manejan el gran volumen de datos y gestión de la carga de trabajo. (Kommineni Sivaganesh, Suresh Chandra, 2012)

Su funcionamiento los explica Kimball y Ross de la siguiente forma:

"El nombre que se les da a estos procesos es lo que define lo que harán: se empieza extrayendo los datos de los sistemas fuente y almacenando los datos de tal manera que estén listos para realizar una transformación" (Kimball, R., & Ross, M., 2002).

Posteriormente, se realiza la transformación de los datos, la cual se hace en dos partes: la limpieza, que se realiza para eliminar inconsistencias que haya habido en los datos fuente y normalizar la información, de tal manera que la información tenga calidad y sea consistente, y la transformación en sí, en la que se hacen los cambios a los datos que sean requeridos por las reglas de negocio y lo solicitado por los usuarios, así como la unión de los datos de múltiples fuentes. (Kimball, R., & Ross, M., 2002)

"Finalmente, los datos son cargados en el Data Warehouse para su posterior presentación a los usuarios a través de la explotación mediante diversas herramientas" (Kimball, R., & Ross, M., 2002).

En la Ilustración 9 se observa una explicación grafica del proceso ETL.



Ilustración 9. Proceso ETL

Fuente: (dbbest, 2015)

Business performance management, scorecards y dashboards

KPI

Los indicadores de desempeño o también conocidos como KPI (key performace indicatos) son consolidados de información que muestran el rendimiento de alguna actividad. El objetivo de usar un KPI en la organización es ponerle mayor atención a las tareas y procesos que la gerencia determina como los más relevantes para conseguir las metas y objetivos establecidos. Para cada indicador se debe definir su periodicidad, responsable, entre otros.

Otros autores lo definen como "Un indicador clave de rendimiento (KPI) a menudo se denomina clave Medida de rendimiento, Medida de rendimiento, Medida o una métrica. Esto es perfectamente válido, lo importante es la definición, no la etiqueta, si Métrico es el término generalmente utilizado en su organización, entonces úsalo. En una estructura formal de Balanced Scorecard, como se define por el Balanced Scorecard Institute, el término Medida de rendimiento es usado. Más frecuentemente en el negocio Indicador clave de rendimiento o KPI es usado Para mayor claridad y brevedad, el término KPI se utilizará en este documento." (Intrafocus, 2018)

Suarez y Rodriguez en su trabajo de titulación definen el indicador de gestión como "Un indicador de gestión es un expresión cuantitativa o cualitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, la cual, al ser comprada, puede señalar desviaciones, las cuales debemos tomar acciones preventivas y correctivas sobre las mismas." (Eras Suárez, E. L., & Rodriguez, M., 2018)

Según (Barranco, 2015) "Es una métrica enfocada a aquellos aspectos relativos al desempeño de la empresa que resultan clave para lograr el éxito de la misma, tanto hoy como en el futuro."

Indicadores financieros

La información de los estados financieros ofrece datos que se analizan desde distintos enfoques, para conseguir una mejor comprensión de estado y el desempeño de la empresa durante un periodo especifico. Los indicadores financieros miden la relación que existe entre cifras financieras de una empresa reflejadas en sus estados financieros como son el balance general o el estado de resultado.

Otros autores definen los indicadores financieros como:

> Los Indicadores Financieros en el mundo empresarial son imprescindibles para determinar si una empresa puede hacer frente a sus obligaciones a largo plazo, como a corto plazo; mediante un diagnóstico financiero que permite conocer la situación actual de las entidades para realizar una inversión, o para optar por un crédito por parte de una institución financiera. (Alexander Geovanny Herrera Freire, Victor Alberto betancourt Gonzaga , Alex Humberto Herrera Freire, Sara raquel vega rodriguez , EstefaníA cristina vivanco Granda, 2016),

"Los indicadores financieros son una herramienta para la evaluación financiera de una empresa y para aproximar el valor de esta y sus perspectivas económicas" (Morelos Gómez, Fontalvo Herrera, Hoz Granadillo , 2012).

Los indicadores financieros otorgan una perspectiva diferente a la gerencia. Son una herramienta básica para la gestión gerencial moderna, permiten realizar un análisis más profundo de los estados financieros. Permiten comparar el desempeño de la empresa contra periodos anteriores y con esto poder tomar medidas correctivas en caso ante alguna adversidad.

De acuerdo a (Alexander Geovanny Herrera Freire, Victor Alberto betancourt Gonzaga , Alex Humberto Herrera Freire, Sara raquel vega rodriguez , EstefaníA cristina vivanco Granda, 2016) los indicadores financieros se dividen en cuatro grupos:

- Indicadores de liquidez: de acuerdo a (Vera, M., Melgarejo, Z., & Mora, E., 2014, pág. 16) "está relacionada con la capacidad de pago en corto plazo", mide el flujo con el que cuenta la empresa.
- Indicadores de actividad: miden la efectividad con la que las empresas cumplen sus objetivos definidos.
- Indicadores de endeudamiento: estos miden la participación de acreedores dentro de las finanzas de la empresa.
- Indicadores de rentabilidad: miden la capacidad de generar ingresos. Según (Gaytán, 2015, pág. 116) los define como "el resultado de las estrategias financieras implementadas para incrementar los ingresos, minimizar costos y acrecentar el uso de los activos".

Metodologías para desarrollo de proyecto

Metodología Scrum

La metodología scrum aparece como respuesta a la problemática que existía en el manejo de proyectos. El manejo de recursos, optimización de tiempos y una correcta gestión de tareas son piezas claves para el éxito de un proyecto. Esta metodología permite trabajar con proyectos complejos en un entorno cambiante y flexible. Se basa en realizar entregas parciales del proyecto en corto tiempo y siempre asegurando un valor adicional al proyecto en cada una de ellas.

Sus componentes principales son: product backlog, sprint backlog, sprint y el burndown chart, en la ilustración 10 se observa una representación gráfica de los componentes.

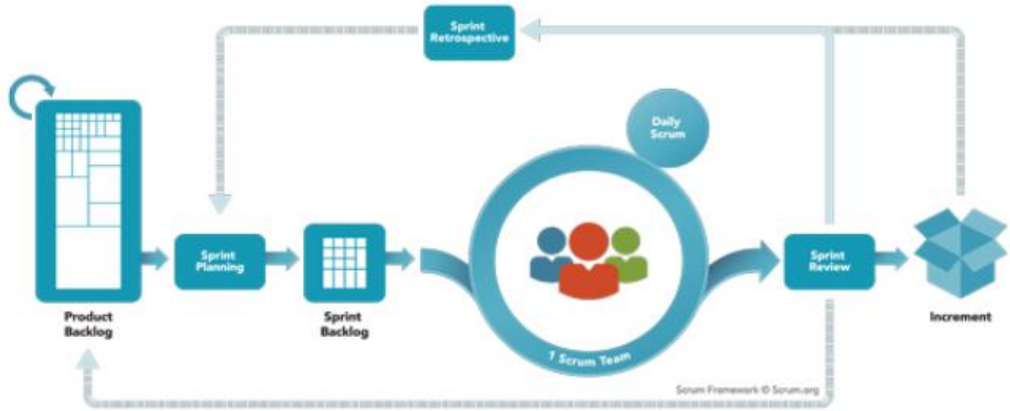


Ilustración 10. Componentes metodología scrum.

Fuente: (scrum.org, 2015)

- Producto backlog: Es un documento en el cual se detallan los requerimientos del proyecto. Se detallada cada característica que debe tener el proyecto, también denominadas como “historias de usuarios”.
- Sprint backlog: Documento en el que se enlistan las tareas que van a ser realizadas por el equipo de trabajo. Se deben asignar un estimado de horas a cada una y un coste, de esta forma se podrá medir la carga.
- Sprint: Se denomina sprint al rango de tiempo en que se van a realizar las tareas establecidas en el sprint backlog.
- Burnodown chart: Es un cuadro de control en el que se detalla el estado de cada tarea o requerimiento y su tiempo de procesamiento.

Los perfiles que intervienen en esta metodología son: product owner, scrum master, scrum team y stakeholders.

- Producto owner: Este perfil representa al cliente, es el encargado de establecer los objetivos y garantizar que el equipo de trabajo cumpla con las expectativas.
- Scrum master: Perfil responsable del correcto funcionamiento del equipo de trabajo. Es el guía del equipo, debe garantizar el cumplimiento de los objetivos.
- Scrum team: se denomina scrum team al equipo encargado del desarrollo del producto. Pieza clave de la metodología, su buen funcionamiento garantiza el éxito del proyecto.
- stakeholders: Corresponde a los interesados que no forman parte del equipo de trabajo pero que deben ser considerados al momento del desarrollo del proyecto.

Esta metodología busca fomentar el trabajo en equipo para lograr los objetivos en el menor tiempo posible. Fomenta la comunicación entre el equipo y los interesados directos, mejorando el entendimiento al momento hacer levantamientos de información. Este proceso mantiene al cliente final informado y siendo parte del proyecto.

Metodología CRISP – DM

La metodología CRISP-DM (cross industry standard process for data mining) es un marco de trabajo utilizado para la elaboración de proyectos de inteligencia de negocios. Cuenta con seis fases que interactúan entre sí y representan un ciclo constante de retroalimentación. Se basa en estándares internacionales los que permite reflejar robustez en sus procesos y permiten asegurar la integridad de sus fases. Las fases que intervienen en el ciclo de vida de la metodología son: comprensión del negocio, comprensión de datos, preparación de los datos, modelado, evaluación, despliegue o divulgación. En la ilustración 11 se observa el ciclo de los datos de la metodología:

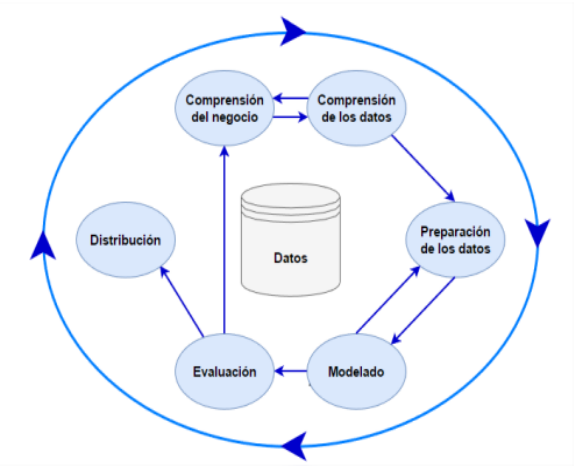


Ilustración 11. Ciclo de datos metodología CRISP-DM.

Fuente: Elaboración Propia

Fases de la metodología CRISP-DM

Comprensión del negocio

Se considera la fase más importante de la metodología, en ella se detallan todos los requisitos y el plan de trabajo que se va a seguir durante las fases. Se busca comprender la problemática que atraviesa la empresa para poder obtener los datos necesarios para buscar una solución. Esta fase propone identificar los siguientes puntos:

- Determinar el objetivo del negocio.
- Evaluar los recursos con los que se va a trabajar.
- Determinar los objetivos del proyecto.
- Realizar un plan del proyecto.

Comprensión de datos

En esta fase se recogen los datos iniciales de la organización, busca identificar puntos clave que ayuden a mapear la información obtenida con la problemática identificada. Esta fase propone identificar las siguientes tareas:

- Recolección de datos iniciales
- Descripción de los datos
- Exploración de los datos
- Verificación de la calidad de los datos.

Preparación de los datos

En esta etapa se procesan los datos recogidos en la etapa anterior, se busca ajustarlo a la técnica seleccionada de minería de datos para construir un set de datos que permite buscar una solución a la problemática identificada. Esta fase propone identificar las siguientes tareas:

- Selección de datos
- Limpieza de datos
- Estructuración de los datos
- Integración de los datos
- Formateo de los datos.

Modelado

Esta fase se debe definir la técnica de modelado a utilizar. Se deben revisar los datos obtenidos y preparados con el fin que sean coherentes al modelo, en caso de que no sea así se debe regresar a la fase anterior para corregir. Se deben establecer las siguientes tareas:

- Seleccionar técnica de modelado.
- Definir plan de pruebas.
- Construcción del modelo.
- Evaluación del modelo

Evaluación

Esta fase evalúa los resultados obtenidos con el modelo seleccionado, verifica si cumplieron con los criterios de éxito dispuestos en los objetivos. Si los resultados son favorables y cumplen con los objetivos se procedo con el siguiente paso, caso contrario debe regresar a la fase anterior. Las tareas a cumplir en esta fase son:

- Evaluación de los resultados
- Revisión de procesos
- Determinar siguientes pasos.

Despliegue o divulgación

Es la última fase de la metodología, se recopila la información obtenida y se da como resultado acciones útiles para el proyecto. Se documentan los resultados obtenidos de forma que sea de fácil interpretación al usuario. Las tareas que se deben realizar en esta fase son:

- Plan de Implantación
- Plan de Monitoreo y mantenimiento.
- Realización de informe final
- Revisión del proyecto

SQL Server integration services (SSIS)

SQL Server Integration Services es una herramienta creada en el año 2005 para el diseño de tareas tipo ETL. Está basado en el ecosistema de Visual Studio y permite la creación de flujos de trabajo u otras tareas relacionadas al procesamiento de data en una forma visual y el de fácil manejo para el usuario.

Puede procesar distintas fuentes de información como son: Archivos planos, Conexión directa a base de datos, Archivos XML, Documentos de Excel. Entre sus funciones se encuentran: Resumir y convertir datos, limpieza de datos, estandarización de datos, tareas administrativas en bases de datos.

En la ilustración 12 se aprecia un ejemplo del diseño de un ETL en la herramienta SQL Server Integration Services:

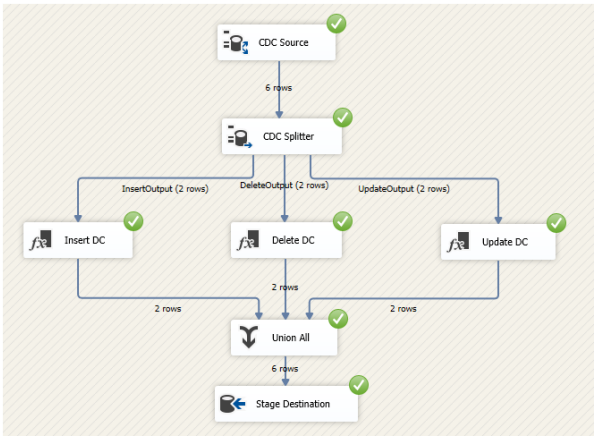


Ilustración 12. Ejemplo diseño ETL en sql server integration services.

Fuente: (Rad, 2015)

Microsoft Power BI

Microsoft power BI es una herramienta destinada para la inteligencia de negocios, la cual es capaz de unificar distintas fuentes de información, darle formato y analizar los resultados por medio de informes dinámicos. Permite compartir los resultados con distintos usuarios al mismo tiempo, cuenta con soluciones tanto para estructuras locales como en la nube. La creación de informes es muy sencilla, lo que le permite al usuario crear informes "al gusto de consumidor" de forma sencilla y con una presentación moderna.

En febrero del 2019 la revista Gartner reconoció a la herramienta Microsoft Power Bi como el líder de la analítica y la inteligencia de negocios, en la ilustración 13 se observa el cuadro de las principales herramientas utilizadas.



Ilustración 13. Cuadrante mágico de gartner.

Fuente: (Cindi Howson, James Richardson, Rita Sallam, Austin Kronz, 2019)

Marco Legal

El plan nacional en el que se alinea a los objetivos de la presente investigación:

- Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una vida fijado por el actual gobierno, establece una meta para el año 2021 de incrementar el índice de desarrollo de tecnologías de la información y comunicación de 4,6 a 5,6.

CAPITULO 2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Análisis de la situación actual.

Contexto

La empresa TecniLogistics, es una empresa privada de servicios aduaneros. Especializados en Agenciamiento Aduanero y Comercio Exterior, con experiencia de más 50 años en el mercado nacional. Independiente de ser una empresa líder en el mercado que se desenvuelve, la gerencia se dio cuenta que sus competidores directos contaban con mejor estructura tecnológica. Empezó su proceso de actualización tecnológica desde el 2015 con la implementación de un ERP de desarrollo propio y una reestructuración a nivel de infraestructura tecnológica. Con la implementación del ERP la empresa ahora cuenta con datos más estructurados y mejor detallados que les permite realizar análisis más precisos. Debido a estos cambios, se va a realizar en análisis datos de los últimos 4 años.

El área financiera de la empresa TecniLogistics cuenta con información generada de los diferentes módulos del ERP, los datos deben ser procesados por la gerencia de cada área y sus usuarios para poder obtener la información que necesitan. En la actualidad se deben descargar diferentes reportes de los módulos a Excel para transformarlos y lograr que los gráficos que sean de fácil interpretación por las demás gerencias y el directorio. Este proceso le toma al usuario final un tiempo estimado promedio de 3 días, entre validación de información y estructuración de la misma. La gerencia de la empresa TecniLogistics necesita poder procesar sus indicadores financieros de una forma más rápida y entendible para el usuario final, debido a que es una empresa de servicios y su respuesta debe ser ágil.

Objetivos del Negocio

Se definieron los siguientes objetivos:

- Establecer la situación actual del área financiera de la empresa para identificar los procesos que se realizan, el flujo de información y los indicadores financieros.
- Diseñar los componentes y reglas que integran el sistema de inteligencia de negocios.
- Implementar los componentes del sistema de inteligencia de negocios en herramientas Microsoft.

Criterios de Éxito

Además, se estableció que el éxito del proyecto se basa en los siguientes criterios:

- La posibilidad de disminuir los tiempos de procesamiento de la información obtenida de las distintas fuentes.
- Brindar al usuario una herramienta que muestre la información consolidada que sea de fácil interpretación para cualquier persona.

La empresa es una entidad prestadora de servicios, en muchos casos para darle agilidad a los trámites les toca cubrir los valores de los clientes para acelerar los procesos y logar cumplir con el cliente. Por esta razón los indicadores seleccionados por el área financiero son enfocados a la liquidez de la empresa, los indicadores que se van a evaluar mediante el tablero son detallados en las tablas 1, 2, 3, 4, 5:

Liquidez Corriente

Tabla 1. **Descripción Indicador Liquidez Corriente**

Indicador	Detalle	Fórmula
Liquidez Corriente	Mide la capacidad de la empresa para pagar sus deudas a un corto plazo.	Activo Corriente / Pasivo Corriente

Fuente: Elaboración Propia

ROA

Tabla 2. **Descripción Indicador ROA**

Indicador	Detalle	Fórmula
ROA	Mide la capacidad de los activos de la empresa para generar utilidades.	Utilidad Neta / Activos Totales

Fuente: Elaboración Propia

ROE

Tabla 3. **Descripción Indicador ROE**

Indicador	Detalle	Fórmula
ROE	Mide el retorno sobre la inversión de los accionistas comunes de la empresa.	Utilidad Neta / Patrimonio

Fuente: Elaboración Propia

Margen de Utilidad Operativa

Tabla 4. **Descripción Indicador Margen de Utilidad Operativa**

Indicador	Detalle	Fórmula
Margen de Utilidad Operativa	Mide el porcentaje de cada dólar de ventas que queda después que se dedujeron todos los costos y gastos, excluyendo intereses, impuestos y dividendos.	Utilidad Operativa / Ventas netas

Fuente: Elaboración Propia

Endeudamiento del Activo

Tabla 5. **Descripción Endeudamiento del Activo**

Indicador	Detalle	Fórmula
Endeudamiento del Activo	Mide la proporción de los activos totales que financian los acreedores de la empresa.	Total del Pasivo / Total del Activo

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de la situación

La empresa TecniLogistics cuenta con una base de datos SQL Server 2012 con información generada por los distintos módulos del ERP, los datos de la base tienen información generada por el sistema desde el 2015 y adicional información migrada del sistema anterior. La base de datos cuenta con datos de las áreas: Facturación, Operaciones, Compras, Contabilidad. La cual es útil y necesaria para generar los indicadores del área.

Inventario de recursos

Los recursos de Software que dispone la empresa son:

- Visual Studio 2017: Framework de desarrollo con el que se va a desarrolla el ETL y el visualizador de indicadores.
- SQL Server 2012: Motor de base de datos que alojara las tablas de hecho.

Los recursos de hardware de los que disponemos son:

Equipo Desarrollador:

- Marca: Hewlett-Packard.
- Modelo: HP ProBook 440 G2.
- Procesador: Intel Core i7-4510U CPU 2.00 GHz 2.60GHz.
- Memoria RAM: 16 GB.
- Disco Duro: 700 GB.
- Sistema Operativo: Windows 7 Proffesional 64 bits.

- Monitor: LG Flatron E1942.

Servidor:

- Marca:
- Modelo:
- Procesador: Intel Xeon CPU E3-1230 V2 @ 3.30GHz.
- Memoria RAM: 16 GB.
- Disco Duro: 1 TB.
- Sistema Operativo: Windows Server 2012 64 bits.

Riegos y contingencias

A Continuación, se detallan los posibles riesgos que se podrían presentar durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 6. **Riegos del Proyecto.**

Riesgo	Probabilidad	Impacto
Falta de presupuesto	Baja	Alta
Fallas de hardware	Baja	Alta
No disponibilidad de fuentes de datos	Baja	Alta
Mala estimación de entregables	Baja	Alta
Desconocimiento del equipo en el desarrollo de proyectos	Baja	Baja

Fuente: Elaboración Propia.

En el siguiente cuadro se detallan las contingencias con las que cuenta la empresa para mitigar los posibles riesgos.

Tabla 7. **Riesgos vs contingencia.**

Riesgo	Contingencia
Falta de presupuesto	Establecer un valor de contingencia que pueda soportar una posible caída de flujo de la empresa.
Fallas de hardware	Revisiones y mantenimiento constantes para evitar fallas de hardware.
No disponibilidad de fuentes de datos	Realizar una copia de seguridad de la base de datos de manera local y otra en la nube para prevenir la falta de acceso
Mala estimación de entregables	Realizar un project y determinar tiempos de desarrollo considerando el tiempo de colchón para la entrega por cada fase.
Desconocimiento del equipo en el desarrollo de proyectos	Realizar las reuniones con las personas que tengan mayor experiencia en las áreas involucradas del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

Costes y beneficios

El proyecto no representa un costo adicional para la empresa, se utilizará el software que ya tiene adquirido la empresa para realizar el desarrollo y los datos se encuentran en sus bases de datos.

Al ser un proyecto para un cliente interno no garantiza un beneficio económico, pero sí una ayuda a la toma de decisiones de la gerencia financiera, brindando una herramienta que ofrezca los datos en un corto lapso de tiempo y con una visualización de fácil entendimiento para cualquier persona.

Definición de requerimientos funcionales y no funcionales de la solución a desarrollar

Para establecer las necesidades de los usuarios se procedió a realizar reuniones con el área financiera para conocer sus requerimientos, los mismo que se detallan a continuación en los backlogs. Estos darán pauta y detalle de lo que necesitan de la herramienta. Se establece un código para identificarlas en los sprint y se pondera su importancia en el proyecto, con esto se establece la prioridad al momento de establecer el orden en el que se van a desarrollar los mismos.

Requerimientos Funcionales

Utilizando los artefactos de la metodología Scrum, en el siguiente detalle se presentan las historias de usuarios establecidas de acuerdo a las reuniones sostenidas con el personal del área financiera.

Los involucrados en el levantamiento de los requerimientos son el gerente financiero y el equipo de desarrollo.

Código	HU_01
Como	Gerente Financiero
Quiero	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de “Liquidez Corriente” de la empresa.
Para Poder	Medir la capacidad de pago que tiene la empresa para hacer frente a sus deudas de corto plazo.

Valor	200
Prioridad	1
Estimación	8H
Validación	• Identificar con color rojo si el resultado es menor a 1.

Código	HU_02
Como	Gerente Financiero
Quiero	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de “ROA” de la empresa.
Para Poder	Medir la rentabilidad del total de activos de la empresa.
Valor	100
Prioridad	2
Estimación	8H
Validación	• Identificar con color rojo si el resultado es menor a 5%.

Código	HU_03
Como	Gerente Financiero
Quiero	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de “ROE” de la empresa.
Para Poder	Medir el rendimiento del capital invertido por los accionistas.
Valor	100
Prioridad	2
Estimación	8H
Validación	• Identificar con color rojo si el resultado es menor a 5%.

Código	HU_04
Como	Gerente Financiero
Quiero	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de “Endeudamiento del Activo” de la empresa.
Para Poder	Medir el grado de endeudamiento de una empresa en relación al total de sus activos.
Valor	200

Prioridad	1
Estimación	8H
Validación	• Valores entre un 40% y un 60% marcado con color verde. • Menor a 40 y mayor a 60 con color rojo.

Código	HU_05
Como	Gerente Financiero
Quiero	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de “Margen de Utilidad Operativa” de la empresa.
Para Poder	Medir cuál ha sido la eficiencia de la empresa de generar ingresos durante un periodo determinado.
Valor	200
Prioridad	1
Estimación	8H
Validación	• Identificar con color rojo si el resultado es menor a 1%.

Requerimientos No Funcionales

Código	HU_06
Como	Gerente Financiero
Quiero	Cargar datos consolidados de la base del erp en power bi.
Para Poder	Procesarlos y visualizar los resultados de los indicadores
Valor	200
Prioridad	1
Estimación	16H

Validación	• Los datos no deben contener valores nulos.
	• Deben tener formato decimal.
	• Debe estar agrupados por cada tipo necesario para los indicadores
	• Tipos:
	  ○ Activo Corriente
	  ○ Pasivo Corriente
	  ○ Utilidad Neta
	  ○ Activo Total
	  ○ Patrimonio
	  ○ Ventas Netas
	  ○ Total Pasivo

Código	HU_07
Como	Gerente Financiero
Quiero	Cálculo de indicadores sea ágil.
Para Poder	Procesarlos y visualizar los resultados de los indicadores en menor tiempo posible
Valor	200
Prioridad	1
Estimación	16H
Validación	• Las consultas deben contener clave primaras e índices. • Toda sub consulta debe ser por un campo primario numérico.

Código	HU_08
Como	Desarrollador
Quiero	Diseñar Modelo Dimensional
Para Poder	Obtener la estructura necesaria que permita el procesamiento de los datos.
Valor	200
Prioridad	1
Estimación	16H
Validación	• La estructura debe soportar contemplar todos los indicadores solicitados por la gerencia.

Código	HU_09
Como	Desarrollador
Quiero	Diseñar ETL
Para Poder	Llenar las tablas de dimensiones y hechos establecidas en el modelo
Valor	200

Prioridad	1
Estimación	16H
Validación	• Los datos se deben contemplar desde hace 4 años atrás.

Definición de roles y responsabilidades del equipo de trabajo

De acuerdo a la estructura de la metodología Scrum se deben definir tres roles básicos para el desarrollo del proyecto: Dueño del Producto, Scrum Master, Equipo de Desarrollo.

Dueño del producto: Gerente Financiero, dicta los lineamientos del proyecto. Establece objetivos y detalle los requerimientos funcionales del producto.

Scrum Master: Líder del proyecto, coordina las reuniones con las partes interesadas, valida cumplimiento de tiempo y estándares de la metodología. Responsable por el rendimiento del equipo.

Equipo de Desarrollo: Encargados del desarrollo de los componentes del sistema de inteligencia de negocios, pruebas internas y pase a producción.

En la tabla 8 se observa el detalle del grupo de trabajo.

Tabla 8. **Roles Equipo de Trabajo**

Rol	Recurso
Dueño del producto	Gerente Financiero
Scrum Master	Lider Proyecto Area de Sistemas
Equipo de Desarrollo	Desarrollador 1, Desarrollador 2

Fuente: Elaboración Propia

Tareas Asignadas

Una vez identificados los requerimientos de los usuarios, el siguiente paso es establecer un plan de trabajo, en el cual se detallan los requerimientos, el responsable, el estado en el que se encuentra la tarea y las fechas de cumplimiento. Con esta información

se le puede dar una retroalimentación al usuario del cumplimiento y fecha de entrega. En la ilustración 14 se observa la distribución de las tareas y sus tiempos de cumplimiento.

				L	M	M	J	V	L	M	M
				06-may	07-may	08-may	09-may	10-may	13-may	14-may	15-may
			Tareas Pendientes	4	5	5	5	5	5	4	3
			Horas Pendientes	7	11	11	11	11	11	7	3
Codigo	Requerimiento Detalle	Responsable	Estado								
HU_01	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de "Liquidez Corriente" de la empresa.	Desarrollador 1	Pendiente	4	4						
HU_02	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de "ROA" de la empresa.	Desarrollador 1	Pendiente		4	4					
HU_03	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de "ROE" de la empresa.	Desarrollador 1	Pendiente			4	4				
HU_04	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de "Endeudamiento del Activo" de la empresa.	Desarrollador 1	Pendiente				4	4			
HU_05	Visualizar en un tablero de indicadores el resultado de "Margen de Utilidad Operativa" de la empresa.	Desarrollador 1	Pendiente					4	4		
HU_06	Cargar datos consolidados de la base del erp en power bi.	Desarrollador 2	Pendiente						4	4	
HU_07	Procesarlos y visualizar los resultados de los indicadores en menor tiempo posible	Desarrollador 2	Pendiente	1	1	1	1	1	1	1	1
HU_08	Obtener la estructura necesaria que permita el procesamiento de los datos.	Desarrollador 2	Pendiente	1	1	1	1	1	1	1	1
HU_09	Llenar las tablas de dimensiones y hechos establecidas en el modelo	Desarrollador 2	Pendiente	1	1	1	1	1	1	1	1

Ilustración 14. Cuadro de Tareas.

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico BurnDown:

Como parte del seguimiento del proyecto, se establecen dos gráficos. El primero como se observaa en la ilustración 15, el cual muestra la cantidad de tareas pendientes por día. Mientras el segundo detalla las horas pendientes de trabajo por día, como se observa en la ilustración 16. De esta forma se complementa la información que se le da al cliente final para lograr un entendimiento más simple del progreso del proyecto.



Ilustración 15. Gráfico de Tareas Pendientes

Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 16. Gráfico de Horas Pendientes

Fuente: Elaboración Propia

Elaboración de los prototipos no funcionales

De acuerdo a las reuniones sostenidas con el usuario previo al desarrollo, se establecieron los siguientes prototipos no funcionales para los indicadores solicitados.

Prototipo I. Liquidez Corriente.

En la ilustración 17 se observa el diseño establecido para el indicador Liquidez Corriente, se estructuro de la siguiente forma: el nombre del indicador, el valor actual cuyo origen es la data procesada del ERP y los rangos en los que puede estar el indicador categorizados por color como un semáforo. En este caso si es mayor a 2% esta en el rango normal y se pintará de color verde, si es menor o igual a 1% se pintará de color rojo, para el rango intermedio de estos valores 1% < i < 1.5% el color del fondo será amarillo.

		ENERO		
INDICADOR	Valor Actual	*Rangos de Alerta*		
Liquidez Corriente	5%	2%	1%<I<1.5%	1%

Ilustración 17. Ejemplo indicador Liquidez Corriente.

Fuente: Elaboración Propia

Prototipo II. ROA.

En la ilustración 18 se observa el diseño establecido para el indicador ROA, se estructuro de la siguiente forma: el nombre del indicador, el valor actual cuyo origen es la data procesada del ERP y los rangos en los que puede estar el indicador categorizados por color como un semáforo. En este caso si es mayor a 5% está en el rango normal y se pintará de color verde, si es menor o igual a 4% se pintará de color rojo, para el rango intermedio de estos valores 4% < i < 5% el color del fondo será amarillo.

		ENERO		
INDICADOR	Valor Actual	*Rangos de Alerta*		
ROA	1%	5%	4%<I<5%	4%

Ilustración 18. Ejemplo indicador ROA.

Fuente: Elaboración Propia

Prototipo III. ROE.

En la ilustración 19 se observa el diseño establecido para el indicador ROE, se estructuro de la siguiente forma: el nombre del indicador, el valor actual cuyo origen es la data procesada del ERP y los rangos en los que puede estar el indicador categorizados por color como un semáforo. En este caso si es mayor a 5% está en el rango normal y se pintará de color verde, si es menor o igual a 4% se pintará de color rojo, para el rango intermedio de estos valores 4% < i < 5% el color del fondo será amarillo.

		ENERO		
INDICADOR	Valor Actual	*Rangos de Alerta*		
ROE	1%	5%	4%<I<5%	4%

Ilustración 19. Ejemplo indicador ROE.

Fuente: Elaboración Propia

Prototipo IV. Margen de Utilidad Operativa.

En la ilustración 20 se observa el diseño establecido para el indicador Margen de Utilidad Operativa, se estructuro de la siguiente forma: el nombre del indicador, el valor actual cuyo origen es la data procesada del ERP y los rangos en los que puede estar el indicador categorizados por color como un semáforo. En este caso si es mayor a 100% está en el rango normal y se pintará de color verde, si es menor o igual a 1% se pintará de color rojo, para el rango intermedio de estos valores 1% < i < 99% el color del fondo será amarillo.

		ENERO		
INDICADOR	Valor Actual	*Rangos de Alerta*		
Margen de Utilidad Operativa	50%	100%	1%<I<99%	1%

Ilustración 20. Ejemplo indicador Margen de Utilidad Operativa.

Fuente: Elaboración Propia

Prototipo V. Endeudamiento del Activo.

En la ilustración 21 se observa el diseño establecido para el indicador Endeudamiento del Activo, se estructuro de la siguiente forma: el nombre del indicador, el valor actual cuyo origen es la data procesada del ERP y los rangos en los que puede estar el indicador categorizados por color como un semáforo. En este caso si es mayor a 100% está en el rango normal y se pintará de color verde, si es menor o igual a 1% se pintará de color rojo, para el rango intermedio de estos valores 1% < i < 99% el color del fondo será amarillo.

		ENERO		
INDICADOR	Valor Actual	*Rangos de Alerta*		
Endeudamiento del Activo	45%	100%	1%<I<99%	1%

Ilustración 21. Ejemplo indicador Endeudamiento del Activo.

Fuente: Elaboración Propia

Definición de los componentes que conforman el núcleo de la arquitectura tecnológica

La estructura de la arquitectura propuesta en el proyecto consta de:

- Origen de datos: corresponde a la base transaccional del ERP del sistema, se encuentra montada sobre Microsoft SQL Server 2012.
- ETL: proceso de extracción, transformación y carga, utilizando el Microsoft SQL Server Integration Services 2012.
- DataMart: estructura de tablas de dimensión y hechos en los que se asientan los datos procesados por el ETL.
- Dashboard: diseñado en Power Bi para fácil apreciación del usuario final.

En la ilustración 22 podemos observar de forma gráfica lo detallado en los párrafos anteriores:

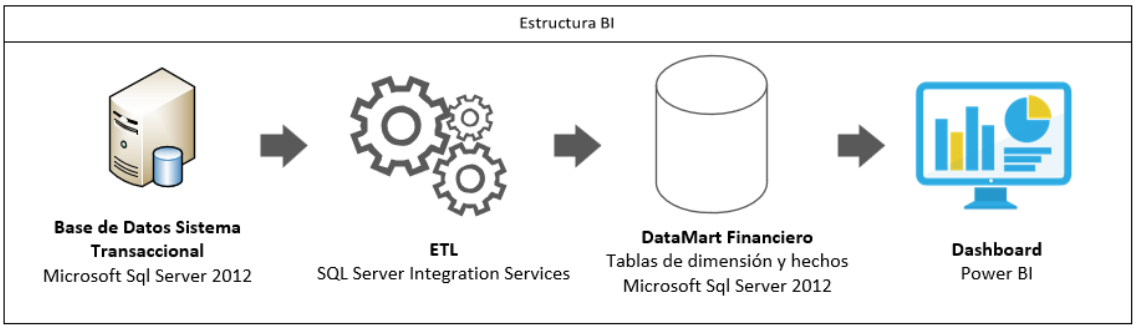


Ilustración 22. Estructura BI Propuesta

Fuente: Elaboración Propia.

Recolectar los Datos Iniciales

Los datos que se van procesar son los provenientes de los diferentes módulos del sistema ERP que maneja la empresa. Se consideran para este proceso datos como facturas de venta, movimientos de bancos, facturas de compra, etc.

Los datos que se van a tomar en cuenta para la elaboración del proyecto son:

- Proveedores y Clientes.
    - Listado de proveedores y clientes con los que trabaja la empresa, identificado por una numeración única.
- Facturas de venta y Notas de Crédito.

    - Listado de facturas y notas de crédito generadas durante el tiempo evaluado.
- Movimientos de Bancos.
    - Listado de Cheques, Transferencia, Notas de Débito, Depósitos generados o recibidos durante el tiempo evaluado.
- Facturas de compras, Notas de Crédito Proveedores, Notas de Débito Proveedores.
    - Listado de documentos recibidos de proveedores.
- Movimientos de Cartera.
    - Listado de saldos y detalles de movimientos de facturas de venta y compra.
- Asientos contables.
    - Movimientos de cuentas que existe durante el tiempo evaluado.

Los atributos específicos que serán útiles para generar los indicadores son:

- Identificador del Proveedor/Cliente.
- Valor factura Venta.
- Valor nota de crédito emitida.
- Valor factura de compra.
- Valor nota de crédito recibida.
- valor cheques, transferencias, notas de débito.
- saldo de cartera.
- fechas.
- Valor saldo por cuenta contable.

Las tablas en las que se recogen los datos necesarios son:

- Tb_CON_Plancuentas
- Tb_PRC_Movcab
- Tb_BCO_Movcab
- Tb_CON_DiarioCab
- Tb_CON_DiarioDet
- Tb_CAR_MovCab
- Tb_CAR_MovDet

Descripción de los Datos

Al ser la base de datos del ERP la fuente inicial, se van a utilizar todos los registros que se encuentran en cada una de las tablas especificadas. Existen campos dentro de estas tablas que no son relevantes para el cálculo de indicadores estos no se van a utilizar en el proyecto.

Los campos de las tablas seleccionados para el análisis son los siguientes:

Tb_CON_Plancuentas

- Pln_secuencia
- Pln_codigo
- Pln_descripcion
- Pln_Origen
- Pln_Estado

Tb_PRC_Mocab

- Cab_secuencia
- Cmp_secuencia
- Cab_doctip
- Cab_FRegistro

Tb_BCO_movcab

- Bcb_secuencia
- Cmp_secuencia
- Bcb_valor
- Bcb_Doctip
- Bcb_fregistro
- Bcb_estado

Tb_CON_DiarioCab

- Dcb_Secuencia
- Cmp_secuencia
- Dcb_Fregistro

Tb_CON_DiarioDet

- Dcb_documento

- Dde_tipo
- Dde_Valor
- Cta_codigo

Tb_CAR_MovCab

- Car_secuencia
- Car_doctip
- Mov_cab_docnum
- Car_saldo
- Car_FRegistro

Tb_CAR_MovDet

- Car_Secuencia
- Cmp_secuencia
- Crd_valor
- Crd_FDocumento

A continuación, en las ilustraciones 23 y 24, se detalla el diseño de entidad relación de las tablas detalladas:

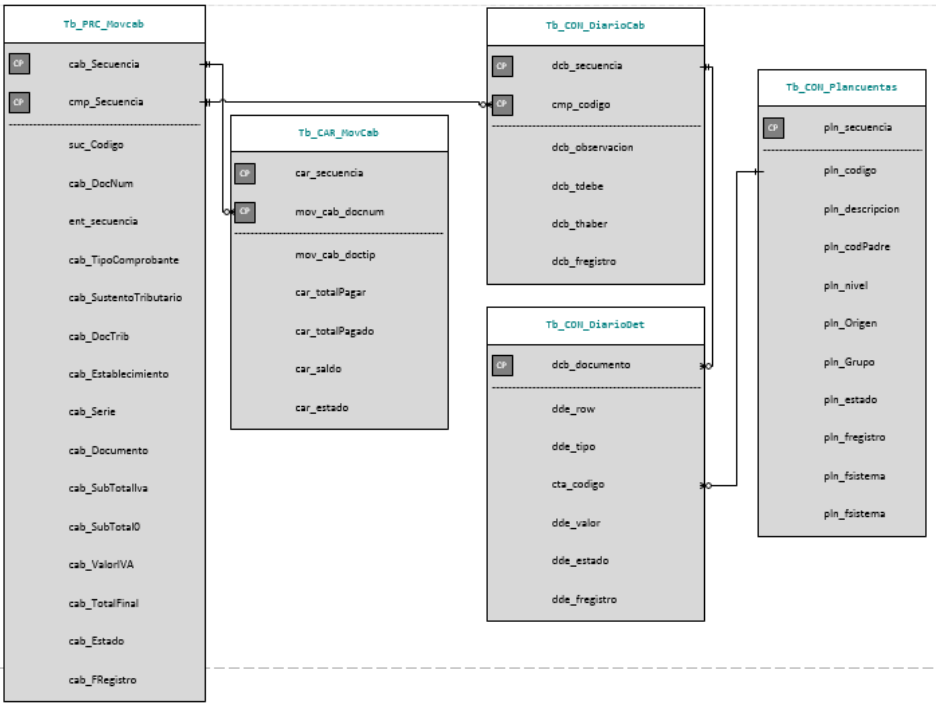


Ilustración 23. Entidad relación tablas documentos ERP.

Fuente: Elaboración Propia.

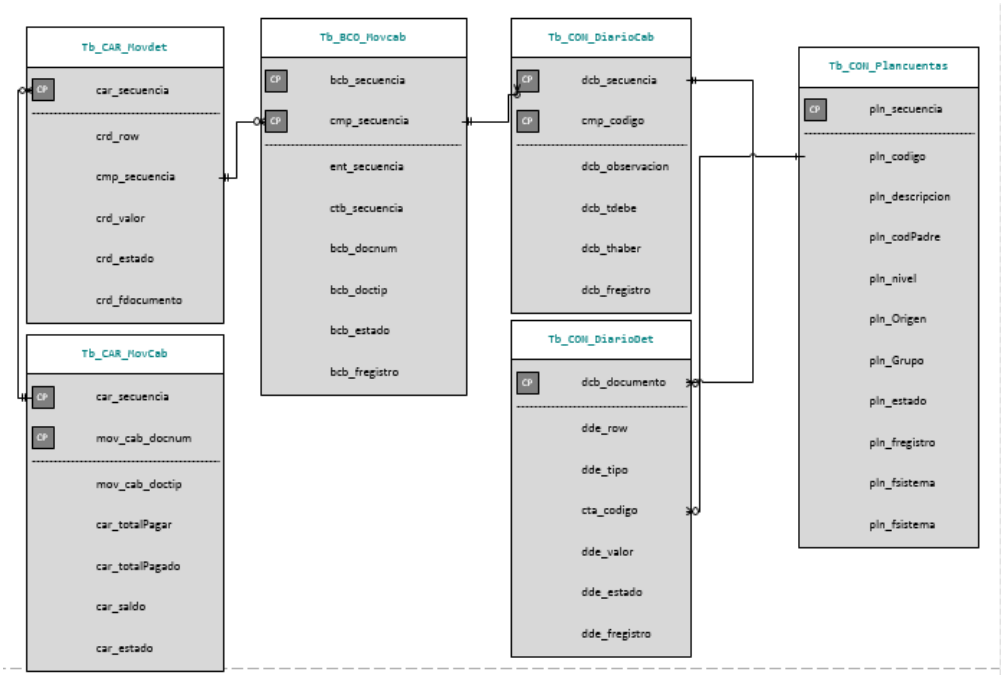


Ilustración 24. Modelo entidad relación tablas bancos ERP.

Fuente: Elaboración Propia

Exploración de los Datos

Una vez que se han detallados los datos que se van a utilizar se procede a explorarlos, en este paso se aplica pruebas estadísticas básicas que revelarán propiedades de los datos, también crear tablas de frecuencia y gráficos de distribución de los datos. Los datos son obtenidos por medio de consultas SQL de las tablas transaccionales del ERP.

Para la exploración se seleccionó el año 2018 y se mide la cantidad de movimientos que existe:

Ilustración 25. Se observa la cantidad de documentos recibidos de los proveedores que fueron registrados durante el periodo en el ERP.



Ilustración 25. Gráfico Total Documentos Recibidos Por Mes

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 26 y 27. Se detalla la cantidad de documentos emitidos y anulados por la empresa. Esta información es relevante para el control que llevan y es un indicador que utilizan actualmente.

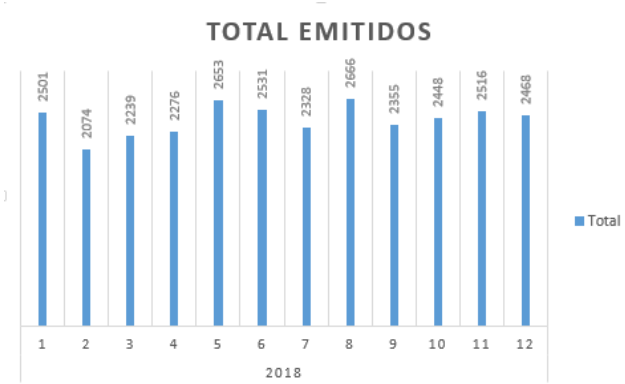


Ilustración 26.Total Emitidos

Fuente: Elaboración Propia

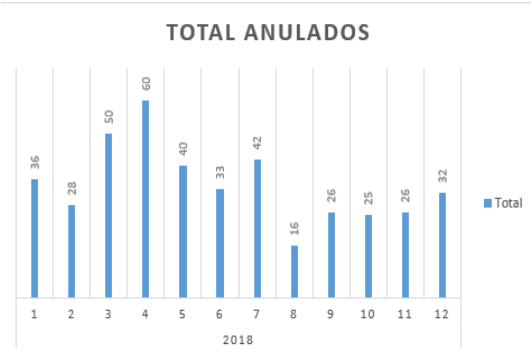


Ilustración 27. Total Anulados

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 28. Se detalla la cantidad de Asientos que realiza la empresa por mes.

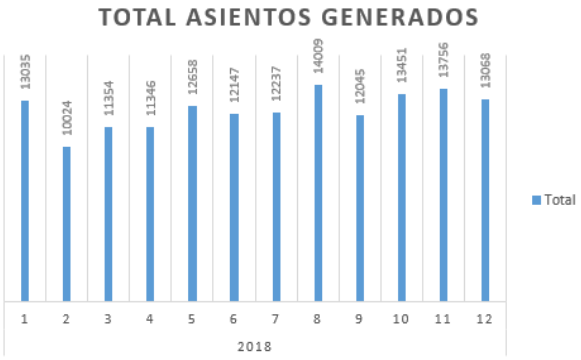


Ilustración 28. Total Asientos Generados.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 29. Cantidad de movimientos bancarios (Cheques, Transferencias, ND, NC) que emite la empresa.

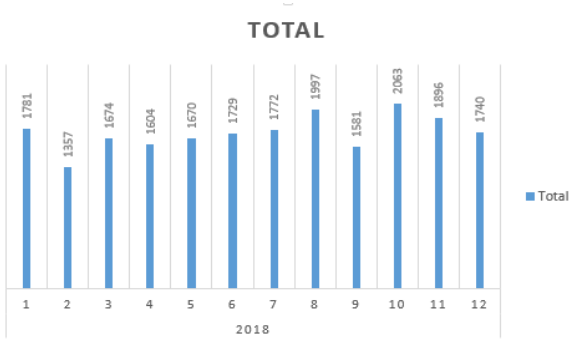


Ilustración 29. Total Documentos.

Fuente: Elaboración Propia

Verificar la Calidad de los Datos

Después de hacer la exploración inicial de los datos, el análisis indica que los datos tomados en consideración para trabaja son útiles para el fin deseado. Los datos cubren los casos requeridos para la obtención de los resultados necesarios para poder cumplir los objetivos del proyecto. Los datos no contienen errores, ya que son datos generados automáticamente por el sistema ERP de la empresa.

Construir los Datos

Los datos se encuentran almacenados en un almacén de datos con esquema dimensional en estrella. Se determinaron una tabla de hechos para lograr conseguir los indicadores deseados.

Podemos identificar las siguientes dimensiones:

- Dim_Tiempo
- Dim_PlanCuentas
- Dim_MovCuentasCont

La tabla de hecho que aloja los datos procesados.

- Hechos_ProcCuentas

A continuación, en la ilustración 30 podemos observar el diseño propuesto.

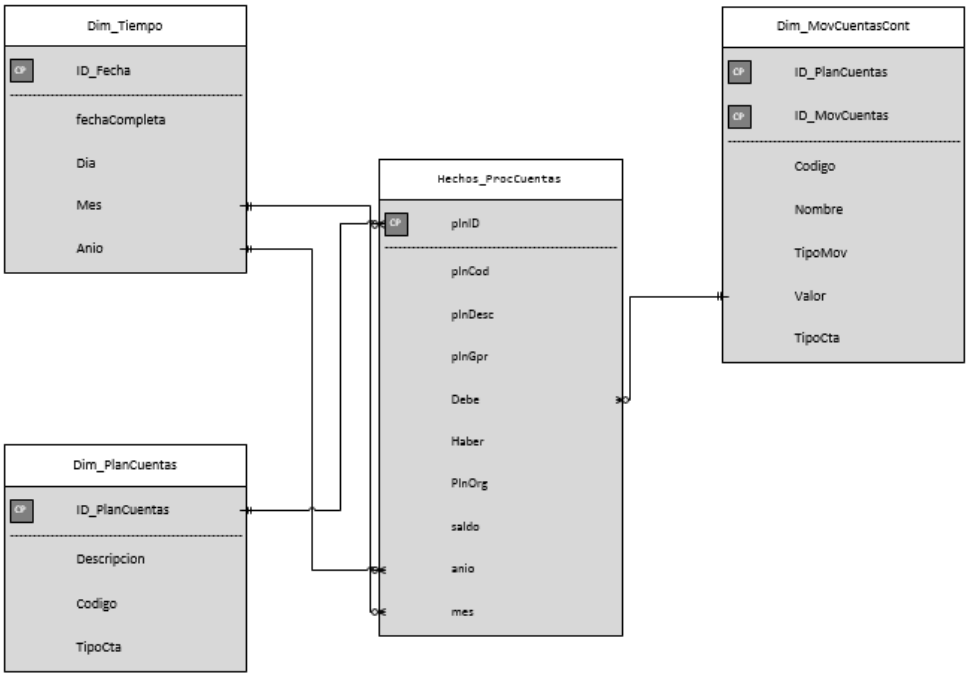


Ilustración 30. Modelo Estrella Propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

Para establecer las transformaciones que se van a realizar y su destino final se establece la matriz origen – destino como se observa en la tabla 9.

Tabla 9. matriz origen - destino

Origen	Transformación		Destino
Tb_CON_Plancuentas	Pln_secuencia Pln_codigo Pln_descripcion Pln_Origen	ID_PlanCuentas Descripcion Codigo TipoCta	Dim_PlanCuentas

Tb_CON_DiarioCab	Dcb_Fregistro	Sin Transformacion Obtener solo dia obtener solo mes Obtener Año	fechaCompleta Dia Mes Anio	Dim_Tiempo
Tb_CON_DiarioDet	Dcb_documento	Sin Transformacion	ID_MovCuentas	
Tb_CON_DiarioDet	Cta_codigo	Sin Transformacion	Codigo	
Tb_CON_Plancuentas	Pln_descripcion	Sin Transformacion	Nombre	Dim_MovCuentasCont
Tb_CON_DiarioDet	Dde_tipo	Sin Transformacion	TipoMov	
Tb_CON_DiarioDet	Dde_Valor	Sin Transformacion	Valor	
Tb_CON_Plancuentas	Pln_Origen	Sin Transformacion	TipoCta	

Fuente: Elaboración Propia.

Diccionario de datos de las tablas que integran el modelo propuesto:

Nombre Tabla	Temp_IndFinan	
Detalle		
Campos	**Tipo**	**Descripción**
Anio	NVARCHAR(4)	
Mes	NVARCHAR(2)	
ActivoCor	DECIMAL(18,2)	
PasivoCor	DECIMAL(18,2)	
KPILiqCor	DECIMAL(18,2)	
ValMinKPILiqCor	DECIMAL(18,2)	
UtilNeta	DECIMAL(18,2)	
ActTot	DECIMAL(18,2)	
Patrim	DECIMAL(18,2)	
KpiROA	DECIMAL(18,2)	
ValMinKpiROA	DECIMAL(18,2)	
KpiROE	DECIMAL(18,2)	
ValMinKpiROE	DECIMAL(18,2)	
VentNet	DECIMAL(18,2)	
KpiMargenUtil	DECIMAL(18,2)	
TotActivo	DECIMAL(18,2)	
TotPasiv	DECIMAL(18,2)	
KpiEndeud	DECIMAL(18,2)	

Nombre Tabla	Hechos_ProcCuentas	
Detalle		
Campos	**Tipo**	**Descripción**
ID_Fecha	INTEGER	
fechaCompleta	DATETIME	

Dia	NVARCHAR(2)	
Mes	NVARCHAR(2)	
Anio	NVARCHAR(4)	

Nombre Tabla	Dim_Tiempo	
Detalle		
Campos	**Tipo**	**Descripción**
ID_Fecha	INTEGER	
fechaCompleta	DATETIME	
Dia	NVARCHAR(2)	
Mes	NVARCHAR(2)	
Anio	NVARCHAR(4)	

Nombre Tabla	Dim_PlanCuentas	
Detalle		
Campos	**Tipo**	**Descripción**
ID_PlanCuentas	INTEGER	
Descripcion	NVARCHAR(500)	
Codigo	NVARCHAR(50)	
TipoCta	NVARCHAR(50)	

Nombre Tabla	Dim_MovCuentasCont	
Detalle		
Campos	**Tipo**	**Descripción**
ID_PlanCuentas	INTEGER	
ID_MovCuentas	INTEGER	
Codigo	NVARCHAR(50)	
Nombre	NVARCHAR(50)	
TipoMov	NVARCHAR(5)	
Valor	DECIMAL(18,2)	
TipoCta	NVARCHAR(50)	

Diseño del ETL

En este apartado existen varios campos transformación para consolidar información.

Dim_Plancuentas

ETL:

En la ilustración 31 se aprecia el diseño del ETL elaborado en la herramienta visual studio. El diseño contempla el origen de información, un proceso de orden de la data y su inserción en la tabla de dimensión.

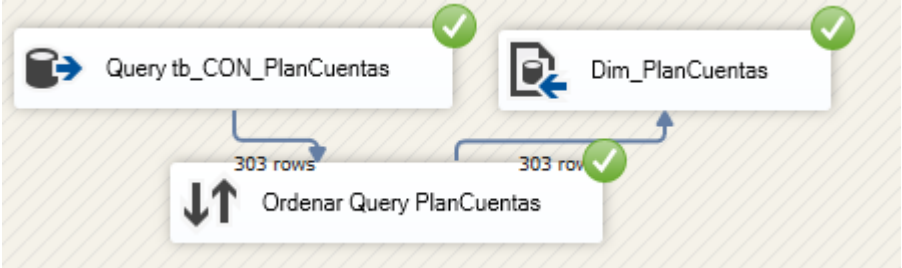


Ilustración 31. Proceso ETL Dim_PlanCuentas

Fuente: Elaboración Propia

Data de Origen:

En la ilustración 32 se visualiza la consulta original a las tablas transaccionales del ERP.

```
select
pln_secuencia,
pln_codigo,
pln_descripcion,
pln_codPadre,
pln_nivel,
pln_Origen,
pln_Grupo,
pln_estado,
pln_fregistro,
pln_fsistema,
pln_usuario
from
Tb_CON_PlanCuentas
where pln_nivel=5
```

Ilustración 32. Query Data Origen

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado:

En la ilustración 33 se observa la data ingresada en la tabla Dim_PlanCuentas, se seleccionan solo las cuentas de nivel 5 del plan de cuentas que se encuentra ingresado en la base del ERP.

	ID_PlanCuentas	Descripcion	codigo	TipoCta
1	5	CAJA GENERAL	10101010001	ACTIVO
2	6	CAJA CHICA GYE	10101010002	ACTIVO
3	7	CAJA CHICA UIO	10101010003	ACTIVO
4	8	CAJA CHICA ESMERALDAS	10101010004	ACTIVO
5	9	CAJA CHICA TULCAN	10101010005	ACTIVO
6	11	BANCOS LOCALES	10101020001	ACTIVO
7	12	BANCOS INTERNACIONALES	10101020002	ACTIVO
8	15	INVERSIONES EN BANCOS	10102010001	ACTIVO
9	16	OTRAS INVERSIONES	10102010002	ACTIVO
10	18	CUENTAS POR COBRAR CLIENTES NO RELACIONADOS	10102020001	ACTIVO
11	19	CUENTAS POR COBRAR CLIENTES RELACIONADOS	10102020002	ACTIVO
12	20	PROVISION DE CUENTAS INCOBRABLES	10102020003	ACTIVO
13	22	RELACIONADAS - G. CALDERON	10102030001	ACTIVO
14	24	ANTICIPOS JHONSON MEDICAL	10102040001	ACTIVO
15	25	GARANTIAS POR COBRAR BIC	10102040002	ACTIVO
16	26	ANTICIPOS DE VIATICOS	10102040003	ACTIVO
17	27	ANTICIPOS AL PERSONAL	10102040004	ACTIVO
18	28	PRESTAMOS AL PERSONAL	10102040005	ACTIVO

Ilustración 33. Resultado en Dim_PlanCuentas

Fuente: Elaboración Propia.

Dim_Tiempo

- Separación de fecha en: Día, Mes, Año.

ETL:

En la ilustración 34 se observa el diseño del ETL elaborado en la herramienta visual studio. El diseño contempla el origen de información, un proceso de orden de la data y su inserción en la tabla de dimensión.



Ilustración 34. Proceso ETL Dim_Tiempo

Fuente: Elaboración Propia.

Query data origen:

En la ilustración 35 se visualiza la consulta original a las tablas transaccionales del ERP. Se consideran las fechas de los asientos contables.

```
select
0 id
,convert(nvarchar,cast(x.dde_fregistro as date),105) Fechacompleta
,convert(nvarchar,DATEPART(DD,cast(x.dde_fregistro as date)))dia
,convert(nvarchar,MONTH(cast(x.dde_fregistro as date)))mes
,convert(nvarchar,YEAR(cast(x.dde_fregistro as date)))anio
from Tb_CON_DiarioDet x
where  isnull(cast(x.dde_fregistro as date),'')<>''
group by cast(x.dde_fregistro as date)
order by 2
```

Ilustración 35. Query Data Origen Dim_Tiempo

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado:

En la ilustración 36 se observa la data ingresada en la tabla Dim_Tiempo. Se segrega cada fecha en 4 campos, fecha completa sin hora, día, mes y año. Esta separación otorga más posibilidades de filtros al usuario.

	ID_Fecha	fechacompleta	dia	mes	anio
1	1	01-01-2015	1	1	2015
2	2	10-01-2015	10	1	2015
3	3	11-01-2015	11	1	2015
4	4	12-01-2015	12	1	2015
5	5	13-01-2015	13	1	2015
6	6	14-01-2015	14	1	2015
7	7	15-01-2015	15	1	2015
8	8	16-01-2015	16	1	2015
9	9	17-01-2015	17	1	2015
10	10	18-01-2015	18	1	2015
11	11	19-01-2015	19	1	2015
12	12	02-01-2015	2	1	2015
13	13	20-01-2015	20	1	2015
14	14	21-01-2015	21	1	2015
15	15	22-01-2015	22	1	2015
16	16	23-01-2015	23	1	2015
17	17	24-01-2015	24	1	2015
18	18	25-01-2015	25	1	2015
19	19	26-01-2015	26	1	2015
20	20	27-01-2015	27	1	2015
21	21	28-01-2015	28	1	2015
22	22	29-01-2015	29	1	2015

Ilustración 36. Resultado en Dim_Tiempo

Fuente: Elaboración Propia.

Dim_MovCuentasCont

ETL

En la ilustración 37 se observa el diseño del ETL elaborado en la herramienta visual studio. El diseño contempla el origen de información, un proceso de orden de la data y su inserción en la tabla de dimensión.

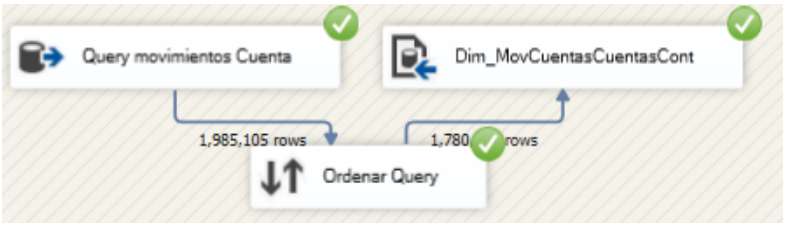


Ilustración 37. Proceso ETL Dim_MovCuentasCont

Fuente: Elaboración Propia.

Query:

En la ilustración 38 se visualiza la consulta original a las tablas transaccionales del ERP. Se selecciona los movimientos que tuvo la cuenta durante el periodo establecido.

```
select
(select j.pln_secuencia from Tb_CON_PlanCuentas j where j.pln_codigo = x.cta_codigo and j.pln_estado=1) IdPlan,
x.dcb_documento IdMovCuenta,
x.cta_codigo CtaCod,
(select j.pln_descripcion from Tb_CON_PlanCuentas j where j.pln_codigo = x.cta_codigo and j.pln_estado=1) CtaDes,
x.dde_tipo tipo,
x.dde_valor valor,
(select j.pln_Grupo from Tb_CON_PlanCuentas j where j.pln_codigo = x.cta_codigo and j.pln_estado=1) TCta
from Tb_CON_DiarioDet x
where isnull(x.cta_codigo,'')<>''
```

Ilustración 38. Query Data Origen Dim_MovCuentasCont

Fuente: Elaboración Propia.

Resultados:

En la ilustración 39 se observa la data ingresada en la tabla Dim_MovCuentasCont. Se tiene cada movimiento que tuvieron las cuentas con su valor, tipo de movimiento (Debe/Haber), fecha y el tipo de cuenta al que pertenece.

ID_PlanCuentas	ID_MovCuentas	codigo	nombre	tipoMov	valor	TipoCta	fecha
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	185.28	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	186.46	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	196.83	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	206.87	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	209.97	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	210.51	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	213.32	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	215.08	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	222.24	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	230.90	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	243.62	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	258.23	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	263.27	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	266.42	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	284.81	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	293.02	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	293.09	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	294.41	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	313.08	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	333.11	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000
134	1	20108010002	DESHAUCIO	Haber	362.58	PASIVO	2015-01-04 07:07:32.000

Ilustración 39. Resultado en Dim_MovCuentasCont

Fuente: Elaboración Propia.

Para conseguir los datos de las tablas de hecho se necesita la fusión de información que existe en las diferentes dimensiones del modelo.

Hechos_ProcCuentas

ETL:

En la ilustración 40 se observa el diseño del ETL elaborado en la herramienta visual studio. El diseño contempla el origen de información, un proceso de orden de la data y su inserción en la tabla de dimensión.

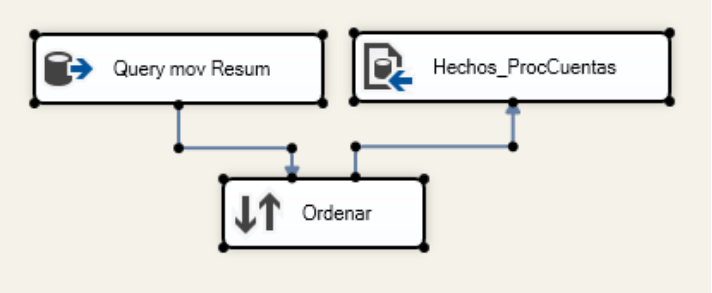


Ilustración 40. Diseño ETL Hecho_ProcCuentas

Fuente: Elaboración Propia.

Query:

En la ilustración 41 se visualiza la consulta original a las tablas transaccionales del ERP. Se considera la información recopilada en las tablas de dimensiones para conseguir los valores totalizados de los movimientos de las cuentas contables.

```
select
a.pln_secuencia plnID,
a.pln_codigo plnCod,
a.pln_descripcion plnDesc,
a.pln_Grupo plnGpr,
isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Debe'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0) Debe,
isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Haber'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0) Haber,
a.pln_Origen PlnOrg,
(case a.pln_Origen
when  'DB' THEN (isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Debe'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0) -
isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Haber'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0))
when  'AC' THEN (isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Haber'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0) -
isnull((select sum(x.dde_valor) from Tb_CON_DiarioDet x where x.cta_codigo = a.pln_codigo and x.dde_tipo='Debe'
and YEAR(x.dde_fregistro)=YEAR(b.dde_fregistro) and MONTH(x.dde_fregistro) = MONTH(b.dde_fregistro)),0))
END
) saldo
,YEAR(b.dde_fregistro)anio
,MONTH(b.dde_fregistro)mes
from Tb_CON_PlanCuentas a, Tb_CON_DiarioDet b
where a.pln_estado=1
and a.pln_nivel=5
and a.pln_codigo = b.cta_codigo
group by a.pln_secuencia ,
a.pln_codigo ,
a.pln_descripcion ,
a.pln_Grupo ,
a.pln_Origen,
YEAR(b.dde_fregistro)
,MONTH(b.dde_fregistro)
```

Ilustración 41. Consulta Origen de Data.

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado:

En la ilustración 42 se observa el resulta final de la transformación ejecutada. Se encuentra la información de cuenta, su valor de los movimientos de debe y haber. Totalizado por año y mes.

	plnID	plnCod	plnDesc	plnGpr	Debe	Haber	PlnOrg	saldo	anio	mes
1	235	50101030003	SUMINISTROS DE OFICINA	GASTO	2271.03	64.89	DB	2206.14	2018	1
2	241	50101030008	ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS	GASTO	7411.50	0.00	DB	7411.50	2017	7
3	315	60101030020	IMPUESTOS CONTRIBUCIONES Y OTROS	GASTO	120.03	57.90	DB	62.13	2018	11
4	105	20105010019	RTE.IVA BIENES RTE. IVA 30%	PASIVO	56.79	183.30	AC	126.51	2015	11
5	244	50101030011	GASTOS LEGALES	GASTO	174.84	0.00	DB	174.84	2019	6
6	206	50101010002	HORAS EXTRAS	GASTO	2542.34	0.00	DB	2542.34	2015	4
7	332	10104010005	RET.IVA CLIENTES 100%	ACTIVO	5281.86	10387.05	DB	-5105.19	2016	8
8	240	50101030007	PUBLICIDAD Y PROPAGANDA	GASTO	976.04	0.00	DB	976.04	2018	3
9	205	50101010001	SUELDOS Y SALARIOS	GASTO	101504.47	912.82	DB	100591.65	2016	2
10	227	50101020003	TELEFONO CELULAR	GASTO	4076.01	0.00	DB	4076.01	2015	9
11	296	60101030002	REFRIGERIOS Y ALIMENTACION	GASTO	1089.83	0.00	DB	1089.83	2015	12
12	280	60101010014	CAPACITACION	GASTO	0.00	5957.05	DB	-5957.05	2017	1
13	269	60101010003	BONIFICACION	GASTO	4098.24	0.00	DB	4098.24	2015	4
14	275	60101010009	VACACIONES	GASTO	2296.60	0.41	DB	2296.19	2016	8
15	313	60101030018	COMBUSTIBLES	GASTO	320.06	0.00	DB	320.06	2019	2
16	379	50101030033	COMISIONES	GASTO	131.61	0.00	DB	131.61	2016	2
17	234	50101030002	REFRIGERIOS Y ALIMENTACION	GASTO	2848.84	205.29	DB	2643.55	2018	11
18	209	50101010005	ALIMENTACION	GASTO	196.58	0.00	DB	196.58	2016	11
19	341	20105010023	RTE.IVA SERV.CONTR ESPEC. 20%	PASIVO	5298.76	7087.74	AC	1788.98	2018	3
20	223	50101010019	ASISTENCIA MEDICA	GASTO	1927.03	221.70	DB	1705.33	2016	9
21	41	10104010002	CRÉDITO TRIBUTARIO A FAVOR DE LA ...	ACTIVO	9753.46	20.61	DB	9732.85	2019	1
22	233	50101030001	MOVILIZACION	GASTO	3799.54	54.50	DB	3745.04	2015	2
23	97	20105010011	RTE.FTE SEGUROS REASEGUROS (PRI...	PASIVO	1.50	1.43	AC	-0.07	2016	8
24	271	60101010005	ALIMENTACION	GASTO	0.00	0.00	DB	0.00	2016	12
25	215	50101010011	APORTE PATRONAL	GASTO	12840.69	93.74	DB	12746.95	2015	11

Ilustración 42. Resultado Obtenido por el ETL.

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso al venir los datos directo de la base del ERP ya vienen normados, se manejan por un identificador único por cada tabla con su respectiva descripción.

La estructura propuesta da como resultados los valores finales de los criterios a ser tomados en cuenta para los indicadores, los valores ya tienen normados y validados. Para finalizar el modelo se debe ejecutar una consulta adicional y realizar la ingesta de información en una tabla temporal de la base de datos que va a ser el origen del cual se alimente del tablero elaborado en la herramienta Power BI.

En la ilustración 43 se encuentra la consulta que procesa el cálculo de los indicadores tomando los datos consolidados de la tabla de hechos. Se almacena su resultado en una tabla temporal a la cual se conecta la herramienta Power BI.

```
select
a.anio,a.mes,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) ActivoCor,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0) PasivoCor,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) /
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0) KPILiqCor,
1 ValMinKPILiqCor,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='GASTO'),0) UtilNeta,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) ActTot,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0) Patrim,
(isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='GASTO'),0))/
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) KpiROA,
1 ValMinKpiROA,
(isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='GASTO'),0))/
(isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0))KpiROE,
1 ValMinKpiROE,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) VentNet,
(isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) -
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='GASTO'),0))/
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='INGRESO'),0) KpiMargenUtil,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) Activo,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0) Pasivo,
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='PASIVO'),0) /
isnull((select sum(b.saldo) from Hechos_ProcCuentas b where b.anio=a.anio and b.mes= a.mes and b.plnGpr='ACTIVO'),0) ActivoKpiEndeud
from Hechos_ProcCuentas a
where a.mes<>4
group by a.anio,a.mes
order by 1,2
```

Ilustración 43. Consulta para cálculo de indicadores.

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado Obtenido:

En la ilustración 44 se observa el resultado final de la consulta ejecutada, estos son los datos que va a tomar la herramienta Power BI. Se encuentran los valores de los indicadores separado por año y mes.

anio	mes	ActivoCor	PasivoCor	KPILiqCor	ValMin...	UtilNeta	ActTot	Patrim	KpiROA	ValMin...	KpiROE	ValMinKp...	VentNet	KpiMargenUtil	Activo	Pasivo	ActivoKpiEndeud
2015	1	4381078.05	2107920.11	2.078389	1	74008.27	4381078.05	2273157.94	0.016892	1	0.032557	1	353336.38	0.209455	4381078.05	2107920.11	0.481141
2015	10	-38342.27	-75289.83	0.509262	1	19276.58	-38342.27	36947.56	-0.502750	1	0.521728	1	365031.78	0.052807	-38342.27	-75289.83	1.963624
2015	11	-11640.45	-58414.44	0.199273	1	29841.19	-11640.45	46773.99	-2.563577	1	0.637986	1	348055.70	0.085736	-11640.45	-58414.44	5.018228
2015	12	-193532.33	39406.18	-4.911217	1	-259609.64	-193532.33	-232938.51	1.341427	1	1.114498	1	460450.13	-0.563817	-193532.33	39406.18	-0.203615
2015	2	164097.61	36508.58	4.494768	1	107628.85	164097.61	127589.03	0.655883	1	0.843558	1	420991.99	0.255655	164097.61	36508.58	0.222480
2015	3	-172623.45	-249844.03	0.690924	1	57352.34	-172623.45	77220.58	-0.332239	1	0.742707	1	374870.58	0.152992	-172623.45	-249844.03	1.447335
2015	5	52584.95	12259.79	4.289221	1	21142.58	52584.95	40325.16	0.402065	1	0.524302	1	356655.31	0.059280	52584.95	12259.79	0.233142
2015	6	89019.70	330554.43	0.269304	1	73015.20	89019.70	-241534.73	0.820213	1	-0.302296	1	378003.57	0.193160	89019.70	330554.43	3.713272
2015	7	-272404.33	-331466.54	0.821815	1	40745.23	-272404.33	59062.21	-0.149576	1	0.689869	1	342933.84	0.118813	-272404.33	-331466.54	1.216818
2015	8	-29624.52	-71029.78	0.417071	1	22867.58	-29624.52	41405.26	-0.771913	1	0.552286	1	334284.56	0.068407	-29624.52	-71029.78	2.397668
2015	9	209805.57	102317.32	2.050538	1	89103.13	209805.57	107488.25	0.424693	1	0.828956	1	409649.39	0.217510	209805.57	102317.32	0.487676
2016	1	45039.48	29550.97	1.524128	1	-313798.93	45039.48	15488.51	-6.967197	1	-20.260110	1	-4146553.38	0.075677	45039.48	29550.97	0.656112
2016	10	-52143.06	-92635.13	0.562886	1	25365.77	-52143.06	40492.07	-0.486464	1	0.626437	1	344226.21	0.073689	-52143.06	-92635.13	1.776557
2016	11	59327.72	10914.48	5.435689	1	34614.96	59327.72	48413.24	0.583453	1	0.714989	1	333128.99	0.103908	59327.72	10914.48	0.183969
2016	12	-88688.84	-39644.55	2.237100	1	-59744.67	-88688.84	-49044.29	0.673643	1	1.218177	1	467838.75	-0.127703	-88688.84	-39644.55	0.447007
2016	2	32450.12	12488.36	2.598429	1	4942.18	32450.12	19961.76	0.152300	1	0.247582	1	330930.69	0.014934	32450.12	12488.36	0.384847
2016	3	1723.46	-80634.24	-0.021373	1	67038.26	1723.46	82357.70	38.8974...	1	0.813988	1	363995.40	0.184173	1723.46	-80634.24	-46.786255
2016	5	-65152.38	-94534.98	0.689188	1	14105.38	-65152.38	29382.60	-0.216498	1	0.480058	1	357096.72	0.039500	-65152.38	-94534.98	1.450982
2016	6	62566.74	-2796.28	-22.374...	1	50660.18	62566.74	65363.02	0.809698	1	0.775058	1	360583.52	0.140494	62566.74	-2796.28	-0.044692
2016	7	43478.66	-3086.97	-14.084...	1	32130.29	43478.66	46565.63	0.738989	1	0.690000	1	346125.24	0.092828	43478.66	-3086.97	-0.070999
2016	8	-40316.70	168723.56	-0.238951	1	43319.17	-40316.70	-209040.26	-1.074472	1	-0.207228	1	370575.54	0.116897	-40316.70	168723.56	-4.184954
2016	9	50242.06	37652.55	1.334360	1	-242.97	50242.06	12589.51	-0.004835	1	-0.019299	1	382686.61	-0.000634	50242.06	37652.55	0.749422

Ilustración 44. Resultado de la data procesada.

Fuente: Elaboración Propia.

Desarrollo del módulo de visualización

Para el diseño y creación del Dashboard se utilizó la herramienta Power Bi en su versión gratuita. La aplicación se conectará directo a la base de datos, previamente los procesos de ETL harán la carga de la información necesaria.

El primer paso a seguir es la conexión a la base de datos, como se visualiza en la ilustración 45 la herramienta Power Bi cuenta con una conexión directa al motor de base de datos.

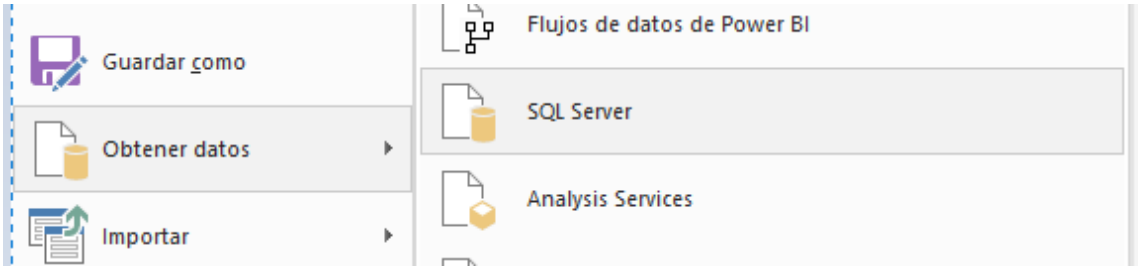


Ilustración 45. Conexión Base de Datos en Power BI.

Fuente: Elaboración Propia.

Los campos que se van a utilizar ya están resumidos en la tabla final, el siguiente paso es seleccionar los controles a utilizar que se encuentran disponibles en la herramienta (Ver Ilustración 46).

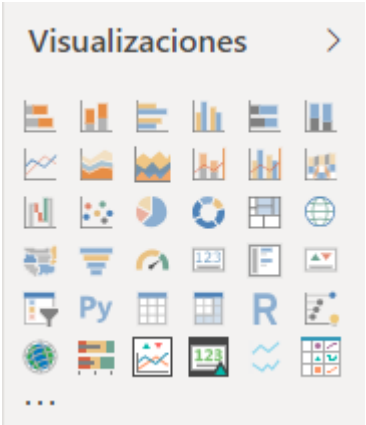


Ilustración 46. Controles de visualización en Power BI.

Fuente: Elaboración Propia.

Para darle facilidad al usuario de filtrar la información, el primer control que se selecciona es el control “Segmentación de Datos” (Ver Ilustración 47), el cual va a permitir seleccionar el año y meses que desea evaluar.

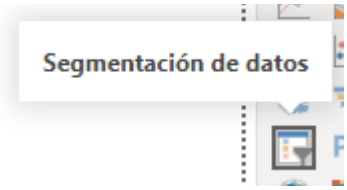


Ilustración 47. Control Segmentación de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Para el diseño del tablero, se van a utilizar dos tipos de controles. El primero será el control tipo “KPI” (Ver Ilustración 48), el cual mostrará el valor de acuerdo al mes seleccionado en el control anterior. Este control presenta el valor del indicador en un color, se parametriza el valor mínimo y si el indicador llega a este cambia su color a rojo para alertar el usuario.

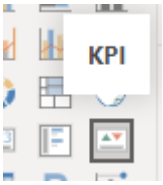


Ilustración 48. Control KPI.

Fuente: Elaboración Propia.

El segundo control a utilizar ser el “Medidor” (Ver Ilustración 49), es un diseño tipo tacómetro que muestra la variación de valores. Permite parametrizar el valor mínimo y máximo que puede alcanzar el indicador y cuando se acerca al valor minino el control cambia de color a rojo para alertar al usuario.



Ilustración 49. Control Medidor

Fuente: Elaboración Propia.

En la Ilustración 50, se observa cómo queda el control conectado a la fuente de información de la base de datos. Se muestran 2 criterios de selección: Año y mes, lo que le va a permitir al usuario visualizar los valores consolidados por año o especifico de cada mes.



Ilustración 50. Control de Segmentación cargado.

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 51 se observa el control “Medidor” aplicado para el indicador “Endeudamiento de Activo”, como es un valor que se encuentra dentro del rango normal control se mantiene en un color verde.

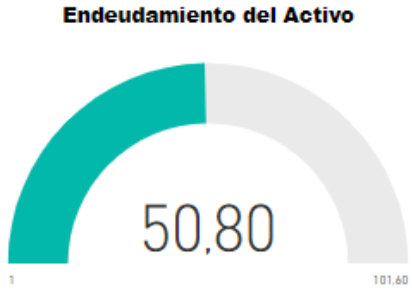


Ilustración 51. Control Medidor para indicador "Endeudamiento del Activo".

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 52 se observa el control “KPI” aplicado para el indicador “ROA”, detalla el valor del mes seleccionado y el valor mínimo en la etiqueta objetivo. Por esta sobre el valor mínimo el control se mantiene en verde.



Ilustración 52. Control KPI para indicador "ROA"

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 53 se observa el control “KPI” aplicado para el indicador “Liquidez Corriente”, el control se mantiene el verde mientras el valor sea mayor al mínimo establecido.



Ilustración 53. Control KPI para indicador "Liquidez Corriente por Mes"

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 54 se observa el control “KPI” aplicado para el indicador “ROE”, el valor que se visualiza corresponde al del mes seleccionado. Como se mantiene superior al valor mínimo, el control se mantiene en color verde.



Ilustración 54. Control KPI para indicador "ROE".

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 55 se observa el control “Medidor” aplicado para el indicador “Margen de Utilidad Operativa”.

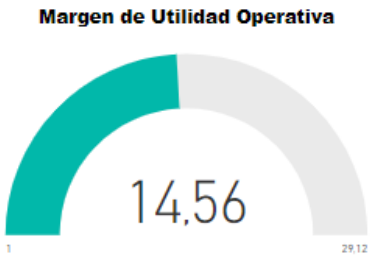


Ilustración 55. Control Medidor para indicador "Margen de Utilidad Operativa".

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 56 se observa el tablero completo con todos los controles ordenados de acuerdo al requerimiento del usuario. Sobre el lado izquierdo se insertó el control para seleccionar el tiempo a evaluar y sobres la derecha divido en dos filas los controles de los indicadores.

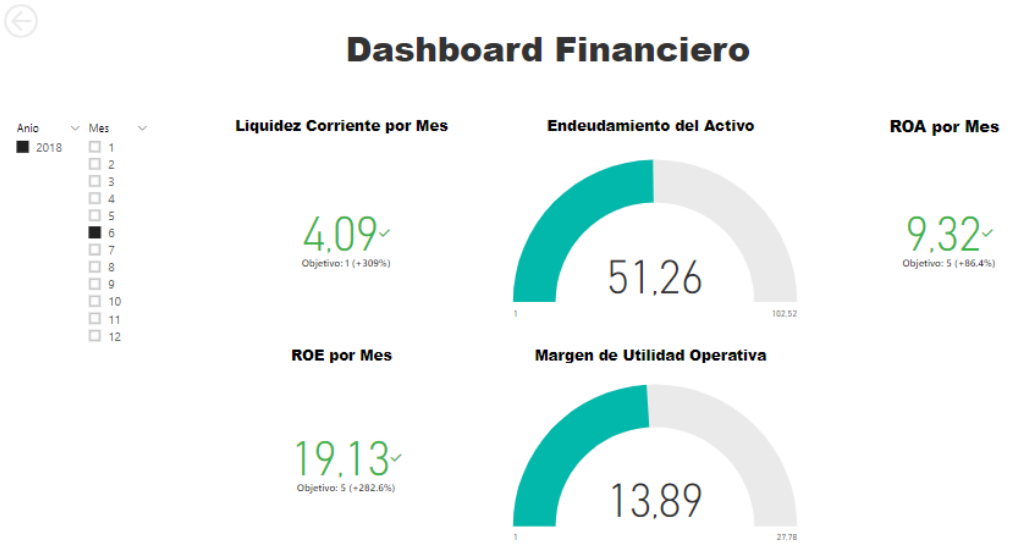


Ilustración 56. Tablero de indicadores consolidado.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

Esquema de validación.

La validación del presente proyecto se llevará acabo con un estudio cuantitativo mediante dos entrevistas, con preguntas cerradas orientadas a medir la satisfacción del usuario con relación al uso de la aplicación. La primera será realizada al personal del área financiera para validar el funcionamiento de los requerimientos y la segunda será con el área de sistemas de la empresa para validar las metodologías utilizadas en el desarrollo e implementación del mismo.

Los individuos seleccionados en el área financiera son el gerente financiero y su asistente, ambos cuentan con una amplia experiencia en el área dentro y fuera de la empresa. Para el área de sistemas los seleccionados son el jefe regional de sistemas y el coordinar de proyectos, quienes cuenta con experiencia de implementación de este tipo de proyectos.

En la tabla 10 se detallan los cargos y años en la empresa de los entrevistados.

Tabla 10. Cargos y años de trabajo en la empresa de los entrevistados

Cargo	Titulo	Años en la Institución	Identificación
Gerente Financiero	Contador Público Autorizado	9	EC1
Asistente Contable	Contador Público Autorizado	6	EC2
Coordinador de Proyectos	Ing. En Sistemas y Telecomunicaciones	8	EP1
Jefe Regional de Sistemas	Ing. En Sistemas y Telecomunicaciones	9	EP2

Fuente: Elaboración Propia

Aplicación y descripción de los resultados

Las preguntas que se utilizaron en las entrevistas se detallan en las tablas 11 y 12:

Tabla 11. Preguntas realizadas al área financiera.

No.	Pregunta
P1	De acuerdo a su experiencia, ¿El tiempo de respuesta para visualizar los indicadores es adecuado?
P2	¿Usted cree que con esta herramienta sus tiempos de respuesta serán menores?
P3	¿Considera usted que los indicadores que se muestran en el tablero son los correctos para su gestión?
P4	¿Cree usted que la herramienta diseñada es de fácil interpretación?
P5	¿Considera usted que este tipo de soluciones de BI deben ser implementadas para otras áreas de la empresa?

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Preguntas realizadas al área de sistemas.

No.	Pregunta
P1	¿Considera usted que el uso de la metodología SCRUM es beneficioso para el desarrollo de proyectos?
P2	¿Cree usted que el uso de la metodología CRISP-DM es adecuada para proyectos de BI?
P3	En base a su experiencia, ¿La estructura de BI propuesta es adecuada para solucionar el problema existente?
P4	¿Cree usted que la herramienta Power BI es de fácil uso e interpretación?

Fuente: Elaboración Propia

Las respuestas a las preguntas se establecen en base a la escala de Likert. La escala propuesta se observa en la tabla 13.

Tabla 13. Respuesta entrevista Área Financiera.

Escala	Puntaje
Totalmente de acuerdo	5
De Acuerdo	4
Indeciso	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de la entrevista

Entrevista Área Financiera:

Tabla 14. Respuesta entrevista Área Financiera.

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5
EC1	5	5	5	5	5
EC2	5	5	5	5	5
Promedio	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración Propia

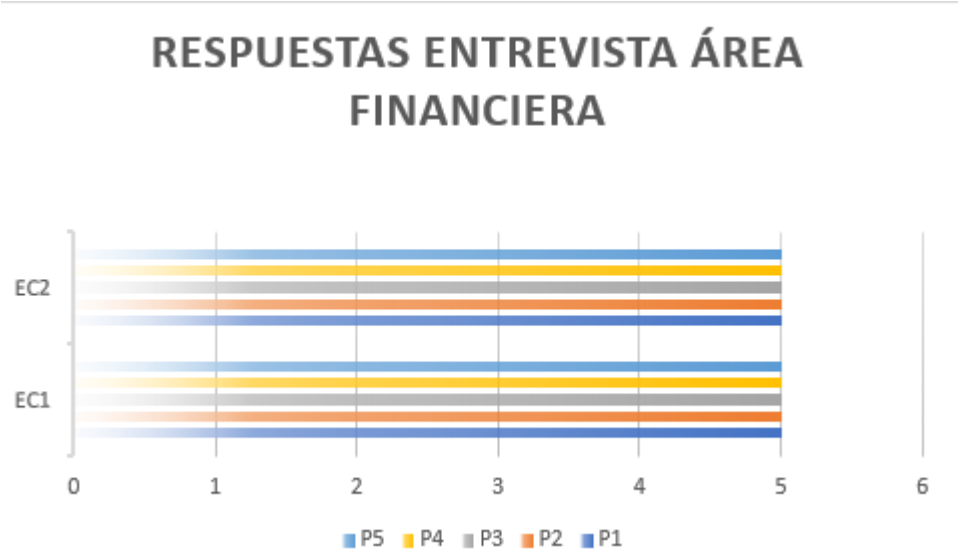


Ilustración 57. Resultados tabulados de la encuesta hecha al área financiera.

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a las respuestas indicadas por los entrevistados, se observa que las preguntas No. 1 y No. 2, la cuales corresponden al tiempo de respuesta de la aplicación, son positivas. Dando como resultado final la existencia de una mejora en el procesamiento de los indicadores.

En las respuestas de las preguntas No. 3 y No. 4, que corresponden a la información solicitada por el usuario, las respuestas son positivas. Se interpreta que la herramienta satisface la necesidad del usuario final.

La respuesta a la pregunta 5, la cual corresponde a la factibilidad del modelo propuesto, es positiva. Lo que da apertura a seguir proponiendo este tipo de proyectos para diferentes áreas de la empresa.

Entrevista Área de Sistemas:

Tabla 15. Respuestas Entrevista Área de Sistemas.

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5

EP1	5	5	5	5	5
EP2	5	5	5	5	5
Promedio	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración Propia

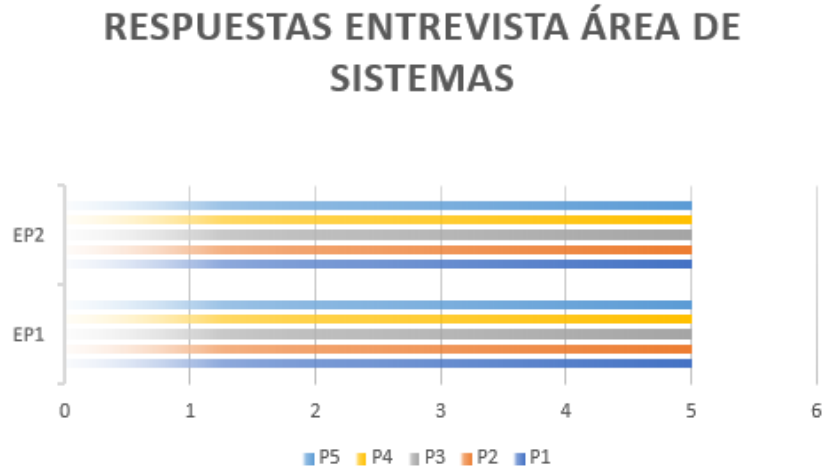


Ilustración 58. Resultados tabulados de la entrevista realizada al área de sistemas.

Fuente: Elaboración Propia.

En base a las respuestas de los entrevistados se observa que las preguntas No. 1 y No. 2, las cuales corresponden a las metodologías implementadas para el desarrollo del proyecto, son positivas. Queda expuesto que las metodologías propuestas son útiles, adecuadas y aceptadas para proyectos de BI.

La pregunta No. 3 corresponde a la factibilidad del modelo estructural propuesto, su respuesta es positiva. La estructura propuesta para el proyecto es correcta y funcional.

La pregunta No. 4 valida la herramienta utilizada para visualizar el tablero, su respuesta es positiva. Con esto confirma que la herramienta Power BI es una herramienta de fácil manejo para el usuario y factible para el proyecto.

Impacto

El impacto de este proyecto se verá reflejado directamente en las áreas involucradas durante su desarrollo e implementación.

Perspectiva Tecnología:

El desarrollo e implementación de este proyecto representa para el departamento de sistemas un crecimiento en conocimientos para sus integrantes, siendo esto una motivación para seguir evolucionando.

Perspectiva Económica:

En el área financiera será un gran aporte al momento de dar una solución a un requerimiento del cliente o la alta gerencia, al ser esta una empresa de servicio se debe siempre priorizar el tiempo de respuesta y las decisiones rápidas.

Este proyecto significa un salto de calidad en el mercado. Brinda a gerencia una herramienta que le permite estar un paso delante de sus competidores en la toma de decisiones.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las principales conclusiones obtenidas del presente proyecto:

- Los aspectos teóricos analizados en la presente investigación ayudaron a identificar los conceptos básicos de inteligencia de negocios y las metodologías utilizadas en la actualidad para diseñar arquitecturas de BI como son Kimball, Inmon y hefesto, la descripción y análisis de cada una de ellas permitió al autor seleccionar la metodología Kimball para crear la arquitectura del data warehouse, debido a su estructura normada y escalable para futuras aplicaciones.
- Las metodologías SCRUM y CRISP-DM utilizadas en el proyecto permitieron al autor llevar un orden en la planificación y desarrollo del proyecto, involucrar a cliente final durante el desarrollo, tener un control de las tareas y validar el cumplimiento de los tiempos establecidos.
- En base al análisis de la situación actual de la empresa se pudo identificar que a pesar de ser una empresa en un proceso de actualización tecnología y ya contar con algunas herramientas modernas, aun realiza proceso manuales y reprocesos de información que demandan mucho tiempo de elaboración lo cual genera un retraso en sus operaciones.
- El data warehouse diseñado ayudó a mejorar el proceso de consolidar información desde los reportes: cuentas por cobrar, cuentas por pagar, bancos y movimientos contables, el cual se realizaba de forma manual a solo visualizar valores finales de los indicadores: Liquidez Corriente, ROA, ROE, Margen de Utilidad Operativa y Endeudamiento del Activo dentro del tablero. Para la implementación del diseño se utilizaron herramientas de Microsoft para la el desarrollo del ETL y la herramienta Power BI para crear el módulo visual.
- La validación de los resultados, a partir del criterio de expertos obtenidos de la implementación del tablero, corroboran la idea propuesta inicialmente en el presente proyecto, logrando mejorar los tiempos de procesamiento de data y visualización de resultados. arrojando un nivel de satisfacción alto en relación a los requerimientos establecidos por ellos. Como parte del proceso de validación, de la misma forma, se elaboró un cuestionario para el área de sistemas que busca evaluar técnicamente el diseño implementado y las metodologías utilizadas. Los

resultados de este cuestionario fueron positivos, lo que avala el diseño e implementación del proyecto.

Recomendaciones

Las recomendaciones identificadas para el proyecto propuesto:

- La necesidad actual fue identificada en el área financiera, se recomienda realizar un análisis de otras áreas para buscar la factibilidad de aplicar soluciones de BI.
- El tablero contiene información que en la actualidad es la que utiliza el área, se sugiere seguir agregando más indicadores al tablero y lograr sacar su máximo provecho a la estructura diseñada.
- Con la finalidad de seguir en la línea del avance tecnológico, es recomendable la adquisición de licencias pagadas de la herramienta Power BI para poder contar con todas sus bondades, entre ellas la visualización web lo cual otorga portabilidad a la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander Geovanny Herrera Freire, Victor Alberto betancourt Gonzaga , Alex Humberto Herrera Freire, Sara raquel vega rodriguez , EstefaníA cristina vivanco Granda. (2016). RAZONES FINANCIERAS DE LIQUIDEZ EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL PARA TOMA DE DECISIONES. *Revista de la Facultad de Ciencias ContablesVol. 24 N.º 46 pp. 151-160*, 155.

Barranco, C. (31 de 05 de 2015). *Las 7 características que debe tener todo KPI.* Obtenido de http://www.contunegocio.es/marketing/7-caracteristicasdebe-tener-todo-kpi/

BERNABEU, R. (2010). *Data warehousing y metodología Hefesto*. Obtenido de https://www.dataprix.com/es/data-warehousing-hefesto

Chirán Portillo, P. A. (2016). Generador de escenarios de planeación para la gestión de un proyecto informático-SIGPLAN (Master's thesis). BOGOTÁ.

Cindi Howson, James Richardson, Rita Sallam, Austin Kronz. (11 de 02 de 2019). *https://cadran-analytics.nl.* Obtenido de https://cadran-analytics.nl: https://cadran-analytics.nl/wp-content/uploads/2019/02/2019-Gartner-Magic-Quadrant-for-Analytics-and-Business-Intelligence-Platforms.pdf

Colmenares Ramírez, I. A. (02 de 03 de 2017). Data Warehouse en las organizaciones. *Data Warehouse en las organizaciones*. https://www.gestiopolis.com/data-warehouse-las-organizaciones/.

DAMA-DMBOK2. (s.f.). DAMA Guia de fundamentos para la gestion de datos. En B. Beach, *DAMA Guia de fundamentos para la gestion de datos.* Technics publications, LLC.

dbbest. (2015). *www.dbbest.com.* Obtenido de www.dbbest.com: https://www.dbbest.com/blog/extract-transform-load-etl-technologies-part-1/

Eras Suárez, E. L., & Rodriguez, M. (2018). *La satisfacción del cliente como Key Perfomance Indicator (KPI) y la competitividad en las operadoras de transporte terrestre intraprovincial de pasajeros* . Milagro.

Garcés Uquillas, M. B. (2015). Estudio comparativo de metodologías e implementación de alternativas business intelligence opensource vs. Propietarias en entornos tradicionales; caso prototipo en las pymes en el sector agroindustrial (Master's thesis, Quito: Universidad de las Américas,. Quito, Pichincha, Ecuador.

Gaytán, J. (2015). Indicadores financieros y económicos: Análisis financiero bajo. *Mercados y negocios*, 115-126.

Gómez, J. (2016). Propuesta de una solución para la toma de decisiones a través de Inteligencia de Negocios en el área de transporte aéreo de la dirección general de Aviación Civil. Quito.

GUEVARA SÁNCHEZ, O. A. (2014). *MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA SAN ROQUE S.A.* Trujillo: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.

IBM. (31 de 12 de 2018). *IBM*. Obtenido de IBM: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.datatools.dimensional.ui.doc/topics/c_dm_snowflake_schemas.html

IBM. (2018). *www.ibm.com*. Obtenido de www.ibm.com: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.datatools.dimensional.ui.doc/topics/c_dm_star_schemas.html

Intrafocus. (2018). *How to Develop Meaningful Key Performance-Indicators.* United Kingdom: Intrafocus Limited.

Kardel, Ignacy & Chormanski, Jaroslaw & Swiatek, Dorota & Okruszko, Tomasz & Grygoruk, Mateusz & Wassen, Martin. (2015). Decision Support System for Biebrza National Park.

Kimball, R., & Ross, M. (2002). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide. En *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide* (pág. 20). John Wiley & Sons, Inc.

Kommineni Sivaganesh, Suresh Chandra. (2012). Optimization of ETL Work Flow in Data Warehouse. *International Journal on Computer Science and Engineering*.

Laudon, K., & Laudon, J.P. (2013). *Management Information Systems: Managing.* Estados Unidos: Prentice-Hall PTR.

Mazón, J. &. (2013). Diseño y explotación de almacenes de datos. *Editorial Club Universitario*, 20.

Morelos Gómez, Fontalvo Herrera, Hoz Granadillo . (2012). Análisis de los Indicadores Financieros en las Sociedad Portuarias de Colombia. *Revista Entramado*, 18.

Moreno Cruz, C. P. (12 de Junio de 2017). Herramientas de Sistemas de Soporte a las Decisiones. DSS. *Herramientas de Sistemas de Soporte a las Decisiones. DSS*. https://www.gestiopolis.com/herramientas-sistema-soporte-las-decisiones-dss/.

Polo Ahumada, A. M. (09 de 05 de 2016). Definición y herramientas de la inteligencia de negocios. *Definición y herramientas de la inteligencia de negocios*. https://www.gestiopolis.com/definicion-herramientas-la-inteligencia-negocios/.

Puerta, A. (2015). Business Intelligence y las Tecnologías de la Información. *CreateSpace*, 106.

Rad, R. (26 de 05 de 2015). *radacad.com*. Obtenido de radacad.com: https://radacad.com/incremental-load-change-data-capture-in-ssis

Ramos, S. (16 de 06 de 2017). *blogs.solidq.com*. Obtenido de blogs.solidq.com: https://blogs.solidq.com/es/business-analytics/arquitecturas-business-intelligence-03/

Reyes, J., & Reyes, J. (2015). Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios en una Empresa Retail (Tesis de pregrado). *Universidad de San Martín de Porras, Lima, Perú*.

Rojas Zaldivar, A. (2014). *Implementacion de un Datamart como Solución de Negocios,bajo la Metodología de Ralph Kimball para Optimizar la Toma de Decisiones en el Departamento de Finanzas de la Controloría General de la Republica.* Chiclayo: USMP.

Salcedo Parra, Milena Galeano, Rodriguez B. (2010). Modelamiento Dimensional de Datos. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.

Salcedo Parra, Milena Galeano, Rodriguez B. (2010). Modelamiento Dimensional de Datos.

scrum.org. (2015). *www.scrum.org*. Obtenido de www.scrum.org: https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum

Sinnexus. (27 de Octubre de 2015). *Business Intelligence Informatica*. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/DataMart.aspx

Vera, M., Melgarejo, Z., & Mora, E. (2014). Acceso a la financiación en Pymes. *Revista innovar*, 149-160.

zentut. (2015). *www.zentut.com*. Obtenido de www.zentut.com: https://www.zentut.com/data-warehouse/ralph-kimball-data-warehouse-architecture/

zentut. (2015). *www.zentut.com*. Obtenido de www.zentut.com: https://www.zentut.com/data-warehouse/bill-inmon-data-warehouse/