Universidad Siglo 21

Trabajo Final de Graduación

Ingeniería en Software

Proyecto de Aplicación Profesional (PAP)

Inteligencia de Negocios para Kunan S.A.

Lolli, Gustavo Daniel

Córdoba – Argentina - 2018

Abstract

The company Kunan S.A. is a software development company born in the year 2004 in the city of Córdoba where it currently provides its services and software products to customers from different parts of the country. The company Kunan S.A. boosts its sales of software products and services through its commercial area. Those who are responsible for the area make decisions based on basic reports about its business operations. This information is obtained to from different systems that support the area. To register its billing uses an ERP system and for its relationship with its customers a CRM system, the last one has more importance for them in making tactical decisions in the area. The Generation of these reports usually takes too much time, in addition to the allocation of resources of the area to generate them. The content of these reports is based on data that are not centralized nor organized. This usually generates problems since many decisions must be made quickly and this cannot be done since the information is not usually available. In the following final graduation work, a solution of Business Intelligence is applied to meet the information needs of the commercial area of the company Kunan S.A. Using ETL tools, the data of the ERP and CRM systems are taken, cleaning them, transforming them to be centralized and organized in a multidimensional model allowing to be consulted through tools of data mining. The solution, as a result, gives us information quickly in the form of reports and control panels with graphs and indicators, which will allow the company obtain knowledge of the information and perform analysis to draw strategies and get advantages over the competition.

Resumen

La empresa Kunan S.A. es una empresa de desarrollo de software que nace en el año 2004 en la ciudad de Córdoba lugar donde actualmente presta sus servicios y productos de software a clientes de diferentes partes del país. La empresa Kunan S.A. impulsa sus ventas de productos y servicios de software a través de su área comercial. Los responsables del área toman decisiones a partir de reportes básicos acerca de sus operaciones comerciales. Esta información es obtenida a partir de diferentes sistemas que le dan soporte al área. Para registrar su facturación se utiliza un sistema ERP y para su relación con sus clientes un sistema CRM, siendo el último el que más importancia tiene para ellos en la toma de decisiones tácticas del área. La generación de estos reportes suele llevar demasiado tiempo, además de la asignación de recursos del área para generarlos. El contenido de estos reportes es a partir de datos que no están centralizados ni organizados. Esto suele generar problemas ya que muchas decisiones deben tomarse de manera rápida y esto no se puede hacer ya que por lo general la información no está disponible. En el siguiente trabajo de graduación final se implementa una solución de Inteligencia de Negocios para satisfacer las necesidades de información del área comercial de la empresa Kunan S.A. Utilizando herramientas ETL se extraen los datos de los sistemas ERP y CRM, limpiándolos, transformándolos para ser centralizados y organizados en un modelo multidimensional permitiendo ser consultado a través de herramientas de explotación de datos. La solución, como resultado, nos brinda información de manera rápida en forma de reportes y tableros de control con gráficos e indicadores. Lo cual permitirá a la empresa obtener conocimiento de la información y realizar análisis para trazar estrategias y obtener ventajas sobre la competencia.

Tabla de contenido

Abstract 1
Resumen 2
Inteligencia de Negocios para la empresa Kunan S.A. 12
Introducción - Marco de referencia institucional 12
Justificación 13
Objetivo general del proyecto 14
Objetivos específicos del proyecto 14
Objetivo general del sistema 14
Límite 15
Alcance 15
No Contempla 15
Marco Teórico 15
Actividad del cliente 15
T.I.C (Tecnología de la Información y Comunicación) 16
Competencia 50
Diseño Metodológico 55
Metodología de trabajo 56
Herramientas 60
Planificación 62
Relevamiento 63
Relevamiento Estructural 63
Relevamiento Funcional 65
Organigrama 65
Funciones de las Áreas 65
Procesos de negocios 66
Diagnóstico 70
Propuestas de solución 72
Propuesta de solución general 73
Listado de Requerimientos funcionales 77
Listado de Requerimientos no funcionales 78
Listado de Requerimientos Candidatos 78
Desarrollo de la Solución de BI 79
Análisis 79
Relevamiento de base de datos 79

Diseño 84
Modelo de Proceso 84
Modelo de Datos 85
Modelo Estrella 86
KPI – Indicadores clave de negocios 92
Prototipos de Interfaz 93
Seguridad 97
Riesgos 98
ROI – Retorno de Inversión 105
Costos 105
Beneficios 107
Cálculo del ROI 110
Implementación 111
Proceso de creación del Datamart 111
Carga del Área de Staging 116
Proceso de Carga del Datamart 122
ETL Tabla de hechos 127
ETL Dimensiones 128
Diseño de Tableros 129
Conclusiones 146
Bibliografía 147
Anexo I - Modelo de Entrevista 149
Anexo II – Diccionarios de Datos 151

Tabla de imágenes

Figura 1: Cano, J. 2007. Componentes de Business Intelligence. Recuperado de Business Intelligence: Competir con información. 18

Figura 2: Díaz, Caralt. 2010. Representación de cubo OLAP. Recuperado de Introducción al Business Intelligence. 27

Figura 3: Esquema Estrella. Figura de elaboración propia. 33

Figura 4: Esquema copo de nieve. Figura de elaboración propia. 34

Figura 5: Robbins, Stephen, Coulter. 2010. Proceso de toma de decisiones. Recuperado de Administración. 46
Figura 6: Larissa T. Moss, Shaku Atre. 2003. Etapas del Proyecto. Recuperado de Business Intelligence Roadmap The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. 56
Figura 7: Diagrama de Gantt – Planificación primera etapa 62
Figura 8: Diagrama de Gantt – Planificación segunda etapa....62
Figura 9: Ubicación de Kunan S.A. 63
Figura 10: Diagrama de equipamiento – Imagen de elaboración propia.....63
Figura 11: Organigrama de Kunan S.A. 65
Figura 12: Diagrama de proceso de Ventas - Relevamiento. Figura de elaboración propia. 69
Figura 13: Diagrama de proceso Ventas – Propuesta. Figura de elaboración propia. 76
Figura 14: Diagrama Entidad Relación del CRM para el Datamart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 79
Figura 15: Diagrama Entidad Relación del ERP para el Datamart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 83
Figura 16: Modelo de Procesos. Figura de elaboración propia.....84
Figura 17: Modelo Estrella. Figura de elaboración propia. 86
Figura 18: Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia.....87
Figura 19: Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia. 88
Figura 20: Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia.....88
Figura 21: Dimensión Etapa de Venta. Figura de elaboración propia. 89

Figura 22: Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia. 89

Figura 23: Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia.....89

Figura 24: Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia. 90

Figura 25: Dimensión Campanias. Figura de elaboración propia.....90

Figura 26: Tabla de Hechos Oportunidades. Figura de elaboración propia. 91

Figura 27: Tabla de Hechos de Facturas. Figura de elaboración propia. 92

Figura 28: Prototipo de Interfaz Tablero de Oportunidades y Rankings. Figura de elaboración propia. 94

Figura 29: Prototipo de Interfaz Tablero de Oportunidades y Facturación. Figura de elaboración propia. 96

Figura 30: Concejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (2018). Tabla de honorarios. Recuperado de http://www.cpcipc.org.ar/content/honorarios 106

Figura 31: Gráfico de Beneficios y Costes del Proyecto.....110

Figura 32: Script SQL Creación DataMart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver 111

Figura 33: Script SQL Creación Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 112

Figura 34: Script SQL Creación Dimensión Campania. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 112

Figura 35: Script SQL Creación Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 113

Figura 36: Script SQL Creación Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 113

Figura 37: Script SQL Creación Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 114

Figura 38: Script SQL Creación Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 114

Figura 39: Script SQL Creación Dimensión Etapa de Ventas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 114

Figura 40: Script SQL Creación Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 115

Figura 41: Script SQL Tabla de Hecho Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 115

Figura 42: Script SQL Tabla de Hecho Facturas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 116

Figura 43: ETL Staging Cuentas tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio 117

Figura 44: ETL Staging Cuentas Listas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio 117

Figura 45: ETL Staging Campaña Tabla. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 118

Figura 46: ETL Staging Campaña Listas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 119

Figura 47: ETL Staging Emails Tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio..... 119

Figura 48: Etl Staging Oportunidades Tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 120

Figura 49: Etl Staging Oportunidades Listas. Figura elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 120

Figura 50: Etl Staging Usuarios Tablas. Figura elaboración propia herramienta Talend Open Studio..... 121

Figura 51: ETL Staging Cotización Tabla. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 122

Figura 52: Script SQL carga de Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 122

Figura 53: Script SQL carga de Dimensión Campanias. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 123

Figura 54: Script SQL carga de Dimensión Etapa de Ventas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 123

Figura 55: Script SQL carga de Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 124

Figura 56: Script SQL carga de Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 124

Figura 57: Script SQL carga de Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 125

Figura 58: Script SQL carga de Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 125

Figura 59: Script SQL carga de Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 125

Figura 60: Script SQL carga de Tabla de Hechos de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 126

Figura 61: Script SQL carga de Tabla de Hechos de Facturas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver. 127

Figura 62: Etl Datamart Tabla de Hechos Facturas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 127

Figura 63: Etl Datamart Tabla de Hechos Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 127

Figura 64: Etl Datamart Dimensiones. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio. 128

Figura 65 – Tablero de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 129

Figura 66: Gráfico Oportunidades Ganadas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 130

Figura 67: Gráfico Proyección de Facturación. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 130

Figura 68: Gráfico Tipo de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 131

Figura 69: Gráfico Oportunidades por Etapa de Venta. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 132

Figura 70: KPI Monto de Facturación año actual. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 132

Figura 71 – Tablero de Oportunidades y Facturación. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 134

Figura 72: Gráfico Servicio por Montos. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 135

Figura 73: Gráfico Oportunidades por Usuarios – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 135

Figura 74: Tabla Montos Facturados CRM – ERP. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 136

Figura 75: Gráfico Oportunidades por Clientes – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 137

Figura 76: Mapa visualización cantidad de oportunidades por cliente. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 137

Figura 77: Gráfico Toma de Contacto – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 138

Figura 78: KPI Oportunidades en etapa de Venta Ganadas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 138

Figura 79 – Tablero de Campañas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 139

Figura 80: Gráfico Campañas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 140

Figura 81: Tablero Rankings de Clientes por Unidad de Negocios. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 141

Figura 82: Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Montos de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 142

Figura 83: Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Cantidad de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 142

Figura 84: Tablero Rankings de Servicios. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 143

Figura 85: Ranking de Servicios por Montos de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 144

Figura 86: Ranking de Servicios por Cantidad de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi. 144

Inteligencia de Negocios para la empresa Kunan S.A.

Introducción - Marco de referencia institucional

El siguiente trabajo final de graduación consiste en el asesoramiento y en la implementación de la alternativa más adecuada que satisfaga las necesidades qué surgen a partir de las actividades que se realizan en la empresa Kunan S.A.

La empresa Kunan S.A. es una empresa de software que inicia sus actividades a partir del año 2004 en la ciudad de Córdoba. Los primeros servicios ofrecidos fueron de administración de base de datos (DBA), y desarrollos a medida utilizando el lenguaje de programación Java. Con el transcurso de los años Kunan S.A. fue creciendo en los servicios que ofrece a sus clientes y a su vez fue incrementando la cantidad de clientes e información en torno a estos. Para llevar un control acerca de los movimientos el área comercial empezó a utilizar un sistema Enterprise Resources Planning (ERP) y un sistema Customer Relationship Management (CRM) para el seguimiento de sus clientes.

Al momento de tomar una decisión utilizando los datos almacenados en dicho sistema se torna complicado por el tiempo que se pierde en generar informes a partir de estos datos que no están centralizados ni organizados. El no poder hacer un análisis de la empresa en base a su información puede ser un problema que impida mejorar los resultados empresariales de Kunan S.A. y un impedimento para estar delante de la competencia.

Mediante este trabajo final de graduación se busca ofrecer una solución que permita utilizar los datos generados por la empresa, alojados en sus distintos sistemas y transformarlos en información de la cual la empresa pueda beneficiarse.

¿Cómo podemos ayudar a nuestro cliente a tener la información disponible de manera inmediata de la cual pueda tomar decisiones?

¿Cómo podemos ayudar a nuestro cliente a mejorar sus resultados y estar delante de su competencia?

Justificación

El siguiente proyecto busca ayudar a la empresa a través de un sistema de Business Intelligence que permita disponer de la información de manera confiable, adecuada y pertinente para el proceso de ventas del área comercial. La solución de Business Intelligence ayudará a integrar la información, de las diferentes fuentes de datos aisladas, en un almacén de datos y utilizando herramientas de explotación de datos brindar información por medio de tableros, reportes, gráficos, indicadores y semáforos que den soporte a la toma de decisiones del área. La implementación de indicadores de negocios ayudará a conocer el estado del proceso comercial de una manera clara, permitiendo trazar las estrategias y ajustes necesarios. Además, el sistema de Business Intelligence permitirá analizar la información en diferentes niveles de detalle y en niveles históricos.

Objetivo general del proyecto

Diseñar e implementar un sistema de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence), que permita la correcta presentación de la información, con el fin de brindar soporte al área comercial de Kunan S.A para la toma de decisiones tácticas.

Objetivos específicos del proyecto

- Entender la actividad del cliente
- Detectar y analizar las distintas herramientas que generan información para nuestro cliente, su funcionamiento, estructura y resultados.
- Identificar la problemática y necesidad del cliente.
- Obtener los requerimientos del área comercial de Kunan S.A.
- Conocer a la competencia del proyecto.
- Obtener un modelo de datos que cumpla con los requerimientos del cliente, a partir de los datos que genera con sus diferentes orígenes de datos.
- Elaborar un almacén de datos (Datawarehouse) que contenga la información de las diferentes fuentes que tiene la empresa, formateados, limpios y cargados a través de procesos ETL.

Objetivo general del sistema

Analizar y gestionar la información de la empresa, para ayudar a en la toma de decisiones.

Límite

Desde el momento que el cliente solicita información procesada hasta que se presenta esta información en forma de tableros con reportes, gráficos e indicadores.

Alcance

- Proceso de ventas.

No Contempla

- No contempla el desarrollo de un sistema o vistas más allá que las proporcionadas por las herramientas.
- No contempla como fuente de datos, para BI, más allá que el CRM, ERP y planilla de cálculos.

Marco Teórico

Actividad del cliente

La actividad principal del cliente, Kunan S.A., es el desarrollo de soluciones de software para dar soporte a los procesos de negocio de sus clientes. La actividad de nuestro cliente se ve contemplada dentro de la sección TIC.

T.I.C (Tecnología de la Información y Comunicación)

Business Intelligence, Inteligencia de Negocio:

Como nos dice la Gartner Inc. (2017), el Business Intelligence abarca las diferentes aplicaciones, infraestructura y herramientas utilizadas en una empresa, junto con el análisis de la información con el fin de proporcionar una mejora en el proceso de tomas de decisiones.

Un sistema de inteligencia de negocios como nos dice David F. Muñoz Negrón (2009), los sistemas de inteligencia de negocios son sistemas que fueron diseñados para procesar gran cantidad de información con el fin de entender la evolución del negocio y sus aspectos más importantes.

La inteligencia de negocios viene a ayudar a aquellas empresas, grandes y pequeñas, que tienen algunos problemas como:

- Manejarse con BD con problemas en la integridad de los datos, lo que hace que los usuarios desconfíen de esa información.
- Manejar planillas de cálculo para llevar a cabo la registración de sus operaciones.
- Manejar grandes volúmenes de datos en sistemas operacionales que no están preparados para analizar grandes cantidades de datos.
- Tener información de diferentes áreas de clientes, productos y/o servicios que no coinciden por falta de comunicación y la forma en la que se registrar la información, como también problemas en el manejo de la información entre estas áreas.

Todos estos problemas traen complicaciones al momento de analizar la información con el motivo de tomar decisiones. Aplicando un conjunto de técnicas, herramientas y metodologías la inteligencia de negocios busca brindar una información que proporcione conocimiento y responda preguntas acerca de la empresa. Para ello la información debe pasar por una serie de procesos para integrarla y obtener datos de calidad, este proceso es llamado ETL que es definido más adelante. Para que la información esté disponible de manera rápida y aporte funcionalidades que ayuden a analizarla desde diferentes perspectivas y en detalle se debe diseñar un modelo de datos que lo permita. Al tener los datos centralizados e integrados, en un modelo de datos, se utilizan diferentes herramientas que ayuden a los usuarios a consumir la información, a ver indicadores y semáforos que hayan sido configurados con reglas de negocios. Además, estas herramientas deben ser flexibles e intuitivas para que los usuarios puedan armar sus propios reportes.

El Business Intelligence, como nos dice Cano (2007), tiene sus beneficios que son:

- **Beneficios tangibles:** son aquellos que podemos percibir como puede ser una reducción en los costos, aumento de ingresos y la reducción del tiempo en las operaciones de cada área.
- **Beneficios intangibles:** el hecho de contar con información acerca de la empresa hace que los usuarios la utilicen analizándola y en base a ello tomar decisiones.

- **Beneficios estratégicos:** la solución de BI ayuda a planear estrategias empresariales, como puede ser identificar a los clientes a los cuales vender un determinado producto, la región en el cual venderlo, o identificar que productos vender.

A continuación, definiremos los distintos componentes de un sistema de BI:

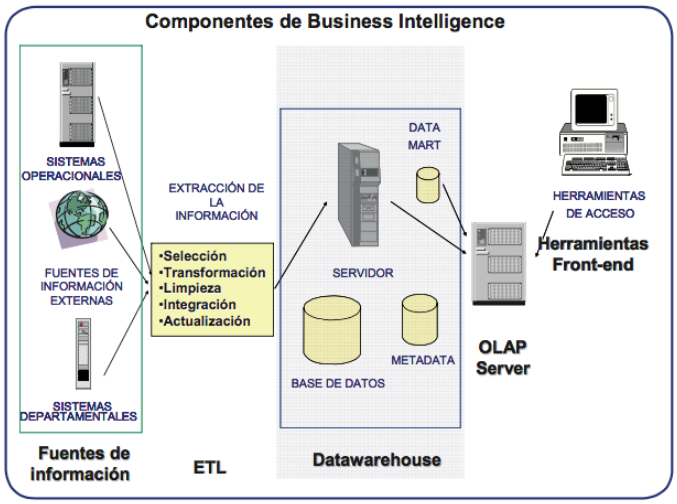


Figura 1: Cano, J. 2007. Componentes de Business Intelligence. Recuperado de Business Intelligence: Competir con información.

Componentes de BI

Fuentes de información

Las fuentes de información que pueden ser generadas dentro de la empresa son:

- Sistemas operacionales o transaccionales como un ERP (Planificación de recursos empresariales), CRM (Administración basada en la relación con

los clientes), SCM (Gestión de configuración de software) y software desarrollado a medida.

- Planillas de cálculo, presupuestos, etc.

Fuentes de información externa:

- Cotizaciones de monedas.
- Investigaciones de mercado.

Cuando nos referimos a las fuentes de información no podemos dejar de referirnos a los silos de información que son unos de los principales problemas del manejo de información dentro de las empresas.

Silos de información

Como nos dice Cano (2007), un silo de información es cuando entre los diferentes departamentos o áreas de una empresa no fluye o no se comparte correctamente la información, ya se para gestionarla o para analizarla, lo que implica que no se pueda optimizar el negocio. Estos silos de información surgen debido a que los sistemas que son utilizados en la organización no están integrados o también puede deberse a políticas dentro de la empresa.

El hecho de tener silos de información representa un problema ya que la información que se maneja entre las diferentes áreas puede variar. La información acerca de un cliente, servicio y/o producto puede diferir y esto nos impide tener certeza sobre ellos. Esto puede llevar a que en el momento de realizar informes se debe realizar

retrabajo para validar los datos lo cual implica perder tiempo que debería ser utilizado para tomar decisiones.

ETL

ETL es el proceso de extracción, transformación y carga, como nos dice Cano (2007), este proceso es necesario para poder acceder a las fuentes de información de la empresa. Donde se recupera la información de medios físicos, y se hace una limpieza para tener calidad en los datos, eliminando por ejemplo los datos que están duplicados. Se procede a transformar los datos donde son sumarizados en los distintos modelos de análisis. Se valida que los datos que cargamos en el modelo son consistentes con las definiciones que realizamos en el almacén de datos. ETL es un proceso que nos permite añadir nuevos datos de calidad a nuestro almacén de datos.

El proceso ETL se divide en cinco subprocesos:

- **Extracción:** obtenemos los datos físicos de distintas fuentes de información, obteniendo los datos en bruto.
- **Limpieza:** en este subproceso se recupera los datos en bruto y se comprueba su calidad, eliminando los duplicados, corrigiendo valores erróneos. Una vez hecha la limpieza obtenemos datos de alta calidad.
- **Transformación:** se recupera los datos de alta calidad, estructurándolos y sumariados en los modelos de análisis.

- **Integración:** se procede a validar que los datos cargados en el almacén de datos son consistentes con las definiciones y formatos establecidos. Luego integramos estos datos con los modelos definidos previamente.
- **Actualización:** en este proceso se actualiza la información del almacén de datos.

Dentro de los procesos de BI el proceso de ETL es el que más tiempo demanda por el trabajo que implica cada uno de sus subprocesos. A pesar de ello es uno de los más importantes ya que a través de él cargamos nuestro almacén de datos con datos de calidad y también lo utilizamos para mantener estos datos actualizados.

Los procesos de ETL se suelen ejecutar en horarios donde el personal de la empresa no se encuentre trabajando o cuando los sistemas operacionales no se estén utilizando, ya que es un proceso que puede llegar a ralentizarlos e impedir el correcto funcionamiento de estos.

En la siguiente tabla (Tabla 1), podemos observar diferentes herramientas de ETL comparando diferentes atributos, que van desde la interfaz hasta el manejo de errores que ofrecen.

Tabla 1 - *Comparación de herramientas ETL*

Comparación ETL Herramientas			
Nombre	**Talend Open Studio for Data Integration**	**Pentaho Data Integration - Kettle**	**Scriptella**
Interfaz	Basado en Eclipse	Herramienta gráfica Spoon	No. Escrito en Java es una herramienta de ejecución mediante scripts
Licencia	Apache License	Apache License, Version 2.0	Apache License
Comunidad	Gran comunidad de usuarios y activos	Gran comunidad de usuarios y activos	Comunidad pequeña con baja actividad
Conexiones a Base de Datos	- MySQL - Oracle - Greenplum - MS Server - PostgreSQL - AS400 - DB2 - Vertica - Gran cantidad de Base de Datos utilizando JDBC Drivers	- MySQL - Oracle - MS Server - Vertica - PotgreSQL - Informix - Sybase - Teradata - Gran cantidad de Base de Datos utilizando JDBC Drivers	- Gran cantidad de Base de Datos utilizando JDBC Drivers
Versionado	Sí	Sí	No
Automatización de Tareas	Sí	Sí	Sí

Tareas exportables para ejecutar en crontab (linux) o task scheduler (windows)	Sí	Sí	Sí
Repositorios	Workspace a nivel de sistema de archivos.	Jobs y transformaciones son almacenadas en XML	-
Metadatos	Conexión a base de datos y objetos (tablas, vistas, querys)	Conexión a base de datos	Conexión a base de datos
Sistemas operativos soportados	- Windows - Unix - Linux - Solaris - OS X	- Windows - Unix - Linux	- Windows - OS X - Linux
Debug de tareas	Sí	Sí	Sí
Logs	Sí	Sí	Sí

Esta información nos permite comparar y observar que la mejor opción para nuestro proyecto es Talend Open Studio Data Integration. Nos ofrece una interfaz amigable, múltiples conexiones a base de datos, puede correr en múltiples sistemas operativos y ofrece muchas herramientas para el versionado y depuración de errores en los trabajos.

Herramienta ELT - Open studio data integration

Según la descripción que realiza el sitio web oficial de Talend (2017), la herramienta Talend Open Studio Data Integration es un software ETL escrito en Java, utiliza como base el IDE Eclipse. Trabaja generando scripts de transformación de datos y programas en Java. Las tareas de ETL se exportan como un archivo java que es ejecutado por el planificador de tareas del sistema operativo. La herramienta posee un repositorio de metadatos en el cual se encuentra la conexión de la base de datos junto con los objetos (tablas, esquemas, tareas), además la metadata puede ser importada y exportada.

- Herramientas:
  - ETL
  - Debug
  - Versionado
  - Documentador automático

- Conexiones a fuentes de datos:
  - RDBMS: Oracle, Teradata, MS SQL, MySql, Vertica, y muchas más.
  - Tecnologías: Dropbox, Box, Drive, SMTP, FTP/SFTP, LDAP, y muchas más.

Staging Área

El Staging Área es una base de datos utilizada como un almacenamiento intermedio entre las distintas fuentes de datos utilizadas en la empresa y el datawarehouse. Como nos dice Cano (2007), el uso del Staging Área se da cuando se realiza la limpieza de datos, el paso siguiente a la extracción de los datos del proceso ETL. Luego los datos son transformados y enviados al datawarehouse.

Al ser un almacenamiento intermedio los usuarios no tienen acceso a él. En el staging área, como dijimos, se almacenan los datos una vez limpios, los datos de calidad. Puede llegar a ser soporte, en algunos casos, para consultar datos que no se encuentran en el datawarehouse.

Almacén de datos o Datawarehouse

El almacén de datos como dice David F. Muñoz Negrón (2009), es una base de datos en la cual se integran todos los datos de la empresa y se implementa DSS (Sistemas de soporte de decisiones) para abordar temas específicos que deseamos comprender.

Como dice Cano (2007), un datawarehouse contiene la información de los distintos sistemas de la empresa, transaccionales, departamentales o externos y los almacena en un entorno integrado de información, que permite al usuario analizar la información.

El datawarehouse o almacén de datos, es un repositorio de datos en el que almacenamos aquella información que la empresa quiere analizar. Su utilidad consiste en almacenar e integrar la información que puede ser interna y externa.

Esta información almacenada es histórica, ya que no se puede borrar o realizar cambios en ella, esto nos ayudará a detectar patrones de comportamiento en nuestros clientes, en los procesos de ventas, compras, etc.

La información puede provenir de diferentes fuentes de datos como pueden ser base datos, planillas, prospectos, cotizaciones, etc. Por ejemplo, una empresa puede tener como información externa las cotizaciones de monedas, listados de precios de proveedores, investigaciones de mercado, información sobre la competencia.

El datawarehouse brinda soporte a la toma de decisiones en la empresa realizando operaciones sobre él, obteniendo conocimientos acerca de la empresa de una manera rápida y con una visión global, evitando perder el tiempo en buscar la información de las diferentes áreas y procesándola.

Data Marts

Como nos dice Cano (2007), los data marts almacenan información de un número limitado de áreas, estos están dirigidos a una comunidad de usuarios, que puede ser parte de un departamento, o de un nivel organizacional o grupos de trabajos con objetivos comunes.

Podemos decir que los data marts son pequeños datawarehouse que son utilizados por un número reducido de usuarios, conteniendo menos información, pero siendo especifica de un área.

OLAP

Cano (2007), OLAP (On-line Analytical Processing) es una tecnología que nos permite consumir y analizar la información almacenada en el datawarehouse. OLAP tiene como representación gráfica, el cubo, donde cada cara del cubo es una dimensión, de allí el concepto de multidimensional. El cubo nos permite rotar sus diferentes caras, para cambiar el orden de las dimensiones por las cuales accedemos a la información, en base a cómo según desee analizar la información el usuario.

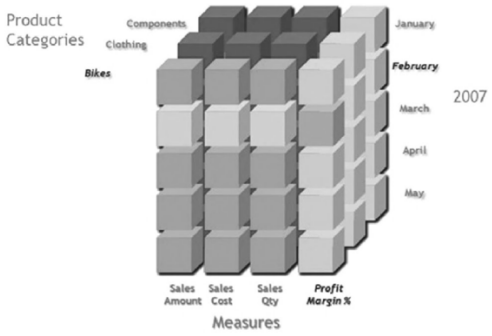


Figura 2: Díaz, Caralt. 2010. Representación de cubo OLAP. Recuperado de Introducción al Business Intelligence.

Dentro de la tecnología OLAP existen distintos tipos de herramientas:

- **ROLAP**: Se utiliza una base de datos relacional (RDBMS). La ventaja de utilizar esta herramienta es que no tenemos restricciones para almacenar información, pero como desventaja obtenemos tiempos de consulta más lentas que otras tecnologías OLAP.

- **MOLAP**: En este caso utilizamos una base de datos multidimensional (MDDB), donde como principal ventaja se obtiene tiempos de respuesta muy rápidos.
- **HOLAP**: Es una tecnología hibrida que utiliza lo mejor de las dos tecnologías anteriores, donde para la consulta de alto nivel utiliza una base de datos del tipo multidimensional y para obtener datos más detallados o atómicos utiliza una base de datos del tipo relacional.
- **DOLAP**: Como nos dice Díaz (2010), Desktop OLAP, es una tecnología que obtiene los datos de los sistemas relacionales y la guarda en el escritorio del usuario. Todas las consultas y análisis que se realizan son contra esta información que se encuentra en el escritorio.

Cuando nos referimos a la tecnología OLAP no podemos dejar de mencionar a la tecnología OLTP (Online Transaction Processing). Como nos dice Celko (2006), OLTP es una tecnología utilizada para transacciones, donde una transacción es un proceso atómico, en el cual se realizan consultas sencillas. La información que maneja OLTP debe estar disponibles todo el tiempo para gran cantidad de usuarios de los distintos sistemas transaccionales (ERP, CRM, etc.). Los esquemas de base de datos OLTP deben estar normalizados para mantener la integridad de los datos almacenados.

Podemos agregar a lo anterior, que la tecnología OLTP a los fines de una solución BI es deficiente ya que está orientado a transacciones y no al análisis de datos, además no puede manejar grandes volúmenes de datos.

A continuación, las diferencias de OLAP y OLTP:

Tabla 2 - *Diferencias entre las tecnologías OLAP y OLPT (Datos recabados del libro Data Mining: Concepts and Techniques)*

Características	OLTP	OLAP
Característica	Procesamiento Operacional	Procesamiento de Información
Orientación	Transacciones	Análisis
Usuarios	DBA, profesionales de base de datos, empleado.	Gerentes, ejecutivos, analistas.
Diseño de base de datos	Entidad Relación, orientada a aplicaciones.	Estrella, Copo de Nieve, Constelaciones.
Datos	Actuales, garantía de actualización.	Históricos, precisión mantenida en el tiempo.
Sumariado	Primitivo, alto detalle.	Sumariado, consolidado.
Unidad de medida	Pequeña, transacción simple.	Consulta compleja.
Acceso	Lectura – Escritura	Mayormente Lectura
Número de registros accedidos	Decenas	Millones
Tamaño Base de Datos	100 megabytes a gigabytes	100 gigabytes a terabytes
Prioridad	Alta Performance, Alta Disponibilidad	Alta flexibilidad, autonomía de usuario final

Drill Down – Drill Up – Granularidad

Drill Down es una herramienta utilizada para el análisis de la información, permitiendo navegar a través de ella yendo de lo general a lo particular. Permite explorar la información que se visualiza de manera tal que se puede llegar al detalle que la compone. De igual funcionamiento, pero de manera inversa Drill Up es una herramienta

que nos permite navegar de lo particular a lo general. La granularidad es el nivel de detalle que se quiere llegar al navegar la información.

Indicadores claves de negocio (KPI)

Como nos dice Cano (2007), los KPI o indicadores de procesos clave de negocio, son utilizados por las empresas para medir el progreso hacia la concreción de sus objetivos. Estos se relacionan con los objetivos y las actividades que son de importancia para la empresa. Son definidos con la ayuda de los responsables de la empresa o de los departamentos, al momento de definirlos debemos asegurarnos de que los KPI se alinean con los objetivos de la empresa.

Definición de un KPI:

- Nombre
- Definición
- Método de cálculo
- Valores esperados

Data Mining

Datamining es el proceso para descubrir e interpretar patrones desconocidos en la información mediante los cuales resolver problemas de negocio. Los usos más habituales del *datamining* son: segmentación, venta cruzada, sendas de consumo, clasificación, previsiones, optimizaciones, etc. (Cano, 2007).

Modelo de datos

Cuando hablamos de modelos de datos en la inteligencia de negocios nos referimos al modelo multidimensional que nos proporciona el cubo OLAP. Decimos que cada modelo de datos permite que obtengamos información del proceso de negocios que queremos analizar. A través de las distintas dimensiones del cubo podemos acceder a la información desde perspectivas diferentes analizando el proceso modelado.

En el modelado de datos tenemos dos tipos de esquemas utilizados al momento de diseñar una solución de BI, estos son el esquema estrella y el esquema copo de nieve.

Tabla de hechos

Como nos dicen Kimball y Ross (2013), las tablas de hechos se utilizan para almacenar medidas de la empresa que son resultado de las operaciones de esta. Estas medidas son casi siempre numéricas del tipo entero o reales, y pueden ser la cantidad de producto vendidos, cantidad de ventas, etc.

Tipos de medidas:

- Aditivas: todas aquellas que se puedan sumar, cantidad vendida, montos vendidos, etc.
- Semiaditivas: aquellas que no se pueden sumar en la dimensión del tiempo, es decir a través del tiempo. Como puede ser el saldo de una cuenta corriente.
- No aditivas: son aquellas que no se pueden sumar. Como el precio unitario de un producto.

Las tablas de hechos son el centro del modelo multidimensional y está unido a las tablas de dimensiones. Las tablas de hechos son accedidas desde las tablas de dimensiones.

En cuanto al tamaño de almacenamiento, las tablas de hechos representan el noventa por ciento del tamaño del modelo multidimensional.

Tabla de Dimensiones

Como nos dice Cano (2007), las tablas de dimensiones son como medimos a los hechos, son el contexto de estos. Describen "quién, qué, dónde, cuando, cómo y por qué" del hecho. Las tablas de dimensiones en cuanto al almacenamiento son más pequeñas que las tablas de hechos, ya que son filas que describen a los hechos.

Los atributos de las tablas de dimensiones son utilizados para realizar consultas, agrupar datos y se utilizan para etiquetar informes. Estos atributos permiten que la solución de BI sea comprensible por los usuarios y fácil de utilizar. Por eso es necesario que los atributos de las tablas de dimensiones se llamen como en la realidad permitiendo reconocer a los usuarios estos atributos con los procesos de negocios utilizados en la empresa.

La calidad del almacén de datos está relacionado con la capacidad de análisis, a mayor calidad de los atributos de las tablas de dimensiones mayor calidad en la solución de BI. Mientras más tiempo se utilice para proporcionar atributos que sean de uso cotidiano por los usuarios y que sean de calidad es mucho mejor para la solución.

Las dimensiones también pueden tener jerarquías, esto sería un modelo multidimensional llamado copo de nieve, o no. Por lo general se suele desnormalizar las

dimensiones, no por una cuestión de impacto en el rendimiento o almacenamiento, si no para la simplicidad y accesibilidad. Es decir que en vez de jerarquías se pueden tener datos redundantes en las filas de las dimensiones que representen a estas jerarquías.

Esquema Estrella

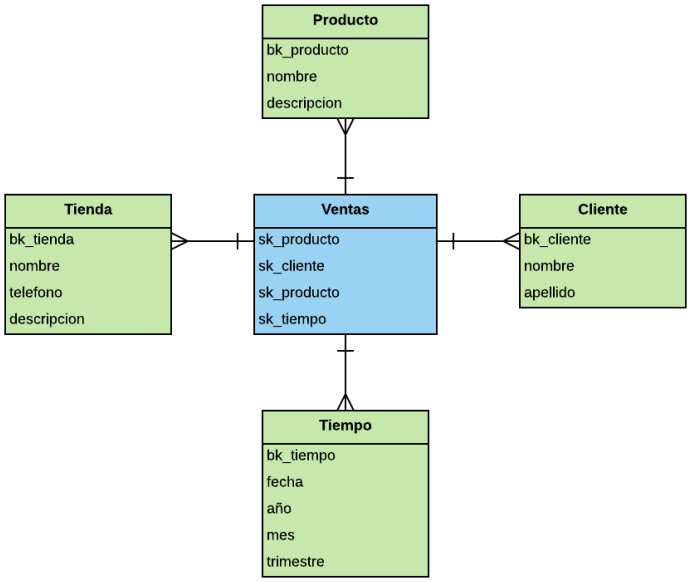


Figura 3: Esquema Estrella. Figura de elaboración propia.

El esquema del tipo estrella, está formado por una tabla de hechos, que es la tabla central del esquema, rodeada por dimensiones de allí su nombre. Tiene como restricción que la única tabla que se relaciona con las demás es la tabla de hechos.

Como nos dice Cano (2007), las tablas de hechos deben estar compuesta por los datos sin redundancia. Este esquema se caracteriza por tener solamente una tabla por dimensión, siendo cada dimensión una tabla desnormalizada.

Cuando nos referimos a que una tabla está desnormalizada nos referimos a que un atributo de la dimensión se puede repetir muchas veces, es decir que vamos a obtener

redundancia de datos. Esto es así por el motivo de optimizar el desempeño de la base de datos al momento de hacer consultas.

Esquema Copo de nieve

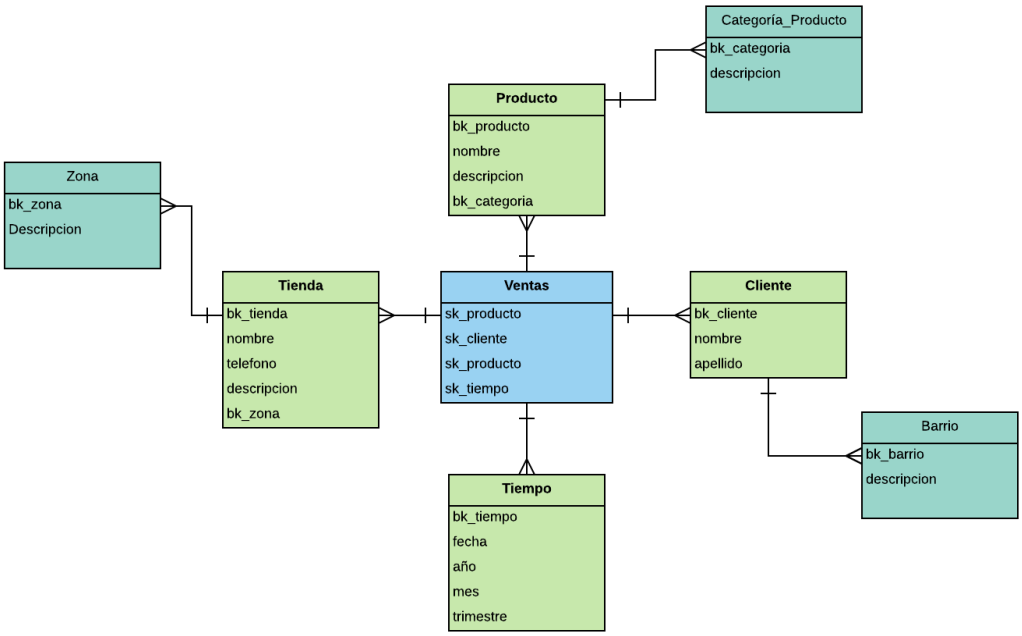


Figura 4: Esquema copo de nieve. Figura de elaboración propia.

Como nos dicen Díaz y Caralt (2010), el esquema copo de nieve es similar al esquema estrella, pero con la diferencia que la tabla de hechos deja de ser la única tabla que se relaciona con las demás. En este esquema las dimensiones empiezan a normalizarse en la relación con otras tablas.

Tipos de esquemas de copo de nieve:

- **Completo**: todas las dimensiones están normalizadas.
- **Parcial**: algunas dimensiones están normalizadas.

Las dimensiones en un esquema de copo de nieve comienzan a relacionarse con otras tablas con las cuales guarda relación, una dimensión, por ejemplo, como “producto” puede verse comprendida, ya no como una sola tabla, si no que también puede tener una relación con la tabla de “Categoría_producto” en la cual se almacenan todas las categorías de productos.

Realizando una comparación con el esquema estrella, decimos que el esquema copo de nieve es un poco más lento al estar sus dimensiones normalizadas, pero al contrario del esquema estrella, ahorramos espacio.

Herramientas de Front-end

Existen diferentes herramientas front-end como también herramientas que además del front-end ofrecen back-end, las cuales ofrecen un cuadro de mandos, con la posibilidad de utilizar indicadores, semáforos, y alertas.

La información del almacén de datos puede ser consumida desde distintas herramientas como pueden ser planillas de cálculo, herramientas especializadas, o desde un navegador web.

Cuadro de mando (Dashboard)

Según Cano (2007), el Cuadro de Mando o Dashboard, facilita a los usuarios ver la información del cubo OLAP en forma de gráficos, tablas e indicadores de una manera sencilla con la posibilidad que el mismo usuario confeccione sus reportes. Es posible,

también, ver la información en detalle utilizando las tecnologías de Drill Down, Drill Up, Slice and Dice propias de OLAP.

El cuadro de mando ayudará a los usuarios de manera muy rápida a ver los KPI establecidos para ver los avances en los objetivos de la empresa, y a partir de esta información tomar decisiones.

En siguiente tabla (Tabla 3), se observa la comparación de herramientas de front-end.

Tabla 3 - *Comparación de herramientas front-end*

Comparación herramientas front-end			
Nombre	**Power BI**	**Tableau**	**Sisense**
Descripción	Power BI es un conjunto de herramientas que permiten el análisis empresarial de los datos, con la posibilidad de compartir estadísticas acerca de estos. Siendo accesible desde múltiples dispositivos.	Suite de herramientas para el análisis de datos. Cuenta con una interfaz muy intuitiva. Ofrece una amplia variación de gráficos.	Cuenta con herramientas que facilitan el análisis de datos. Amplia oferta de gráficos para representar la información cuenta además con indicadores de negocios.
Características	- Datasets - Dashboards Customizables - Reportes - Panel de navegación - Análisis Ad Hoc - OLAP - Indicadores de tendencia	- Alternar entre vistas, arrastrar y soltar. - Creación interactiva de Dashboards. Posibilidad de compartir Dashboards. Además, estos pueden ser embebidos en páginas	- Análisis ad-hoc de datos de gran volumen - Consultas comerciales complejas sin programación o escritura de SQL - Consolida, almacena y acumula datos

	- Reportes Ad Hoc - Amplia y potente visualización gráfica para datos complejos de BI - Completa suite de herramientas BI para la visualización de datos y reportes - Aplicación web y de escritorio. - Amplia gama de widgets, como medidores y gráficos	web. Preparados para dispositivos móviles. - Seguridad, con permisos a cualquier nivel. - Servidor REST API - Amplia gama de widgets, como medidores y gráficos	- Interfaz de usuario de arrastrar y soltar Interfaz de usuario intuitiva sin guiones - Incrustación de paneles completos o widgets individuales - Exporta datos a CSV, PDF, Excel, imágenes y otros formatos - Identifica las métricas críticas usando filtrado, cálculos - Disponibilidad de gran cantidad de conexiones a base de datos. - Se integra con sitios web externos o aplicaciones web - Amplia gama de widgets, como medidores y gráficos
Sistemas operativos soportados	- Windows - Iphone/Ipad - Android - Version Web	- Windows - Iphone/Ipad - Android - Version Web	- Windows - Iphone/Ipad - Android - Version Web
Licencia	Comercial. Con una versión gratuita que ofrece la cantidad de 1GB, con la	Comercial. Ofrece diferentes planes de pago:	Comercial. Se ofrece por cotización. Se ofrece un plan de precios

	posibilidad de crear, ver, y compartir Dashboards y reportes. Exploración de datos, publicación en la web.	- Personal Edition - Professional Edition - Tableau Server - Tableau Online Cada uno de estos planes ofrecen diferentes características y prestaciones. Siendo todos estos planes de pago mensual por usuarios, facturado de manera anual.	anuales, que puede ser escalable. Según el tamaño de la empresa y la escala de sus operaciones, se le ofrece una cotización que se ajusta a sus necesidades.

Llegamos a la deducción que la herramienta Power BI es la que mejor se ajusta a nuestro proyecto. A continuación, se describen sus características.

Power BI

Como se describe en el sitio oficial de Power BI (10/10/2017), Power BI es un conjunto de herramientas de análisis empresarial. Conexión a gran cantidad de orígenes de datos, preparación de datos simplificada, generación de análisis ad hoc. Informes que

pueden ser publicados en la web o consumidos en dispositivos móviles. Creación de paneles dashboards personalizados.

Características:

- **Datos**: Hojas de cálculo de Excel, servicios en la nube, datos de transmisión y bases de datos locales.
- **Información:** La información puede ser presentada utilizando una variada gama de gráficos.
- **Contenido personalizado:** Las aplicaciones de PowerBI incluyen paneles, informes y conjuntos de datos que proporcionan a todos los usuarios una vista personalizada de sus métricas empresariales más importantes.
- **Toma de decisiones desde cualquier lugar**: Aplicaciones táctiles nativas para Windows, iOS y Android.
- **Integraciones:** API de REST abierta y basada en estándares para integrar su aplicación o servicio con PowerBI.

Base de datos – DBMS

Un sistema de administración de base de datos (DBMS) es un conjunto de programas que maneja la estructura de la base de datos y controla el acceso a los datos guardados en ella. En cierto sentido, una base de datos se asemeja a un muy bien organizado gabinete electrónico de archivos en el que un poderoso software, conocido como sistema de administración de base de datos, ayuda a manejar el contenido del gabinete. El DBMS sirve como intermediario entre el usuario y la base de datos. La base de

datos esta guardada como un conjunto de archivos y la única forma de tener acceso a los datos de estos archivos es a través de la DBMS (Coronel, Morri, & Rob, 2014).

Cuando hablamos de Base de Datos en una solución de BI, estas son muy importantes. La mayoría de las fuentes de datos utilizadas en las empresas son base de datos, como también el Staging Area donde se almacenan los datos limpios una vez realizada la extracción desde las fuentes, y el mismo Almacén de Datos donde se almacena la información ya transformada y sumarizada.

MySQL

Nuestro cliente utiliza en el sistema transaccional CRM el motor de base de datos Mysql, por lo cual procedemos a definirlo:

> MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Con su rendimiento comprobado, fiabilidad y facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la principal opción de base de datos para aplicaciones basadas en web, utilizada por propiedades web de alto perfil, como Facebook, Twitter, YouTube, Yahoo! y muchos más.
>
> Oracle impulsa la innovación de MySQL, brindando nuevas capacidades para impulsar la próxima generación de aplicaciones web, en la nube, móviles e integradas. (MySQL, 15/11/2017).

Además, podemos mencionar que MySQL es una base de datos relacional muy utilizada en productos de software por ser de código abierto, potente y tener una amplia comunidad que realiza grandes aportes para que ésta crezca y como fuente de

conocimiento de esta. Cuenta también con mucha información y manuales de uso que son fácilmente accesibles a través de internet.

PostgreSQL

Como nos dice en su sitio web oficial PostgreSQL (10/09/2018), es una base de datos relacional de código abierto y gratuita. PostgreSQL cumple con el estándar SQL. Entre sus principales características tenemos que es extensible, cuenta con un robusto control de acceso y provee seguridad a nivel filas y columnas, gran rendimiento, entre muchas características. Cuenta, además, con una gran comunidad que colabora con sus aportes en conocimientos y el crecimiento de esta.

API REST

Como nos dice Naren Yellavula (2017) API REST o Representational state transfer (Transferencia de estado representacional) es un servicio web que permite la comunicación entre diferentes sistemas enviando y recibiendo información de modo simplificado y liviano. Utiliza una arquitectura cliente-servidor y no posee estado ya que una solicitud REST tiene todos los datos para que el servidor pueda interpretar la petición y devolver el resultado. Entre sus ventajas se puede destacar que es escalable y de alto rendimiento. Es muy utilizado en la actualidad para interactuar con los datos a través de aplicaciones móviles, sitios web y para interactuar con servicios que se encuentran en la nube.

Vertica HP

Como se describe en el sitio oficial de Vertica HP (10/10/2017), Vertica es una base de datos columnar diseñada para administrar grandes volúmenes de datos de rápido crecimiento y proporcionar un rendimiento de consulta muy rápido cuando se utilizan almacenes de datos y otras aplicaciones que requieran mucha consulta. Vertica es independiente de cualquier infraestructura, soportando despliegues en la nube (AWS, Google, Azure) y de forma nativa en nodos Hadoop.

Características:

- **Machine Learning y Análisis avanzado:** Soporte de Machine Learning y a escala para transformar la manera en que los analistas y científicos de datos interactúan con los datos, eliminando barreras y acelerando el tiempo para valorar proyectos de análisis predictivo.
- **Libertad en la infraestructura:** libertad de implementar en cualquier lugar - hardware de productos, en múltiples nubes, y de forma nativa en cualquier distribución Hadoop.

En la siguiente tabla se puede observar a diferentes motores de base de datos comparando diferentes características.

Tabla 4 - *Comparación de base de datos*

Comparación de Base de Datos			
Nombre	**MySQL**	**HP Vertica**	**Oracle**
Descripción	RDBMS ampliamente utilizado	DBMS relacional diseñado para manejar carga de datos analíticas modernas que permiten un rendimiento de consulta rápido.	RDBMS ampliamente utilizado
Modelo de base de datos	DBMS Relacional	DBMS Relacional	DBMS Relacional
Desarrollado por	Oracle	Hewlett-Packard Enterprise	Oracle
Licencia	Open Source. Licencia GPL v2, también se encuentra disponible una licencia comercial con características extendidas	Comercial. Cuenta con Community Version limitada a almacenamiento de 1 TB con tres nodos en la nube	Comercial. También se encuentra disponible una versión gratuita de funcionalidades limitadas.
Lenguaje de implementación	C y C++	-	C y C++
Sistemas operativos de servidores soportados	- FreeBSD - Linux - OS X - Solaris - Windows	- Linux	- AIX - HP-UX - Linux - OS X - Solaris

			- Windows - z/OS
Esquemas de datos	Sí	Sí	Sí
APIs y otros métodos de acceso	- ADO.NET - JDBC - ODBC	- Kafka - Protocolo Propietario - RESTful HTTP API - ADO.NET - JDBC - ODBC	- ODP.NET - Oracle Call Interface (OCI) - JDBC - ODBC
Scripts del lado del Servidor	Sí	Sí	PL/SQL
SQL	Sí	Sí	Sí
Triggers	Sí	No	Sí
Transacciones	Sí	Sí	Sí

Podemos deducir que el motor de base de datos Vertica es el que mejor se ajusta a nuestro proyecto.

Proceso de toma de decisiones

Cuando nos referimos en BI, a brindar conocimiento para la toma de decisiones, tenemos que tener en cuenta el proceso de toma de decisiones que es llevado a cabo por los miembros encargados en la organización. A continuación, como nos dicen Robbins, Stephen P. y Mary Coulter (2010), se describe el proceso de toma de decisiones y sus pasos.

En las organizaciones tenemos diferentes niveles de gerencias, las cuales tiene que tomar decisiones, es decir, tiene que hacer elecciones:

- Gerentes de nivel alto toman decisiones sobre los objetivos de su organización, dónde ubicar instalaciones de manufactura, o a qué nuevos mercados entrar.

- Gerentes de nivel medio y bajo toman decisiones sobre programas de producción, problemas de calidad de producto, aumentos de sueldos y disciplina de empleados.

Hay que aclarar que no solo los gerentes toman decisiones en la empresa, todos los miembros de la organización toman decisiones que afectan a sus trabajos y a la empresa para la cual trabajan.

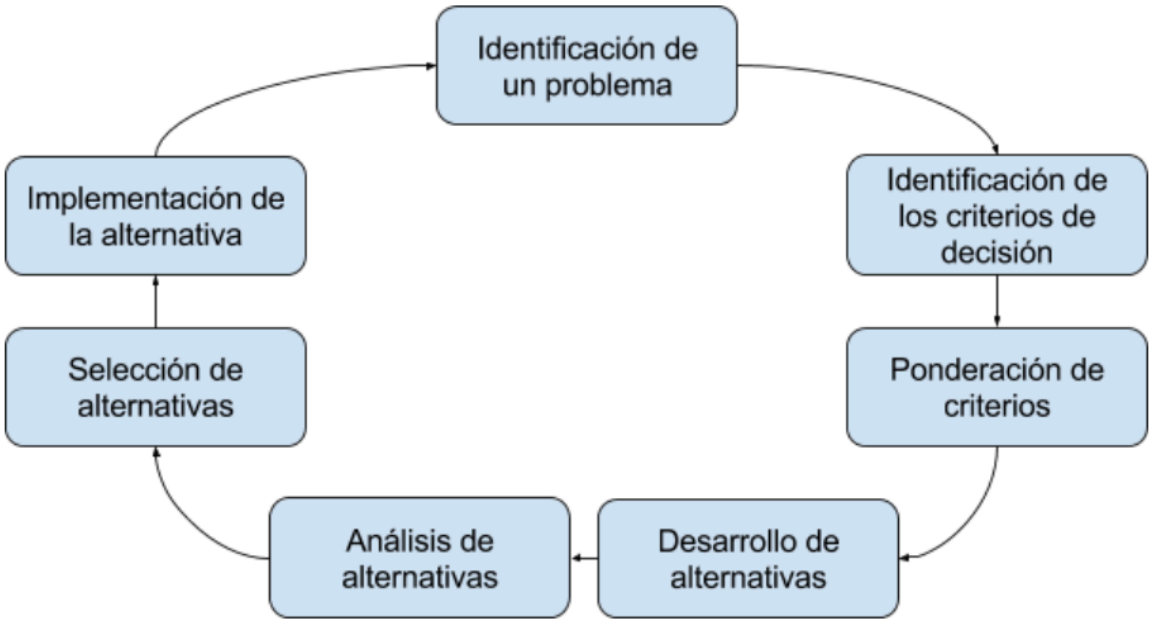


Figura 5: Robbins, Stephen, Coulter. 2010. Proceso de toma de decisiones. Recuperado de Administración.

Identificación de un problema

Identificar un problema no es tarea sencilla, puede ser que no estemos identificando un problema, sino, un síntoma del problema. Lo que para uno puede llegar a ser un problema para otra persona puede no llegar a serlo. Identificar un problema de manera eficaz no es una tarea sencilla. Tenemos que tener en cuenta que una decisión surge de un problema, una diferencia entre la condición actual y la que deseamos.

Identificación de los criterios de decisión

Las personas que toman decisiones se asisten de criterios que sirven de guías para tomar una decisión. Una vez que el problema se identifica, el tomador de decisiones debe identificar aquellos criterios de decisión que son importantes para resolver dicho problema.

Ponderación de los criterios

Los relevantes han de tener una ponderación, de caso contrario el tomar de decisiones debe ponderar los elementos para poder priorizar los criterios correctamente y decidir. Una de las formas que se recomiendan, es la de al criterio más importante darle una ponderación máxima, por ejemplo, un valor de 10 (o el rango que crea mejor según su criterio), y a partir de allí empezar a ponderar los demás criterios.

Desarrollo de alternativas

Para poder resolver el problema el tomador de decisiones debe de crear alternativas que sean viables, para esto debe ser creativo. En este punto se listan las alternativas dejando de lado la evaluación de estas.

Análisis de alternativas

Ahora es el momento donde se van a evaluar las alternativas que se crearon en el paso anterior. Para esto se han de utilizar los criterios que se llegaron a establecer en el paso de "Identificación de los criterios de decisión". Este es un paso que puede llegar a obviarse si es que una de las alternativas posee las mejores ponderaciones ya que estaríamos ante la mejor alternativa. En el caso que las alternativas tuviesen similar peso, se multiplica cada alternativa por el peso que asignó, obteniendo de tal manera la ponderación de cada alternativa.

Selección de una alternativa

En este paso el tomador de decisiones debe seleccionar la mejor alternativa o aquella que tuviese el total más alto.

Implementación de una alternativa

En este paso se implementa la alternativa seleccionada, comunicando a todos los miembros de la organización que son afectados y buscando el compromiso por parte de

ellos, para tener mayor éxito en la implementación con el apoyo de estos. En esta etapa también tenemos que tener en cuenta si el ambiente cambió, sobre todo si es una decisión a largo plazo.

Evaluación de la efectividad de la decisión

Como último paso debemos evaluar la decisión que se tomó, para ver si esta fue eficaz para la resolución del problema. En este caso puede pasar que el problema todavía persiste, por lo cual hay que hacer una evaluación para detectar aquello que salió mal. Hay que tener en cuenta que en esta etapa podemos volver a la etapa anterior o podemos reiniciar el proceso para tomar la mejor decisión para resolver el problema.

Tipos de decisiones

Como nos dicen Crespo Ramos, T., Peña Alcaraz, J, López Yepes, J., Garre, M. y Carreño Sandoval, F. (2003), se pueden distinguir tres tipos de categorías de decisiones:

- Decisiones estratégicas: Estas decisiones definen el futuro de la empresa a largo plazo ya que involucran a la empresa de manera global asignando gran cantidad de recursos. Son tomadas por los cargos jerárquicos más altos en la empresa.
- Decisiones tácticas: Son decisiones para poner en marcha las decisiones estratégicas. Son tomadas por cargos medios e involucran a una determinada área. Son decisiones de plazo medio.

- Decisiones operativas: Son decisiones rutinarias tomadas por directivos de nivel bajo que buscan la ejecución de tareas específicas involucrando pocos recursos. Estas decisiones son tomadas para el corto plazo.

Ley 25.326 – Protección de los datos personales

En las soluciones de BI se utilizan los datos generados por las empresas, estos son almacenados y procesados. Como era de esperarse existen leyes que reglamentan el uso de los datos como la Ley 25326 de Protección de los Datos Personales.

Como nos dice la Ley 25326 (18/04/2018) que tiene como objeto la protección, tanto de datos de personas físicas como personas de existencia ideal, almacenados en bancos de datos, archivos y otros medios técnicos para el tratamiento de estos ya sean de índole público o privado. De igual manera la ley estipula que los datos no deben ser utilizados para otros fines por los cuales fueron recolectados.

En este proyecto los datos de la empresa Kunan S.A. y los de sus clientes, solamente serán utilizados para su finalidad, que es una solución de BI. Se procederá a aplicar métodos de extracción y procesamiento de la información de manera que lo datos no sean modificados y se preserve la integridad de estos de manera de no alterar los sistemas utilizados. Se llevarán a cabo todos los recaudos necesarios para prevenir la distribución y accesos ilegales al almacén de datos, y tableros del dashboard con la información procesada.

Licencia Apache v2

La licencia apache, de la Apache Software Foundation (ASF), como dice en su sitio web oficial, es una licencia de software libre que permite al usuario del software realizar modificaciones que crea necesaria como también la distribución de este. También se permite el uso en software de código cerrado, es decir de no libre distribución. Como condición, la licencia, exige la colocación de un aviso que indique que se ha utilizado código con licencia apache.

Competencia

Al momento de identificar nuestra competencia se buscó aquellas empresas que ofrezcan servicios de Business Intelligence en el ámbito local, la ciudad de Córdoba Capital. Las siguientes empresas que ofrecen servicios de BI son:

- CoreBI.
- Xbi Solutions.
- Trimix.
- Dicsys.

Entre las soluciones ofrecidas por estas empresas encontramos que la mayoría ofrece tecnologías tanto licenciadas como open source. Podemos destacar que la empresa Dicsys es partner de la marca Microstrategy, Xbi Solutions por su lado es partner de

Yellowfin. Trimix nos ofrece tecnologías de una sola marca de la cual son partners, Oracle.

Entre los competidores no encontramos ninguno que utilice entre sus tecnologías la base de datos de Vertica y la herramienta de ETL Talend Open Studio, utilizadas en este proyecto.

Software

Como decíamos el cliente, Kunan S.A., es una empresa de desarrollo de software, a continuación, procederemos a definirlo:

Como nos dice Sommerville (2005), un software es mucho más que un programa para computadoras, el software debe contener la documentación asociada de los programas que describan su estructura junto con documentación que explique a los usuarios como utilizarlo. Además de contener los programas y documentación, el software, debe contener los archivos de configuración para el correcto funcionamiento del software.

SuiteCRM

Como nos dice en la página oficial de SuiteCRM (24/04/2018), es un sistema CRM de código abierto totalmente gratuito. SuiteCRM ayuda a aumentar las ventas, reforzar la relación con los clientes y optimizar las operaciones comerciales de la empresa. Cuenta con una gran comunidad, gran documentación para su uso como para

también desarrolladores. SuiteCRM cuenta con licencia GNU Affero General Public License v3.0.

SuiteCRM se encuentra desarrollado en el lenguaje PHP, utilizando como base de datos MySQL.

CRM

Como nos dice Francis Buttle (2009), CRM (Customer Relationship Management o Gestión de relación con el cliente) es un término utilizado que engloba metodologías y software que ayuda a gestionar la relación con los clientes. El proceso de CRM gestiona las interacciones que tiene la empresa con el cliente, teniendo en cuenta la preventa, venta y postventa. Es utilizado para captar clientes potenciales, convertirlos en clientes, y mantener la relación con ellos a lo largo del tiempo.

En la empresa Kunan S.A. el CRM es utilizado para realizar campañas a través de redes sociales y sitios web que permitan captar clientes potenciales interesados en los productos de la compañía. Para luego convertirlos en cuentas una vez que se haya adquirido un producto o servicio y mantener la relación con estos ofreciendo servicios de posventa y productos o servicios nuevos.

GNU Affero General Public License v3.0

Como nos dice es su sitio web (27/04/2018), la GNU Affero es una licencia libre que garantiza la distribución de copias del software, cobrar o no por su uso, la modificación del código fuente, utilización del código o parte de él en otros proyectos. La

Affero GPL es una licencia GNU GPL que obliga a la distribución del software si este ofrece servicios en redes de computadora.

Libertya ERP

Como nos dice en su sitio web (28/04/2018), Libertya es un sistema ERP de código abierto, de uso totalmente gratuito. Es utilizable en múltiples plataformas siendo un sistema de componentes escalable. Cuenta, como la mayoría de los sistemas open source, con una comunidad a la cual se puede recurrir por documentación y errores. Libertya cuenta con una licencia propia de código abierto, LPLB 1.0 (Licencia Pública Libertya versión 1.0), la cual permite su uso sin ningún costo asociado.

Libertya se encuentra desarrollado en Java, lo cual lo convierte en un sistema que puede ser utilizado en múltiples plataformas. Como sistema de base de datos utiliza PostgreSQL.

Java

Como nos dicen Deitel Harvey y Deitel Paul (2004), Java es un lenguaje orientado a objetos y fuertemente tipiado que ofrece un sólido soporte para las técnicas de la ingeniería de software. Java surgió como un lenguaje basado en C++. Con él es posible desarrollar programas web que tienen contenido dinámico e interactivo, aplicaciones empresariales, funcionalidades para servidores, aplicaciones para múltiples dispositivos etc.

Android

Android es uno de los sistemas operativos más utilizados por una gran cantidad de dispositivos entre los cuales hay celulares, tablets, televisores inteligentes, consolas de videojuegos, etc. Android es un desarrollo de Google, utiliza como kernel una versión customizada de Linux.

En la empresa Kunan S.A. se realizan desarrollos a medidas, es decir, aplicaciones que permite llevar los productos y servicios de sus clientes a dispositivos móviles.

Servicios DBA Oracle

El DBA o Database Administrator (Administrador de base de datos), es el responsable de llevar a cabo el mantenimiento de la base de datos. Como nos dice Michael Wessler (2001), el DBA es el profesional encargado de administrar y brindar protección a la base de datos. El DBA debe tener fuertes conocimientos técnicos y habilidades en diferentes categorías como las aplicaciones, los sistemas operativos, las bases de datos propiamente dichas, y conocimientos de negocio. Debe tener conocimientos y brindar soporte a las aplicaciones que estén relacionadas con las bases de datos como puede ser código PL/SQL o un procedimiento almacenado, él no es el encargado de programar aplicaciones, pero sí debe tener conocimiento de su funcionamiento, y si es posible poder optimizar el código. Los sistemas operativos tienen fuerte relación con las bases de datos ya que estas funcionan sobre ellos, es importante que un DBA tenga conocimientos sobre el sistema operativo para llevar tareas como la

instalación o automatizar scripts para realizar tareas como crear respaldo (Backups) de la base de datos. Las tareas de un DBA involucran datos que no son aislados, si no que son resultado de procesos de negocios que son llevados a cabo por empresas y organizaciones, el DBA debe conocer acerca de estos procesos para poder realizar sus tareas.

Diseño Metodológico

Para llevar a cabo el siguiente proyecto, se procederá a realizar reuniones con nuestro cliente en sus oficinas, para comprender sus necesidades para la toma de decisiones, y realizar los relevamientos funcionales como estructurales.

Para realizar el relevamiento en nuestro cliente utilizaremos:

- Observación.
- Revisión de documentos.
- Entrevista con el personal involucrado.
- Determinar el manejo de la información entre las diferentes áreas.

Para llevar a cabo la entrevista con el personal, se utiliza un modelo de entrevista del tipo semiestructurada. En la cual se realizarán preguntas preestablecidas que nos permita entender la necesidad y/o problemática de la empresa, y a partir de las respuestas formular nuevas preguntas que nos ayude a ahondar en la problemática y/o necesidad. Para tal motivo utilizaremos preguntas de tipo abiertas, las cuales permitan al personal entrevistado, expresar sus ideas libremente con lo cual se busca obtener una información más completa y precisa.

Una vez reunida la información, procederemos a analizarla teniendo en cuenta los principales requerimientos de nuestro cliente. Luego realizaremos un diagnóstico y nuestra propuesta de solución.

Metodología de trabajo

La metodología de trabajo a utilizar es la de construcción de soluciones de inteligencia de negocios propuesta por Larissa T. Moss y Shaku Atre. Esta metodología consta de seis etapas y dieciséis pasos.

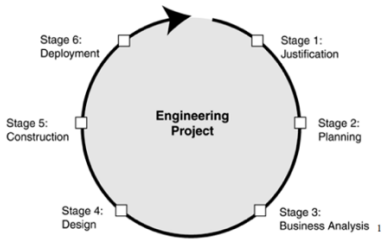


Ilustración 1: Etapas del Proyecto

Figura 6: Larissa T. Moss, Shaku Atre. 2003. Etapas del Proyecto. Recuperado de Business Intelligence Roadmap The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications.

- Etapa de Justificación:
    - Primer paso: En esta etapa lo que se busca es analizar el problema o la estrategia de negocio de la empresa, a fin de justificar los costos implicados en el desarrollo de una solución de software de business intelligence. Para esto se procede a:

- Identificar los objetivos de negocios estratégicos de la empresa, y los objetivos de la aplicación BI.
- Definir los problemas de negocios de la empresa y reunir toda la información necesaria para cumplir con objetivos estratégicos de la empresa.
- Se procede a realizar el ROI. Se hace un análisis de costes y de los beneficios tangibles. Y se destaca el impacto positivo de los beneficios intangibles.
- Evaluación de riesgo en cuanto:
  - Tecnología
  - Complejidad
  - Integración
  - Organización
- Inversión financiera.

- Planificación: En esta etapa se procede a realizar:
  - Segundo paso, Análisis de la infraestructura de la empresa: se identifican los componentes de infraestructura que funcionan dentro de la empresa y aquellos que posiblemente se deban desarrollar.
    - Infraestructura técnica: hardware, software, servidores, sistemas operativos, etc.
    - Infraestructura no técnica: estándares de nomenclatura de datos, políticas, modelo de datos lógicos, etc.

- Tercer paso, Planificación del proyecto: Los proyectos de BI son extremadamente dinámicos, es por eso necesario detallar el alcance, el personal, el presupuesto, la tecnología, los representantes comerciales y los patrocinadores, y el progreso real deber ser observado e informado de cerca.

- Análisis de negocios: En esta etapa se administra el alcance del proyecto y los requerimientos. Teniendo en cuenta que estos pueden ir cambiando.
  - Cuarto paso, Análisis de datos: este paso es muy importante porque ocupa un tiempo significativo del proyecto dependiendo la calidad de los datos. La calidad de los datos se ve afectada por los malos hábitos que se desarrollaron en la empresa. Estos malos hábitos son difíciles de cambiar, además son muy costosos, lentos y tediosos de encontrar y corregir.
  - Quinto paso, Prototipo de la aplicación: se procede a la creación de los prototipos de la aplicación. Estos prototipos permiten ver a nuestros clientes el potencial y los límites de la tecnología, permitiendo que se ajusten los requerimientos del proyecto junto con sus expectativas.
  - Sexto paso, Análisis del repositorio de metadatos: se realiza un análisis de los metadatos de técnicos y se asignan a los metadatos comerciales. Estos son almacenados en un repositorio de metadatos, estos repositorios se pueden adquirir mediante licencia (comprar) o construirlos.
- Etapa de diseño:

- Séptimo paso, Diseño de la base de datos: una o más base de datos almacenarán los datos comerciales de forma detallada o agregada.
- Octavo paso, Extracción / Transformación / Carga (ETL) Diseño: es el proceso más complicado y que más tiempo del proyecto consume.
- Noveno paso, Diseño del repositorio de metadatos: el diseño del repositorio de metadatos debe cumplir con los requerimientos del metamodelo lógico. Se debe decidir si el repositorio de metadatos va a ser licenciado o se va a construir, en este último caso se debe decidir si estará basado en relaciones de entidades u orientado a objetos.

- Etapa de construcción:
  - Décimo primer paso, Extracción / Transformación / Carga (ETL): Se requiere procesar los datos y escribir extensiones para complementar las capacidades de la herramienta ETL. Este paso va a depender de pasos anteriores como “Análisis de datos” y “Diseño de ETL”, también de la herramienta ETL que utilicemos.
  - Décimo segundo paso, Desarrollo de aplicaciones: una vez validado los prototipos con los requisitos funcionales, se comienza el desarrollo de la aplicación de acceso y análisis. Esta actividad suele ser paralela a la actividad de desarrollo de ETL y metadata del repositorio.
  - Décimo tercer paso, Minería de datos: comprende la utilización o construcción de herramientas de minerías de datos.
  - Décimo cuarto paso, Desarrollo del repositorio de metadatos: si se decide construir un repositorio de metadatos en lugar de licenciar uno,

se convierte en un subproyecto considerable dentro del proyecto general de BI.

- Etapa de despliegue:
    - Décimo quinto paso, Implementación: luego de las pruebas a los componentes, se implementa la base de datos y las aplicaciones. Se programan las capacitaciones para los usuarios que utilizarán la aplicación de BI y los metadatos. En este paso también comienza el soporte, programación y ejecución de trabajos de ETL, ajustes de rendimiento y base de datos.
    - Décimo sexto paso, Evaluación de la versión: en este paso examinamos fechas de vencimientos, exceso de costos, disputas y resolución, con el motivo de aprender y realizar los ajustes necesarios para el lanzamiento de la próxima versión. Todas las herramientas, técnicas, directrices y procesos que no resultaron útiles deben reevaluarse y ajustarse.

Herramientas

A continuación, las herramientas seleccionadas para realizar el proyecto.

Base de Datos

La base de datos seleccionada es Vertica ya que ofrece una Community Version que ofrece hasta 1 Terabyte de almacenamiento en la nube y hasta 3 nodos. Esta versión

es más que suficiente para llevar a cabo el proyecto, debido al volumen de información manejado por los sistemas utilizados en la empresa Kunan S.A. Además, la empresa ya cuenta con Vertica en uno de sus servidores la cual podremos utilizar para el proyecto.

Herramienta ETL

La herramienta de ETL seleccionada es Talend Open Studio ya que es una herramienta muy poderosa, con una gran y activa comunidad por detrás de ella. Es una herramienta adecuada para el proyecto, es compatible con la base de datos seleccionadas, permite debuggear el proceso de extracción de datos, y tiene gran cantidad de funciones que ayudan en la limpieza e integración de los datos. Cuenta con una licencia Apache License v2, la cual permite su uso para cualquier propósito sin tener que hacer pagos por su uso.

Herramienta de front-end

Power BI es una herramienta creada por Microsoft, la misma es de licencia comercial de 10 dólares americanos por usuario. El coste de la herramienta no presentaría un impedimento de uso de esta ya que el beneficio obtenido a través de sus funcionalidades es muy superior. El cliente tiene en claro y está dispuesto a asumir los costos de la herramienta entendiendo que su uso resultará de manera provechosa para la toma de decisiones en el proceso de ventas. El precio no está alejado de otras herramientas del mercado, y como ventaja tenemos que el desarrollador de esta es un

líder, a nivel mundial, en la producción de software lo cual nos garantiza que adquiriendo la licencia se tendrá un soporte completo.

Planificación

A continuación, la planificación del proyecto. La planificación se fue actualizando con los cambios que fueron ocurriendo.

Planificación primera etapa

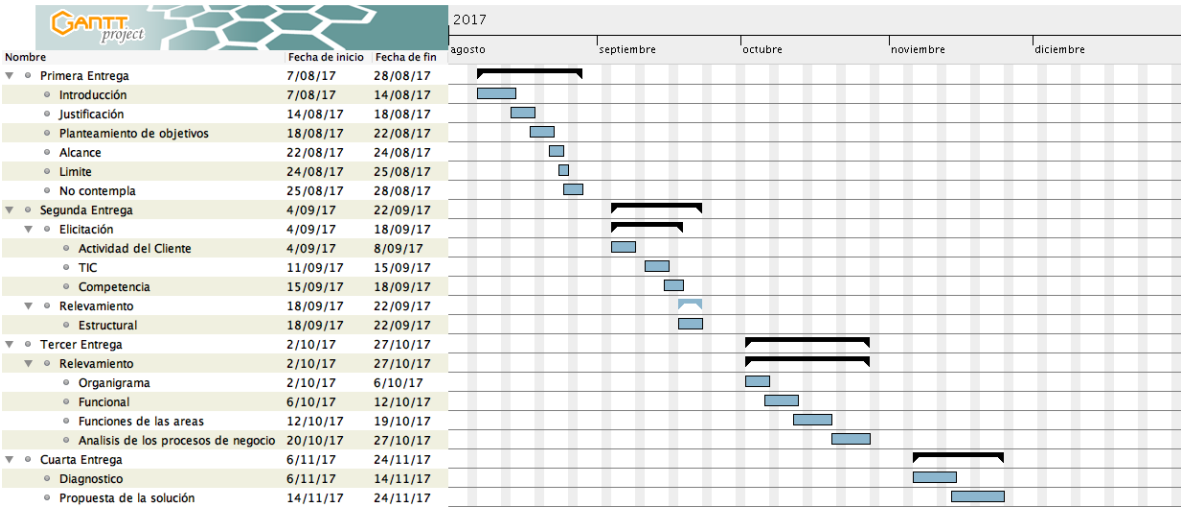


Figura 7: Diagrama de Gantt – Planificación primera etapa

Planificación segunda etapa

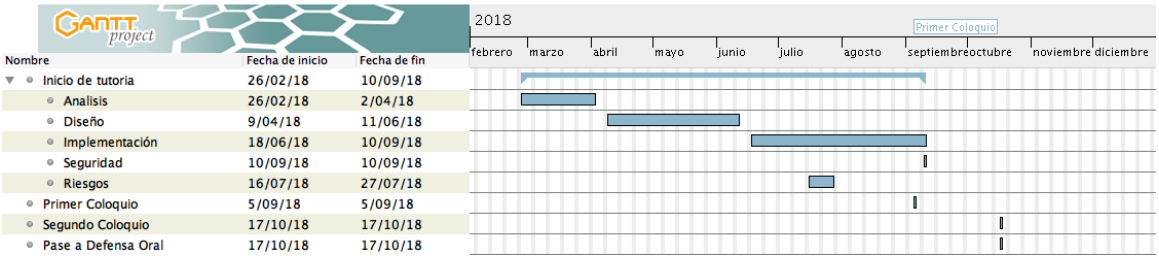


Figura 8: Diagrama de Gantt – Planificación segunda etapa

Relevamiento

Relevamiento Estructural

Nuestro cliente cuenta con una única sucursal ubicada en Hipólito Irigoyen Nº 67 Piso 9 Dpto. “B”.

Figura 9: Ubicación de Kunan S.A.

El cliente cuenta con el siguiente equipamiento:

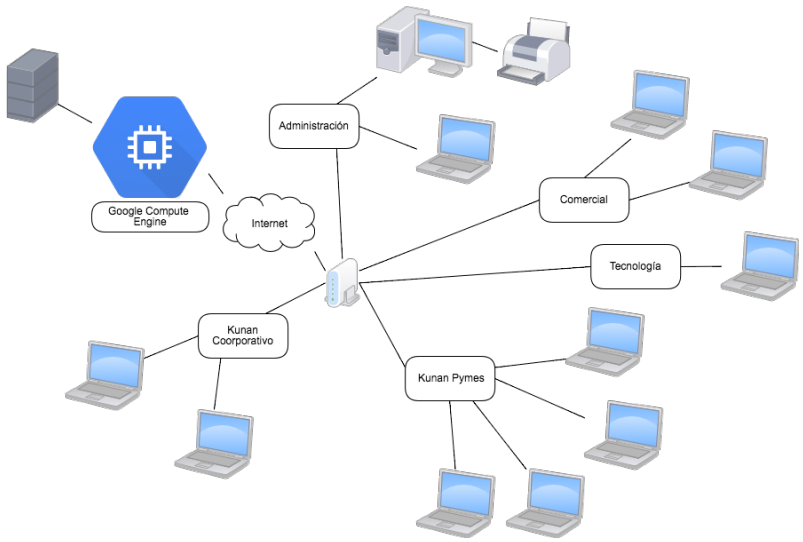


Figura 10: Diagrama de equipamiento – Imagen de elaboración propia.

En el diagrama podemos observar los siguiente:

- Notebooks: para las diferentes áreas de nuestro cliente contamos con un mismo modelo de notebook de la marca Bangho, con el siguiente equipamiento:
    - Procesador: Intel Core i5.
    - Memoria RAM: 8gb DDR3.
    - Disco Rígido: 500gb.
- Para el área de Administración cuenta con PC de escritorio:
    - Pc de escritorio:
        - Procesador: Inter Core i3.
        - Memoria RAM: 4gb DDR3.
        - Disco Rígido: 500gb.
    - Impresora Láser HP 1102w.
- Los sistemas transaccionales utilizados por la empresa se encuentran en un servidor virtual alojado en Google Cloud Platform:
    - Procesador: de 2 núcleos a 1,5 GHz.
    - Memoria RAM 4gb.
    - Disco Rígido: 120 Gb.
- Nuestro cliente cuenta con una conexión a internet a través de fibra óptica de 10 mega bytes, provista por IPlan.

Relevamiento Funcional

Organigrama

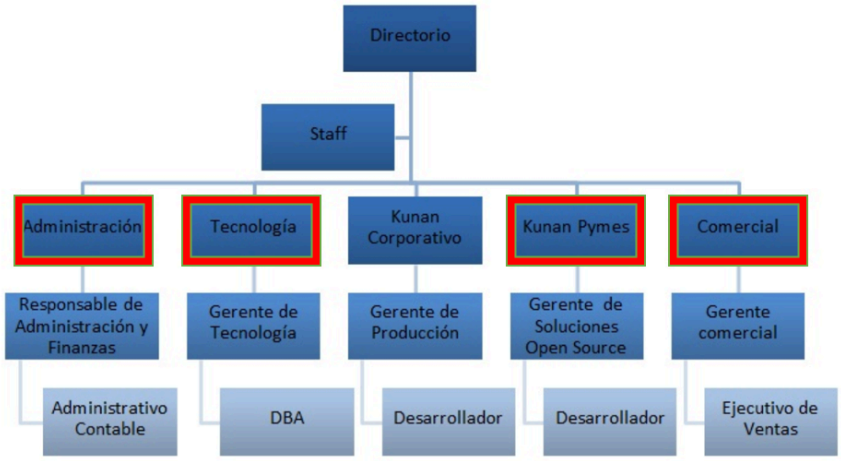


Figura 11: Organigrama de Kunan S.A.

- *Las areas del organigrama marcadas con bordes rojos, estan involucradas en el proceso relevado.*

Funciones de las Áreas

- **Directorio**: es el encargado de definir las estrategias y políticas generales para todas las áreas.
- **Staff**: Se encuentra compuesto por un Contador que colabora con el área de administración, y con una licenciada en RRHH que colabora con el reclutamiento del personal.
- **Administración**: Se encarga de facturación, cobranza a clientes, comparte tareas de RRHH junto con el staff, sueldos, obras sociales, etc.

- **Tecnología**: Encargada de la infraestructura interna de la empresa, responsable de los servicios de DBA Remoto. También es el área encargada de Desarrollo Mobile.
- **Kunan Corporativo**: Manpower recurso in situ afectados cien por ciento al cliente.
- **Kunan Pymes**: ofrece soluciones open source a pymes siendo su principal producto SugarCRM.
- **Comercial**: es el área encargada del marketing, ventas, publicidad, promoción de eventos, presupuestos, cierre de ventas y la encargada de llevar la relación con el cliente.

Procesos de negocios

- **Proceso de ventas**
  - **Objetivos:** Este proceso tiene como objetivo establecer y desarrollar actividades que aseguren, a la empresa, las ventas efectivas. Reconociendo las necesidades de los clientes.
  - **Alcance:** Todas las actividades que se realizan desde la identificación de las necesidades de los clientes hasta la entrega de proyectos y servicios.
  - **Roles:** Responsable comercial, Ejecutivo de ventas.

Pasos:

1. El proceso se inicia con la búsqueda de clientes de acuerdo con el criterio que se decida abordar, por medio de las siguientes fuentes:

a. Clientes potenciales, resultado de campañas de marketing y publicidad.
b. Clientes actuales que requieren nuevos servicios
c. Pedido de referidos a los clientes actuales
d. Detección de nichos comerciales basados en la experiencia de negocios previa.

En base a la búsqueda se realiza un análisis de los clientes para determinar su importancia en función de su potencial de compra.

2. Los contactos se califican desde el CRM de la empresa, donde quedan registrados como nuevos clientes potenciales, según el grado de prioridad.

3. El proceso de venta de Kunan S.A. cuenta con un staff de vendedores distribuidos en distintos puntos de ventas y un ejecutivo de ventas en las oficinas centrales de la empresa que están encargados de realizar el primer contacto con los clientes potenciales para poder dar a conocer los servicios que se ofrecen desde Kunan S.A.

   El ejecutivo de ventas en primera instancia realiza llamados telefónicos a los clientes en el listado de público objetivo y a los clientes potenciales que se encuentran registrados en el CRM, con el objetivo de realizar una reunión en persona con el cliente para desarrollar los servicios de la empresa y brindar una atención personalizada.

4. Una vez concertada la reunión se comienza con el relevamiento inicial. Se busca recaudar la mayor información posible acerca del cliente, detectando necesidades y si existe una potencialidad de contratación de los servicios ofrecidos.
   Luego de analizar las necesidades del cliente se realiza una propuesta de servicios según las necesidades detectadas.

5. Dependiendo el servicio solicitado, se realiza una reunión con el responsable del área técnica correspondiente.

6. Al finalizar la reunión el vendedor se asegura que el cliente está de acuerdo con el relevamiento realizado, el cual queda registrado en el CRM como una oportunidad.

7. El responsable del área técnica involucrada realiza la propuesta técnica según el análisis de las necesidades del cliente y el responsable del área de ventas en base a esta desarrolla la propuesta que será presentada al cliente. Si el cliente acepta, se realiza el presupuesto o contrato entre las partes. Una vez aceptado el contrato se registra en el CRM.

8. Se notifica a las áreas técnicas involucradas sobre el nuevo proyecto. Y se comienza con la prestación del servicio.

9. Se da aviso al área de administración para proceder con la facturación, la cual queda registrada en el sistema ERP.

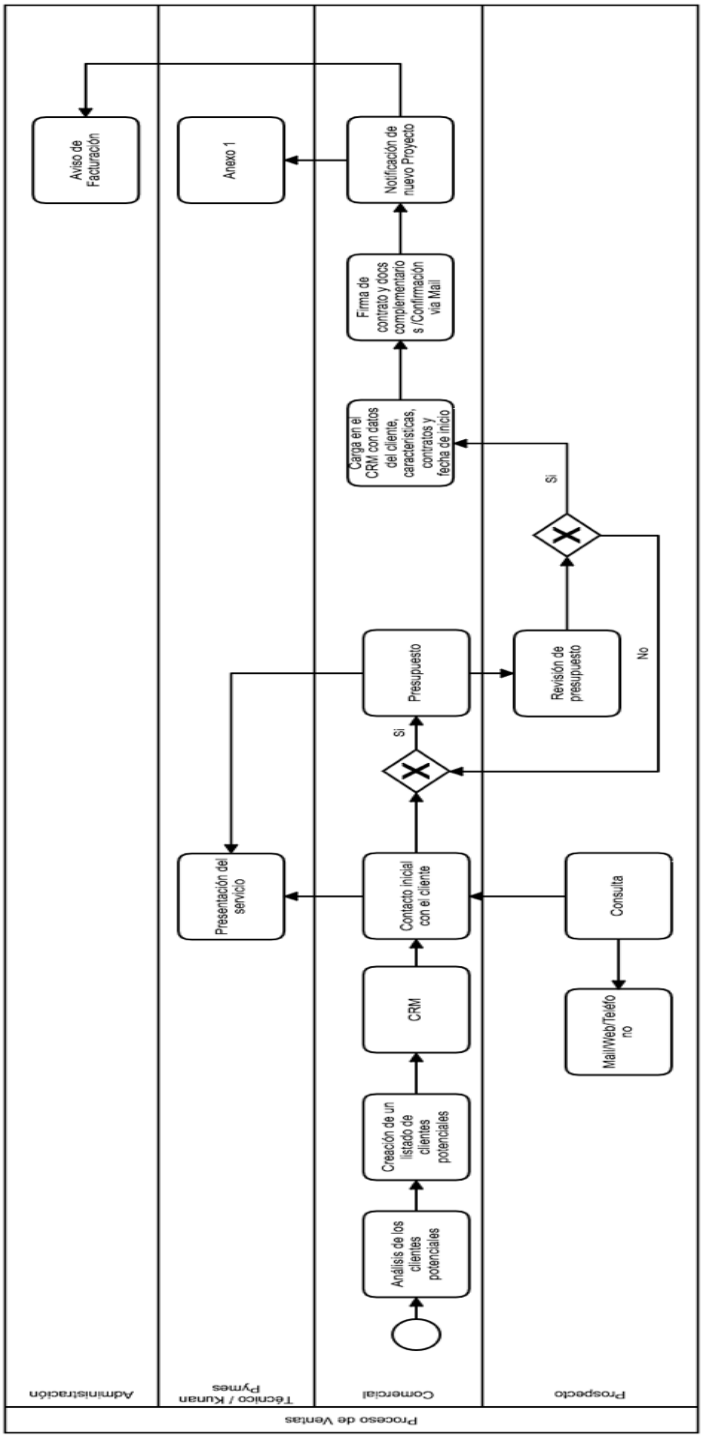


Figura 12: Diagrama de proceso de Ventas - Relevamiento. Figura de elaboración propia.

Diagnóstico

Una vez realizado el relevamiento se pudo detectar problemas como también necesidades que los sistemas utilizados en la empresa no satisfacen. A continuación, describimos los problemas y necesidades que afectan al proceso de ventas de la empresa Kunan S.A.

- **Proceso de Ventas**
  - **Problemas:**
    - Al momento de realizar los informes se pierde tiempo en la confección de estos. Los sistemas CRM y ERP, pueden emitir informes del tipo transaccional que no son de mucha utilidad para la toma de decisiones.
    - Inconsistencias y redundancia de la información de los clientes y las ventas en los sistemas ERP y CRM utilizados por la empresa. Esto provoca desconfianza en el personal y retrabajo para validar los datos.
    - Imposibilidad de identificar de manera precisa los segmentos de mercados y clientes individuales para estudiar su comportamiento y sus necesidades.
    - Los sistemas ERP y CRM, utilizan base de datos relacionales que no están orientadas para hacer un análisis de la información.

- Desde el área de venta tienen la necesidad de tener reportes con información de los servicios ofrecidos con un análisis asociado a los segmentos de clientes, por ubicación, por tipo de empresa, por tipo de servicio.
- Hoy en día no se cuenta con la posibilidad de analizar patrones en la venta de servicios los cuales permitan detectar oportunidades para vender servicios asociados.
- No se cuenta con un análisis de los clientes más rentables, esto impide hacer campañas de fidelización de clientes.

➢ **Causas**: La mayoría de los problemas provienen de:

- Que no se lleva una política acerca de la calidad de los datos.
- La existencia de silos de información entre las distintas áreas que interviene en el proceso.
- El personal del área de Administración y el del área de Venta, en ciertas ocasiones cargan de manera errónea la información de las ventas y los clientes.
- Los sistemas utilizados para registrar la información utilizan motores de base de datos que no son aptos para un análisis histórico de la información que permita detectar patrones.

Propuestas de solución

Luego de realizar el diagnóstico, se plantea una solución de Business Intelligence que se capaz de satisfacer las necesidades y problemas encontrados en el relevamiento de la empresa Kunan S.A. con el motivo de que la empresa mejore competitivamente y puede estar por delante de su competencia. La solución de Bussines Intelligence comprenderá de:

- La utilización de un almacén de datos que contenga la información de las diferentes áreas involucradas de manera centralizada e integrada.
- Utilizando procesos de ETL se obtendrá calidad en los datos. Esto nos permitirá contar con información confiable para su uso por parte del personal de la empresa.
- Para mejorar la generación de reportes, se utilizará un modelo de datos con la capacidad de manejar grandes volúmenes de información, el cual permitirá generar reportes de manera rápida y sencilla con información histórica de la empresa. Este modelo de datos también nos ayudará a encontrar patrones de comportamiento de nuestros clientes.
- Para poder analizar la información se propone la creación de un cubo OLAP, junto con la implementación de un tablero de control que permita consumir la información de manera amigable. Este tablero contará con gráficos, indicadores y semáforos. Además, el uso de un cubo OLAP

permitirá la realización de Drill Down, Drill Up y otras características propias de la tecnología.

Propuesta de solución general

- **Proceso de ventas**

Pasos:

1. El proceso se inicia con la búsqueda de clientes de acuerdo con el criterio que se decida abordar, por medio de las siguientes fuentes:
    a. Clientes potenciales, resultado de campañas de marketing y publicidad.
    b. Clientes actuales que requieren nuevos servicios
    c. Pedido de referidos a los clientes actuales
    d. Detección de nichos comerciales basados en la experiencia de negocios previa.

    En base a la búsqueda se realiza un análisis de los clientes para determinar su importancia en función de su potencial de compra.

    Se utiliza el sistema de BI para obtener reportes para obtener información de los clientes de la empresa, para ayudar en el análisis y poder detectar aquellos nuevos clientes con más potencial de adquirir los servicios ofrecidos.

2. Los contactos se califican desde el CRM de la empresa, donde quedan registrados como nuevos clientes potenciales, según el grado de prioridad.

3. El proceso de venta de Kunan S.A. cuenta con un staff de vendedores distribuidos en distintos puntos de ventas y un ejecutivo de ventas en las oficinas centrales de la empresa que están encargados de realizar el primer contacto con los clientes potenciales para poder dar a conocer los servicios que se ofrecen desde Kunan S.A.

   El ejecutivo de ventas en primera instancia realiza llamados telefónicos a los clientes en el listado de público objetivo y a los clientes potenciales que se encuentran registrados en el CRM, con el objetivo de realizar una reunión en persona con el cliente para desarrollar los servicios de la empresa y brindar una atención personalizada.

   En este paso se utiliza la solución de BI para detectar patrones de adquisición de servicios de los clientes de la empresa, con el motivo de establecer aquellos servicios que mejor se ajustan a las necesidades del cliente.

4. Una vez concertada la reunión se comienza con el relevamiento inicial. Se busca recaudar la mayor información posible acerca del cliente, detectando necesidades y si existe una potencialidad de contratación de los servicios ofrecidos.
   Luego de analizar las necesidades del cliente se realiza una propuesta de servicios.

5. Dependiendo el servicio solicitado, se realiza una reunión con el responsable del área técnica correspondiente.

6. Al finalizar la reunión el vendedor se asegura que el cliente está de acuerdo con el relevamiento realizado, el cual queda registrado en el CRM como una oportunidad.

7. El responsable del área técnica involucrada realiza la propuesta técnica según el análisis de las necesidades del cliente y el responsable del área de ventas en base a esta desarrolla la propuesta que será presentada al cliente. Si el cliente acepta, se realiza el presupuesto o contrato entre las partes. Una vez aceptado el contrato se registra en el CRM.

8. Se notifica a las áreas técnicas involucradas sobre el nuevo proyecto. Y se comienza con la prestación del servicio.

9. Se da aviso al área de ventas para proceder con la facturación, la cual queda registrada en el sistema ERP.

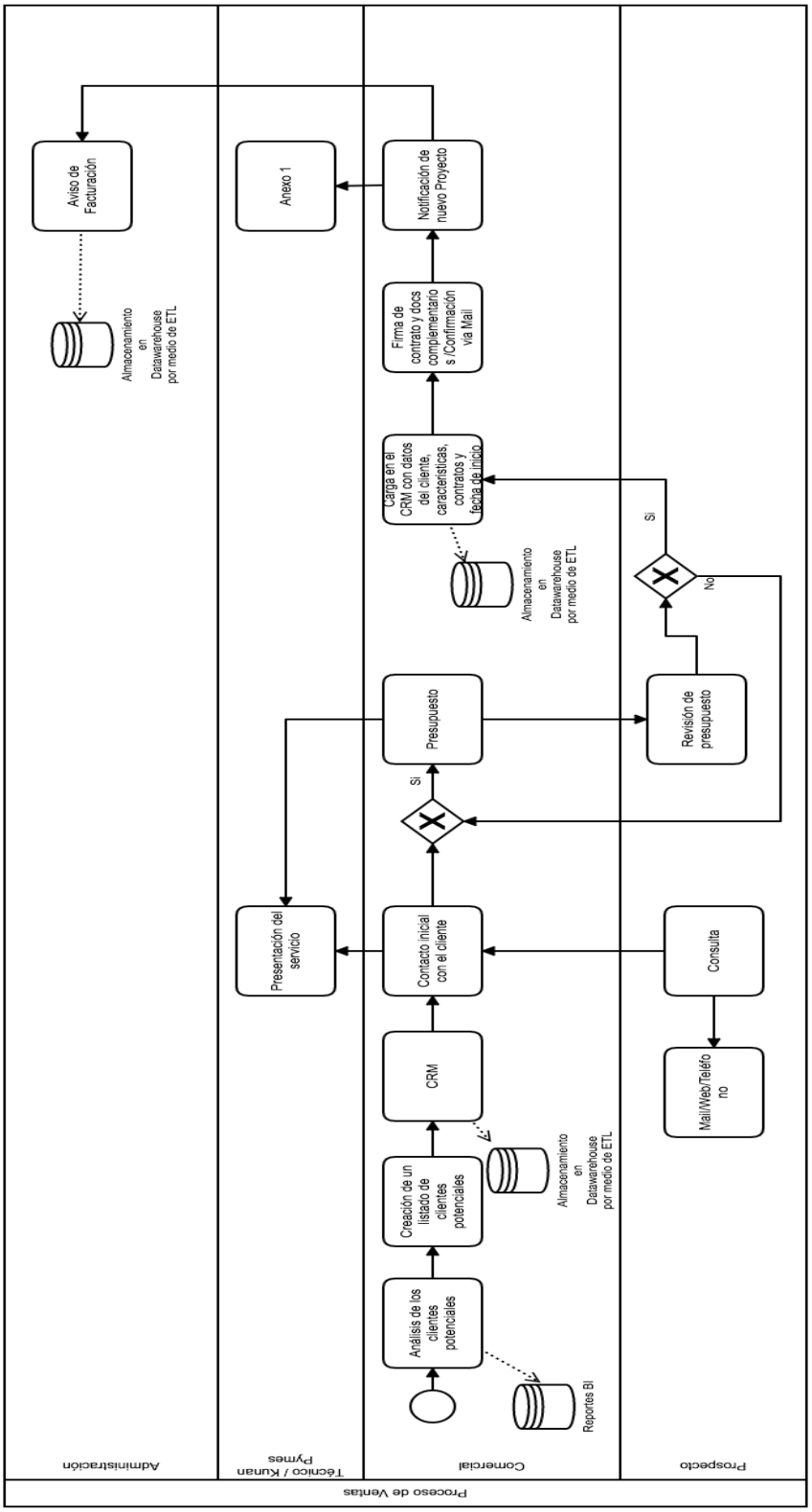


Figura 13: Diagrama de proceso Ventas – Propuesta. Figura de elaboración propia.

Listado de Requerimientos funcionales

La solución de Business Intelligence debe ayudar a analizar:

- Cantidad de oportunidades por etapa de venta.
- Cantidad de oportunidades por tipo de Campaña.
- Cantidad de oportunidades por tipo de oportunidades.
- Montos de oportunidades por etapa de venta.
- Montos por períodos de oportunidades y proyección de ventas.
- Montos totales de oportunidades por campañas.
- Montos totales de oportunidades por tipo de oportunidades.
- Cantidad de oportunidades por toma de contacto.
- Ranking de clientes por unidad de negocio según cantidad de servicios.
- Ranking de clientes por unidad de negocio según montos facturados.
- Ranking de servicios por cantidad de oportunidades.
- Ranking de servicios por monto de oportunidades.
- Cantidad de Clientes con oportunidades por País.
- Cantidad de clientes con oportunidades por Provincias.
- Cantidad de oportunidades ganadas por usuarios.
- Cantidad de oportunidades y montos por unidad de negocio.
- Montos facturados por clientes CRM y ERP y la diferencia entre ellos.

Listado de Requerimientos no funcionales

- Proveer un tablero de control que permita generar reportes, con tablas y gráficos.
- Proveer KPI configurables y semáforos.
- Registrar los datos de las distintas fuentes de información en almacén de datos utilizando procesos ETL.
- El almacén de datos debe contar con un modelo de datos que permita ver la información de las ventas a través de distintas dimensiones.
- La solución debe integrar la información de las distintas fuentes de datos y áreas que intervienen.
- Proveer las características OLAP de Drill Down, Drill Up, Slice and Dice, y el uso de fórmulas, etc.
- Procesamiento de los datos.
- Tablero de control sencillo y de fácil uso para que los usuarios puedan crear sus propios reportes.
- Tablero de control con distintos modelos de gráficos y tablas.
- Exportar los reportes generados en formato PDF y CSV.
- Alta disponibilidad de acceso.
- Velocidad en generación de reportes.
- Mostrar la información acorde a los sistemas que son utilizados en la empresa, para que sea entendible por los usuarios.

Listado de Requerimientos Candidatos

- Acceso al tablero de control por medio de navegador web.
- Acceso al tablero de control a través de dispositivos móviles
- Envío de alertas de los semáforos e indicadores a través de correo electrónico.

Desarrollo de la Solución de BI

Análisis

Relevamiento de base de datos

Los sistemas utilizados en la empresa Kunan S.A., CRM y ERP que se encuentran en diferentes equipos, utilizan como motores de base de datos MySQL y PostgreSQL. Estos motores de base de datos se encuentran implementados en los mismos servidores junto al software que acompañan.

CRM

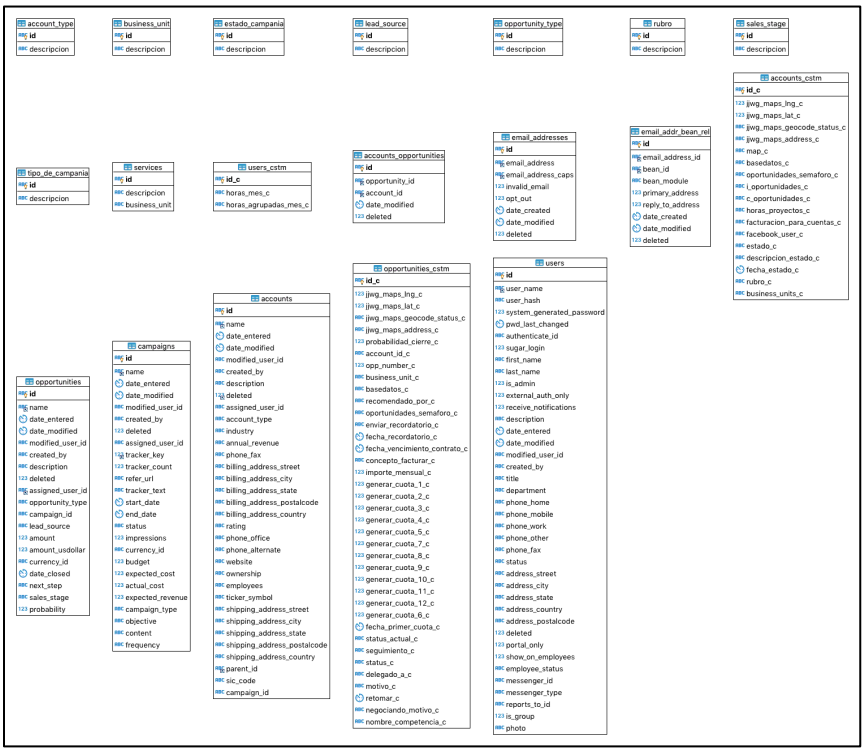


Figura 14: Diagrama Entidad Relación del CRM para el Datamart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

La base de datos utilizada para el sistema CRM es MySQL, la misma tiene un peso de 1,2 gigabytes (1.261.571.024 bytes) al momento del relevamiento y cuenta con la cantidad de trecientos noventa y cinco tablas.

Se observa en la base de datos que no se utiliza claves foráneas, si no tablas intermedias para el almacenamiento de las relaciones entre tablas. El motivo es que el software CRM es compatible con más de un motor de base de datos MariaDB, MySQL y SQL Server. Esta implementación lo hace más transparente para no tener problemas de compatibilidad con estos motores. Este tipo de implementación puede ser un problema ya que al no tener claves foráneas no cuenta con la integridad referencial, por lo cual pueden existir registros que no estén sincronizados con registros de la tabla relacionada. Es decir, puede que existan registros que estén referenciados a otros que pueden estar eliminados.

Tenemos que tener en cuenta que el sistema CRM permite agregados de campos por parte de los usuarios administradores y desarrolladores por medio de una funcionalidad que es completamente visual. Al momento de agregar estos campos el sistema CRM genera en la base de datos una tabla que se llama de la misma forma que la tabla del modulo al que se agregó el campo, como diferencia al nombre de la nueva tabla le agrega la terminación "_cstm". Al momento de grabar un nuevo registro se guarda información en ambas tablas y la forma de relacionarse es el id, que es el mismo en cada tabla. De igual manera el sistema permite crear listas que tienen la función de tablas maestro y están almacenadas en archivos a los cuales accederemos por medio del api rest que nos brinda el CRM y almacenaremos esta información en tablas.

Para el siguiente proyecto tenemos en cuenta aquellas tablas involucradas en los procesos del área comercial de la empresa.

Tablas Maestro

Son aquellas tablas que contienen datos estáticos que se utilizan para identificación de atributos de otras tablas. Si se realizan cambios en estas tablas maestros repercuten en el resto de las tablas relacionadas.

- Cuentas
  - Tablas:
    - accounts
    - accounts_cstm
- Usuarios
  - Tablas:
    - user
    - user_cstm
- Campañas
  - Tablas:
    - Campaings
    - Estado Campaña (lista)
    - Tipo de Campaña (lista)

Tablas de Transacciones

Tabla de movimientos que registran las actividades diarias de la empresa.

- Oportunidades
  - Tablas:
    - opportunities
    - opportunities_cstm
    - Etapa de ventas (lista)
    - Toma de contacto (lista)
    - Tipo de oportunidad (lista)
    - Unidad de negocio (lista)
    - Servicio (lista)

ERP

La base de datos utilizada por el sistema ERP es PostgreSQL, la cual cuenta con un tamaño de 0,912 gigabytes (912.000.000 bytes) al momento del relevamiento y cuenta con la cantidad de seiscientos cuarenta y ocho tablas. El servicio ERP de la empresa Kunan S.A. es provisto por terceros, la base de datos del sistema se encuentra en los servidores del proveedor.

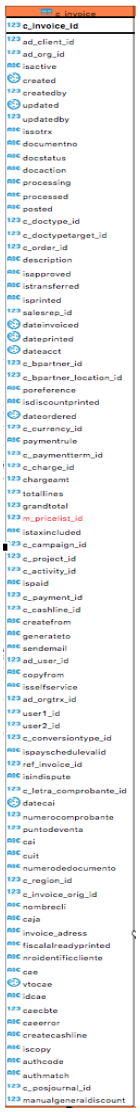


Figura 15: Diagrama Entidad Relación del ERP para el Datamart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Según los requerimientos del proyecto se va a necesitar la tabla de Facturación. La misma se utiliza para almacenar la información de las facturas emitidas a los clientes de Kunan S.A.

Tabla de Transacciones

- Facturas
  - Tablas:
    - c_invoice

Diseño

Teniendo en cuenta las tecnologías de la Kunan S.A. se procede a diseñar la arquitectura de la solución de Inteligencias de Negocios que cumpla con los requerimientos obtenidos del análisis.

Modelo de Proceso

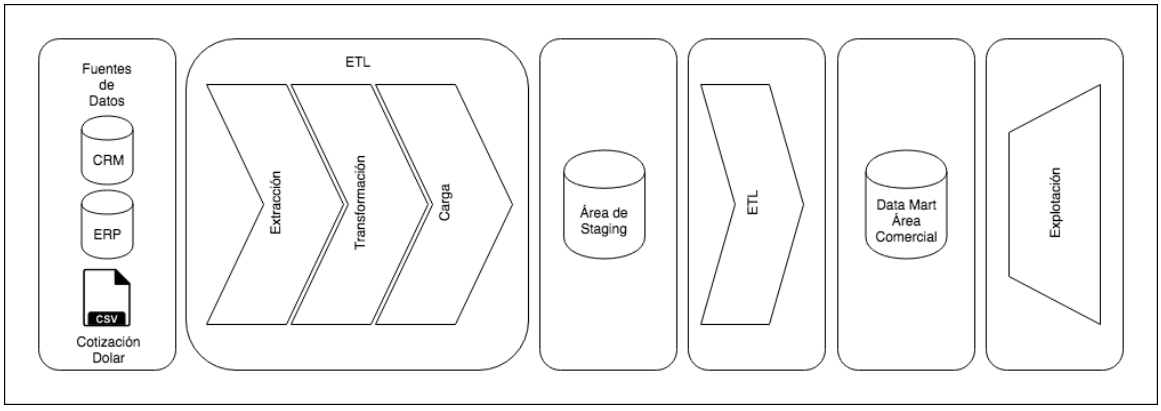


Figura 16: Modelo de Procesos. Figura de elaboración propia.

- **Extracción**: a través de la extracción se obtienen los datos de distintas fuentes de información que pueden ser externas o internas.

- **Transformación**: sobre los datos extraídos se aplican funciones y operaciones que con el fin de mejorar la calidad de los datos que serán guardados en el área de staging. Entre las operaciones que se puede aplicar sobre los datos extraídos de las fuentes de datos son limpieza, concatenación, formato de fechas, depuración, homogenización y agrupación entre otros.
- **Carga**: consiste en el almacenamiento de los datos extraídos y transformados en el sistema de destino, en este caso el área de Staging.
- **Área de Staging:** almacenamiento espejo de las fuentes de datos, se utiliza para no sobrecargar las fuentes de datos de la empresa al momento de hacer el proceso ETL ya que los sistemas utilizados podrían verse saturados e impediría el uso normal.
- **Datamart:** contiene el modelo multidimensional, el modelo estrella.
- **Explotación de los datos**: Consiste en el análisis de la información con diferentes grados de segregación.

Modelo de Datos

El Datamart para el área comercial de Kunan S.A. es un modelo multidimensional que permite el manejo de gran cantidad de datos y navegación de la información en distintos tipos de detalles. Este modelo multidimensional busca satisfacer las necesidades del área comercial de Kunan S.A.

Modelo Estrella

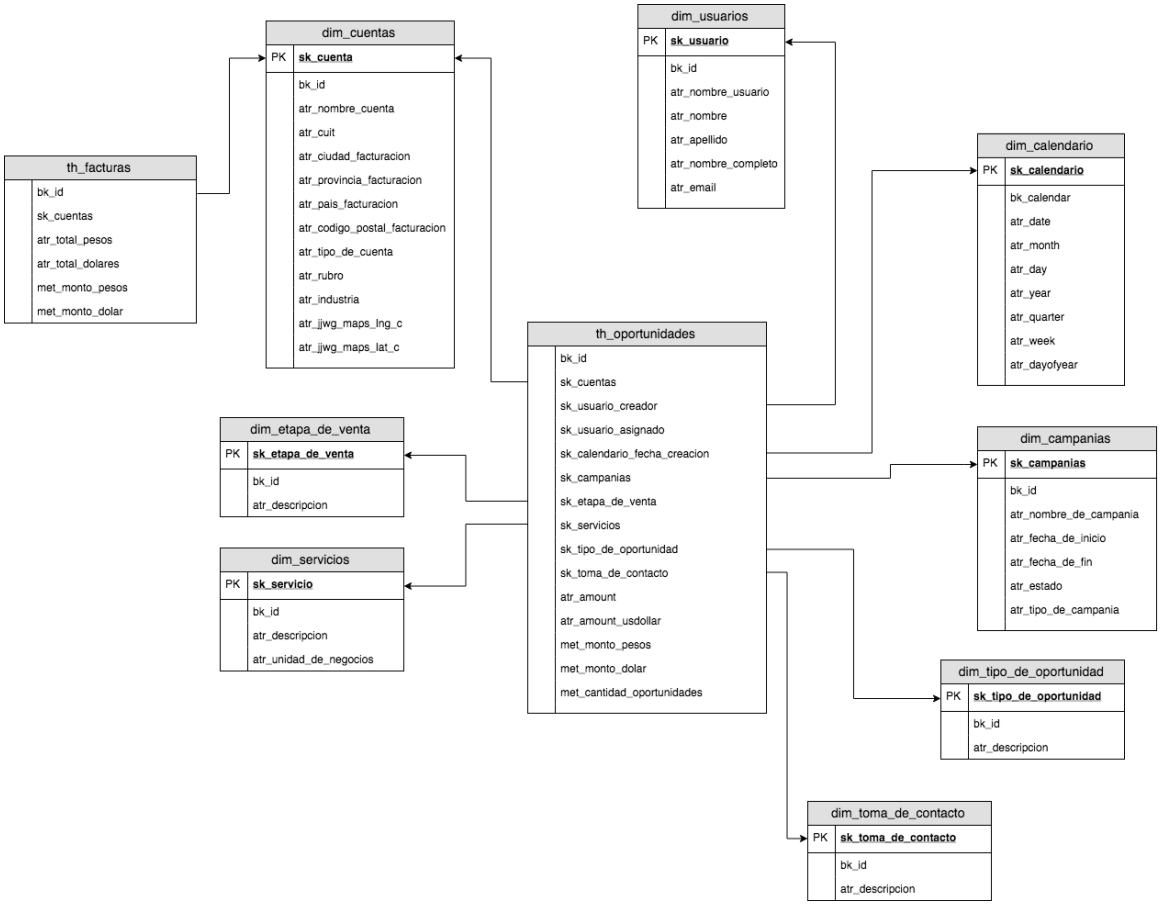


Figura 17: Modelo Estrella. Figura de elaboración propia.

Para más información ver Anexo II – Diccionario de Datos.

Tabla de Dimensiones

Dimensión Cuentas

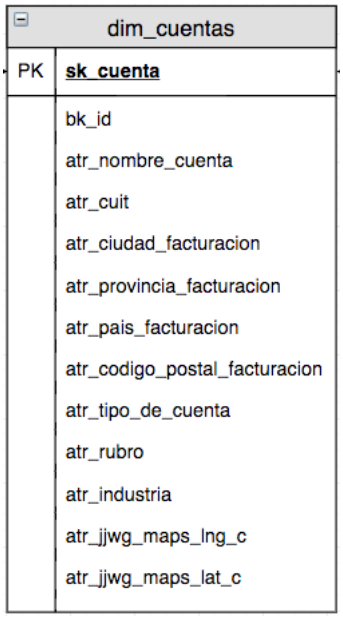


Figura 18: Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene la información de los clientes de Kunan S.A. Tiene una clave primaría como también la business key o clave de negocio. Contiene las siguientes jerarquías:

- Tipo de Cuenta
- Provincia
- País
- Rubro
- Industria

Dimensión Usuarios

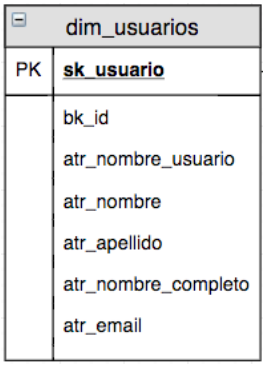


Figura 19: Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia.

Dimensión que contiene la información de los usuarios registrados en el CRM.

Transformaciones:

- atr_full_name: el mismo esta compuesto de atr_firts_name y atr_last_name que representan el nombre y apellido del usuario.

Dimensión Servicio

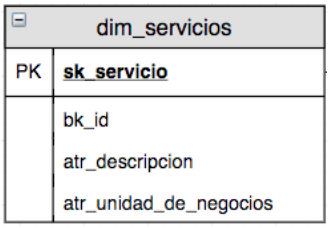


Figura 20: Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene la información de los servicios ofrecidos por la organización.

Jerarquías:

- Unidad de Negocios

Dimensión Etapa de Venta

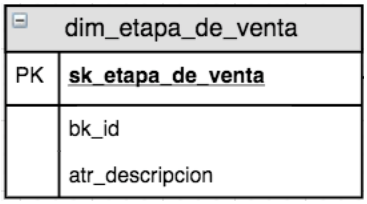


Figura 21: Dimensión Etapa de Venta. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene la información de las etapas de venta de las oportunidades.

Dimensión Toma de Contacto

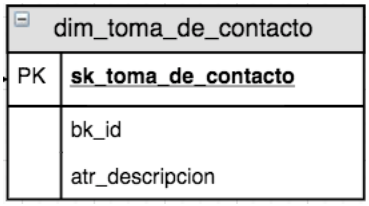


Figura 22: Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene la información de la toma de contacto de la oportunidad.

Dimensión Tipo de Oportunidad

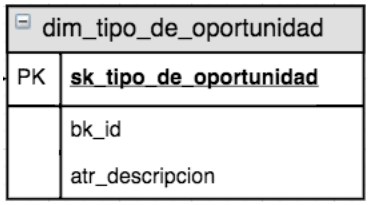


Figura 23: Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene la información sobre los tipos de oportunidades.

Dimensión Calendario

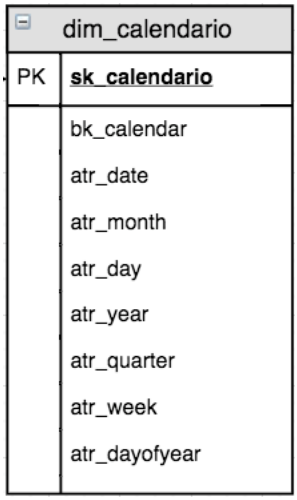


Figura 24: Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia.

Esta dimensión contiene atributos que representan periodos de tiempos como fechas, años, meses, semanas, días, cuatrimestres, etc. Esta dimensión nos permitirá navegar la información de forma histórica.

Dimensión Campañas

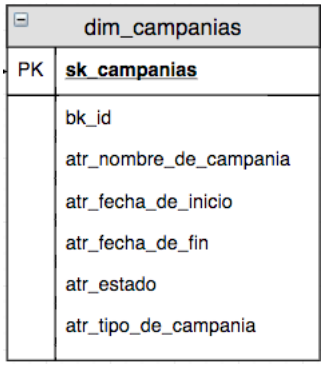


Figura 25: Dimensión Campanias. Figura de elaboración propia.

Contiene la información de las campañas que se utiliza para ofrecer productos y servicios.

Jerarquías:

- Estado
- Tipo de Campaña

Tabla de hechos Oportunidades

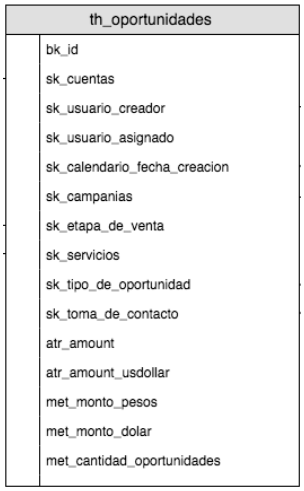


Figura 26: Tabla de Hechos Oportunidades. Figura de elaboración propia.

Contiene las oportunidades de negocios de la empresa. Nos permitirán conocer el monto de las oportunidades de la empresa. Tiene como hechos “monto_pesos”, “monto_dolares” y “cantidad de oportunidades”.

Tabla de hecho Facturas

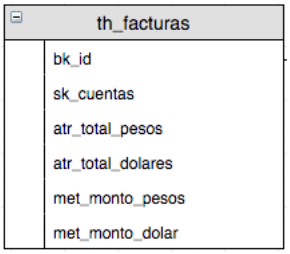


Figura 27: Tabla de Hechos de Facturas. Figura de elaboración propia.

Contiene las facturas por los servicios y productos. Nos permitirá conocer los montos facturados por la empresa. Tiene como hechos “monto_pesos” y “monto_dolares”.

KPI – Indicadores clave de negocios

Como se menciono anteriormente los indicadores claves de negocio se utilizan para medir el progreso de los objetivos que la misma empresa se plantea.

- **Nombre KPI**: Monto de facturación año actual
  - **Definición**: Porcentaje monto de facturación del periodo del año actual con respecto al periodo del año anterior.
  - **Cálculo**: Total de monto facturado actual por cien divido la cantidad facturada del año anterior.
  - **Objetivo**: Mejorar un 10 porciento con respecto al año anterior.
    - **Colores Semáforo**:

- **Rojo**: entre un 0 y 60 porciento.
- **Amarillo**: entre un 70 y 90 porciento.
- **Verde**: 90 porciento o más.

- **Nombre KPI**: Oportunidades en etapa de Venta Ganadas.
  - **Definición**: Porcentaje de Oportunidades "Ganadas" del periodo del año actual con respecto con el periodo del año anterior.
  - **Cálculo**: Total de Oportunidades en etapa "Ganadas" por cien dividido el total de Oportunidad en etapa "Ganadas" con respecto al año anterior.
  - **Objetivo**: Mejorar un 8 porciento con respecto al año anterior.
  - **Colores Semáforo**:
    - **Rojo**: entre un 0 y 40 porciento.
    - **Amarillo**: entre un 40 y 80 porciento.
    - **Verde**: un 80 porciento o más

Prototipos de Interfaz

A continuación, se muestran los prototipos de interfaz de los tableros de control. Los mismos cuentan con gráficos y tablas. Por medio de estos tableros se busca satisfacer los requerimientos relevados.

Tablero de Oportunidades y Rankings

En este tablero se concentra información de las Oportunidades de Ventas y Rankings.

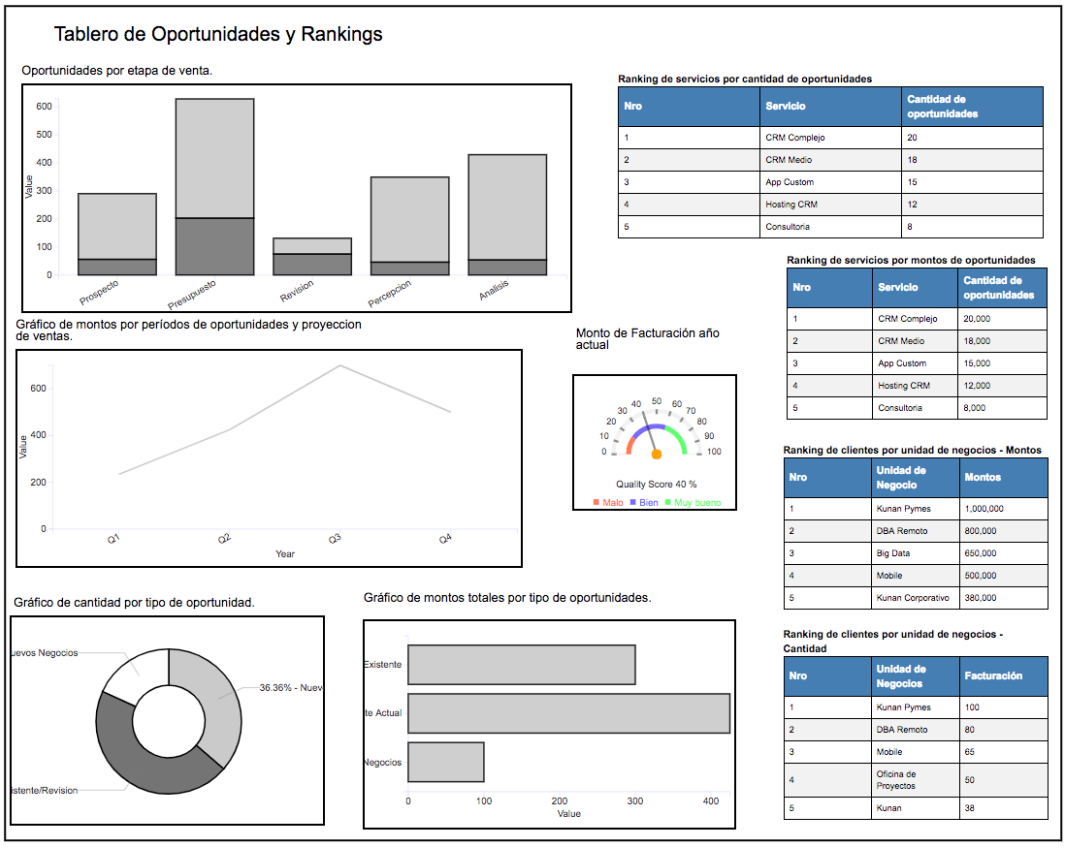


Figura 28: Prototipo de Interfaz Tablero de Oportunidades y Rankings. Figura de elaboración propia.

Por medio de este tablero el usuario puede ver:

- Gráfico de barras de la dimensión Etapa de Venta según oportunidades por montos y cantidad.

- Gráfico de líneas de montos de oportunidades y proyección de venta a través de la dimensión calendario.
- Gráfico de torta de la dimensión Tipo de Oportunidad según cantidad de oportunidades.
- Gráfico de barras de la dimensión Tipo de Oportunidades según montos de oportunidades.
- Gráfico de velocímetro que muestra el semáforo:
    - KPI Monto de facturación año actual.
- Tablas de Rankings
    - Ranking de la dimensión Servicios por cantidad de oportunidades.
    - Ranking de la dimensión Servicios por montos de oportunidades.
    - Ranking de clientes por la jerarquía unidad de negocios de la dimensión Servicios según montos de oportunidades.
    - Ranking de clientes por la jerarquía unidad de negocios de la dimensión Servicios según cantidades de oportunidades.

Tablero de Oportunidades y Facturación

En este tablero el usuario encuentra información de oportunidades del CRM y la Facturación del ERP.

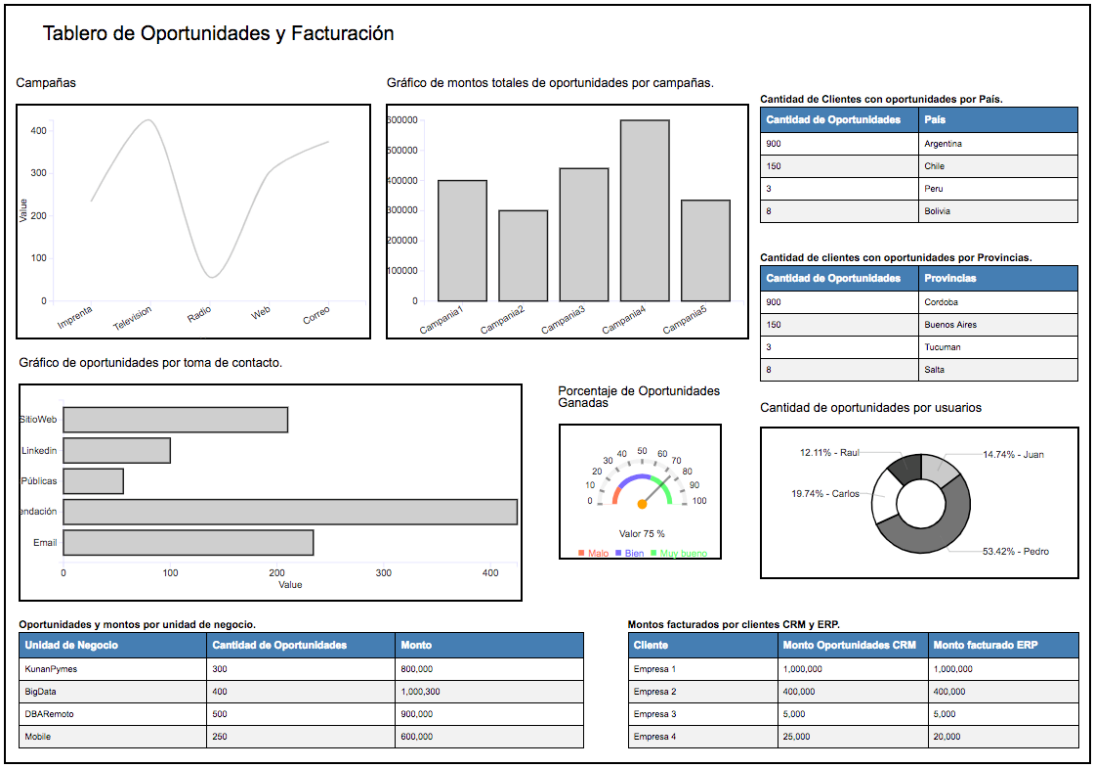


Figura 29: Prototipo de Interfaz Tablero de Oportunidades y Facturación. Figura de elaboración propia.

Por medio de este tablero el usuario puede ver:

- Gráfico de líneas de la dimensión de Campañas según cantidades de oportunidades.
- Gráfico de barras de la dimensión de Campañas según montos de oportunidades.
- Gráfico de barras horizontales de la dimensión Toma de Contacto según montos de oportunidades.
- Gráfico de torta de la dimensión de Usuarios según cantidad de oportunidades.

- Tabla de la dimensión Cuentas según la cantidad de oportunidades por la jerarquía Provincia.
- Tabla de la dimensión Cuentas según la cantidad de oportunidades por la jerarquía País.
- Tabla de la dimensión Unidad de Negocios según cantidades y montos de oportunidades.
- Tabla de la dimensión Cuentas según los montos facturados de CRM y ERP.
- Gráfico de velocímetro que muestra el semáforo de:
  - KPI Oportunidades en etapa de Venta Ganadas.

Seguridad

La explotación de datos de la solución de Inteligencia de Negocios se realizará como dijimos anteriormente con PowerBI una solución muy potente y amigable para el usuario.

Como se describe en el sitio oficial de Power BI (17/07/2018), la herramienta cuenta con diferentes niveles de privacidad para proteger la información sensible de usuarios que no tienen permitido verla.

A nivel conexiones con fuentes de datos tenemos las siguientes configuraciones:

- **Orígenes de datos privado:** para fuentes privadas y confidenciales solo con acceso para usuarios autorizados.

- **Orígenes de datos de la organización:** el nivel se otorga a nivel de grupos de usuarios autorizados
- **Orígenes de datos públicos:** solo se pueden aplicar a los datos públicos obtenidos de internet siendo visible para todos.

A nivel de Reportes se utiliza seguridad sobre "filas" mediante el cual se puede restringir el acceso a nivel de atributo de dimensiones y tablas de hechos. También es posible aplicar esta seguridad a nivel de filtros. Para implementar esta seguridad se crean roles y reglas para restringir la información que se muestra a los usuarios de dichos roles.

En el proyecto tendremos un usuario con acceso a las herramientas de explotación de datos que será la versión de escritorio de PowerBI. Este usuario será utilizado por los responsables del área comercial de la empresa Kunan S.A. El usuario de explotación de datos tendrá acceso a todos los datos de la organización almacenados en el datamart del área comercial.

Riesgos

En el siguiente proyecto hay que tener en cuenta los riesgos que puede llevar al fracaso de este. Estos pueden derivarse de las personas involucradas, mala planificación del proyecto, problemas en cuanto a la tecnología, proveedores de servicios de Kunan S.A., etc.

Tabla de Riesgos

En la siguiente tabla de riesgo podemos encontrar estas columnas:

- **Identificador de Riesgo:** identificador único para cada riesgo detectado.
- **Riesgo:** riesgo identificado.
- **Descripción:** descripción del riesgo detectado.
- **Impacto:** el análisis de impacto del riesgo

Tabla 5 – *Tabla de Riesgos*

Identificador de Riesgo	Riesgo	Descripción	Impacto
R01	Pérdida de interés o prioridad en el proyecto por parte de Kunan S.A.	Los referentes del proyecto en la empresa pueden priorizar otros proyectos de la empresa o pueden perder el interés en el proyecto.	Muy difícilmente se pueda continuar con el proyecto de Inteligencia de Negocios.
R02	Poco compromiso por parte del personal del área comercial de Kunan S.A.	Falta de participación en el proyecto por parte del personal del área comercial.	El proyecto puede avanzar demasiado lento sin la colaboración del personal.

R03	Falta de cooperación para acceder a las fuentes de datos de servicios provistos por terceros.	Problemas por falta de colaboración de los proveedores de servicios que contengan fuentes de datos para el sistema de Inteligencia de Negocios.	El proyecto puede avanzar lento y no cumplir con los requerimientos del área comercial.
R04	Problemas de acceso a las fuentes de datos.	Dificultad para acceder a las fuentes de datos ya sea por problemas de conexión, sistemas anticuados, etc.	Demoras en el avance del proyecto
R05	Cambios constantes en los objetivos y los requerimientos.	Los responsables del área cambian todo el tiempo los objetivos y los requerimientos haciendo que se deba volver a analizar y diseñar la	El proyecto puede no llegar a avanzar e incluso terminar. Aumento en tiempos y costos del proyecto.

		solución de Inteligencia de Negocios.	
R06	Mala estructura de la información.	Mala calidad de datos cargados en los sistemas, derivados de la mala registración de los procesos.	Retraso en el proyecto debido a mayor análisis en los procesos de ETL.

Tabla cuantitativa de riesgos

En la siguiente tabla tratamos de reconocer aquellos riesgos que son peligrosos para el proyecto y las acciones a llevar a cabo para mitigarlos.

Las columnas que contiene son:

- **Identificador de riesgo:** identificador del riesgo detectado.
- **Impacto:** el impacto se medirá de una escala de 1 al 5 donde 1 es poco peligroso para el proyecto y 5 es muy peligroso para el proyecto.
- **Probabilidad de ocurrencia:** probabilidad que el riesgo detectado suceda. Tiene una escala de 1 al 100 donde 1 es muy poco probable que ocurra y 100 es muy probable.
- **Apreciación del riesgo:** esta columna es el resultado del cálculo de el "impacto" multiplicado por la "apreciación del riesgo". El valor de esta columna

nos indica cual es la prioridad de las acciones a tomar en caso de que sucedan los riesgos.

- **Acciones preventivas:** indica las acciones a realizar para prevenir el riesgo.
- **Acciones correctivas:** indica las acciones a llevar a cabo una vez ocurrido el riesgo.

Tabla 6 – *Tabla cuantitativa de Riesgos*

Identificador de Riesgo	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	Grado de Exposición al Riesgo	Acciones preventivas	Acciones correctivas
R01	5	50	250	Involucrar y comunicar constantemente a los referentes del proyecto en la empresa.	Definición de objetivos y metas del proyecto.
R02	4	80	320	Mantener una alta comunicación y nivel de participación	Mantener informados a los responsables del proyecto en la empresa.

				con el personal del área.	Involucrar más al personal en la definición del proyecto.
R03	3	50	150	Mantener una comunicación formal con los proveedores involucrando a los responsables del proyecto en la empresa.	Informar a los responsables del proyecto en caso de falta de colaboración. Mejorar la comunicación y cooperación con los proveedores.
R04	3	40	120	Contar con vpn, drivers e información de antemano de los sistemas en los cuales se encuentran las fuentes de datos.	Solicitar drivers, información sobre el sistema al proveedor.

R05	4	60	240	Obtener la definición y aprobación, de los objetivos, por parte de todos los referentes del proyecto.	Solicitar la definición definitiva de los requerimientos y objetivos por los referentes del proyecto.
R06	3	80	240	Conocer el proceso de negocios y la información necesaria que debe registrarse.	Solicitar a los usuarios del sistema que mejoren el registro de los datos.

ROI – Retorno de Inversión

El retorno de inversión permite ver cuales son los costos de llevar adelante el siguiente proyecto y compararlo con los beneficios obtenidos con relación a la inversión realizada.

Costos

Es importante estimar los costos de una implementación BI teniendo como referencia los costes del mercado.

En las soluciones de BI existen diferentes costes que podemos decir que son "Costes de Hardware", "Costes de Software" y "Costes Laborales".

- **Costos de Hardware**: son los costes de equipos donde estarán nuestro Staging y Datawarehouse.
    - No se incurrirá en gastos ya que Kunan S.A. cuenta con la infraestructura para el despliegue de una solución de BI la cual cuenta con: Máquina virtual en la nube en servidores de Amazon en la cual corre la base de datos de Vertica donde estará alojado el Datamart del área comercial.
- **Costos de Software**: son costes asociados al software que vamos a utilizar ya sea base de datos, herramientas de explotación de datos, etc.

- El único gasto es el precio de 10 dólares estadounidenses al cambio actual son 400 pesos argentinos en valor de la licencia de PowerBI para un usuario.

- **Costos Laborales**: Consultor de BI.

Para estimar los costes de la solución de BI tomamos como referencia el costo por hora de un Consultor BI, esto lo obtenemos del sitio web del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba en septiembre de 2018. El costo que se tomó entre los valores mínimos y máximos, de los valores que nos sugiere el Consejo, se optó por el mínimo al ser una sola persona la que lleva a cabo el desarrollo de la solución.

Consultoría			
Perfil / Rol / Cargo	Mes mínimo	Mes Máximo	Valor Hora
Consultor Informático	44286	59343	1059/1929
Consultor Infraestrucutura	40718	54562	974/1774
Consultor Seguridad de la Información	46848	62776	1121/2041
Consultor BI / IA	46848	62776	1121/2041
Consultoría Comercio Electrónico	35228	47205	843/1535
Especialista en Comercio Electrónico	51020	78607	1200/2015

Figura 30: Concejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (2018). Tabla de honorarios. Recuperado de http://www.cpcipc.org.ar/content/honorarios

Para calcular los costos de desarrollo de la solución BI descomponemos las tareas para llevar a cabo el proyecto en cantidad de horas estimadas.

Tabla 7 - *Tabla de Estimación Tareas/Horas*

Etapa	Consultor BI
Relevamiento	45
Análisis	48
Diseño	48
Desarrollo	140
Definición de Indicadores	35
Implementación	35
Totales de Horas	351
Costo por Hora	1121
Costo Total Desarrollo	$ 393.471

Al Costo Total de Consultor BI debemos sumarle el costo de software de la herramienta de explotación de datos, PowerBi.

Coste Total del Proyecto = Costo Total Desarrollo + Costos de Software

Coste Total del Proyecto = $ 393.471 + $ 400 = $ 393.871

Beneficios

En un proyecto de inteligencia de negocios hay que tener en cuenta los beneficios que se pueden obtener a través de él como nos dice Cano (2007).

- **Beneficios tangibles**
    - Incrementos de ingresos derivados de la toma de decisiones a partir de la información obtenida de la solución de BI.
    - Aumento de los resultados vendiendo más a cliente existentes.
    - Creación de nuevas oportunidades de negocios.
    - Captación de nuevos clientes.
    - Reducción de coste al no tener que asignar horas de recursos para la realizar informes.
    - Al contar con un Datamart del área comercial con la información centralizada se eliminan las ineficiencias que surgen de tener distintas versiones acerca de los hechos.

- **Beneficios estratégicos**
    - Mejora en el análisis de estrategias de negocios y soporte a las mismas.
    - Mejora en la gestión del área comercial.

- **Beneficios intangibles**
    - Información rápida, precisa y actualizada que permite una mejora en la toma de decisiones.
    - Contar con la información centralizada permite obtener inteligencia de ella y tener una ventaja competitiva.

A continuación, los incrementos por los beneficios del proyecto:

- **Incremento por Ingresos**
    - Nuevas oportunidades de negocios.
    - Incremento por nuevos negocios a clientes existentes.
    - Facilitar la toma de decisiones.
    - Acelerar el desarrollo de nuevos productos.

- **Incrementos por Reducción de costes**
    - Mejora de análisis y toma de decisiones

Uno de los beneficios más importantes es la reducción del riesgo por la toma de decisiones al tener menos incertidumbre en cuanto a la información.

En la siguiente tabla tenemos la estimación de beneficios acumulados por trimestres.

Tabla 8 - *Tabla de estimación de Beneficios*

Beneficios	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Beneficios	0	$ 50.000	$ 75.000	$ 115.000	$ 170.000
Beneficio Acumulado	0	$ 50.000	$ 125.000	$ 240.000	$ 410.000

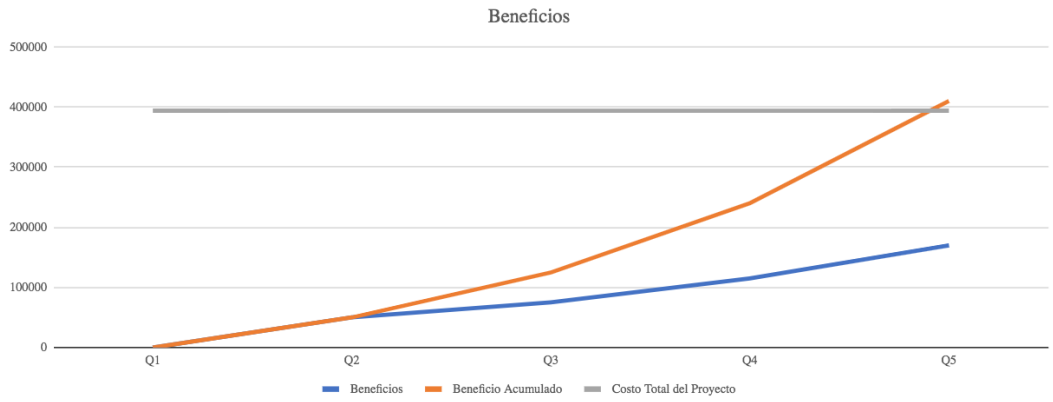


Figura 31: Gráfico de Beneficios y Costes del Proyecto

En el gráfico podemos apreciar en diferentes colores los Beneficios por trimestres (Azul), el Beneficio Acumulado (Naranja), y el Costo Total del Proyecto (Gris).

Cálculo del ROI

Para la fórmula de ROI utilizaremos la que nos describe Cano (2007):

Fórmula utilizada para el cálculo del retorno de inversión:

ROI = (BENEFICIO OBTENIDO / INVERSION REALIZADA) * 100

Para el Beneficio Obtenido utilizamos el Beneficio Acumulado para los primeros cinco trimestres estimados en beneficios.

ROI = (410.000 / 393.871) * 100 = 104,09%

Podemos ver que la solución de BI a partir de el quinto trimestre, los ingresos empiezan a ser mayores que el coste de la solución de BI.

Luego de haber calculado los costes, beneficios y por último el ROI, se puede llegar a la conclusión que una solución de Inteligencia de Negocios, a pesar de los costos incurridos en su implementación, obtenemos un retorno de inversión a partir del quinto trimestre.

Implementación

Proceso de creación del Datamart

Para la creación del Datamart se procedió a la creación de la base de datos a través de la consola de Vertica.

Script SQL Creación DataMart

```
/* Creación de la base de datos que contiene el datamart */
CREATE SCHEMA dw_kunan;
```

Figura 32: Script SQL Creación DataMart. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver

Para crear las dimensiones utilizamos los siguientes scripts:

Script SQL Creación Dimensión Calendario

```
/* Creación de la dimensión Calendario */
CREATE TABLE `dim_calendario` (
  `sk_calendario` int(19) NOT NULL,
  `bk_calendar` int(19) NOT NULL,
  `date` date NOT NULL,
  `year` int(19) NOT NULL,
  `month` int(19) NOT NULL,
  `day` int(19) NOT NULL,
  `quarter` int(19) NOT NULL,
  `week` int(19) NOT NULL,
  `dayofweek` int(19) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_calendario`)
)
```

Figura 33: Script SQL Creación Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Campaña

```
CREATE TABLE `dim_campania` (
  `sk_campanias` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(36) NOT NULL,
  `nombre_de_campania` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `fecha_de_inicio` date DEFAULT NULL,
  `fecha_de_fin` date DEFAULT NULL,
  `estado` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `tipo_de_campania` varchar(300) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_campanias`)
)
```

Figura 34: Script SQL Creación Dimensión Campania. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Cuentas

```
CREATE TABLE `dim_cuentas` (
  `sk_cuentas` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(36) NOT NULL,
  `nombre_cuenta` varchar(150) DEFAULT NULL,
  `cuit` varchar(100) NOT NULL,
  `ciudad_facturacion` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `provincia_facturacion` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `pais_facturacion` varchar(255) DEFAULT NULL,
  `codigo_postal` varchar(20) DEFAULT NULL,
  `tipo_de_cuenta` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `rubro` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `industria` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `jjwg_maps_lng_c` float(15,0) DEFAULT NULL,
  `jjwg_maps_lat_c` float(15,0) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_cuentas`)
)
```

Figura 35: Script SQL Creación Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Servicios

```
CREATE TABLE `dim_servicios` (
  `sk_servicio` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `descripcion` varchar(300) DEFAULT NULL,
  `unidad_de_negocios` varchar(300) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_servicio`)
)
```

Figura 36: Script SQL Creación Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Usuarios

```
CREATE TABLE `dim_usuarios` (
  `sk_usuarios` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(36) NOT NULL,
  `nombre_usuario` varchar(60) DEFAULT NULL,
  `nombre` varchar(30) DEFAULT NULL,
  `apellido` varchar(30) DEFAULT NULL,
  `nombre_completo` varchar(62) DEFAULT NULL,
  `email` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_usuarios`)
)
```

Figura 37: Script SQL Creación Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Tipo de Oportunidad

```
CREATE TABLE `dim_tipo_de_oportunidad` (
  `sk_tipo_de_oportunidad` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `descripcion` varchar(300) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_tipo_de_oportunidad`)
)
```

Figura 38: Script SQL Creación Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Etapa de Ventas

```
CREATE TABLE `dim_etapa_de_eventas` (
  `sk_estapa_de_venta` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `descripcion` varchar(300) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_estapa_de_venta`)
)
```

Figura 39: Script SQL Creación Dimensión Etapa de Ventas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Creación Dimensión Toma de Contacto

```
CREATE TABLE `dim_toma_de_contacto` (
  `sk_toma_de_contacto` int(19) NOT NULL,
  `bk_id` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `descripcion` varchar(300) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`sk_toma_de_contacto`)
)
```

Figura 40: Script SQL Creación Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Tabla de Hecho Oportunidades

```
CREATE TABLE `th_oportunidades` (
  `bk_id` varchar(36) NOT NULL,
  `sk_cuentas` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_usuario_creador` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_usuario_asignado` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_calendario_fecha_creacion` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_campanias` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_etapa_de_venta` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_servicios` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_tipo_de_oportunidad` int(19) DEFAULT NULL,
  `sk_toma_de_contacto` int(19) DEFAULT NULL,
  `amount` float(15,0) DEFAULT NULL,
  `amount_usdollar` float(15,0) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`bk_id`)
)
```

Figura 41: Script SQL Tabla de Hecho Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL Tabla de Hecho Facturas

```
CREATE TABLE `th_facturas` (
  `bk_id` int(19) NOT NULL,
  `sk_cuentas` int(19) DEFAULT NULL,
  `total_pesos` float(15,0) DEFAULT NULL,
  `total_dolares` float(15,0) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`bk_id`)
)
```

Figura 42: Script SQL Tabla de Hecho Facturas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Carga del Área de Staging

Para la carga del área de Staging desde las diferentes fuentes de datos utilizamos diferentes trabajos agrupados por entidades, así como la información auxiliar que utilizaremos para el cálculo de los montos en dólares de las oportunidades.

Como dijimos anteriormente el sistema CRM utiliza listas con información que describe a las entidades. Esta información es almacenada por el CRM en archivos. Para poder acceder a la información utilizamos la API REST que el CRM nos provee. Utilizando la herramienta ETL nos conectamos a la API REST por medio de un usuario y contraseña provistos por la organización la cual nos devuelve un token de sesión que almacenamos en un componente del tipo t_JavaRow que nos permite utilizar ese token para poder hacer las consultas necesarias y obtener la información de las listas. La información que nos devuelve el CRM es en formato JSON, utilizamos un componente tExtractJSONField para obtener la información de las listas. La información de las listas obtenidas mediante este proceso de ETL es almacenada en tablas en el área de Staging.

Tablas de Cuentas – CRM

Para llevar las tablas de Cuentas al área de staging utilizamos dos trabajos de etls.

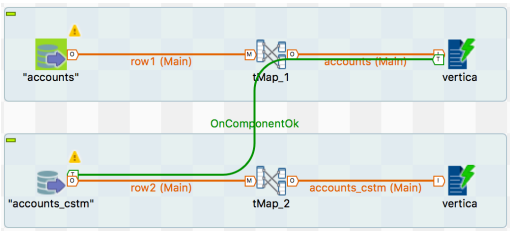


Figura 43: ETL Staging Cuentas tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Con el siguiente trabajo de etl obtenemos las listas que describen a las Cuentas por medio del API REST del CRM y almacenamos esta información en el área de Staging en forma de tablas.

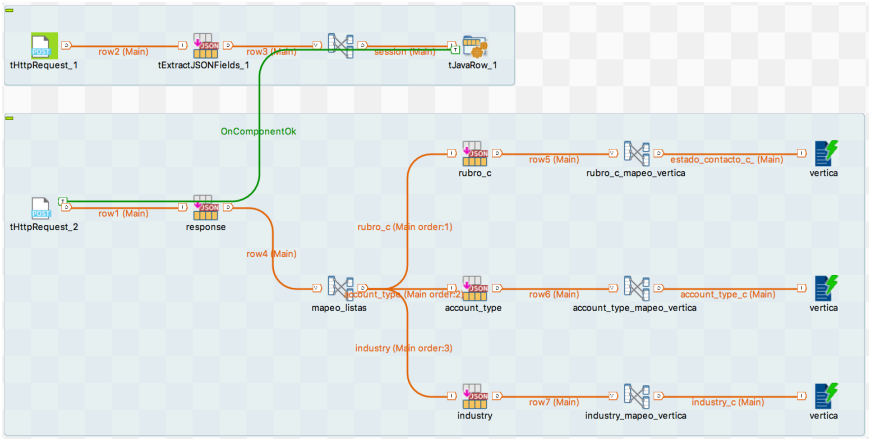


Figura 44: ETL Staging Cuentas Listas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Listas:

- Rubro
- Tipo de Cuenta
- Industria

Estas listas son almacenadas como tablas en el área de Staging.

Tablas de Campañas – CRM

Para llevar las tablas de Campañas al área de Staging utilizamos solamente un trabajo de etl.

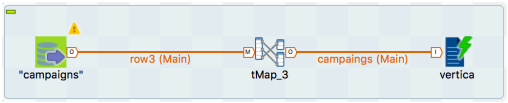


Figura 45: ETL Staging Campaña Tabla. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Con el siguiente trabajo etl conseguimos las listas almacenas en archivos por medio de la API REST del CRM.

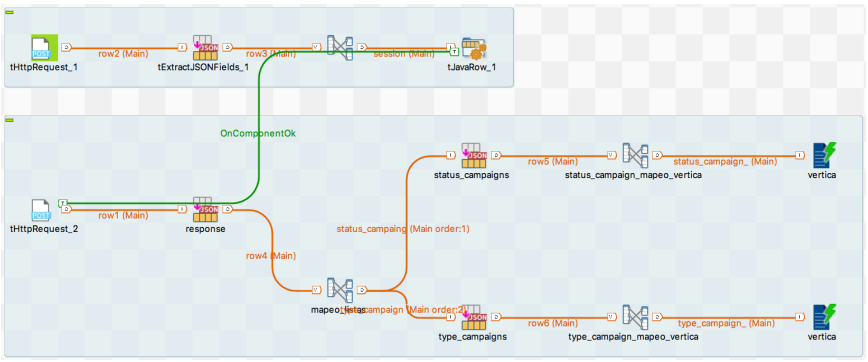


Figura 46: ETL Staging Campaña Listas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Listas:

- Estado de Campaña
- Tipo de Campaña

Estas listas son almacenadas como tablas en el área de staging.

Tablas de Emails

Con dos trabajos de etl llevamos las tablas que contienen los emails de los usuarios al área de staging.

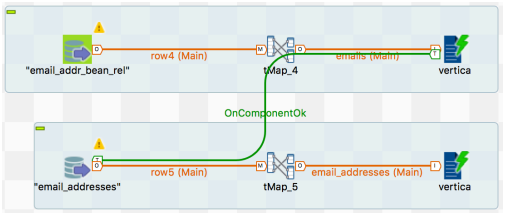


Figura 47: ETL Staging Emails Tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Tablas de Oportunidades

A través de tres trabajos de etls llevamos las tablas de oportunidades y la tabla que relaciona las oportunidades y las cuentas.

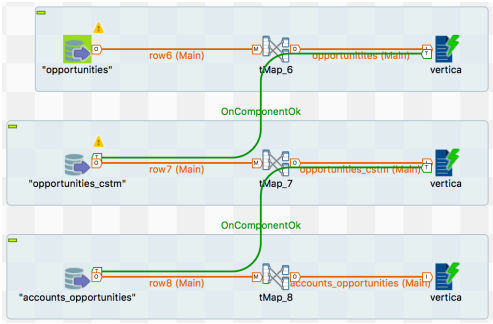


Figura 48: Etl Staging Oportunidades Tablas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Con este trabajo etl obtenemos las listas utilizadas en el CRM para describir en las oportunidades.

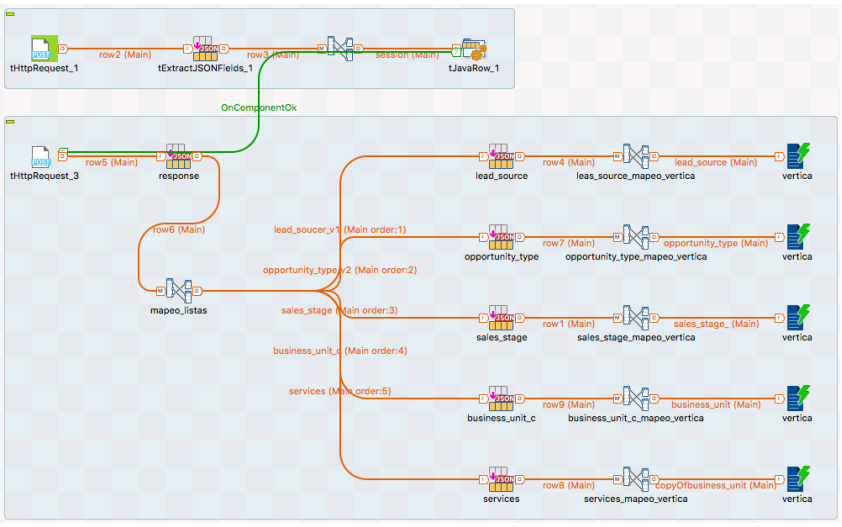


Figura 49: Etl Staging Oportunidades Listas. Figura elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Obtenemos las siguientes listas:

- Toma de contacto
- Tipo de oportunidad
- Etapa de ventas
- Unidad de negocios
- Servicios

Tablas de Usuarios

Con dos trabajos de etl llevamos las tablas que contienen la información de los usuarios al área de staging.

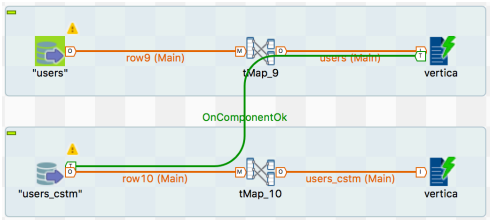


Figura 50: Etl Staging Usuarios Tablas. Figura elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Tabla auxiliar de Cotización

Utilizamos un trabajo de etl para cargar las cotizaciones históricas del dólar.

La información de la cotización del dólar se utilizará para calcular el monto de las oportunidades en dólares.

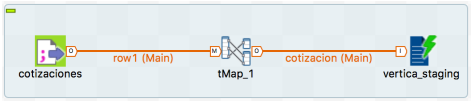


Figura 51: ETL Staging Cotización Tabla. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Proceso de Carga del Datamart

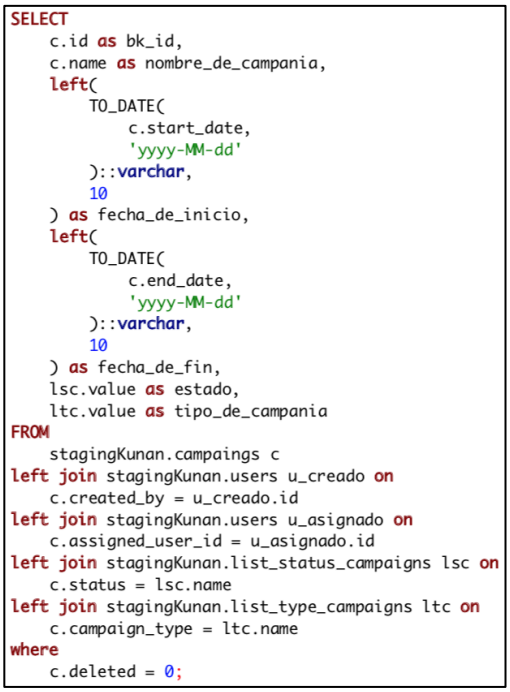
Para la carga de datos del modelo multidimensional utilizamos trabajos etl que utilizan consultas al área de staging para obtener los datos y almacenarlos en el datamart.

Script SQL carga de Dimensión Calendario

```
SELECT
    id,
    "date",
    "year",
    "month",
    "day",
    quarter,
    week,
    dayofweek,
    is_weekend,
    is_holiday
FROM
    stagingKunan.calendario;
```

Figura 52: Script SQL carga de Dimensión Calendario. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

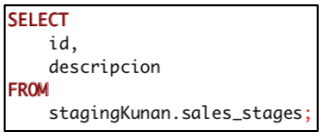
Script SQL carga de Dimensión Campanias



```
SELECT
    c.id as bk_id,
    c.name as nombre_de_campania,
    left(
        TO_DATE(
            c.start_date,
            'yyyy-MM-dd'
        )::varchar,
        10
    ) as fecha_de_inicio,
    left(
        TO_DATE(
            c.end_date,
            'yyyy-MM-dd'
        )::varchar,
        10
    ) as fecha_de_fin,
    lsc.value as estado,
    ltc.value as tipo_de_campania
FROM
    stagingKunan.campaings c
left join stagingKunan.users u_creado on
    c.created_by = u_creado.id
left join stagingKunan.users u_asignado on
    c.assigned_user_id = u_asignado.id
left join stagingKunan.list_status_campaigns lsc on
    c.status = lsc.name
left join stagingKunan.list_type_campaigns ltc on
    c.campaign_type = ltc.name
where
    c.deleted = 0;
```

Figura 53: Script SQL carga de Dimensión Campanias. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Etapa de Ventas



```
SELECT
    id,
    descripcion
FROM
    stagingKunan.sales_stages;
```

Figura 54: Script SQL carga de Dimensión Etapa de Ventas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Cuentas

```
SELECT
    a.id as bk_id,
    a.name as nombre_cuenta,
    ac.cuit_c as cuit,
    a.billing_address_city as ciudad_facturacion,
    a.billing_address_state as provincia_facturacion,
    a.billing_address_country as pais_facturacion,
    a.billing_address_postalcode as codigo_postal,
    lata.descripcion as tipo_de_cuenta,
    lrca.descripcion as rubro,
    lia.descripcion as industria,
    ac.jjwg_maps_lng_c,
    ac.jjwg_maps_lat_c
FROM
    stagingKunan.accounts a
LEFT JOIN stagingKunan.accounts_cstm ac ON
    a.id = ac.id_c
LEFT JOIN stagingKunan.rubro_accounts lrca ON
    ac.rubro_c = lrca.id
LEFT JOIN stagingKunan.account_type lata ON
    a.account_type = lata.id
LEFT JOIN stagingKunan.industry_accounts lia ON
    a.industry = lia.id
WHERE
    a.deleted = 0;
```

Figura 55: Script SQL carga de Dimensión Cuentas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Usuarios

```
SELECT
    u.id as bk_id,
    u.user_name as nombre_usuario,
    u.first_name as nombre,
    u.last_name as apellido,
    (
        u.last_name || ', ' || u.first_name
    ) as nombre_completo,
    ea.email_address as email
FROM
    stagingKunan.users u
left join stagingKunan.users_cstm uc on
    u.id = uc.id_c
left join stagingKunan.email_addr_bean_rel eabr on
    u.id = eabr.bean_id
left join stagingKunan.email_addresses ea on
    eabr.email_address_id = ea.id
    and eabr.bean_module = 'Users'
where
    u.deleted = 0
```

Figura 56: Script SQL carga de Dimensión Usuarios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Toma de Contacto

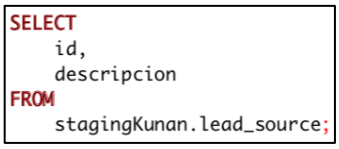


Figura 57: Script SQL carga de Dimensión Toma de Contacto. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Servicios

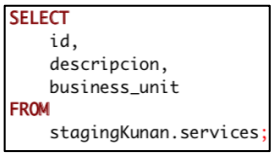


Figura 58: Script SQL carga de Dimensión Servicios. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Dimensión Tipo de Oportunidad

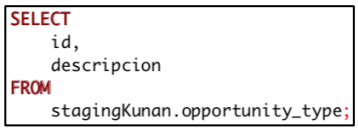


Figura 59: Script SQL carga de Dimensión Tipo de Oportunidad. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Tabla de Hechos de Oportunidades

```
SELECT
    o.id as bk_id,
    case
        when c.sk_cuentas is null then - 1
        else c.sk_cuentas
    end as sk_cuentas,
    case
        when u_create.sk_usuarios is null then - 1
        else u_create.sk_usuarios
    end as sk_usuario_creador,
    case
        when u_asig.sk_usuarios is null then - 1
        else u_asig.sk_usuarios
    end as sk_usuario_asignado,
    case
        when calend.sk_calendario is null then - 1
        else calend.sk_calendario
    end as sk_calendario_fecha_creacion,
    case
        when cam.sk_campanias is null then - 1
        else cam.sk_campanias
    end as sk_campanias,
    case
        when edv.sk_estapa_de_venta is null then - 1
        else edv.sk_estapa_de_venta
    end as sk_etapa_de_venta,
    case
        when s.sk_servicio is null then - 1
        else s.sk_servicio
    end as sk_servicios,
    case
        when tdo.sk_tipo_de_oportunidad is null then - 1
        else tdo.sk_tipo_de_oportunidad
    end as sk_tipo_de_oportunidad,
    case
        when tdc.sk_toma_de_contacto is null then - 1
        else tdc.sk_toma_de_contacto
    end as sk_toma_de_contacto,
    o.amount,
    ROUND(( o.amount / case when cotizacion.ultimo is null
        then ( select aa.ultimo from dw_kunan.aux_cotizacion aa where aa.fecha = o.date_entered - 1 )
    else cotizacion.ultimo end ), 2 ) as amount_usdollar
FROM
    dw_kunan.aux_opportunities o
INNER JOIN dw_kunan.aux_opportunities_cstm oc ON
    o.id = oc.id_c
LEFT JOIN dw_kunan.aux_accounts_opportunities ao ON
    ao.opportunity_id = o.id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_cuentas c ON
    ao.account_id = c.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_calendario calend ON
    o.date_entered = calend."date"
LEFT JOIN dw_kunan.dim_calendario calend_closed ON
    o.date_closed = calend_closed."date"
LEFT JOIN dw_kunan.dim_usuarios u_create ON
    o.created_by = u_create.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_usuarios u_mod ON
    o.modified_user_id = u_mod.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_usuarios u_asig ON
    o.assigned_user_id = u_asig.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_campania cam on
    o.campaign_id = cam.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_servicios s ON
    oc.service = s.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_unidad_de_negocio udn ON
    oc.business_unit_c = udn.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_etapa_de_ventas edv ON
    o.sales_stage = edv.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_toma_de_contacto tdc ON
    o.lead_source = tdc.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.dim_tipo_de_oportunidad tdo ON
    o.opportunity_type = tdo.bk_id
LEFT JOIN dw_kunan.aux_cotizacion cotizacion ON
    o.date_entered = cotizacion.fecha
where
    o.deleted = 0;
```

Figura 60: Script SQL carga de Tabla de Hechos de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

Script SQL carga de Tabla de Hechos de Facturas

```
SELECT
    case
        when c.sk_cuentas is null then - 1
        else c.sk_cuentas
    end as sk_cuentas,
    i.c_invoice_id as bk_id,
    i.grandtotal as total_pesos,
    ROUND(( i.grandtotal / ac.ultimo ), 2 ) as total_dolares
FROM
    dw_kunan.aux_c_invoice as i
LEFT JOIN dw_kunan.dim_cuentas c ON
    i.cuit = c.cuit
LEFT JOIN dw_kunan.aux_cotizacion ac ON
    i.dateinvoiced = ac.fecha;
```

Figura 61: Script SQL carga de Tabla de Hechos de Facturas. Figura de elaboración propia herramienta DBeaver.

ETL Tabla de hechos

ETL Tabla de Hechos Facturas

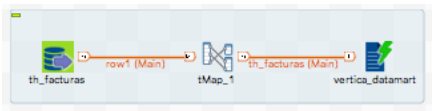


Figura 62: Etl Datamart Tabla de Hechos Facturas. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

ETL Tabla de Hechos Oportunidades

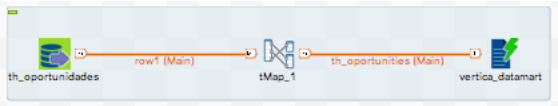


Figura 63: Etl Datamart Tabla de Hechos Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

ETL Dimensiones

Para cargar el datamart utilizamos once trabajos etls, nueve para las dimensiones y dos para las tablas de hechos.

Etl Datamart Dimensiones

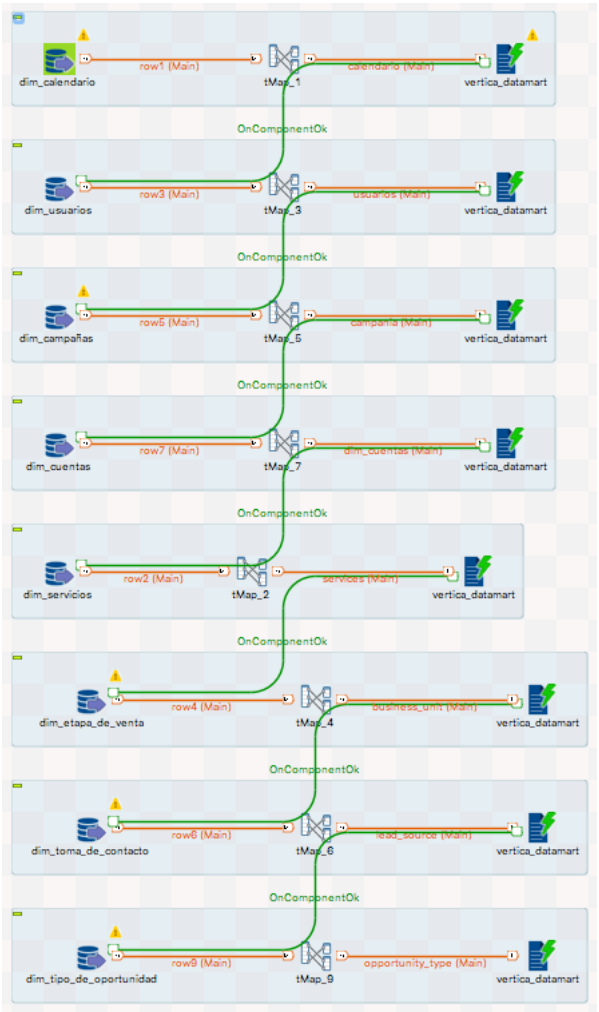


Figura 64: Etl Datamart Dimensiones. Figura de elaboración propia herramienta Talend Open Studio.

Diseño de Tableros

La elaboración del tablero se llevó a cabo en PowerBi. A continuación, los tableros construidos:

Tablero de Oportunidades

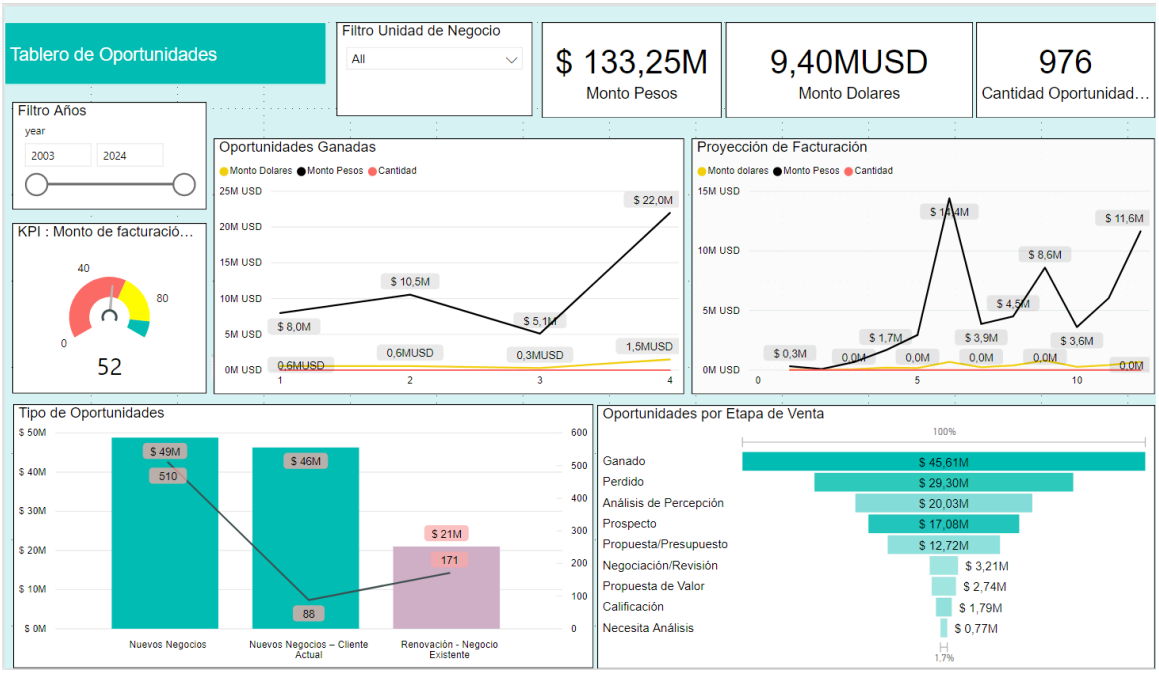


Figura 65 – Tablero de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

A partir de las medidas de met_monto_pesos, met_monto_dolares y la met_cantidad_oportunidades se pueden analizar las oportunidades de la siguiente forma:

Oportunidades Ganadas

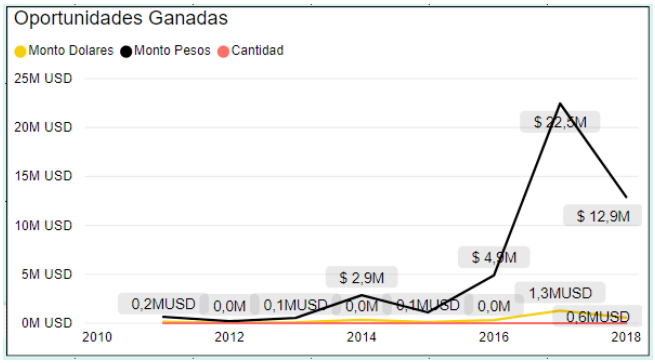


Figura 66: Gráfico Oportunidades Ganadas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos y cantidades de las oportunidades en etapa “Ganada” de manera histórica a través de un gráfico de líneas. Esto permite analizar todas las ventas concretadas a través del sistema CRM.

Proyección de facturación

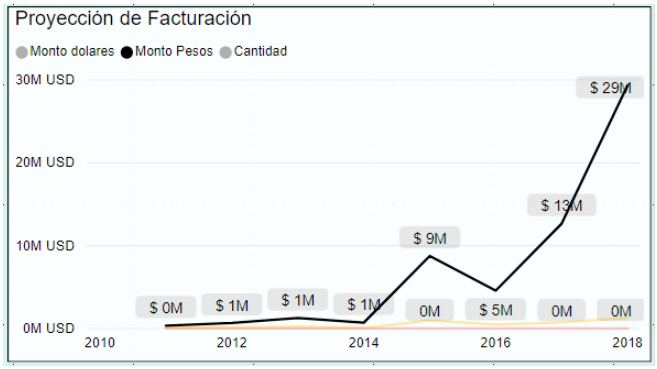


Figura 67: Gráfico Proyección de Facturación. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos y cantidades en donde las etapas de las oportunidades son distintas a “Ganada” o “Perdida”. Este gráfico de líneas permite analizar la proyección de facturación de la empresa.

Tipo de Oportunidades

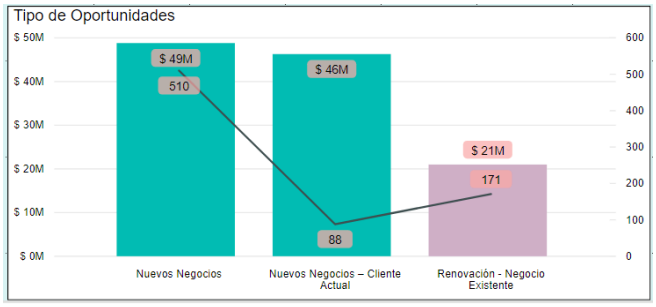


Figura 68: Gráfico Tipo de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos y cantidades de las oportunidades por la dimensión Tipo de Oportunidad a través de un gráfico de barras donde cada columna representa los montos en pesos y las líneas son las cantidades de oportunidades.

Oportunidades por Etapas de Ventas

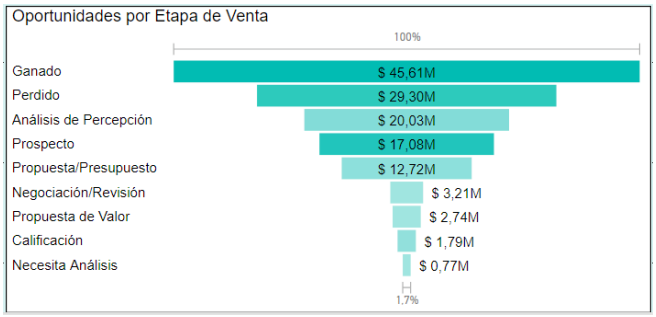


Figura 69: Gráfico Oportunidades por Etapa de Venta. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos y cantidades de las oportunidades por la dimensión Etapa de Ventas a través de un graficó del tipo Funnel o Embudo. El embudo se ordena por montos de etapa de venta de manera descendente donde en la parte superior se encuentra la etapa con mayor monto y en la parte inferior la etapa de menor monto. Además, cada etapa de venta tiene saturación de color en función de la cantidad de oportunidades.

KPI Monto de facturación año actual

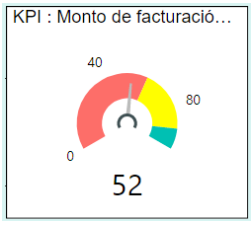


Figura 70: KPI Monto de Facturación año actual. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede observar el indicador de negocios “Monto de facturación del año actual”. El indicador es del tipo Gauge o calibre donde los colores indican el cumplimiento del KPI. Este indicador comienza en cero hasta cien.

Además, en este tablero se muestra la siguientes “tarjetas” variables según el filtrado dinámico:

- Monto Pesos: Muestra el monto total en pesos de las oportunidades utilizando la métrica met_cant_pesos.
- Monto Dólares: Muestra el monto total en dólares de las oportunidades utilizando la métrica met_cant_pesos.
- Cantidad de oportunidades: Muestra el total de oportunidades utilizando la métrica met_cantidad_oportunidades.

- Filtros del tablero:
  - Unidades de Negocio.
  - Años.

Tablero de Oportunidades y Facturación

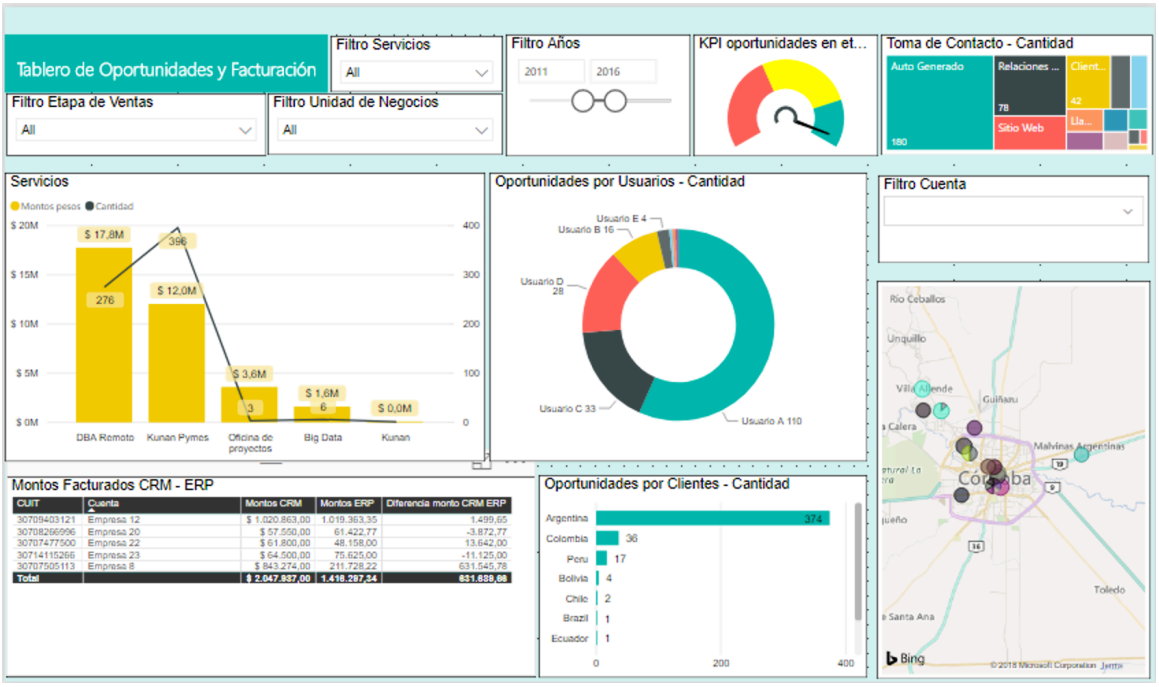


Figura 71 – Tablero de Oportunidades y Facturación. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

A partir de las medidas de met_monto_pesos, met_monto_dolares, met_cantidad_oportunidades de la tabla de hechos de oportunidades y la met_monto_pesos de la tabla de hechos de facturación se pueden analizar las oportunidades de la siguiente forma:

Servicios

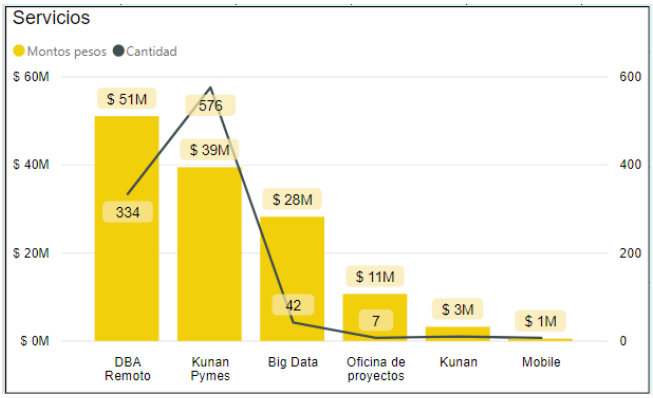


Figura 72: Gráfico Servicio por Montos. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos y cantidades de las oportunidades por la dimensión de Servicios a través de un gráfico de barras donde las columnas representan los montos en pesos y las líneas representan las cantidades de oportunidades. Se puede realizar Drill Down and Drill Up explorando las oportunidades por la jerarquía Unidad de Negocios.

Gráfico Oportunidades por Usuarios – Cantidad

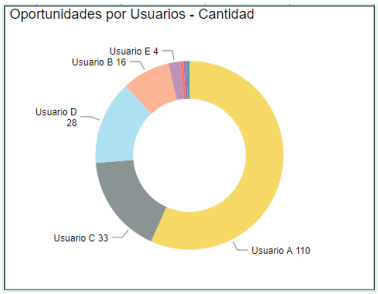


Figura 73: Gráfico Oportunidades por Usuarios – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar la cantidad de oportunidades por la dimensión Usuarios a través de un gráfico del tipo Donut o Rosquilla donde cada color representa la cantidad de oportunidades de cada usuario.

Montos facturados CRM – ERP

CUIT	Cuenta	Montos CRM	Montos ERP	Diferencia monto CRM ERP
30709403121	Empresa 12	$ 1.020.863,00	1.019.363,35	1.499,65
30708266996	Empresa 20	$ 57.550,00	61.422,77	-3.872,77
30707477500	Empresa 22	$ 61.800,00	48.158,00	13.642,00
30714115266	Empresa 23	$ 64.500,00	75.625,00	-11.125,00
30707505113	Empresa 8	$ 843.274,00	211.728,22	631.545,78
Total		**$ 2.047.987,00**	**1.416.297,34**	**631.689,66**

Figura 74: Tabla Montos Facturados CRM – ERP. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar los montos totales históricos de los sistemas CRM y ERP por cuentas donde tenemos columnas con el número de CUIT, Cuenta, los montos en pesos del CRM, los montos en pesos del ERP y una columna con la diferencia de montos entre el CRM y el ERP.

Oportunidades por Clientes – Cantidad

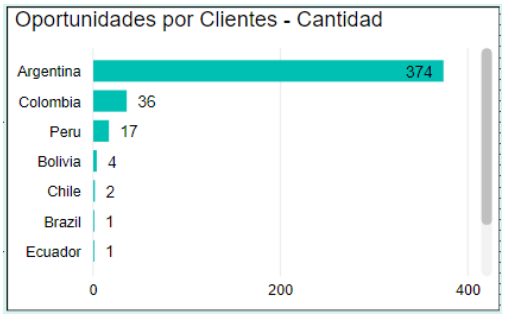


Figura 75: Gráfico Oportunidades por Clientes – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

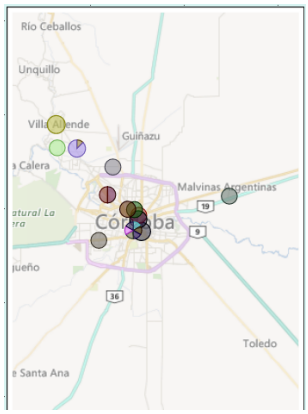


Figura 76: Mapa visualización cantidad de oportunidades por cliente. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar la cantidad de oportunidades por clientes. Se puede realizar Drill Down y Drill Up navegando a través de las jerarquías de País, Provincia, Tipo de Cuenta, Industria y Rubro. Además, tenemos un mapa donde se visualiza la cantidad de oportunidades por cliente utilizando la geolocalización de cada uno de estos.

Toma de Contacto – Cantidad

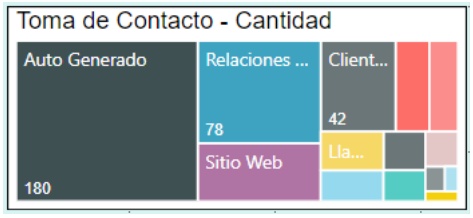


Figura 77: Gráfico Toma de Contacto – Cantidad. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede analizar la cantidad de oportunidades por la dimensión Toma de Contacto a través de un gráfico Treemap o Diagrama de árbol.

KPI Oportunidades en etapa de Venta Ganadas

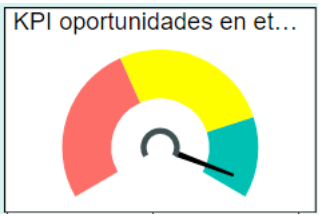


Figura 78: KPI Oportunidades en etapa de Venta Ganadas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se puede observar el indicador de negocios “Oportunidades en Etapa de Venta Ganadas. El indicador es del tipo Gauge o calibre donde los colores indican el cumplimiento del KPI. Este indicador comienza en cero hasta cien.

- Filtros del tablero:

- Unidades de negocio
- Años.
- Etapa de Venta.
- Servicios.
- Cuentas.

Tablero de Campañas

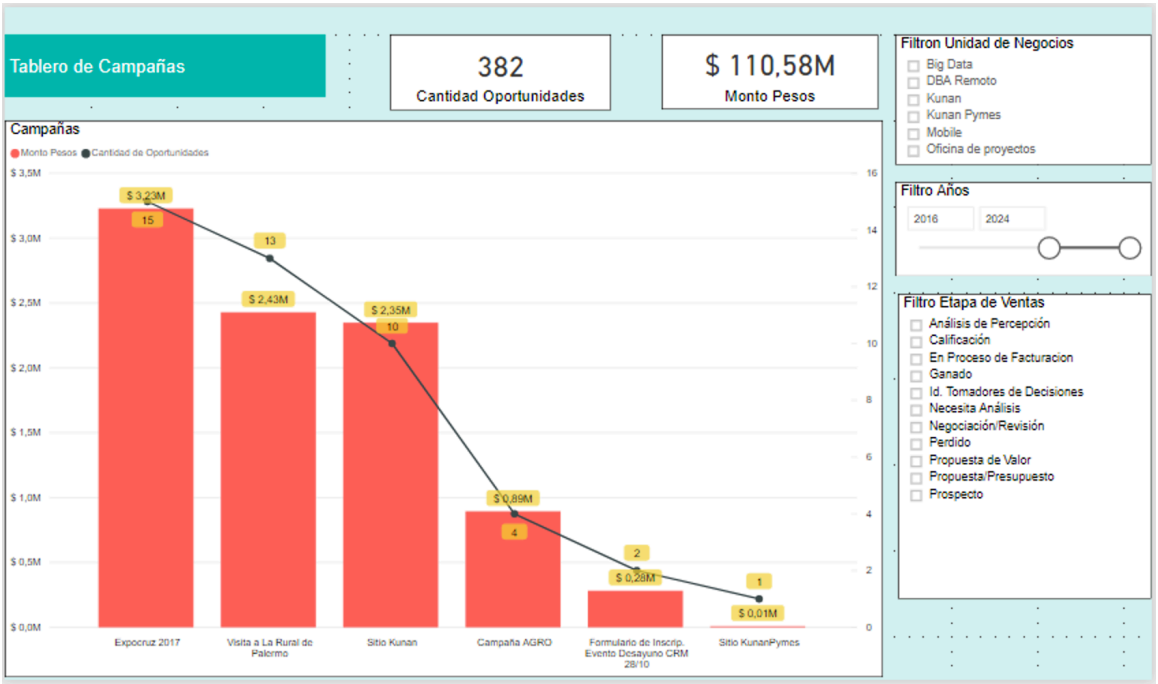


Figura 79 – Tablero de Campañas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

A partir de las medidas de met_monto_pesos, met_cantidad_oportunidades se pueden analizar las oportunidades de la siguiente forma:

Campañas

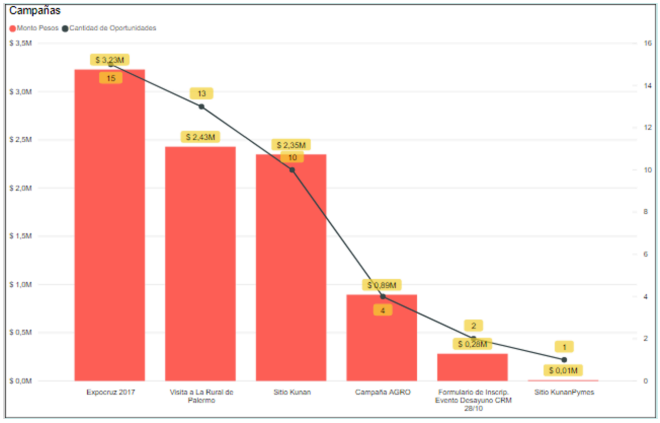


Figura 80: Gráfico Campañas. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia se pueden analizar las oportunidades por la dimensión de Campañas a través de un gráfico de barras donde las columnas representan los montos en pesos y la línea representa las cantidades de oportunidades. Se puede realizar Drill Down y Drill Up a través de la jerarquía “Tipo de Campaña”.

- Filtros del Tablero:
  - Unidades de negocio
  - Años.
  - Etapa de Venta.

Tablero de Rankings Clientes por Unidad de Negocios

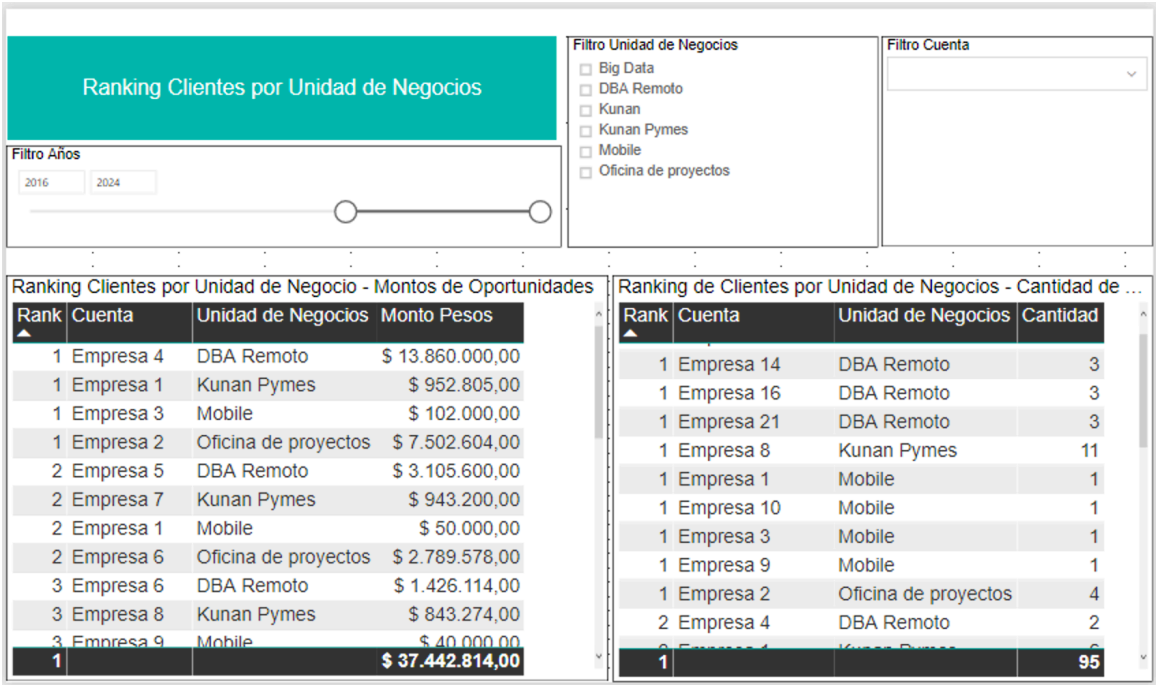


Figura 81: Tablero Rankings de Clientes por Unidad de Negocios. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

A partir de las medidas de met_monto_pesos, met_cantidad_oportunidades y filtrado por etapa de venta “Ganada” se pueden analizar las oportunidades por medio de rakings de clientes por unidades de negocios de la siguiente forma:

Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Montos

Ranking Clientes por Unidad de Negocio - Montos de Oportunidades

Rank	Cuenta	Unidad de Negocios	Monto Pesos
1	Empresa 4	DBA Remoto	$ 13.860.000,00
1	Empresa 1	Kunan Pymes	$ 952.805,00
1	Empresa 3	Mobile	$ 102.000,00
1	Empresa 2	Oficina de proyectos	$ 7.502.604,00
2	Empresa 5	DBA Remoto	$ 3.105.600,00
2	Empresa 7	Kunan Pymes	$ 943.200,00
2	Empresa 1	Mobile	$ 50.000,00
2	Empresa 6	Oficina de proyectos	$ 2.789.578,00
3	Empresa 6	DBA Remoto	$ 1.426.114,00
3	Empresa 8	Kunan Pymes	$ 843.274,00
3	Empresa 9	Mobile	$ 40.000,00
1			$ 37.442.814,00

Figura 82: Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Montos de Oportunidades.

Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia podemos analizar las oportunidades a través de un ranking de cuentas por unidades de negocios ordenados por el monto total de oportunidades.

Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Cantidad de Oportunidades

Ranking de Clientes por Unidad de Negocios - Cantidad de ...

Rank	Cuenta	Unidad de Negocios	Cantidad
1	Empresa 14	DBA Remoto	3
1	Empresa 16	DBA Remoto	3
1	Empresa 21	DBA Remoto	3
1	Empresa 8	Kunan Pymes	11
1	Empresa 1	Mobile	1
1	Empresa 10	Mobile	1
1	Empresa 3	Mobile	1
1	Empresa 9	Mobile	1
1	Empresa 2	Oficina de proyectos	4
2	Empresa 4	DBA Remoto	2
1			95

Figura 83: Ranking de Clientes por Unidad de Negocios – Cantidad de Oportunidades.

Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia podemos analizar las oportunidades a través de un ranking de cuentas por unidades de negocios ordenados por cantidad de oportunidades.

- Filtros del Tablero:
    - Unidades de negocio
    - Años.
    - Filtro Cuentas

Tablero de Rankings de Servicios

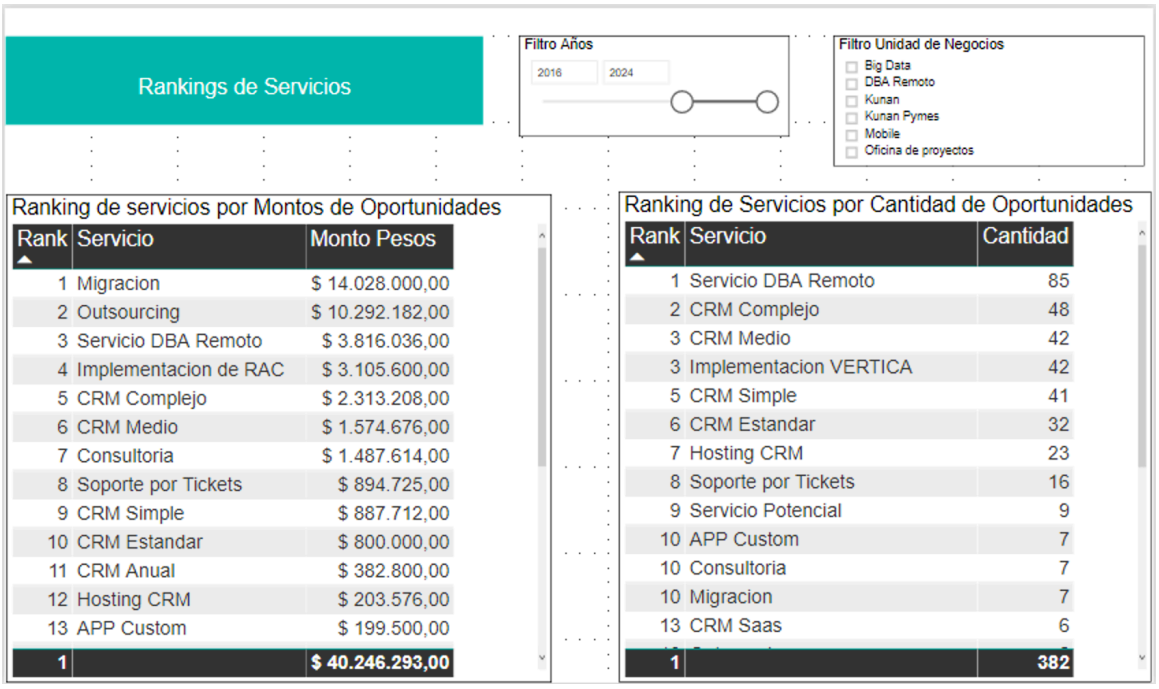
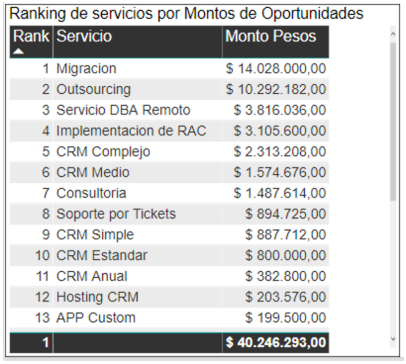


Figura 84: Tablero Rankings de Servicios. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

A partir de las medidas de met_monto_pesos, met_cantidad_oportunidades se pueden analizar las oportunidades por rakings de servicios de la siguiente forma:

Ranking de Servicios por Montos de Oportunidad



Ranking de servicios por Montos de Oportunidades

Rank	Servicio	Monto Pesos
1	Migracion	$ 14.028.000,00
2	Outsourcing	$ 10.292.182,00
3	Servicio DBA Remoto	$ 3.816.036,00
4	Implementacion de RAC	$ 3.105.600,00
5	CRM Complejo	$ 2.313.208,00
6	CRM Medio	$ 1.574.676,00
7	Consultoria	$ 1.487.614,00
8	Soporte por Tickets	$ 894.725,00
9	CRM Simple	$ 887.712,00
10	CRM Estandar	$ 800.000,00
11	CRM Anual	$ 382.800,00
12	Hosting CRM	$ 203.576,00
13	APP Custom	$ 199.500,00
1		$ 40.246.293,00

Figura 85: Ranking de Servicios por Montos de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia podemos analizar las oportunidades a través de un ranking de servicios ordenados por montos.

Ranking de Servicios por Cantidad de Oportunidades

Ranking de Servicios por Cantidad de Oportunidades

Rank	Servicio	Cantidad
1	Servicio DBA Remoto	85
2	CRM Complejo	48
3	CRM Medio	42
3	Implementacion VERTICA	42
5	CRM Simple	41
6	CRM Estandar	32
7	Hosting CRM	23
8	Soporte por Tickets	16
9	Servicio Potencial	9
10	APP Custom	7
10	Consultoria	7
10	Migracion	7
13	CRM Saas	6
1		382

Figura 86: Ranking de Servicios por Cantidad de Oportunidades. Figura de elaboración propia herramienta PowerBi.

En esta instancia podemos analizar las oportunidades a través de un ranking de servicios por cantidades.

- Filtros del Tablero:
    - Unidades de negocio
    - Años.

Conclusiones

Al comienzo del proyecto se integró la información de los diferentes sistemas utilizados por la empresa, para luego modelar esta información de manera tal que permita su análisis. Con el correr del proyecto, y trabajando de manera conjunta con el área comercial de la empresa, a partir del análisis de los datos se fueron cambiando requerimientos como también agregando. Al inicio la gerencia del área comercial estaba interesada en poder medir las oportunidades de venta en cantidades como en montos por unidades de negocios, con el correr del proyecto gracias a la gran cantidad de opciones que nos ofrece un sistema de BI se fueron agregando más requerimientos de información y la posibilidad de mostrarlos en tableros que contienen gráficos, tablas, indicadores, semáforos.

Finalmente, la solución de BI construida permitió mejorar en las tomas de decisiones como también identificar mejoras en sus procesos de registración transaccional en los sistemas utilizados.

En cuanto a lo personal, este proyecto fue un desafío debido a los inconvenientes surgidos en cuanto al entendimiento de los sistemas a nivel técnico que son utilizados por la empresa, como así también el aprendizaje de nuevas tecnologías que permitieron llevar adelante el proyecto. Este proyecto a significado salir de mi zona de confort que es el desarrollo web y me permitió conocer aún más las diferentes tecnologías de BI tanto Open Source como de pago.

Puedo concluir que este proyecto me permitió aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad y ganar experiencia en tecnologías de BI las cuales me ayudarán en mi carrera como profesional a enfrentar nuevos desafíos.

Bibliografía

- Cano (2007). *Business Intelligence: Competir con Información.*
- Celko (2006). *Joe Celko's Analytics and OLAP in SQL*
- Coronel, Morri, Rob (2014). *Bases de datos, diseño, implementacion y administracion.*
- David F. Muñoz Negrón (2009). *Administración de operaciones Enfoque de administración de procesos de negocios.*
- Deitel Harvey y Deitel Paul (2004). *Cómo programar en Java. Quinta Edición.*
- Díaz, Caralt (2010). *Introducción al Business Intelligence.*
- Gartner Inc. (11/10/2017). *Definición general de Business Intelligence*. Obtenido de https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi
- Han, Jiawei (2006), *Data Mining: Concepts and Techniques.*
- Larissa T. Moss, Shaku Atre (2003). *Business Intelligence Roadmap The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications.*
- Talend (2017). *Caracteristicas Talend Open Studio Data Integration. Obtenido de https://www.talend.com/products/data-integration/data-integration-open-studio/*
- Mysql (15/11/2017). Descripción general de MySql. Obtenido de *https://www.mysql.com/about/*
- Power BI (10/10/2017). Descripción general de Power BI. Obtenido de *https://powerbi.microsoft.com/es-es/*
- Robbins, Stephen, Coulter (2010). *Administracion.*

- Sommerville, Ian (2005*). Ingeniería de Software. Séptima edición.*
- Vertica HP (10/10/2017). Descripción general y características. Obtenido de *https://www.vertica.com/*
- Michael Wessler (2001). *Oracle DBA on Unix and Linux*.
- SuiteCRM (24/04/2018), Descripción general. Obtenido de *https://suitecrm.com/*
- Kimball y Ross (2013). *The Data Wharehouse Toolkit The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Tercera Edición.*
- Power BI (17/07/2018). Seguridad de PowerBI. Obtenido de *https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/desktop-privacy-levels#configure-privacy-level-settings y https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/service-admin-rls*
- PostgreSQL (10/09/2018). Descripción general de PostgreSQL. Obtenido de *https://www.postgresql.org/about/*
- Naren Yellavula (2017). Building RESTful Web Services with Go.
- Crespo Ramos, T., Peña Alcaraz, J, López Yepes, J., Garre, M. y Carreño Sandoval, F. (2003). Administración de Empresas. Volumen II.

Anexo I - Modelo de Entrevista

¿A que se dedica su empresa?

¿Qué tipos de servicios son ofrecidos a sus clientes?

¿En qué año comenzó con sus actividades y cómo fue evolucionando?

¿Como se encuentra conformada la empresa, áreas, gerentes, etc.?

¿Que función tiene cada área?

¿Cuál es la necesidad y/o problemas por el cual se desea implementar un sistema de Business Intelligence?

¿Hace cuanto ocurre esto?

¿Sobre qué procesos tiene intención la empresa de aplicar BI? ¿Por qué?

¿Qué áreas se ven involucradas en dichos procesos?

¿Se utilizan diferentes sistemas de información dentro de la empresa y las áreas involucradas?

¿Cuáles son las características técnicas de estos sistemas y como están implementados?

¿Corren en servidores locales o en la nube?

¿Interviene algún otro tipo de documento en el proceso que no se registre en los sistemas mencionados?

¿Existe alguna fuente de información externa que se utilice en el proceso?

¿Cómo considera que se maneja hoy en día la información en el proceso mencionado?

¿Cuál cree que es la deficiencia en el manejo de la información?

¿Qué tipos de reportes son capaces de generar los sistemas utilizados actualmente?

¿Qué beneficios cree poder obtener en el uso de un sistema BI sobre el proceso mencionado?

Al ser una empresa de software, ¿Cuenta con la infraestructura para implementar un almacén de datos o está dispuesto a invertir equipamiento?

Esta infraestructura existente en la nube, ¿Como es su funcionamiento? ¿Quien es el proveedor?

¿Con qué equipamiento cuenta el personal de la empresa? ¿Como es la infraestructura de la red?

¿Cuenta con alguna herramienta de software que su uso sea válido para una solución de BI? (Base de datos, generación de reportes, etc.).

Para solución de BI existen muchas herramientas, estas pueden ser de licencia Open Source o Paga ¿Existe alguna preferencia por el tipo de herramienta de licencia?

Anexo II – Diccionarios de Datos

Dimensión usuarios

Contiene la información de los usuarios del sistema crm.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_user_name	Nickname del usuario en el sistema.
atr_firts_name	Nombre del usuario.
atr_last_name	Apellido del usuario.
atr_full_name	Nombre completo del usuario.
atr_email	Mail del usuario.

Dimensión toma de contacto

Tiene relación con preventa de los servicios y de donde se obtuvo el vínculo con el cliente para la oportunidad de venta.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_descripcion	Describe el medio por el cual se generó la oportunidad

La dimensión toma de contacto tiene los siguientes valores:

- Córdoba Technology Cluster
- Email
- Recomendación
- Relaciones Públicas
- Llamada en Frío
- Linkedin
- Cliente Existente
- Conferencia
- Exposición
- Campaña
- Empleado
- Sitio Web
- Partner
- Auto Generado

- Correo Directo
- Otro

Dimensión servicios

Servicios y productos ofrecidos por la empresa.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_descripcion	Nombre del servicio o producto.
atr_unidad_de_negocio	Describe el servicio de cada unidad de negocio. Representa una jerarquía dentro de la dimensión.

Servicio tiene los siguientes valores:

- CRM ESTÁNDAR
- CRM Anual (actualización de Versión)
- CRM Saas
- Soporte por Tickets
- CRM Simple
- CRM Medio
- CRM Complejo
- CRM Full
- Hosting CRM
- Servicio Metabase
- Hosting Metabase
- Servicio DBA Remoto
- Migración
- Tuning
- Consultoria
- implementación de RAC
- Mi maletín
- APP Custom
- Venta de Licencias
- Implementación VERTICA
- Venta de hardward
- Consultoria
- Capacitación
- Outsourcing
- Servicio Potencial

La jerarquía unidad de negocio responde a un conjunto de servicios ofrecidos a un público objetivo en particular.

Los valores de las unidades de negocio son:

- Big Data
- DBA Remoto
- Kunan
- Kunan Pymes
- Kunan Corporativo
- Mobile

Dimensión tipo de oportunidad

Es utilizado para clasificar las oportunidades con el motivo de poder medir al área comercial en cuanto a objetivos internos en montos y cantidades.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_descripcion	Descripción del tipo de oportunidad

Valores de tipo de oportunidad:

- Nuevos Negocios – Cliente Actual
- Renovación - Negocio Existente
- Nuevos Negocios

Dimensión Campañas

Contiene la información de las campañas publicitarias realizadas de la empresa.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm
atr_name	Nombre de la campaña
atr_start_date	Fecha de comienzo de la campaña.
atr_end_date	Fecha de fin de la campaña.
atr_status	Estado en el que se encuentra la campaña. En la dimensión de campañas representa una jerarquía.
atr_campaign_type	Medio por el cual se difunde la campaña. En la dimensión de campañas representa una jerarquía.

La jerarquía de status contiene los siguientes valores:

- En envío
- Activa

- Completa
- Inactiva
- Planificación

La jerarquía campaign_type tiene los siguientes valores:

- Imprenta
- Correo
- Email
- Televisión
- Televenta
- Web
- Boletín de Noticias
- Radio

Dimensión etapa de venta

Describe las diferentes etapas por las que puede pasar una oportunidad hasta que es ganada o perdida.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_descripcion	Nombre de la etapa de venta.

Los valores de la etapa de ventas son:

- Calificación
- En Proceso de Facturación
- Propuesta de Valor
- Ganado
- Id. Tomadores de Decisiones
- Perdido
- Necesita Análisis
- Análisis de Percepción
- Negociación/Revisión
- Propuesta/Presupuesto
- Prospecto

Dimensión de cuentas

Contiene la información de los clientes de la empresa.

Atributo	Descripción
bk_id	Id en el crm.
atr_name	Nombre de la cuenta.
atr_cuit_c	Cuit de la cuenta.
atr_billing_address_city	Ciudad.
atr_billing_address_country	País.
atr_billing_state	Provincia.
atr_billing_address_postalcode	Código Postal.
atr_account_type	Tipo de cuenta. Representa una jerarquía dentro de la dimensión.
atr_rubro_c	Rubro al que pertenece la cuenta. Representa una jerarquía dentro de la dimensión
atr_industry	Industria a la cual pertenece la cuenta. Representa una jerarquía en la dimensión.
atr_jjwg_maps_lng_c	coordenada en el mapa de longitud.
atr_jjwg_maps_lat_c	coordenada en el mapa de latitud.

Valores para la jerarquía tipo de cuenta:

- Competidor
- Analista
- Cliente
- Revendedor
- Integrador
- Prospecto
- Inversor
- Partner
- Prensa
- Otro
- Cámara

Valores para la jerarquía rubro:

- Prensa
- Desarrollista
- Tecnología

- Mayorista
- Educación
- Minorista
- inmobiliarias
- Organismo Público
- Banco/Finanzas
- Restaurante
- Transporte
- Salud
- Seguros
- Turismo
- Entretenimiento
- Agro
- autopartista
- Telecomunicaciones

Valores para la jerarquía industria:

- Biotecnología
- Caridad
- Entretenimiento
- Transporte
- Electrónica
- Maquinaria
- Sin ánimo de lucro
- Ingeniería
- Minoristas
- Servicios públicos
- Energía
- Educación
- Tecnología

Tabla de hechos de oportunidades:

Atributo	**Descripción**
bk_id	Id de la oportunidad en el crm.
sk_cuentas	sk a la dimensión de cuentas.
sk_usuario_asignado	Relación a la dimensión de usuarios para relacionar la oportunidad con el usuario asignado a está.
sk_calendario_fecha_creacion	Relación con la dimensión de la fecha de creación.
sk_campanias	Relación con la dimensión de campañas.
sk_servicio	Relación con la dimensión de servicios.

sk_etapa_de_venta	Relación con la dimensión de etapa de venta.
sk_unidad_de_negocio	Relación con la dimensión de unidad de negocio.
sk_tipo_de_oportunidad	Relación con la dimensión de tipo de oportunidad.
sk_toma_de_contacto	Relación con la dimensión de toma de contacto.
atr_amount	Monto pesos
atr_amount_usdollar	Monto en dolares.
met_monto_pesos	Métrica monto en pesos.
met_monto_dolar	Metrica monto en dolares.
met_cantidad_oportunidades	Métrica cantidad de oportunidades

Tabla de hechos facturas:

Atributo	**Descripción**
bk_id	Id en el ERP
sk_cuentas	Relación con la dimensión de cuentas.
atr_total_pesos	Monto de la factura en pesos.
atr_total_dolares	Monto de la factura en dólares.
met_monto_pesos	Métrica monto en pesos.
met_monto_dolares	Métrica monto en dólares.

ANEXO E – FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR Y DIFUNDIR TESIS DE POSGRADO O GRADO A LA UNIVERIDAD SIGLO 21

Por la presente, autorizo a la Universidad Siglo21 a difundir en su página web o bien a través de su campus virtual mi trabajo de Tesis según los datos que detallo a continuación, a los fines que la misma pueda ser leída por los visitantes de dicha página web y/o el cuerpo docente y/o alumnos de la Institución:

Autor-tesista *(apellido/s y nombre/s completos)*	Gustado Daniel Lolli
DNI *(del autor-tesista)*	30641133
Título y subtítulo *(completos de la Tesis)*	Inteligencia de Negocios para Kunan S.A.
Correo electrónico *(del autor-tesista)*	gustavololli@gmail.com
Unidad Académica *(donde se presentó la obra)*	Universidad Siglo 21

Otorgo expreso consentimiento para que la copia electrónica de mi Tesis sea publicada en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21 según el siguiente detalle:

Texto completo de la Tesis *(Marcar SI/NO)*[1]	SI
Publicación parcial *(Informar que capítulos se publicarán)*	

Otorgo expreso consentimiento para que la versión electrónica de este libro sea publicada en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21.

Lugar y fecha: _____

Firma autor-tesista **Aclaración autor-tesista**

Esta Secretaría/Departamento de Grado/Posgrado de la Unidad Académica: _____certifica que la tesis adjunta es la aprobada y registrada en esta dependencia.

Firma Autoridad Aclaración Autoridad

Sello de la Secretaría/Departamento de Posgrado

[1] Advertencia: Se informa al autor/tesista que es conveniente publicar en la Biblioteca Digital las obras intelectuales editadas e inscriptas en el INPI para asegurar la plena protección de sus derechos intelectuales (Ley 11.723) y propiedad industrial (Ley 22.362 y Dec. 6673/63. Se recomienda la NO publicación de aquellas tesis que desarrollan un invento patentable, modelo de utilidad y diseño industrial que no ha sido registrado en el INPI, a los fines de preservar la novedad de la creación.