

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INFORMACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO
PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES
EN EL ÁREA DE VENTAS**

Trabajo de Especial de Grado presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela por el
Br. Johana Hernández

Para optar por el título de
Licenciada en Computación
Tutor: Prof. Franklin Sandoval
Caracas, Mayo 2015

ACTA

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por la bachiller Johana Lissette, Hernández Rodríguez portadora de la Cédula de Identidad V-18.913.269, con el título: “**Sistema de Inteligencia de Negocio para la obtención de indicadores en el área de ventas**”, a los fines de optar al título de Licenciada en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 15 de Mayo de 2015 a la hora 11.30, para que su autor lo defienda en forma pública, lo que hizo en la sala de postgrado de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondieron las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de _____ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 15 días del mes de Mayo del año dos mil quince (2015), dejando constancia de que actuó como Coordinador del Jurado el Profesor tutor Franklin Sandoval.

Prof. Franklin Sandoval

Tutor

Profa. Concettina Di Vasta

Jurado

Profa. Brenda López

Jurado

DEDICATORIA

A mi madre Hilda Rodríguez,
porque por ti daría la vida y mucho más.

A mis Abuelos Andrés Rodríguez y Carmen de Rodríguez
mi apoyo, mi razón de ser.

Johana L. Hernández R.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme todo lo que tengo y quitar de mi camino lo que no me conviene, gracias por guiar mis pasos por el camino correcto y no abandonarme jamás.

A mi madre porque sin tu amor y dedicación no sería quien soy, por tus palabras de aliento cuando pensé que no podía más, por apoyar mis decisiones y defenderme ante cualquier circunstancia. Gracias mami por creer en mí y motivarme a continuar. Dios no pudo darme mejor bendición y mejor apoyo que hacerme tu hija. Te amo más que mi propia vida.

Agradezco de corazón a mis abuelos maternos, tenerlos conmigo me dio fuerzas y motivos para alcanzar esta meta, ese amor que llena cualquier corazón de alegría, ese amor que mejora los días grises, ese beso y ese abrazo que solo me dan paz interior. No cambiaría ni un segundo de los que he vivido a su lado. Son mis viejos, mis padres, mis compañeros. Que Dios me les de salud y me permita disfrutarlos muchos años más.

A mi tía Auristela, porque siempre tuviste una palabra de apoyo en este camino, por quererme como tu hija, por llenarme de cariño y comprensión. Gorda mía te amo.

A toda mi familia que siguió de cerca mi progreso en la carrera y desearon tanto como yo que llegara con éxito a mi meta.

Agradezco especialmente a mi tutor Franklin Sandoval por brindarme su apoyo incondicional en la elaboración de este Trabajo Especial de Grado, por creer que podía lograrlo, por no permitir que malas intenciones no me dejaran continuar y por esas palabras sabias que en su momento me hicieron reflexionar.

A mi Universidad, la casa que vence las sombras, por permitirme ser parte de ella y ser testigo de mi crecimiento integral.

A todos ¡Gracias!

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INFORMACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES EN EL ÁREA DE VENTAS

Autor: Johana L. Hernández R.

Tutor: Prof. Franklin Sandoval.

Año: 2015

RESUMEN

Hoy en día es importante que las organizaciones exploten los datos y la información derivada de los procesos del negocio, con el fin de convertirla en conocimiento que sirva de apoyo en la toma de decisiones. Por esta razón, el presente Trabajo Especial de Grado tiene como objetivo mostrar el análisis, diseño, construcción e implementación de una solución de inteligencia de negocio para la obtención de indicadores en el área de ventas apoyándose en los conceptos y métodos que se presentan durante el desarrollo de este trabajo de investigación. De esta manera, se logró obtener una solución que apoye y facilite el proceso de toma de decisiones de la empresa UNITECA de Venezuela C.A. Para ello, se definen una serie de indicadores de gestión que solventan las necesidades básicas inherentes al proceso de ventas, lo que permitirá que el nivel gerencial de la organización tome las mejores decisiones en busca del crecimiento integral además de disminuir los riesgos y los costos de la organización. Es necesario tomar en cuenta que el método usado para el desarrollo del producto final fue el definido por Ralph Kimball y además se emplearon las herramientas de Oracle como SQL Developer y Oracle Business Intelligence Standard Edition One.

Palabras Clave: Almacenes de Datos, Inteligencia de Negocio, Área de Ventas, Indicadores Financieros, Oracle Business Intelligence, Método Kimball.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Situación actual.....	3
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Solución propuesta	5
1.4 Objetivo general.....	6
1.5 Objetivos específicos	7
1.6 Alcance	7
MARCO CONCEPTUAL	9
2.1 Sistemas de información	9
2.1.1 Definición.....	9
2.1.2 Tipos	11
2.2 OLTP vs OLAP	13
2.3 Bases de Datos.....	15
2.4. Almacén de Datos.....	16
2.4.1 Definición.....	16
2.4.2 Características	16
2.4.3 Bodega de datos	17
2.4.4 Extracción, Transformación y Carga.....	18
2.4.5 Arquitectura	19
2.4.6 Modelado Dimensional	20
2.4.7 Pasos para el diseño de un modelo dimensional	25
2.5 Inteligencia de negocio	26
2.5.1 Definición.....	27
2.5.2 Historia	29
2.5.3 Inteligencia de negocio aplicada al ámbito comercial	30
2.5.4 Herramientas para la toma de decisiones.....	31
2.3 Herramientas tecnológicas a usar	32
2.3.1 Plataforma de inteligencia de negocio ORACLE	33
2.3.2 SQL Developer	37
2.3.3 Oracle Administration Tool	37
MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 Metodología ascendente (Bottom-up)	40
3.1.1 Planificación del proyecto	42
3.1.2 Definición de los requerimientos del negocio.....	42
3.1.3 Diseño técnico de la arquitectura.....	43
3.1.4 Selección de productos e instalación.....	43
3.1.5 Diseño del Modelo Dimensional	44
3.1.6 Diseño Físico.....	45
3.1.7 Diseño y construcción de procesos ETL.....	45
3.1.8 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas	47
3.1.9 Implementación	47
3.1.10 Mantenimiento y crecimiento	48

MARCO APLICATIVO.....	49
4.1 Fases del Proyecto	49
4.1.1 Planificación del proyecto	49
4.1.2 Definición de los requerimientos del negocio	49
4.1.3 Diseño de la arquitectura técnica.....	52
4.1.4 Selección de productos e instalación.....	54
4.1.5 Modelamiento dimensional	54
4.1.6 Diseño físico.....	57
4.1.7 Diseño de procesos de ETC y desarrollo.....	62
4.1.8 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas	64
4.1.9 Implementación	66
4.1.10 Mantenimiento y crecimiento	76
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
TRABAJOS FUTUROS.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS	83
Extracto del proceso ETC para la base de datos intermedia	83
Extracto del proceso ETC para el almacén de datos.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de alcance de dimensiones.....	8
Tabla 2. Tabla de indicadores para automatizar	8
Tabla 3. Diferencias entre OLTP y OLAP	14
Tabla 4. Cuadro comparativo entre bodegas y almacenes de datos.....	18
Tabla 5. Descripción de las opciones que ofrece OBI	36
Tabla 6. Jerarquías identificadas.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura de la solución planteada	6
Figura 2. Esquema sobre el conocimiento	9
Figura 3. Actividades en un sistema de información.	10
Figura 4. Tipos de sistemas de información	13
Figura 5. Arquitectura de un almacén de datos.....	20
Figura 6. Tabla de hechos con sus respectivas dimensiones.....	22
Figura 7. Granularidad de la dimensión zona geográfica.	24
Figura 8. Ejemplo de un modelo de datos en estrella.....	24
Figura 9. Ejemplo de un esquema copo de nieve.....	25
Figura 10. Esquema de una solución de inteligencia de negocio	29
Figura 11. Esquema del enfoque de optimización comercial.....	31
Figura 12. Ejemplos de gráficas.....	32
Figura 13. Ediciones de Oracle Business Intelligence	33
Figura 14. Ejemplo de SQL Developer	37
Figura 15. Vista principal de la herramienta Oracle Administration Tool.....	39
Figura 16. Tareas de la metodología.....	41
Figura 17. Diseño técnico de la arquitectura	53
Figura 18. Ejemplo de identificación de dimensiones y hechos.....	55
Figura 19. Modelo dimensional	57
Figura 20. Modelo Entidad - Relación de la base de datos intermedia	58
Figura 21. Estructuras de la base de datos intermedia implementadas.....	59
Figura 22. Creación de dimensiones y tabla de hechos físicas	60
Figura 23. Modelo dimensional a nivel físico.....	61
Figura 24. Declaración del procedimiento, variables y cursores.....	63
Figura 25. Carga de la tabla STA_PRODUTO del almacén intermedio.....	64
Figura 26. Prototipo para el diseño del cuadro de mando	65
Figura 27. Oracle BI Administration Tool.....	66
Figura 28. Vista de la capa física del modelo propuesto	67
Figura 29. Vista de la capa del modelo del negocio de la solución propuesta ...	68
Figura 30. Vista del cálculo del indicador %Rentabilidad sobre Ventas.....	69
Figura 31. Vista de la capa de presentación	70
Figura 32. Atributos disponibles en Oracle Business Intelligence Answers	71
Figura 33. Ventas mensuales en Kg por Línea y Por cliente	72
Figura 34. Seguimiento de ventas por Kg equivalentes por asesor comercial ...	73
Figura 35. Ventas totales para el mes de octubre	73
Figura 36. Rentabilidad sobre costos Vs Rentabilidad sobre ventas	74
Figura 37. Cuadro de mando final.....	75

INTRODUCCIÓN

Desde principios de los 90, las aplicaciones de inteligencia de negocio han evolucionado drásticamente en muchas direcciones, debido al crecimiento exponencial de la información derivada de los sistemas transaccionales con los que manejan el día a día del negocio.

Las organizaciones persiguen el crecimiento constante y para ello, necesitan monitorear sus procesos en busca de información que les permita tomar las decisiones correctas para lograr sus objetivos a corto y mediano plazo. Si bien, estas organizaciones manejan reportes, no tienen la certeza de que la información que se está utilizando sea totalmente correcta debido a la extracción de datos desde múltiples fuentes, la imposibilidad de tener datos comparativos en el tiempo, no dinámicos y errores de transcripción, razones por las cuales dichas organizaciones incursionan en el mundo de la inteligencia de negocio.

Es por ello que, el presente trabajo de investigación tiene como finalidad desarrollar una solución de inteligencia de negocio para la obtención de indicadores e informes en el área de ventas, fortaleciendo la capacidad de seguimiento y despliegue de resultados que permita la ejecución de acertados procesos de tomas de decisiones. Además, describir el método empleado para el análisis, construcción e implementación de una solución orientada al área de ventas, explicar las bases teóricas usadas para obtener una amplia visión del tema y comprender el ambiente y el propósito para el que se emplean este tipo de soluciones.

El ciclo de vida dimensional del negocio, metodología propuesta por Ralph Kimball permitió guiar la elaboración de la solución, aprovechando las ventajas que brinda al momento de simplificar la complejidad de los requerimientos.

Este documento está compuesto por cuatro capítulos que se resumen a continuación.

En el Capítulo I, se describe la situación actual que presenta la organización que fue objeto de estudio para este Trabajo Especial de Grado, junto con el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos contemplados, la solución propuesta y el alcance de la investigación.

En el Capítulo II, se detalla los conceptos necesarios para entender los procesos involucrados en el análisis, diseño y construcción de una solución de inteligencia de negocio. Así como también, herramientas que permiten la construcción de la solución propuesta.

En el Capítulo III se explica el Marco Metodológico utilizado para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocio propuesta.

En el Capítulo IV se describe el producto obtenido siguiendo los pasos de la metodología seleccionada para el desarrollo de la solución.

Por último, se presentan conclusiones y bibliografías consultadas para la elaboración del Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación actual

A menudo en las organizaciones las necesidades de información y los procesos de análisis se canalizan a través de diferentes reportes emitidos desde sus sistemas transaccionales los cuales son transformados y formateado en hojas de cálculo y presentaciones las cuales son impresas y presentadas en papel y /o de forma electrónica.

Para este caso de estudio se ha tomado la situación actual de la empresa UNITECA de Venezuela C.A. que se dedica a comercializar tuberías PVC¹ y otros productos relacionados.

Semanalmente, los integrantes de la alta gerencia solicitan reportes que contienen la información referente a las ventas realizadas hasta la fecha, es decir, no solo visualizan las ventas de la semana en curso, sino que también validan las tendencias que se vienen observando a lo largo de la historia de la organización. Por ejemplo, necesitan visualizar las ventas totales mes a mes según el producto más vendido, o por otro lado requieren las ventas totales por año por asesor comercial.

Este trabajo recae totalmente en el líder técnico y administrador de bases de datos de la organización. Y para cumplir con las solicitudes de los gerentes es necesario hacer consultas directamente a la base de datos que es alimentada por el sistema transaccional, ocasionando retrasos en sus procesos diarios y mal funcionamiento de los mismos. Es necesario que el personal encargado realice consultas recurrentemente a la base de datos que a su vez está teniendo inserciones provenientes de las ventas o devoluciones del día en curso y que no pueden ser postergadas, lo cual afecta el rendimiento del sistema transaccional.

¹ Policloruro de Vinilo

Luego de obtener respuestas de la base de datos, la información es exportada a hojas de Excel y enviadas por correo electrónico.

Este proceso que actualmente se ejecuta en la organización ocasiona que los reportes no sean totalmente confiables ya que puede existir errores humanos en el momento de generar los mismos alterando los resultados y por tanto las decisiones que se tomen en base al reporte quizás no sean las más acertadas.

1.2 Planteamiento del problema

La ausencia de una plataforma de *Data Warehousing*² que permita, no solo incluir todos los datos del negocio, sino también la permanencia de históricos bajo un modelo analítico y de una entrega efectiva de la información trae consigo algunas debilidades en el proceso de toma de decisiones, entre ellas:

- Lentitud en la obtención de la información mientras se generan los reportes y se despachan a los gerentes.
- Cuellos de botella en las solicitudes de información que debe atender el área de TI³.
- La información se entrega de manera plana sin interactividad y carece de riqueza gráfica y analítica.
- Es necesario un trabajo adicional para preparar la información dirigida a los comités ejecutivos de la organización de UNITECA de Venezuela.
- El uso de Excel como herramienta de visualización de información aunque es muy económica, es proclive a los errores, se generan silos de información (ya que cada usuario puede manipular las cifras).
- Los datos quedan guardados en computadores personales, susceptible a pérdida (por falta de respaldos programados) o fuga de información.

² Proceso de construcción del Data Warehouse

³ Área de Tecnología de Información

De lo anterior, se desprende la idea de que existe una variedad de inconvenientes y problemas a la hora del análisis de la información competente al proceso de ventas lo que limita a la gerencia en el momento de la toma de decisiones. El problema de mayor acentuación es la creación de los reportes, debido a que se realiza actualmente de forma manual, lo que no garantiza la completa veracidad de la información presentada. Además, el tiempo de trabajo no es óptimo ya que implica un esfuerzo especial para la elaboración de la reportería. El hecho de que los reportes sean planos y carentes de interactividad hace el análisis complejo y nada flexible, no le brinda al usuario las posibilidades de ver los datos de diferentes maneras, ni mucho menos de generar gráficas que ayuden a la visualización y soporten realmente las decisiones en busca de esas oportunidades de mejoras para la organización.

Por otra parte, la organización no posee una herramienta que le permita el almacenamiento de datos históricos restringiendo a los directivos en la toma de decisiones, además de la pérdida de información valiosa para la empresa. Nuevamente se tiene el problema del soporte a la decisión, no existe por ejemplo la posibilidad de elaborar tendencias de ventas entre sus clientes más fieles, tampoco existe la posibilidad de comparar los rendimientos de los vendedores a lo largo de un período de tiempo determinado.

Un punto importante para el área comercial es saber con exactitud y veracidad cuáles de sus productos están teniendo mayor recepción entre su clientela para así estimular la producción de los tipos correctos de productos dentro de la gama que la organización posee. Esta posibilidad no resulta sólida ante la situación actual lo que ocasiona que se mantengan por mucho tiempo productos en stock y otros se terminen antes de lo esperado, debilitando el servicio de la empresa hacia sus clientes.

1.3 Solución propuesta

Luego de visualizar la problemática se propone la siguiente arquitectura particular en el área comercial (Figura 1).

1. Crear una arquitectura abierta y escalable que pueda adaptarse a cualquier iniciativa analítica de la empresa, implementada por fases de manera que la solución ofrezca resultados incrementales en el corto plazo.
2. Diseñar y construir un proceso de Extracción Transformación y Carga para extraer los datos de la base de datos del sistema transaccional y colocarlos en una área intermedia (staging área) con la historia de cada de los estados de los procesos de ventas.
3. Una vez extraídos los datos de la fuente transaccional serán ingresados en un esquema relacional que estructure los datos para la posterior construcción del modelo multidimensional conformado por un data warehouse.
4. Diseñar un modelo de metadatos sobre el repositorio para permitir al usuario y al personal técnico construir cualquier reporte o consulta de detalle que requiera.
5. Habilitar las capacidades de auto servicio de los usuarios y proveerle todas las herramientas que les permitan ir desde análisis globales hasta los detalles en los procesos respectivos de ventas.

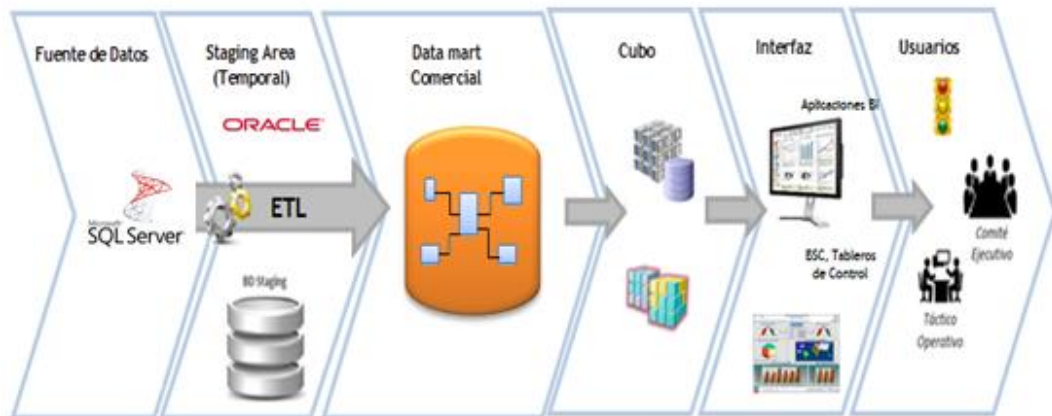


Figura 1. Arquitectura de la solución planteada
Fuente: Elaboración propia

1.4 Objetivo general

Desarrollar una solución de inteligencia de negocio para la obtención de indicadores e informes en el área de ventas, fortaleciendo la capacidad de

seguimiento y despliegue de resultados que les permita la ejecución de acertados procesos de tomas de decisiones.

1.5 Objetivos específicos

- Definir los requerimientos que determinan los indicadores de gestión.
- Definir los indicadores necesarios para soportar la toma de decisiones.
- Diseñar el modelo de datos que soporte la base de datos intermedia.
- Diseñar el modelo dimensional.
- Construir la base de datos intermedia, almacén de datos y los procesos de extracción, transformación, carga desde la fuente hacia la base de datos intermedia y desde esta hacia el almacén de datos.
- Ejecutar procesos carga de datos.
- Crear Reportes y un tablero de control que los integre.
- Efectuar pruebas de la calidad de datos.

1.6 Alcance

Este proyecto comprenderá la construcción de un *data warehouse* que almacene los datos necesarios para obtener 13 indicadores de los cuales 4 vendrán directamente de la base de datos del sistema transaccional y el resto serán calculados.

Adicionalmente se construirá un tablero de control que almacenará 4 reportes que mostrarán el correcto funcionamiento de los indicadores creados.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se detalla el alcance del data warehouse para la obtención de indicadores de ventas en donde se observan las dimensiones y sus jerarquías o niveles.

NIVELES DE LA JERARQUÍA	FECHA	CLIENTE		GEOGRAFIA	PRODUCTO			GERENCIA
		CANALES	GERENCIA		SEGMENTOS	TIPOS	MEDIDAS	
JERARQUIA	-	CANALES	GERENCIA	GEOGRAFIA	SEGMENTOS	TIPOS	MEDIDAS	GERENCIA
Nivel 1	Año	Canal	Gerencia	Estado	Segmento	Tipo	Tamaño	Gerencia
Nivel 2	Trimestre	Cliente	Cliente	Zona	Línea	Producto	Producto	Asesor
Nivel 3	Mes				Producto			
Nivel 4	Día							

Tabla 1. Tabla de alcance de dimensiones
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, también es necesario detallar en el alcance la serie de medidas o indicadores de eficiencia que se automatizan como parte de la solución planteada, para ello, se podrá observar la siguiente Tabla:

DATAMART PARA INDICADORES DE VENTAS		
Nro.	INDICADOR	SISTEMA FUENTE
1	Ventas en Unid	Transaccional
2	Ventas en Kg	Transaccional
3	Ventas en Bs.	Transaccional
4	Ventas en Bs/kg	Calculado
5	Ventas Precio Lista	Transaccional
6	Descuento	Calculado
7	Costo en Unid	Calculado
8	Costo en Bs	Calculado
9	Costo en Bs/Kg	Calculado
10	Kg Equivalentes	Calculado
11	Rentabilidad en Bs	Calculado
12	% Rentabilidad sobre Ventas	Calculado
13	% Rentabilidad sobre Costos	Calculado

Tabla 2. Tabla de indicadores para automatizar
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2

MARCO CONCEPTUAL

2.1 Sistemas de información

2.1.1 Definición

Como punto de partida es apropiado definir conceptos que por su importancia en el tema son imprescindibles conocer. Entre ellos, el dato. Un dato es “el antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2001), en el contexto computacional, se puede entender por dato como la unidad mínima de información, la cual no ha sido procesada y que carece de cualquier valor significativo. Una vez que estos datos son recolectados, manipulados e interpretados podrán llamarse entonces información.

Este proceso de obtención, manipulación y análisis de los datos, no se hace con otro objetivo más que encontrar soluciones, visto desde el ámbito computacional (Figura 2), se adquiere un conocimiento para resolver un problema y a su vez tomar decisiones acertadas.



Figura 2. Esquema sobre el conocimiento
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se emplea la palabra “sistema” con bastante frecuencia en la cotidianidad. Se habla de sistemas políticos, sistemas de transporte, sistema linfático, sistema digestivo, sistema educativo, entre otros. Cada uno de ellos tiene algo en común y es que se conforman por un conjunto de elementos que relacionados entre sí, contribuyen a alcanzar un objetivo.

Es momento para definir formalmente Sistemas de Información, para (LAUDON, K & LAUDON, J, 2012) un Sistema de Información (SI) “es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización” (p.15). (Figura 3).

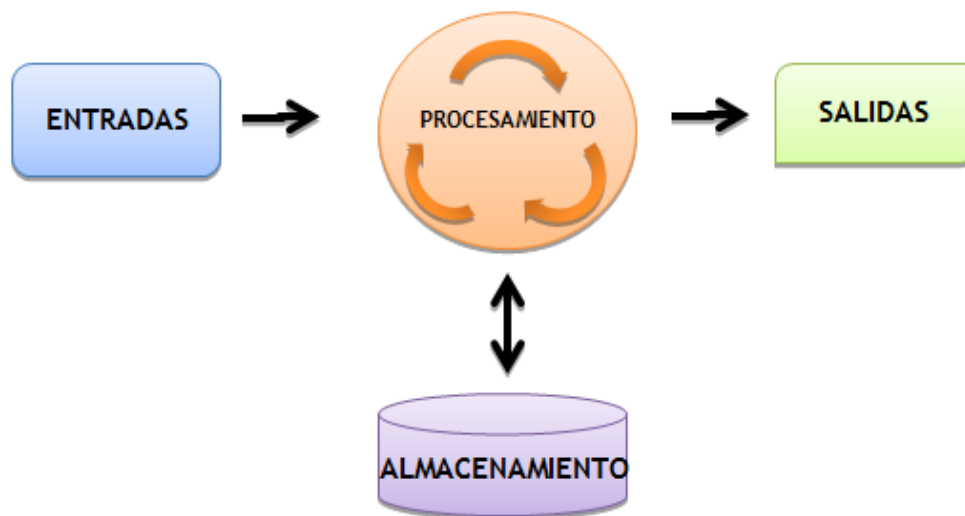


Figura 3. Actividades en un sistema de información.
Fuente: Elaboración propia

El principal propósito de un Sistema de Información es el procesamiento de información en todas sus etapas: recolección, organización, almacenamiento, proceso y despliegue, y en todas sus formas que va desde información primaria, información procesada e interpretada hasta el conocimiento.

Los principales componentes de un SI son los siguientes:

- **Datos:** Unidad mínima de un SI, que se utiliza para alimentar programas y producir información.
- **Hardware:** es el “Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2001).
- **Software:** son el “Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2001). Es el equipamiento lógico e intangible de un ordenador.
- **Telecomunicaciones:** El término telecomunicación hace referencia a todas las formas de comunicación a distancia. Es una técnica que consiste en la transmisión de un mensaje desde un punto hacia otro, usualmente con la característica adicional de ser bidireccional.
- **Recurso Humano:** Se define como todo el conjunto de personas que tiene relación e interacción con el Sistema de Información, valiéndose de los recursos Hardware y Software para producir, almacenar o recuperar datos.

2.1.2 Tipos

Los Sistemas de información se desarrollan con diferentes objetivos y sobre todo según las necesidades de la organización (Figura 4).

2.1.2.1 *Sistemas de procesamiento de transacciones*

Este tipo de sistema de información (TPS, *Transaction processing system*) recolecta, almacena, modifica y recupera toda la información generada por las transacciones producidas en una organización. Una transacción es un evento que genera o modifica los datos que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información. KENDALL, K& KENDALL, J. (2011) agrega que “son creados para procesar grandes cantidades de datos relacionadas con

transacciones rutinarias del negocio, como las nóminas y los inventarios. Un TPS elimina la molestia que representa la realización de transacciones operativas necesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para llevarlas a cabo de manera manual,” (p.2).

2.1.2.2 Sistemas en el nivel de conocimiento de la organización

Existen dos tipos de sistemas en este nivel, Los sistemas de automatización de la oficina (OAS, *Office Automation Systems*) que consisten en aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo administrativo diario de una organización, forman parte de este tipo de sistemas: los procesadores de textos , las hojas de cálculo, los editores de presentaciones, los clientes de correo electrónico, entre otros.

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS, *Knowledge Work Systems*) dan soporte a los trabajadores profesionales, tales como científicos, ingenieros y doctores, ayudándoles a crear nuevos conocimientos que contribuyan a mejorar la organización.

2.1.2.3 Sistemas de información gerencial

Los sistemas de información gerencial (MIS, *Management Information Systems*) tienen como propósito general cooperar a la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras.

Producen información que es usada para la toma de decisiones, basándose en los sistemas de procesamiento de transacciones. En otras palabras, dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales que los sistemas de procesamiento de transacciones, incluyendo el análisis de decisiones y la toma de decisiones.

2.1.2.4 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, *Decisión Support Systems*) son sistemas de información interactivos que ayudan al tomador de decisiones a utilizar datos y modelos para resolver problemas. Estos sistemas se ajustan más al gusto de la organización que los utiliza que a los sistemas de

información gerencial tradicionales. En ocasiones se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocio.

2.1.2.5 Sistemas de soporte a ejecutivos

Los sistemas de soporte a ejecutivos (ESS⁴) se encuentran en el nivel estratégico de la administración, ayudan a los ejecutivos a organizar sus interacciones con el ambiente externo proporcionando datos resumidos, indicadores, gráficos, entre otros. Estos se apoyan en la información generada por los TPS y los MIS y ayudan a las decisiones no estructuradas.

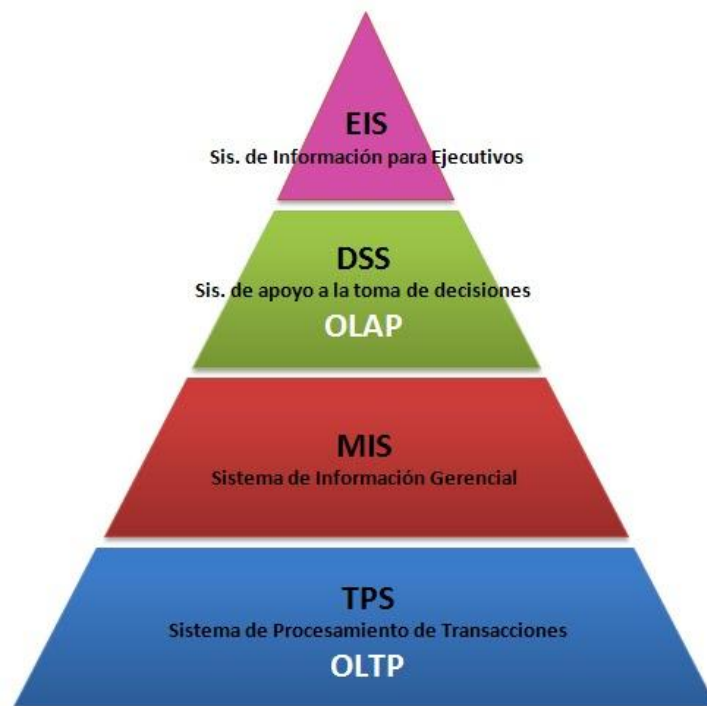


Figura 4. Tipos de sistemas de información

Fuente:

<http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/intro/A%20Sistemas%20de%20Informaci%C3%B3n.pdf>

2.2 OLTP vs OLAP

El nombre OLTP viene del acrónimo en inglés de Procesamiento de Transacciones en Línea. Es un modo de procesamiento que se caracteriza por

⁴ Executive Support Systems por sus siglas en inglés

transacciones cortas de eventos de negocio y que normalmente requiere de tiempos de respuesta cortos y consistentes. (Gartner, 2013).

Por otro lado, OLAP viene del acrónimo en inglés de Procesamiento Analítico en Línea y no es más que la actividad de analizar de forma interactiva los datos de transacciones de negocio almacenados en un almacén de datos dimensional para tomar decisiones empresariales estratégicas y tácticas. (Rainardi, 2008).

Existen diferencias notables entre los sistemas transaccionales (OLTP) y los sistemas analíticos (OLAP) que se presentan en la Tabla 3:

Características	OLAP	OLTP
Objetivos específicos	Consolidar los datos ya validados según las necesidades del negocio para la toma de decisiones	Garantizar la integridad y consistencia de los datos.
Organización	Estructuras jerárquicas desnormalizadas.	Datos normalizados.
Cambios en los datos	Una vez agregados los datos en el almacén solo podrán ser consultados.	Modifica los datos constantemente ya que maneja las transacciones diarias del negocio.
Usuario Final	Usuarios de Nivel Gerencial.	Usuarios de Nivel Operativo
Número de Transacciones	Bajo	Elevado
Granularidad	Esta dado según el nivel de detalle deseado para los análisis.	Es dada por controles definidos por la organización.
Esquema	Multidimensional y con jerarquías.	Solo dos dimensiones, datos normalizados.
Uso	Análisis, reportes, modelaje, planeación, auditoría y toma de decisiones.	Procesar transacciones diariamente.

Tabla 3. Diferencias entre OLTP y OLAP
Fuente: Elaboración propia

2.3 Bases de Datos

Una base de datos es un repositorio de datos lógicamente relacionados que poseen un origen y algún grado de interacción con el mundo real además de un público que está activamente interesado en su contenido. Esta colección de datos son agrupados siguiendo un conjunto de criterios según las necesidades de los usuarios finales y tiene como función principal responder a consultas sobre los datos que contiene.

Tradicionalmente las bases de datos se organizan por campos, registros y archivos.

- Un **campo** es un fragmento único de información.
- Un **registro** está compuesto por un conjunto de campos.
- Un **archivo** es una serie de registros.

Para la creación del repositorio y manipulación de los datos es utilizado un Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) que según ELMASRI & NAVATHE (2007) es un sistema de software de propósito general que facilita los procesos de definición, construcción, manipulación y compartición de bases de datos entre varios usuarios y aplicaciones. (p.5)

El SMBD es el software que interactúa con los programas de la aplicación del usuario y con la base de datos. Normalmente, un SMBD proporciona la siguiente funcionalidad:

Permite a los usuarios definir la base de datos, usualmente mediante un lenguaje de definición de datos (DDL, *Data Definition Lenguaje*). El DDL permite a los usuarios especificar las estructuras, tipos de datos y las restricciones aplicables que hay que almacenar en la base de datos.

Permite a los usuarios insertar, actualizar, borrar y extraer datos del repositorio, usualmente mediante un lenguaje de manipulación de datos (DML, *Data Manipulation Lenguaje*). El lenguaje DML puede proporcionar un mecanismo general de consulta de esos datos, denominado lenguaje de consulta.

Es importante considerar que, un Sistema de bases de datos es la unión de este repositorio de datos y su software de gestión.

2.4. Almacén de Datos

2.4.1 Definición

Anteriormente se define una base de datos como una colección de datos relacionados entre sí y un sistema de base de datos como la unión del repositorio y el sistema manejador del mismo. Según ELMASRI & NAVATHE (2007) Un almacén de datos también es una colección de información unido con un sistema de soporte. (p.850).

Dos de los pioneros en el área de almacenes de datos lo definen como:

Un almacén de datos es una colección de datos orientada al sujeto, integrada, no volátil y de tiempo variable para el soporte de las decisiones de los directivos. (Inmon. 1990).

Por otro lado se tiene que, un almacén de datos es una copia de datos transaccionales, específicamente estructurados, para consultas y análisis. (Kimball. 1996).

De ambos se puede concluir que, un almacén de datos es un repositorio de datos histórico centralizado procedente de varias fuentes, utilizado para el apoyo en la toma de decisiones inteligentes en una organización.

2.4.2 Características

Como se observa en los conceptos anteriores Bill Inmon define un almacén de datos en base a sus características las cuales serán explicadas a continuación (Inmon. 1990):

2.4.2.1 Orientado a Temas

La información se clasifica con base a los aspectos que son de interés para la organización, se busca centrar la información en las actividades básicas de la empresa (ventas, compras, producción, entre otros.) y no en los procesos (gestión de pedidos, facturación, inventario, entre otros.) diferenciándose estos en el nivel de detalle.

2.4.2.2 Integrado

El objetivo principal de la integración es reunir todos los datos de las diferentes fuentes y agruparlas en un modelo coherente. Los datos recolectados en el almacén de datos deben ser integrados en estructuras consistentes, es decir, se eliminan las inconsistencias existentes en las fuentes de datos (internas y externas) operacionales. La información suele estructurarse en varios niveles de detalle para adaptarse a las necesidades del usuario final.

2.4.2.3 No Volátil

La información que se encuentra en el almacén de datos no se modifica ni se elimina, es decir, sólo se agrega, por lo tanto la información es permanente. Esta característica elimina la necesidad de tener mecanismos de control de concurrencia y recuperación de datos.

2.4.2.4 Variante en Tiempo

Los datos recolectados en un almacén pertenecen a un determinado periodo de tiempo. Dichos datos deben actualizarse cada cierto tiempo permitiendo al usuario final visualizar las variaciones que ha tenido el negocio en el tiempo, identificar tendencias y realizar proyecciones con el fin de mejorar el rendimiento del negocio. Por ejemplo, se almacenan los productos vendidos en enero, febrero, marzo, entre otros. Luego es posible comparar y validar en que mes hubo mayores ganancias y cuáles fueron las estrategias a seguir para lograr dicha meta

2.4.3 Bodega de datos

Una bodega de datos o *Datamart*, es una base de datos departamental, es decir, está orientada a un área específica del negocio. La implementación de una bodega de datos es muy similar a la de un almacén dado que ambos poseen las mismas funcionalidades, sin embargo esto no los hace más simples que los almacenes de datos.

A continuación se podrá observar mejor las diferencias:

	DATAMART	DATA WAREHOUSE
Fuentes de Datos	Pocas.	Muchas.
Área de Negocio	Específica.	Múltiples áreas
Diseño de los esquemas	Esquema estrella y copo de nieve.	Esquema estrella y copo de nieve.
Alcance	Apoyar en la toma de decisiones en un área específica del negocio.	En ocasiones compuesto por un conjunto de Datamarts en busca de apoyar la toma de decisiones de la organización en general.

Tabla 4. Cuadro comparativo entre bodegas y almacenes de datos
Fuente: Elaboración propia

2.4.4 Extracción, Transformación y Carga

Comúnmente este proceso es conocido como ETL por sus siglas en inglés (*Extract, Transform and Load*) y se estima que a menudo consume un 70% del tiempo y esfuerzo para la construcción de un almacén de datos y se utiliza para migrar datos de un punto a otro. Su nombre claramente indica las 3 fases que conforman el proceso que seguidamente se definirá de manera más amplia.

2.4.4.1 Extracción

En esta fase se obtienen los datos provenientes de las diferentes fuentes externas e internas como sistemas transaccionales, archivos planos, hojas de cálculo, entre otros. Además, esta fase también incluye un filtrado de los datos, de tal manera que se eliminen datos redundantes o de poco interés.

2.4.4.2 Transformación

En la fase de transformación se aplican una serie de reglas a los datos que han sido extraídos y que serán cargados en el almacén de datos. Algunos de estos datos pueden no necesitar modificación alguna, pero otros podrían necesitar por ejemplo: un nuevo formato, consolidarse datos de diferentes fuentes, rechazar datos no requeridos, crear datos derivados de otros, entre otros.

2.4.4.3 Carga

Es la última fase en el proceso ETL, y en ella se cargan los datos transformados al almacén de datos. Dado a que en esta fase existe una interacción directa con la base de datos, al momento de insertar los datos, se activan las restricciones existentes, lo cual ayuda a la limpieza de datos y complementa todo el proceso de ETL.

2.4.5 Arquitectura

Un almacén de datos o también llamado Data Warehouse no contiene solamente datos sino un conjunto de herramientas de consulta, análisis y presentación de la información. Usualmente se dividen en tres capas: adquisición, almacenamiento y acceso.

La capa de adquisición, consiste en recolectar los datos útiles de los diferentes orígenes que son necesarios para atender los requerimientos de información. Posteriormente, se transforman dándoles un formato adecuado y por último de cargan en el repositorio.

La capa de almacenamiento, como su nombre lo indica, se utiliza para almacenar los datos de forma resumida y crear un nivel de abstracción para los usuarios. Pueden ser almacenados en varias bodegas de datos (*datamart*), término que será desarrollado más adelante, siendo integradas un *data warehouse*.

Es importante mencionar que un DW contiene metadatos, es decir, datos sobre los datos lo que permite saber la procedencia de la información, su fiabilidad, cálculos realizados, entre otras transformaciones. Los metadatos serán los que

permiten simplificar y automatizar la obtención de la información desde los sistemas operacionales a los sistemas informacionales.

La capa de acceso, se utiliza para obtener la información que será analizada por los usuarios mediante herramientas o aplicaciones diseñadas para este proceso.

El funcionamiento de un almacén de datos (Figura 5) se caracteriza por extraer datos de las distintas fuentes internas y externas. Luego, transformar y procesar los datos recolectados en el paso anterior y ser cargados en el almacén. Finalmente, utilizando una interfaz especializada, los datos son mostrados en forma de reportes para su posterior análisis.

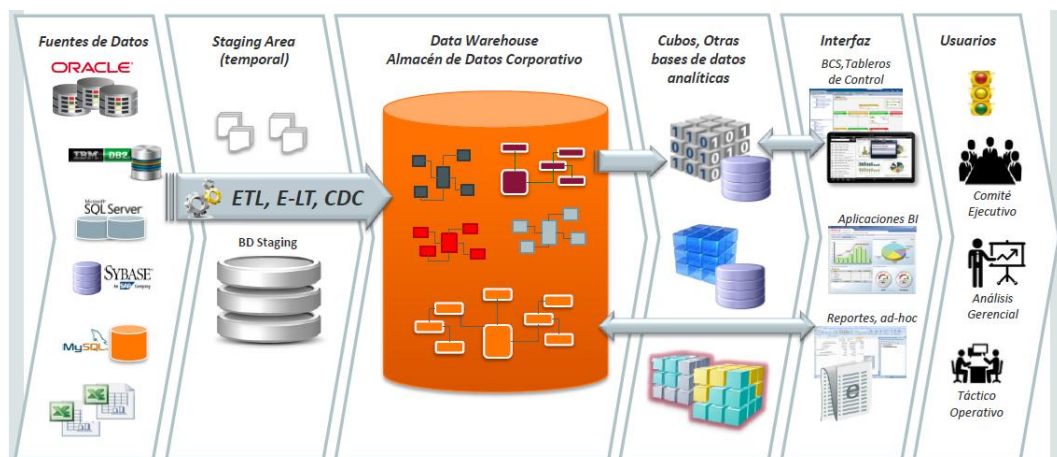


Figura 5. Arquitectura de un almacén de datos
Fuente: Training a Partners_mayo2014.pdf

2.4.6 Modelado Dimensional

El modelado dimensional es el nombre que generalmente se le da a la técnica del diseño lógico de un *data warehouse*.

Según R. Kimball, se entiende por modelado dimensional como, una técnica de diseño lógico el cual busca presentar los datos de manera estándar e intuitiva y que permite un acceso de alto rendimiento. (Kimball. 1996).

Cada modelo dimensional está compuesto por una tabla con múltiples claves, llamada tabla de hechos, y un grupo de tablas más pequeñas llamadas

dimensiones, las cuales contienen una única clave que corresponden a una de las claves contenidas en la tabla de hechos.

En esta sección se definirá con más detalle los componentes de un modelo dimensional.

2.4.6.1 Tabla de Hechos

En el área de almacenes de datos se puede entender hecho (*fact*) como, una medida o valor de rendimiento (indicador) que representa un evento en una organización. Por ejemplo, son “hechos” las ventas, los pedidos, los envíos, las reclamaciones, las compras, entre otros. Es decir, son todas aquellas medidas numéricas que se incluirán en el modelo dimensional. Estos hechos derivan de funciones como la suma, promedio, máximo, mínimo, entre otros. Entonces se puede decir que el total de ventas en un mes corresponde a un hecho. En algunos casos los hechos pueden ser de texto valorado según R. Kimball.

Considerando la definición de hecho, se puede decir que, una tabla de hechos (Figura 6) es una tabla que contiene una clave primaria que la identifica y un grupo de claves foráneas que corresponden a las dimensiones con las que se relaciona y un conjunto de hechos que se utilizarán para representar los eventos a modelar. En otras palabras, lo que se busca con las tablas de hechos es representar un proceso de negocio.

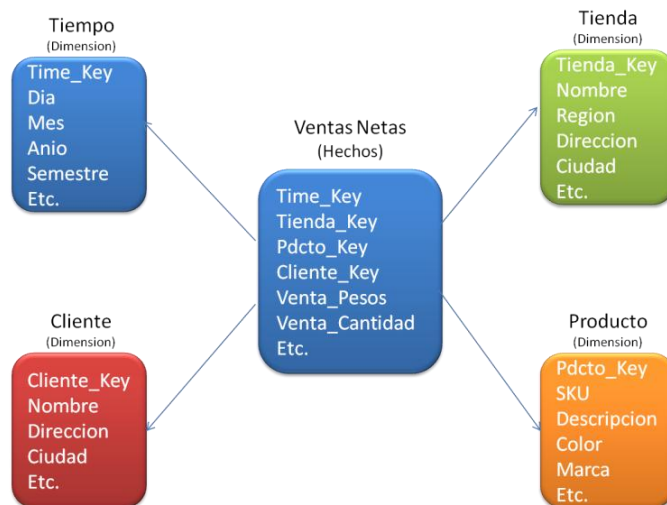


Figura 6. Tabla de hechos con sus respectivas dimensiones
Fuente: <http://basedatosestrategica.blogspot.com>

Existen cuatro tipos de tablas de hechos descritas a continuación:

- Tabla de hechos de transacciones: representan eventos que suceden en un determinado instante tiempo. Se caracterizan por permitir analizar los datos con el máximo detalle. Se inserta un registro por cada transacción y la fecha corresponde al momento de realizada dicha transacción, no se permiten modificaciones y cada medida es un valor numérico.
- Tabla de hechos sin hechos: Son tablas que no tienen medidas, almacena entonces relaciones y posibles combinaciones entre las dimensiones que componen el modelo.
- Tabla de hechos instantánea periódica (*Snapshot*): Son tablas de hecho usadas para recoger información de forma periódica a intervalos de tiempo regulares.
- Tablas de hechos Acumulativas: representan el ciclo de vida completo de una actividad o proceso, que tiene un principio y final. Por ejemplo, las ganancias producidas por un producto por tienda por día.

2.4.6.2 Tabla de Dimensiones

Se puede definir dimensión como, una entidad independiente en un modelo dimensional, el cual agrupa la información por categorías (clientes, productos, fechas, entre otros.) y se utiliza como mecanismo de acceso a dicha información. Estas dimensiones, por lo general, dan contexto a un hecho, respondiendo a preguntas como quien participó, cuando y donde pasó, y su tipo. (IBM, 2007)

Por lo tanto, se tiene que una tabla de dimensión es una tabla que contiene una clave primaria que la identifica y una serie de atributos descriptivos que se utilizan para filtrar y agrupar los datos bajo ciertos criterios. Los datos contenidos en estas dimensiones son utilizados por los indicadores en la tabla de hechos para crear las vistas que serán mostradas al usuario final.

2.4.6.3 Jerarquía

Existe un concepto importante que está fuertemente relacionado con las dimensiones y no es más que la jerarquía. Esta se define como una serie de relaciones, padre e hijo, que poseen los atributos de una dimensión. Además, el conjunto de una serie de atributos padres pueden generalizarse como los hijos de una relación padre que este a un nivel superior. Entonces, se puede decir que cada elemento en una dimensión se puede resumir utilizando una jerarquía. Por ejemplo, día -> semana -> mes -> año (Fecha). (IBM, 2007)

2.4.6.4 Granularidad

Por otra parte, las dimensiones pueden ser medidas de diferentes maneras. Esto se logra determinando el nivel de detalle (granularidad) en que se van almacenar los datos de las dimensiones. Es importante saber que, la granularidad (Figura 7) se refiere al nivel de detalle con los que se almacenan los datos en una tabla de hechos o dimensiones. Este concepto tiene una estrecha relación con la jerarquía, debido a que, cuando se habla de jerarquías implícitamente se está definiendo la granularidad de los datos, en donde la granularidad más alta (grano grueso) empieza en el nivel superior de la jerarquía hasta llegar al nivel más bajo (grano fino) donde se encuentran los datos en detalle.



Figura 7. Granularidad de la dimensión zona geográfica.
Fuente: Elaboración propia

2.4.6.5 Formas de Modelado

Esquema estrella

Es el modelo más utilizado a la hora de diseñar almacenes de datos, son llamados de esta manera debido a que están formados por una tabla central de hechos y varias dimensiones, asemejándose así gráficamente a una estrella (Figura 8). Uno de los aspectos más notables de este modelo es que la tabla de hechos se encuentra en tercera forma normal (3FN), mientras que las dimensiones están des-normalizadas.

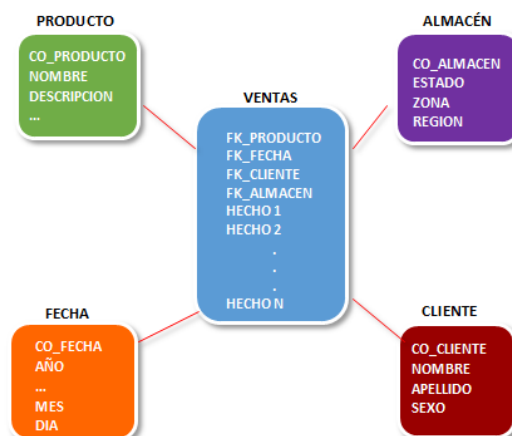


Figura 8. Ejemplo de un modelo de datos en estrella

Fuente: Elaboración Propia

Esquema Copo de Nieve

A diferencia del anterior, es un esquema en el cual las dimensiones son almacenadas en múltiples tablas de dimensiones, eliminando así la redundancia de datos (Figura 9). Por lo general, las tablas de dimensiones en este modelo están representadas por relaciones normalizadas, en tercera forma normal (3FN).

Su estructura es parecida al esquema estrella, con una tabla de hechos central y las dimensiones asociadas a esta, con la diferencia de que estas dimensiones poseen otras dimensiones que se relacionan con ellas.

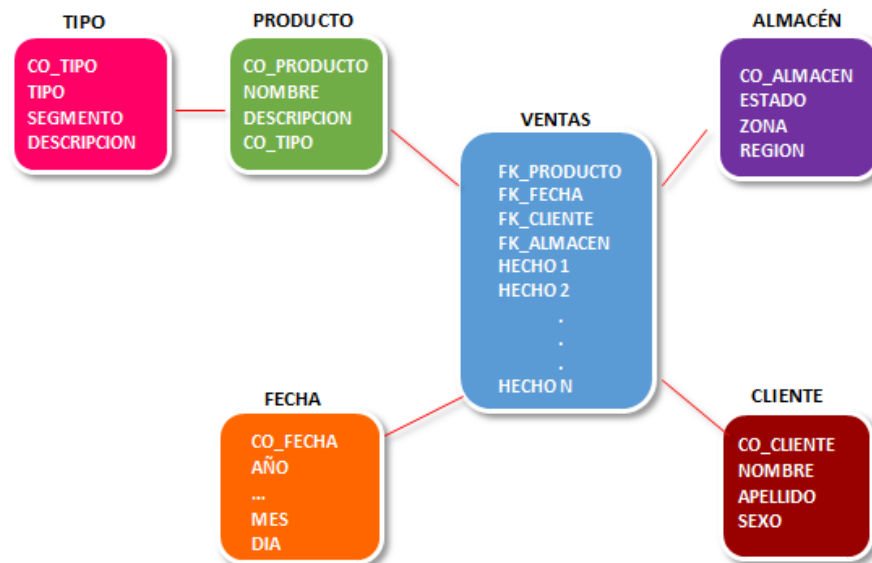


Figura 9. Ejemplo de un esquema copo de nieve
Fuente: Elaboración propia

2.4.7 Pasos para el diseño de un modelo dimensional

En esta sección se describe el método para el modelado dimensional propuesto por (Kimball, 1998)

Paso 1. Determine el área del negocio y sus procesos

El primer paso para el diseño es determinar los procesos de negocio o el evento que será medido con este modelo. El análisis del negocio proporcionará al diseñador el conocimiento del área a modelar y así atender debidamente los requerimientos del usuario final. Para identificar estos procesos se utilizan generalmente técnicas como entrevistas, mesas de trabajo, encuestas, entre otras.

Paso 2. Determinar la Granularidad

Una vez que el proceso de negocio es identificado, el equipo de diseño debe declarar el grano de la tabla de hechos. Es imprescindible determinar lo que representa una fila en la tabla de hechos del modelo dimensional del negocio propuesto.

Paso 3. Identifique las Dimensiones

Luego de determinar la granularidad, identificar las dimensiones es una labor sencilla. El grano en sí, a menudo determinará un número inicial de dimensiones que se complementaran con el resto que sean necesarias.

Paso 4. Identificar los hechos

El paso final en el proceso de diseño es seleccionar cuidadosamente los hechos o indicadores que son aplicables al proceso de negocio. Cada hecho debe ser fiel al nivel de granularidad establecida en el paso número 2, no se mezclan indicadores de otro periodo o nivel de detalle que no coincida con el grado declarado.

2.5 Inteligencia de negocio

Antes de definir formalmente que es la inteligencia de negocio, se presentan a continuación los siguientes términos que la conceptualizan.

- **Inteligencia**

El diccionario de la real academia española define inteligencia como la “capacidad para entender o comprender” y como la “capacidad para resolver problemas” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2001).

De esta manera, se tiene que la inteligencia es un conjunto de habilidades y/o conocimientos los cuales se utilizan para entender problemas y posteriormente resolverlos.

- **Negocio**

Se entiende por negocio a la ocupación, actividad o trabajo que se realiza para obtener un beneficio, especialmente el que consiste en realizar operaciones comerciales, comprando y vendiendo mercancías o servicios. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2007).

- **Indicador**

Según la RAE es un adjetivo “que indica o sirve para indicar” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2001), en el ámbito de gestión empresarial según profesionales de la institución universitaria de Envigado, Colombia un indicador es una herramienta de gestión que provee un valor de referencia a partir del cual se puede establecer una comparación entre las metas planeadas y el desempeño logrado, son medidas que describen cuán bien se están desarrollando los objetivos de un programa, un proyecto y/o la gestión de una institución, a qué costo y con qué nivel de calidad.

2.5.1 Definición

El término inteligencia de negocio es la traducción de *Business Intelligence* (BI) y según educadores de Instituto de Almacenamiento de Datos, es un Conjunto de procesos, tecnologías y herramientas que se necesitan para transformar los datos en información, la información en conocimiento y el conocimiento en planes que gestionen las acciones rentables del negocio. La inteligencia de negocio abarca las áreas de almacenes de datos, herramientas analíticas del negocio y el manejo de conocimiento.⁵

⁵ The Data Warehousing Institute Faculty Newsletter. Fall 2002.

Otra definición según (CherryTree & Co ,2000) es que “son herramientas de soporte de decisiones que permiten en tiempo real, acceso interactivo, análisis y manipulación de información crítica para la empresa. Estas aplicaciones proporcionan a los usuarios un mayor entendimiento que les permite identificar las oportunidades y los problemas del negocio. Los usuarios son capaces de acceder y apalancar una vasta cantidad de información y analizar sus relaciones y entender las tendencias que últimamente están apoyando las decisiones del negocio. Estas herramientas previenen una potencial pérdida de conocimiento dentro de la empresa que resulta de una acumulación masiva de re-información que no es fácil de leer o de usar” (p.1).

Entonces, se tiene que la inteligencia de negocio es un conjunto de herramientas, procesos, y tecnologías que permiten transformar la información proveniente de otros sistemas, en conocimiento. Así el usuario puede identificar oportunidades de mejora o crecimiento en su negocio. De esta manera, obtiene una gran ventaja competitiva al tener información que le ayude a tomar las decisiones correctas.

La inteligencia de negocio permite:

- **Observar** -> ¿Qué está pasando?
- **Comprender** -> ¿Por qué está pasando?
- **Predecir** -> ¿Qué pasará?
- **Colaborar** -> ¿Qué debería hacer la organización?
- **Decidir** -> ¿Qué decisiones debe tomar la organización?

Se puede observar en la Figura 6 los componentes y productos que se utilizan para desarrollar una solución de inteligencia de negocio.

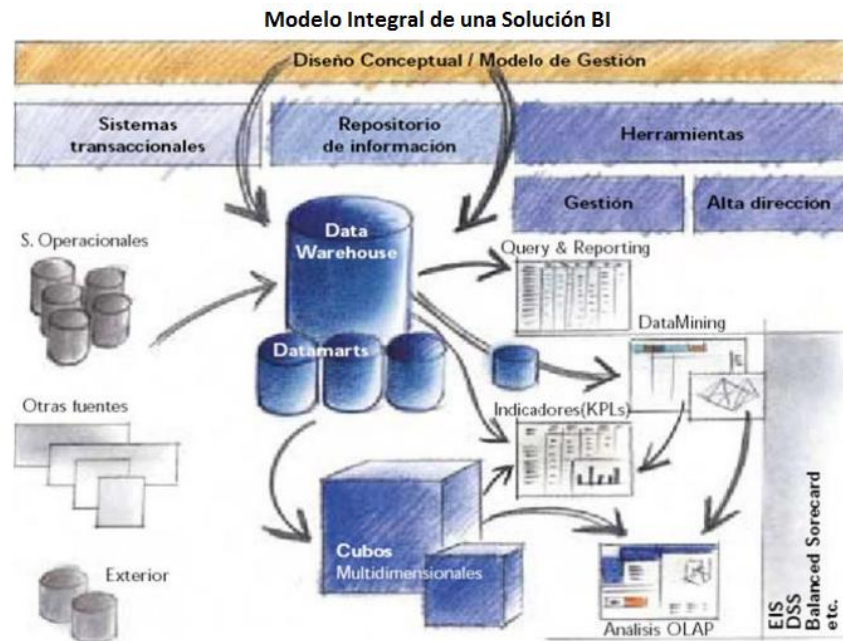


Figura 10. Esquema de una solución de inteligencia de negocio
Fuente <http://www.udec.cl/dti/node/108>

2.5.2 Historia

La inteligencia de negocio no es un tema nuevo es algo que se viene tratando desde los años 50, cuando *Hans Peter Luhn* científico de IBM, escribió un artículo donde hablaba de un sistema dedicado a la inteligencia de negocio. En dicho artículo describe la Inteligencia como la habilidad para percibir la interrelación de los hechos presentados de manera tal que orienten la acción hacia una meta deseada.

Para los años 60, se trabajaba con la información almacenada en archivadores, existían miles de carpetas, con datos de todo tipo, y en muchas ocasiones se perdía información importante, manejar esta información para aquel entonces era una tarea compleja. Para esta década, con la aparición del computador, también surgieron las bases de datos creadas por *Edgar Frank Codd* lo cual cambio el concepto de almacenar la información en carpetas físicas para hacerlo ahora en el computador.

A principio de los años 70, varias empresas empezaron a crear aplicaciones empresariales empleando esas bases de datos que muchas empresas ya habían comenzado a utilizar. Además, las aplicaciones permitieron realizar "data entry"

en los sistemas aumentando la información disponible pero no tenían un fácil y rápido acceso a esa información.

Luego para la de década de los 80 por primera vez aparece el término *Data Warehouse* desarrollado por *Ralph Kimball* y *Bill Inmon* y los primeros sistemas (SAP) que podían generar reportes para el usuario, pero seguía siendo algo difícil de utilizar por parte de los usuarios finales y surgió un nuevo problema, potentes sistemas de bases de datos sin aplicativos que permitieran una fácil explotación de las mismas.

Luego, en 1989, *Howard Dresner* utiliza el término *Inteligencia de Negocio* para describir que son un conjunto de métodos y procesos para mejorar la toma de decisiones de las organizaciones con el uso de sistemas de apoyo basado en hechos.

No es hasta finales de la década de los 90s en donde el uso de las herramientas de inteligencia de negocio comienza su popularización. Existían múltiples aplicaciones para acceder a la información y el uso de los almacenes de datos estaba centrado en el soporte de los datos.

Finalmente, a partir de los años 2000s y hasta la actualidad, las aplicaciones de inteligencia de negocio se han consolidado en pocas plataformas como Oracle, SAP, IBM y Microsoft. Además, el uso de los almacenes de datos se utiliza para proveer datos y facilitar su análisis más que para el soporte de los mismos. (Urquizu, 2009).

2.5.3 Inteligencia de negocio aplicada al ámbito comercial

El ámbito comercial es un área donde la inteligencia de negocio ofrece un gran potencial, al representar un instrumento clave para el alza de las ganancias de la organización.

BI permitirá a las empresas mejorar su conocimiento del mercado y de sus clientes de manera individual, pero también por su pertenencia a determinados perfiles con vistas a tomar decisiones orientadas a cubrir mejor sus expectativas, consiguiendo de esta manera que los clientes se mantengan fieles con la

organización o a aumentar su valor para la empresa elevando los ingresos asociados a cada uno de ellos.

En la Figura 11 se presenta un enfoque de optimización del proceso comercial.



Figura 11. Esquema del enfoque de optimización comercial

Fuente: <http://www.abits.com/aplicaciones-inteligencia-negocios/gestion-ventas-inteligencia-negocios>

2.5.4 Herramientas para la toma de decisiones

A continuación se describen las principales herramientas que este paradigma ofrece para agilizar y facilitar la toma de decisiones.

2.5.4.1 Reportes

Los reportes son informes que se presentan de manera frecuente, tiene el propósito de informar a la alta gerencia de una organización el estado de la misma, proporcionándoles distintas opciones a la hora de tomar decisiones.

Desde los inicios de las empresas, los reportes han sido utilizados por la alta gerencia para informarse sobre el estado de sus organizaciones. Por esta razón, y con el surgimiento de aplicaciones de inteligencia de negocio, se han creado

herramientas especializadas para facilitar su creación, de manera que muestren de forma resumida los datos más relevantes de la organización.

2.5.4.2 Diagramas o Gráficos

Los diagramas son representaciones gráficas de los datos, los cuales se pueden simbolizar como barras en gráficos de barra, líneas en gráficos de línea o pedazos en gráficos de torta (Figura 12). Estos diagramas suelen representar valores numéricos, funciones o algún tipo de estructura cualitativa.

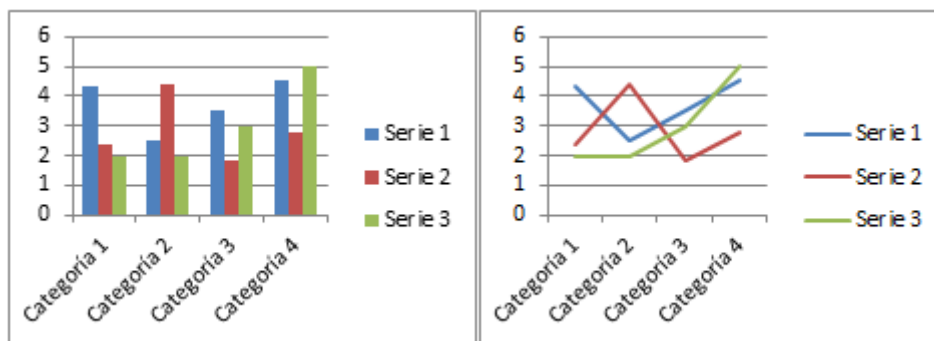


Figura 12. Ejemplos de gráficas

Fuente: Elaboración propia

2.5.4.3 Cuadro de mando integral

El Cuadro de Mando Integral (CMI), también conocido como *Balanced Scorecard* (BSC) o *dashboard*, es una herramienta de control empresarial que permite establecer y monitorizar los objetivos de una organización y de sus diferentes áreas o unidades. Estos objetivos son medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización con la estrategia de la misma.

2.3 Herramientas tecnológicas a usar

Cuando una organización se plantea el uso de una solución de inteligencia de negocio, uno de los problemas con los que tiene que lidiar, es la selección de la plataforma con la cual se desarrollará dicha solución. Este proceso puede

conllevar una gran cantidad de tiempo sino se tiene claro el ambiente de trabajo donde se utilizará la aplicación.

Para el desarrollo de esta solución de inteligencia de negocio se tomó en consideración varios factores claves para la elección de la herramienta tecnológica a utilizar, uno de ellos es el presupuesto disponible para la elaboración de la solución, UNITECA de Venezuela es una organización en pleno crecimiento por tanto su capital es limitado lo que comenzó a sumar puntos a favor hacia la herramienta *Oracle Business Intelligent Standard Edition One*. Por otro lado, siendo una versión estándar cumple entonces con las herramientas apropiadas para el comienzo de la experiencia en la inteligencia de negocio.

2.3.1 Plataforma de inteligencia de negocio ORACLE

En el mercado existen muchas plataformas (Oracle BI, Pentaho BI, IBM Cognos, entre otros) que proveen una gran cantidad de herramientas que permiten desarrollar soluciones de inteligencia de negocio. De esta manera, se presenta a continuación la herramienta de Oracle Business Intelligence (Figura 13), sus características y componentes, y finalmente las ventajas del uso de dicha plataforma en este trabajo.



	<p>Business Intelligence SEO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Database Standard Edition One • WareHouse Builder • BI Server • Dashboards, Answers y BI Publisher
	<p>Business Intelligence EE+</p> <ul style="list-style-type: none"> • BI Server • Dashboards, Answers y BI Publisher • Action Framework • Office Plugin • Interactive , SQR Production and Financial Reporting
	<p>Business Intelligence Foundation</p> <ul style="list-style-type: none"> • OBIEE+ • Hyperion Essbase • Scorecard and Strategy Management • Mobile

Figura 13. Ediciones de Oracle Business Intelligence
Fuente: <http://www.oracle.com/us/solutions/business-analytics/business-intelligence/standard-edition-one/overview/index.html>

2.3.1.1 Oracle Business Intelligence Standard Edition One

Es una suite completa, avanzada e integrada de inteligencia de negocio que permite a las empresas obtener nuevos niveles de información comercial, con un alto valor en el mercado y con la cual alcanzar una potencial ventaja competitiva. Está basada en tecnologías de inteligencia de negocio y almacenamiento de datos, las cuales están previamente configuradas y empaquetadas, satisfaciendo las necesidades de las empresas en crecimiento.

2.3.1.2 Características

La suite de Oracle Business Intelligence Standard Edition One se ha diseñado tomando en cuenta la simplicidad a la hora de realizar las tareas necesarias para desarrollar una solución completa y eficiente. Además, se apoya en una interfaz amigable que les permite a los usuarios finales trabajar sin la necesidad de buscar ayuda de especialistas en la herramienta. De esta manera, se presentan a continuación las características de dicha suite (ORACLE):

- Una herramienta integrada que permite generar, publicar y distribuir informes y documentos comerciales como informes operacionales, facturas, estados financieros, etiquetas de envío, cheques, formularios gubernamentales, presentaciones regulatorias y otros, sobre una base programada.
- Informes y análisis con funcionalidad extensiva, fácil de usar para los usuarios finales del negocio, y fácil para que las distintas tecnologías de la información se integren con las aplicaciones comerciales y fuentes de datos disponibles.
- Una sola plataforma de inteligencia de negocio integrada que abarca una gran variedad de necesidades, como informes, cuadros de mando, análisis *ad hoc*⁶, y el proceso de la toma de decisiones; teniendo una visión consistente de todos los datos de la organización.
- Una solución que puede expandirse y actualizarse fácilmente con el tiempo, a fin de satisfacer las crecientes demandas comerciales y necesidades de BI.

⁶ **Análisis *ad hoc*** son consultas que se realizan en tiempo real y son altamente personalizables.

□□ Un proveedor único y confiable que brinde soporte, independientemente del problema.

□□ Una solución a precio conveniente, adaptado a casi cualquier presupuesto.

2.3.1.3 Componentes

A continuación se describen los componentes que conforman el paquete de BI para Oracle.

- **Bi Server:** Es el servidor de la plataforma de Oracle. Proporciona acceso centralizado de datos y cálculos, esencialmente es una gran tubería por la que cualquier persona puede consumir cualquier información en cualquier forma en cualquier lugar de la empresa. La plataforma es compatible con una gama completa de acceso, análisis y opciones de entrega de información, todo en un entorno Web totalmente integrado.

El servidor es capaz de soportar acceso directo a fuentes de Datos Oracle y no Oracle como Microsoft SQL Server, Microsoft Office Excel, la mayoría de fuentes ODBC⁷, fuentes multi-dimensionales, XML, archivos de texto plano, entre otros.

- **Dashboards:** Esta herramienta proporciona al usuario un acceso fácil e intuitivo a la información, es dinámicamente personalizado. El usuario tiene plena capacidad para la navegar, modificar e interactuar con estos resultados. Oracle BI Dashboards también puede agregar contenido a partir de una amplia variedad de fuentes, incluida la Internet, servidores de archivos compartidos y repositorios de documentos.

- **Answers:** Este componente proporciona al usuario una vista lógica de la información completamente oculta de la estructura de los datos. Permite crear fácilmente gráficos, tablas dinámicas, informes y cuadros de mando visualmente atractivos que se pueden guardar, compartir o modificar. Los resultados son un nuevo nivel para usuario de negocios provee autosuficiencia en un ambiente que es totalmente seguro y controlado por TI.

- **Delivers:** Con este componente OBI ofrece una solución proactiva que permite supervisar la actividad empresarial y proporciona alertas que pueden

⁷ **ODBC (Open Database Connectivity)** es un estándar para acceder a los datos de una base de datos desde una aplicación sin importar el sistema manejador de base de datos que se utilice.

llegar a los usuarios a través de múltiples canales como el correo electrónico, tableros de instrumentos y dispositivos móviles.

- **Publisher:** Ofrece una eficiente y escalable solución a los usuarios y está disponible para entornos complejos y distribuidos. Está conformado por una arquitectura central que permite la entrega de información al usuario adecuado de forma segura y con el formato correcto. Puede ser utilizado como un producto de informes independiente o integrado con el Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition.

En la siguiente tabla se visualiza brevemente las opciones que ofrece OBI. (Tabla 5)

CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN
OBI Server	Presenta Información en términos de negocio
OBI Answers	Permite al usuario final hacer sus propios análisis
OBI Interactive dashboards	Organiza los análisis y ofrece una visión completa de negocio
OBI Publisher	Masifica y optimiza la entrega de información
OBI Administrator	Modela los datos en términos del negocio
OBI Office Plug-in	Interactúa con las herramientas de oficina más comunes
OBI Delivers	Entrega la información personalizada en el momento adecuado
Scorecard & Strategy Management	Define, monitorea y comunica la estrategia con la organización
BI Mobile	Permite consultar la información desde cualquier lugar a través de su dispositivo móvil

Tabla 5. Descripción de las opciones que ofrece OBI
Fuente: Elaboración Propia

2.3.2 SQL Developer

Oracle SQL Developer es un entorno de desarrollo integrado y gratuito que simplifica el desarrollo y gestión de base de datos Oracle en los despliegues tradicionales y la nube. SQL Developer ofrece un desarrollo completo de extremo a extremo de las aplicaciones PL/SQL siendo PL/SQL un lenguaje de programación imperativo diseñado específicamente para el procesamiento continuo de comandos SQL, además SQL Developer provee una hoja de cálculo para ejecutar consultas y scripts, una consola de DBA para la gestión de la base de datos, una interfaz de informes y una solución de modelado de datos completa.

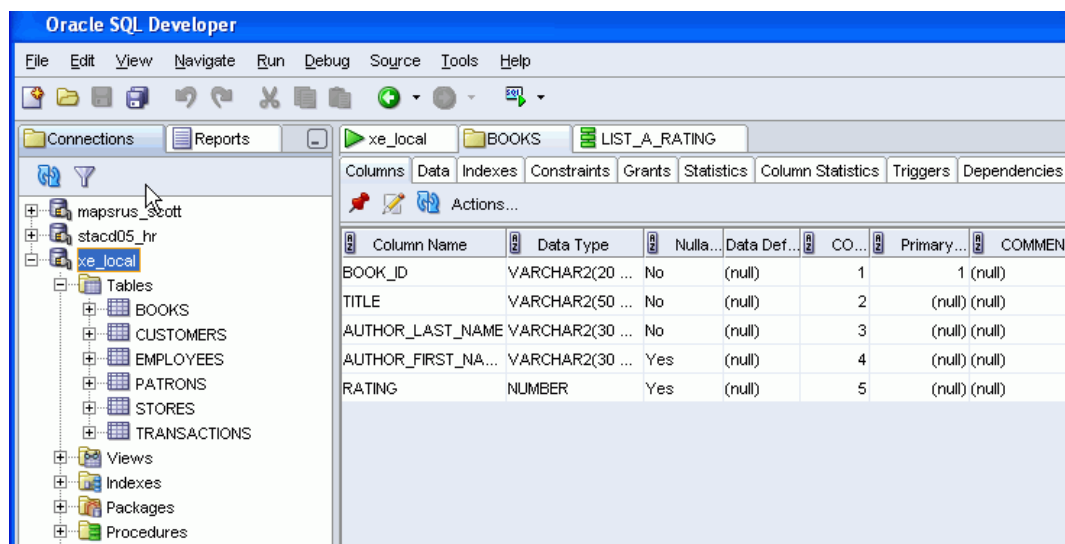


Figura 14. Ejemplo de SQL Developer

Fuente: <http://www.oracle.com/technetwork/es/articles/sql/o58sql-100505-esa.html>

2.3.3 Oracle Administration Tool

Es una herramienta de administración de Oracle BI que muestra una representación gráfica de las tres capas de un repositorio, permitiendo crear, editar, gestionar y administrar los repositorios de Oracle BI. Un repositorio de Oracle BI está compuesto por tres capas:

- **Capa física:** Define las fuentes de datos para las cuales Oracle BI Server envía las consultas y las relaciones entre las bases de datos y otras fuentes de datos que son usadas para procesar consultas de múltiples fuentes de datos. La forma más común de llenar la capa física es importar los metadatos de las bases de datos y otros orígenes de los que se necesitan extraer los datos.

Al importar la metadata, muchas de las propiedades de los orígenes de los datos se configuran automáticamente según la información recopilada durante el proceso de importación. También se pueden definir otros atributos del origen de datos físicos que podrían no existir en los metadatos del origen de datos. Puede haber una o más fuentes de datos en la capa física, incluyendo bases de datos, hojas de cálculo y documentos XML.

- **Capa de Negocios:** Aquí se define el negocio, el modelo de los datos y se especifica las correspondencias entre el modelo de negocio y los esquemas de la capa física. El objetivo principal del modelo de negocio es captar cómo piensan los usuarios acerca del negocio utilizando su propio vocabulario. Simplifica el esquema físico y mapea el vocabulario de los usuarios del negocio a las fuentes físicas.

Hay dos categorías principales de tablas lógicas: hechos y dimensiones. Las tablas lógicas de hechos contienen las medidas por las cuales una organización mide sus operaciones del negocio y rendimiento. Tablas lógicas de dimensiones contienen los datos utilizados para calificar los hechos.

- **Capa de Presentación:** La capa de presentación agrega un nivel de abstracción sobre la capa del modelo de negocio y correspondencia. Esta capa es la vista de los datos que ven los usuarios finales en las herramientas cliente y aplicaciones. Al simplificar la vista de los datos para los usuarios, les resulta más fácil elaborar consultas basadas en sus necesidades de negocio. Por ejemplo puede organizar las columnas de forma distinta a la estructura de la tabla que se encuentra en la capa de negocio, muestras menos columnas y cambiar el nombre de las mismas para que sean más comprensibles.

En la figura 15 se podrá apreciar la vista principal de la herramienta.

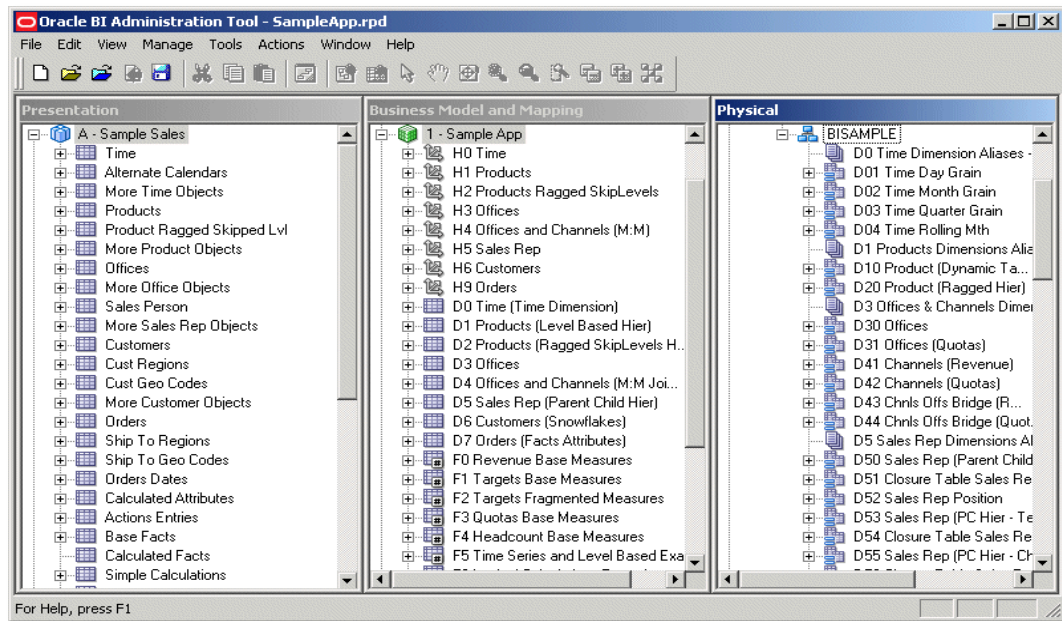


Figura 15. Vista principal de la herramienta Oracle Administration Tool

Fuente: http://docs.oracle.com/cd/E21764_01/bi.1111/e10540/planning.htm#BIEMG1330

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

Existen diversos procesos metodológicos de diseño y construcción que se efectúan o aplican sobre las distintas etapas del desarrollo de un almacén de datos. Dentro de este número de metodologías se imponen las propuestas por dos de los estudiosos más importantes del área, Inmon y Kimball. La mayor diferencia desde el punto de vista arquitectónico entre ambas metodologías planteadas es el sentido de la construcción del almacén de datos.

3.1 Metodología ascendente (Bottom-up)

La metodología ascendente es un enfoque, propuesto por Ralph Kimball (1998) (Figura 16), denominado Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (*Business Dimensional Lifecycle*) y se utiliza a la hora de diseñar y crear almacenes de datos. La idea principal de este enfoque es conectar todas las bodegas de datos a un almacén mediante una arquitectura en bus, la cual contiene todos los elementos comunes que pueden utilizar dichas bodegas. De tal forma se tiene, por así decirlo, un almacén virtual que representa la unión de todas las bodegas, las cuales podrían estar localizadas en diferentes lugares, compartiendo los recursos que tienen en común.

Este ciclo de vida del proyecto está basado en cuatro principios básicos:

- **Enfocarse en el proceso del negocio:** Hay que centrarse en el levantamiento de requerimientos y realizar un análisis agudo de las necesidades por parte de la organización.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** Busca el diseño de un repositorio de información integrado, de alto rendimiento y fácil uso que satisfaga las necesidades del cliente.
- **Realizar entregas periódicas:** Crear el *data warehouse* de forma incremental estableciendo prioridades en los requerimientos de la

organización, este principio se asemeja a las metodologías ágiles de construcción de software.

- **Ofrecer la solución completa:** Proporcionar todos los elementos necesarios para cumplir con las exigencias del cliente, es decir, construir un DW sólido y confiable, brindar herramientas de consultas ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

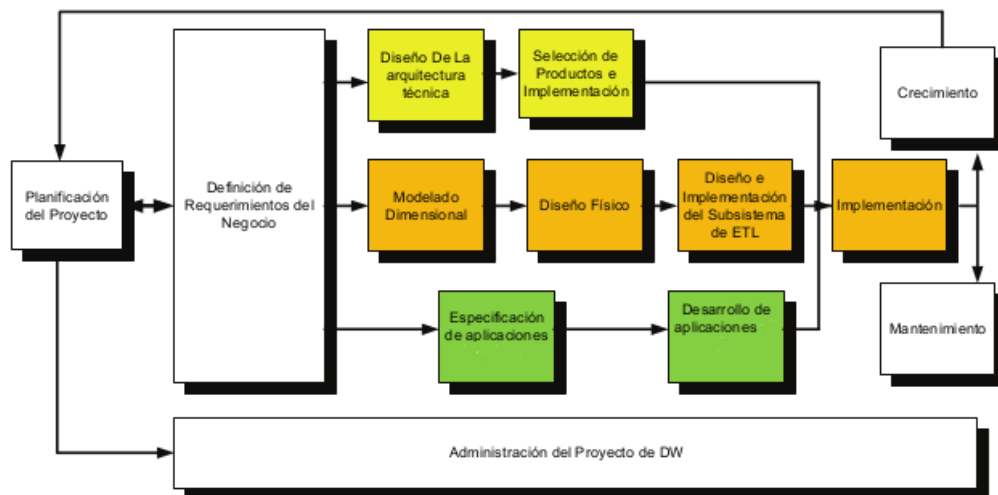


Figura 16. Tareas de la metodología
Fuente: Kimball R. (1998). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*

Una de las principales ventajas que tiene la implementación de esta metodología en una solución de inteligencia de negocio es su simplicidad. Partiendo de un modelo dimensional en estrella, se puede construir en un par de semanas una primera solución que responda a las necesidades básicas del negocio. Luego, dado que las soluciones de inteligencia de negocio suelen ser iterativas, se pueden ir añadiendo más requerimientos a medida de que el proyecto lo vaya necesitando.

3.1.1 Planificación del proyecto

El ciclo de vida del modelo de negocio (Figura 16) comienza con la planificación del proyecto.

En esta tarea se da comienzo al desarrollo del proyecto en cuestión. Como punto inicial, se debe definir el proyecto, elaborar un plan de trabajo y gestionar la puesta en marcha del mismo definiendo y respetando el alcance establecido.

Definición del alcance

Al momento de comenzar con el desarrollo de una solución, a pesar de la disposición y/o capacidad que pueda tener una organización, es necesario establecer límites en el proyecto inicial.

Estos límites deben establecerse buscando llegar a un punto de equilibrio entre los requerimientos de la organización y la disponibilidad y posibilidades del grupo desarrollador, esto permite que el desarrollo de la solución sea factible en cuanto a objetivos y tiempo.

Justificación

Al justificar la solución es necesario tomar en cuenta los beneficios y costos asociados al desarrollo e implementación. Es necesario estimar los costos aproximados para el hardware y software que serán usados. Debido a que los almacenes de datos tienden a expandirse rápidamente, es recomendable realizar estimaciones a corto plazo.

3.1.2 Definición de los requerimientos del negocio.

A pesar de que se pueda conocer someramente el área del negocio, es necesario realizar entrevistas, encuestas y reuniones con el cliente para así verificar las necesidades que busca solucionar con inteligencia de negocio. De esta manera, se garantiza la construcción y utilización correcta del *Data Warehouse*.

Los requerimientos obtenidos han de documentarse, dado a que no sólo servirá para certificar que se contempló todo lo que el cliente necesita, sino que también

servirá para el grupo de desarrollo conozca las funcionalidades que ha de tener el sistema, lo que se necesita para cumplir con los requerimientos especificados, los usuarios involucrados en el proyecto, el léxico que se emplea, entre otras cosas.

Como se puede apreciar en la Figura 16, después de definir los requerimientos del negocio, se realizan tres actividades de forma concurrente, las cuales se enfocan en la tecnología, los datos y las aplicaciones analíticas.

3.1.3 Diseño técnico de la arquitectura

El diseño de la arquitectura sirve como un esquema organizativo que integra los elementos tecnológicos necesarios para llevar a cabo la solución de inteligencia de negocio propuesta.

Permite identificar los puntos importantes y a su vez minimizar imprevistos al momento del desarrollo e implementación de la solución.

3.1.4 Selección de productos e instalación

En esta fase se decide que herramientas serán usadas para el desarrollo de la solución (motor de la BD, herramientas de ETL, plataforma de BI, entre otros). Luego de la instalación se debe probar el correcto funcionamiento de las herramientas en todos los ambientes disponibles.

El producto a seleccionar debe acoplarse al marco definido en el diseño de la arquitectura, adaptándose a los procesos de venta de la organización.

Se debe seleccionar un producto apropiado para cumplir con el desarrollo e implementación de la solución. Para lograr una selección correcta, es necesario crear una matriz de evaluación que contenga los diversos criterios que se deseen analizar. Además de la matriz, es necesario conocer la mayor cantidad de productos posibles que se encuentren en el mercado, para así poder tener más fundamentos al momento de seleccionar un producto en específico.

Después de realizar dicha evaluación se selecciona el producto que se adapte mejor al cumplimiento de los requerimientos funcionales, así como también, de las especificaciones del diseño técnico de la arquitectura.

3.1.5 Diseño del Modelo Dimensional

Este paso es el corazón de la metodología de Kimball (1998), este afirma que el modelo dimensional es el diseño físico que dará forma a las antiguas fuentes de datos en la estructura final del Data *Warehouse*, a través de una técnica que busca la presentación de los datos en un marco de trabajo estándar que es intuitivo y permite un acceso de alto desempeño.

Para la elaboración del diseño del modelo dimensional se plantean los siguientes pasos:

Definir del nivel de granularidad: Luego de conocer el proceso de negocio en el paso anterior, es el momento de definir la granularidad, es decir, el nivel de detalle al que se desea almacenar la información del proceso a modelar.

Determinar las dimensiones: Las tablas de dimensiones son aquellas que le dan contexto a los hechos, por tanto juegan un papel importante en el almacén de datos. El poder del almacén de datos es directamente proporcional a la calidad de la profundidad lograda por los atributos de las dimensiones. Los mejores atributos son textuales y discretos, deben estar identificados por palabras reales, no abreviaturas.

Determinar el hecho: Es la tabla principal del almacén de datos, en ella se almacena el desempeño medible del negocio. Una fila en la tabla de hecho corresponde a una medida por lo tanto todas las medidas en la tabla de hecho debe tener el mismo nivel de granularidad.

3.1.6 Diseño Físico

En esta fase de la metodología se traslada el modelo dimensional diseñado en la fase anterior a un diseño físico, es decir, se implementa físicamente el almacén de datos que soportará la solución de inteligencia de negocio.

Se deben tomar en cuenta algunos aspectos importantes como son las convenciones estándares de nombres, tipos de datos, declaraciones claves y permisividad de valores nulos. Aspectos referentes al ambiente de bases de datos así como indexación, estrategias de particionamiento, ajustes de rendimiento y distribución de archivos.

3.1.7 Diseño y construcción de procesos ETL

Los procesos ETL son parte muy importante en el proceso de creación de un almacén de datos. Kimball (1998) en su metodología describe este proceso en diez pasos que a continuación se presentan:

Paso 1. Plan de alto nivel: se inicia con la creación de un plan de alto nivel, independiente de cualquier tecnología o enfoque. En este plan se debe especificar los orígenes y destinos de los datos, así como también los principales retos que se deben afrontar. De esta manera, se puede identificar las complejidades que pueden presentarse a fin de comunicárselo a la alta gerencia.

Paso 2. Herramientas ETL: El mercado de herramientas ETL sigue madurando, y los productos ofrecen características sustanciales, rendimiento y capacidad de administración. Se recomienda seleccionar una herramienta ETL desde el principio y utilizarlo desde el primer momento. En un sistema de producción, las mejoras a largo plazo en capacidad de gestión, la productividad y la capacitación son importantes.

Paso 3. Desarrollar estrategias: El siguiente paso se inicia seleccionando las tablas en las que se va a trabajar, en cual orden y secuenciar las transformaciones para cada conjunto de datos. Se debe graficar un diagrama con estas estructuras.

Paso 4. Análisis a profundidad por tablas: Una vez que se ha desarrollado estrategias generales para las tareas de ETL comunes, se debe comenzar a profundizar en las transformaciones necesarias para poblar cada tabla de destino en el almacén de datos.

Paso 5. Poblar una tabla de dimensión simple: La principal razón para iniciar el proceso con una dimensión estática y simple es la facilidad para poblar esta tabla.

Paso 6. Carga histórica de hechos: La mayor preocupación durante la carga histórica es la gran cantidad de datos, a menudo miles de veces más grande que la carga incremental diaria. La carga histórica es más como un proyecto de integración de datos de una aplicación.

Paso 7. Procesamiento de dimensiones incrementales: En muchos casos existe un archivo que contiene toda la información necesaria para poblar una dimensión, pero en otros casos una dimensión termina siendo una consolidación de datos de varias fuentes. Los ETL que manejan las actualizaciones de los datos en las dimensiones deben implementar los cambios desechando los registros anteriores, es decir, es preferible construir la extracción de tal forma, que se extraigan únicamente los datos que han cambiado.

Paso 8. Procesamiento de tabla de hechos incremental: Este paso hace referencia a que al realizar cargas semanales o periódicas a la bodega desde las fuentes, es decir al actualizar la bodega, se deben extraer y procesar únicamente las transacciones que han ocurrido luego de la última carga.

Paso 9. Tabla de Agregación: Una tabla de agregación es lógicamente fácil de construir. Se trata simplemente de los resultados de una consulta de agregado muy grande, almacenada como una tabla. El objetivo principal es sumar los indicadores de las tablas de detalle a un nivel superior. Por ejemplo, las ventas podrían pre calcularse a nivel mensual, o por cliente, o por producto. De esta manera, las consultas típicas del usuario final podrían ejecutarse en pocos segundos, sin necesidad de acceder a la tabla de ventas detalladas.

Paso 10. Operación y automatización del almacén de datos: Idealmente el proceso ETL debe ejecutarse de manera automática y no con intervención de algún personal.

Para culminar el proceso de diseño y construcción de una solución de Inteligencia de negocio, una vez diseñado y desarrollado el almacén de datos es necesario determinar los roles o perfiles de usuarios para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados. Posteriormente, se realiza el diseño de la aplicación de BI en donde se involucran las configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos. La especificación de la aplicación final describe las plantillas de los reportes, los parámetros que manejarán el usuario y los cálculos que sea requerido por este. Seguidamente, se desarrollan las aplicaciones siguiendo las especificaciones del diseño. Y para concluir el proceso, se entra en la fase de implementación que representa el desarrollo de la convergencia de todas las tecnologías, datos y la aplicación de presentación final que sea accesible directamente por los usuarios.

3.1.8 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas

El primer paso para realizar las especificaciones de las aplicaciones analíticas es llevar a cabo un análisis de los diversos productos existentes en el mercado, buscando siempre aquel que se adapte mejor a lo que se requiere para satisfacer las necesidades de la organización.

En la fase de desarrollo de la aplicación, también se deben establecer ciertas normas. Convenciones de nomenclatura a usar, los cálculos que se realizarán, las bibliotecas y hasta la forma de codificación. La actividad de desarrollo de aplicaciones puede comenzar una vez que el diseño de la base de datos está completo.

3.1.9 Implementación

Los procesos enfocados hacia la tecnología, los datos y las aplicaciones analíticas convergen todos en la fase de implementación. Adicionalmente, la

educación es fundamental en esta etapa, debido a que es la vía para la aceptación exitosa del almacén por parte de los usuarios finales de la organización.

3.1.10 Mantenimiento y crecimiento

Una vez culminada la implementación de la solución de inteligencia de negocio, es necesario continuar invirtiendo recursos en áreas tales como el soporte y capacitación de usuarios.

Por otra parte, si el trabajo se realizó correctamente, es probable que la solución de inteligencia de negocio necesitará expandirse mediante la inclusión de nuevos usuarios, datos, aplicaciones o mejoras importantes en las prestaciones actuales.

CAPÍTULO 4

MARCO APLICATIVO

En este capítulo se presenta la implementación del enfoque utilizado en este Trabajo Especial de Grado. Este enfoque es el que utiliza por la empresa SmartBase Group, en el proceso de desarrollo de un sistema de inteligencia de negocio basado en experiencias propias y en el métodos Ascendente (Kimball, R.), aprovechando sus mejores prácticas. De esta manera, se presenta el contexto de desarrollo, los conceptos que lo conforman y cada una de las fases asociadas al enfoque aplicado.

4.1 Fases del Proyecto

A continuación se describe con detalle los procesos que se realizaron en cada una de las cuatro fases que se llevaron a cabo para la implementación de la solución:

4.1.1 Planificación del proyecto

Esta fase está constituida por la identificación y manejo del problema actual, en este caso se desarrolla una solución de inteligencia de negocio útil para la empresa UNITECA de Venezuela C.A. la cual se dedica a la fabricación y venta de tuberías y accesorios de Policloruro de Vinilo (PCV) permitiéndoles obtener una herramienta que les facilite el análisis de los resultados de sus ventas a través de reportes y cuadros de mando.

Para lograr este objetivo, se realiza un plan de trabajo constituido por una serie de fases que en conjunto totalizan el tiempo de ejecución de la solución propuesta.

4.1.2 Definición de los requerimientos del negocio.

Como se ha mencionado, la solución de inteligencia de negocio pretende ser útil a la empresa UNITECA de Venezuela C.A. ya que desean obtener una herramienta que les facilite el análisis de sus ventas. Por ello, se ha realizado

una serie de investigaciones con el fin de conocer cuál es el proceso de venta y registro de las mismas y conocer a su vez cuáles son los problemas que tienen a la hora de realizar el análisis de sus ventas.

Como parte de las investigaciones para conocer el proceso del negocio, se programaron dos reuniones, en primera instancia con el responsable funcional del proyecto por parte de la empresa UNITECA de Venezuela C.A. y el líder técnico, encargado del manejo de las bases de datos y sistemas transaccionales de la empresa, en donde se pudo identificar las necesidades relacionadas con los productos que facturan en función de variables como el tiempo, cliente, asesor de venta y sucursal. Estos se listaron en una matriz y además se determinó un número inicial de indicadores que requerían tener en el modelo.

En la reunión posterior, se tuvo la oportunidad de mostrar una primera visión del modelo a desarrollar en presencia de todos los gerentes comerciales los cuales serían los usuarios finales del producto. De esta reunión, surgieron nuevos indicadores necesarios para cumplir con las expectativas del cliente. Para culminar con el levantamiento de información se cerró la reunión estableciendo los cálculos para obtener los indicadores solicitados por el grupo de alta gerencia listados a continuación.

- **Total Ventas en Bs** = $\sum(\text{Ventas})_{\text{Bs}} - \sum(\text{Devoluciones})_{\text{Bs}}$

Representa la cantidad de ventas efectivas, visualizadas en Bolívares.

- **Total Ventas en Kg** = $\sum(\text{Ventas})_{\text{Kg}} - \sum(\text{Devoluciones})_{\text{Kg}}$

Establece la cantidad de ventas efectivas, visualizadas en Kilogramos.

- **Total Ventas en Unidades** = $\sum(\text{Ventas})_{\text{Unid}} - \sum(\text{Devoluciones})_{\text{Unid}}$

Representa la cantidad de ventas efectivas, visualizadas en Unidades.

- **Total Ventas en Bs/Kg** =
$$\frac{\sum(\text{Ventas})_{\text{Bs}}}{\sum(\text{Ventas})_{\text{Kg}}}$$

Mide la cantidad de ventas efectivas, visualizadas en Bs/Kg. Si las ventas totales en Kg es igual a 0 en valor del indicador tendrá como resultado 0.

- **Total Ventas Precio Lista** = Precio Lista * $\sum(\text{Ventas})_{\text{Unid}}$

El precio lista es el valor del producto antes de aplicarle descuentos o impuestos, este indicador permite contabilizar las ventas totales en base a este precio por producto disponible.

- **% Descuento** =
$$\frac{[(\text{Precio Lista} * \sum(\text{Ventas})_{\text{Unid}}) - \sum(\text{Ventas})_{\text{Bs}}]}{[(\text{Precio Lista} * \sum(\text{Ventas})_{\text{Unid}}) * 100]}$$

Representa el porcentaje de descuento aplicado en las ventas. Si el valor del precio lista por las ventas es igual a 0 el valor del porcentaje de descuento también lo será.

- **Total Costos en Bs** = $\sum(\text{Costo}_x\text{Venta})_{\text{Bs}} - \sum(\text{Costos}_x\text{Devolución})_{\text{Bs}}$

Indica el costo total de la venta efectiva en Bolívares.

- **Total Costos en Bs/Kg** =
$$\frac{\sum(\text{Costo}_x\text{Venta})_{\text{Bs}} - \sum(\text{Costos}_x\text{Devolución})_{\text{Bs}}}{\sum(\text{Ventas})_{\text{Kg}} - \sum(\text{Devoluciones})_{\text{Kg}}}$$

Representa el total de Costos de la venta en base a los kilogramos vendidos.

- **Kg Equivalentes** = Factor de Equivalencia * $\sum(\text{Ventas})_{\text{Kg}}$

La organización establece un factor de equivalencia de acuerdo a la agrupación de sus productos los cuales son los siguientes:

- Grupo 1 = Factor 1
- Grupo 2 = Factor 5
- Grupo 3 = Factor 10
- Grupo 4 = Factor 0

- **Rentabilidad** = $\sum[(Ventas)_{Bs} - (Costo_{x}Venta)_{Bs}] - \sum[(Devoluciones)_{Bs} - (Costos_{x}Devolución)_{Bs}]$

Mide utilidad bruta obtenida siendo esta la diferencia entre las ventas y el costo del producto.

- **% Rentabilidad sobre Ventas** =

$$\frac{\sum[(Ventas)_{Bs} - (Costo_{x}Venta)_{Bs}] - \sum[(Devoluciones)_{Bs} - (Costos_{x}Devolución)_{Bs}]}{(\sum(Ventas)_{Bs} - \sum(Devoluciones)_{Bs}) * 100}$$

$$(\sum(Ventas)_{Bs} - \sum(Devoluciones)_{Bs}) * 100$$

Representa el margen de utilidad sobre las ventas.

- **% Rentabilidad sobre Costos** =

$$\frac{\sum[(Ventas)_{Bs} - (Costo_{x}Venta)_{Bs}] - \sum[(Devoluciones)_{Bs} - (Costos_{x}Devolución)_{Bs}]}{(\sum(Costo_{x}Venta)_{Bs} - \sum(Costos_{x}Devolución)_{Bs}) * 100}$$

$$(\sum(Costo_{x}Venta)_{Bs} - \sum(Costos_{x}Devolución)_{Bs}) * 100$$

Representa el margen de utilidad sobre los costos.

Con la especificación de los indicadores a implementar en la solución planteada para cumplir con los requerimientos establecidos, se procedió a realizar el desarrollo de las aplicaciones analíticas. Dicho proceso se describirá más adelante.

4.1.3 Diseño de la arquitectura técnica

El diseño de la arquitectura de la solución BI que se implementó se puede observar en la siguiente Figura 17:

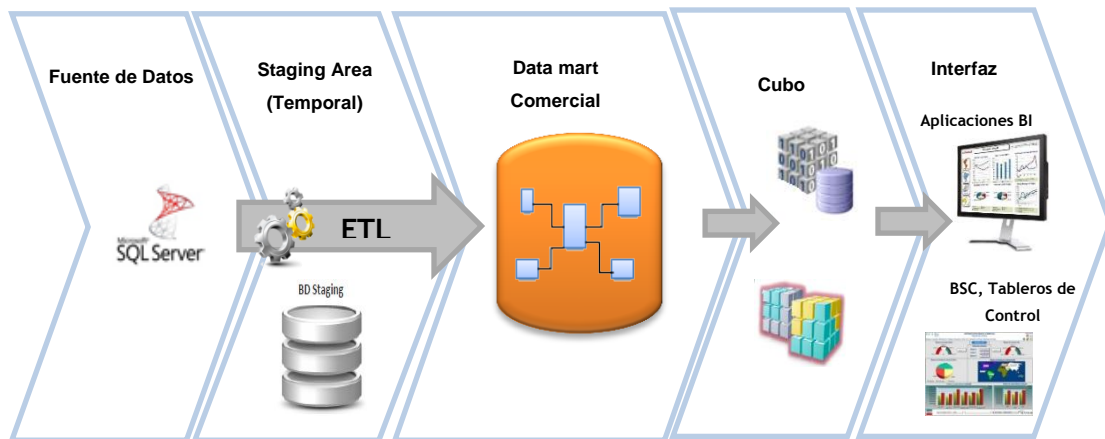


Figura 17. Diseño técnico de la arquitectura
Fuente: Elaboración propia

La arquitectura implementada está conformada por cuatro (4) componentes y diversos procesos y elementos que permiten llevar a cabo el flujo de trabajo de la misma.

El primero de ellos corresponde a las fuentes de datos que pudieran considerarse para la solución de inteligencia de negocio. Estos datos pueden provenir de fuentes internas y/o externas, usualmente se utilizan aquellos generados por los sistemas transaccionales y demás archivos utilizados por la organización.

El segundo componente es la base de datos intermedia o *Staging Area* que contempla un modelo básico acuerdo a las necesidades. A través de un proceso de extracción, transformación y carga que se ejecutará periódicamente, se procede a almacenar los datos de las fuentes de datos en la base de datos intermedia. De esta forma se unifican y estandarizan los datos que se van a utilizar en la solución de inteligencia de negocio.

El almacén de datos es el siguiente componente de esta arquitectura propuesta, con éste se pueden visualizar y extraer los datos desde la perspectiva de la lógica del negocio. De igual manera, un proceso de ETC será el encargado de poblar periódicamente el almacén de datos desde la base de datos intermedia.

El cuarto y último componente se refiere a la capa de presentación, es decir, a las herramientas de acceso a los datos que hacen uso del data warehouse para permitir a los usuarios visualizar y analizar los distintos indicadores y reportes contemplados para la solución de inteligencia de negocio.

4.1.4 Selección de productos e instalación

Luego de evaluar las ediciones para el desarrollo e implementación de una solución de inteligencia de negocio de la plataforma Oracle, se optó por la utilización de la herramienta Oracle Business Intelligence Standard Edition One, ya que cumple con los componentes mínimos y necesarios para el desarrollo de la solución BI propuesta, los cuales son: visión unificada de los datos, creación personalizada de informes y consultas analíticas, cuadros de mando para la presentación de los indicadores y herramienta para la construcción de almacenes de datos, además de ajustarse a las posibilidades económicas del cliente.

4.1.5 Modelamiento dimensional

Para la elaboración del diseño del modelo dimensional se plantean los siguientes pasos propuestos por Kimball (1998):

Definir el proceso del negocio

Para conocer el proceso del negocio fue necesario concretar dos reuniones con miembros de la gerencia de la organización u el encargado del área de tecnológica. En dichas reuniones se fijan las actividades diarias de la organización lo que permite determinar que se desea obtener con el modelo planteado de inteligencia de negocio.

Definir del nivel de granularidad

Una vez definido el proceso de negocio el siguiente paso es determinar la granularidad, es decir, el nivel de detalle al que se desea almacenar la información del proceso a modelar. Para ello, se jerarquizan los distintos niveles de información que se identifican y a partir de esta jerarquización, se identifica el grado de granularidad requerida. Entonces, es necesario responder la pregunta “¿Cómo se representaría una fila en la tabla de hechos?”

Se puede decir entonces que, para cada fecha a registrar se podrá detallar la venta de un segmento de producto que a su vez se clasifica por líneas de producto, siendo el nivel de producto el nivel máximo de detalle.

Para esta solución es necesario un grano fino en la tabla de hecho que viene determinado por el nivel más bajo de la jerarquía de información.

Determinar las dimensiones

Para determinar las dimensiones se planteó la pregunta ¿cómo se describen los datos en los indicadores propuestos?, para poder responder dicha pregunta, se desglosó uno a uno los requerimientos haciendo hincapié en que perspectiva se deseaba ver el hecho a medir. Se puede observar un ejemplo del proceso realizado en la Figura 18:

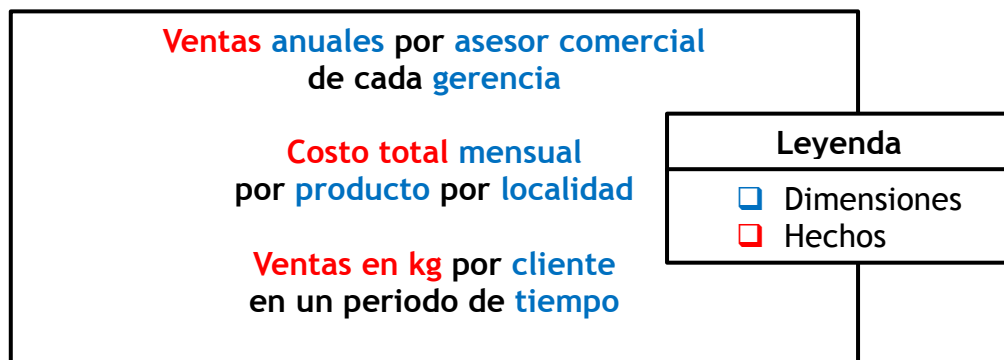


Figura 18. Ejemplo de identificación de dimensiones y hechos
Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se identificó que existían relaciones jerárquicas entre ciertos atributos de las dimensiones, las cuales fueron representadas como se muestra en la siguiente Tabla 6. Relaciones jerárquicas identificadas.

NIVELES DE LA JERARQUÍA	DIMENSION 1	DIMENSION 2		DIMENSION 3	DIMENSION 4			DIMENSION 5
JERARQUIA	-	CANALES	GERENCIA	GEOGRAFIA	SEGMENTOS	TIPOS	MEDIDAS	GERENCIA
Nivel 1	Año	Canal	Gerencia	Estado	Segmento	Tipo	Tamaño	Gerencia
Nivel 2	Trimestre	Cliente	Cliente	Zona	Línea	Producto	Producto	Asesor
Nivel 3	Mes				Producto			
Nivel 4	Día							

Tabla 6. Jerarquías identificadas
Fuente: Elaboración propia

Determinar los hechos

Los hechos que se tomaron en cuenta para la solución planteada son los elementos que usualmente se contemplan en la mayoría de las facturas de ventas, éstos son:

- Unidades vendidas
- Precio del producto
- Precio Lista
- Kg Vendidos
- Costo del producto

Con los elementos expuestos anteriormente se pudo definir el modelo dimensional, el cual puede apreciarse en la Figura 19.



Figura 19. Modelo dimensional
Fuente: Elaboración propia

4.1.6 Diseño físico

Una vez que se define la arquitectura, las herramientas y el modelo dimensional a utilizar en la solución de inteligencia de negocio para el modelo del proceso de ventas de UNITECA de Venezuela C.A, se continúa con la realización del diseño físico.

Diseño Físico (Base de Datos Intermedia)

La base de datos intermedia va a permitir almacenar los datos de interés provenientes de la base de datos transaccional, adicionalmente se establecerá un estándar de visualización de los datos que podrá llevarse a cabo una vez extraídos de la fuente de datos origen. Por otro lado, si la organización se expande y desea ampliar el modelo incluyendo nuevas fuentes de datos, esta base de datos intermedia servirá como punto de concentración de los datos.

Para la definición de esta base de datos se realiza un análisis del proceso de ventas, así como también de la base de datos origen y sus relaciones.

Una vez diseñada la base de datos intermedia, se llevó a cabo la implementación física del modelo en una base de datos Oracle 11G utilizando SQL Developer para construir las estructuras y relaciones modelo entidad relación antes expuesto. En ésta base de datos se almacenan los datos existentes en la fuente de datos transaccional que pudieran emplearse para la solución de inteligencia de negocio. Es importante considerar que existen 2 tablas sin ningún tipo de relación con el resto del diagrama y que fueron diseñadas para efectos de control de los procesos de ETC; la primera de ella llamada TABLE_LOG almacena el código, descripción y fecha en la cual se produjo algún error en los procesos, bien sea por claves duplicadas o por alguna otra falla que se pueda presentar mientras se ejecutan los procesos; la siguiente tabla suelta lleva como nombre STATUS y en ella se almacena el status de los procesos de carga tanto de la base de datos intermedia como del almacén de datos, dándole al proceso de carga de la tabla de hechos la aprobación para su ejecución.

Estos procesos de extracción, transformación y carga que serán explicados más adelante. En la Figura 21 se observa cómo están implementadas estas tablas.



Figura 21. Estructuras de la base de datos intermedia implementadas
Fuente: Elaboración propia

Diseño Físico (Almacén de Datos)

El almacén de datos se ejecutó físicamente usando la herramienta SQL Developer para construir las estructuras y relaciones de forma manual aprovechando las virtudes del administrador.

En una primera instancia, se definieron cada una de las dimensiones contempladas en el modelo dimensional, estableciendo inicialmente el nombre de la dimensión y luego sus atributos.

Una vez definidas todas las dimensiones se realizó la construcción de la tabla de hechos, la cual incluye los hechos medibles contemplados en el modelado dimensional que no involucran cálculos complejos. Luego de definir un nombre para la tabla, se seleccionaron las dimensiones involucradas en la solución y se especificaron las relaciones con la tabla de hechos.

La implementación de las tablas se puede ver en la Figura 22.

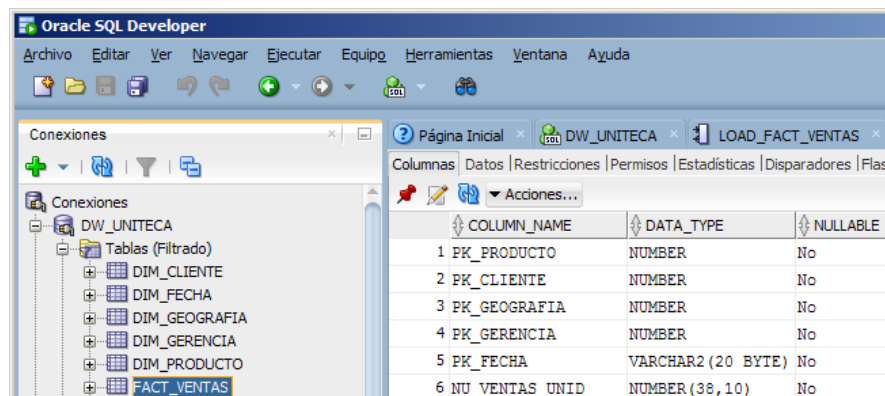


Figura 22. Creación de dimensiones y tabla de hechos físicas
Fuente: Elaboración propia

Las tablas resultantes se almacenaron en una base de datos Oracle 11G optimizada para su funcionamiento como un almacén de datos.

El resultado de la construcción del modelo dimensional a nivel físico puede apreciarse en la Figura 23.

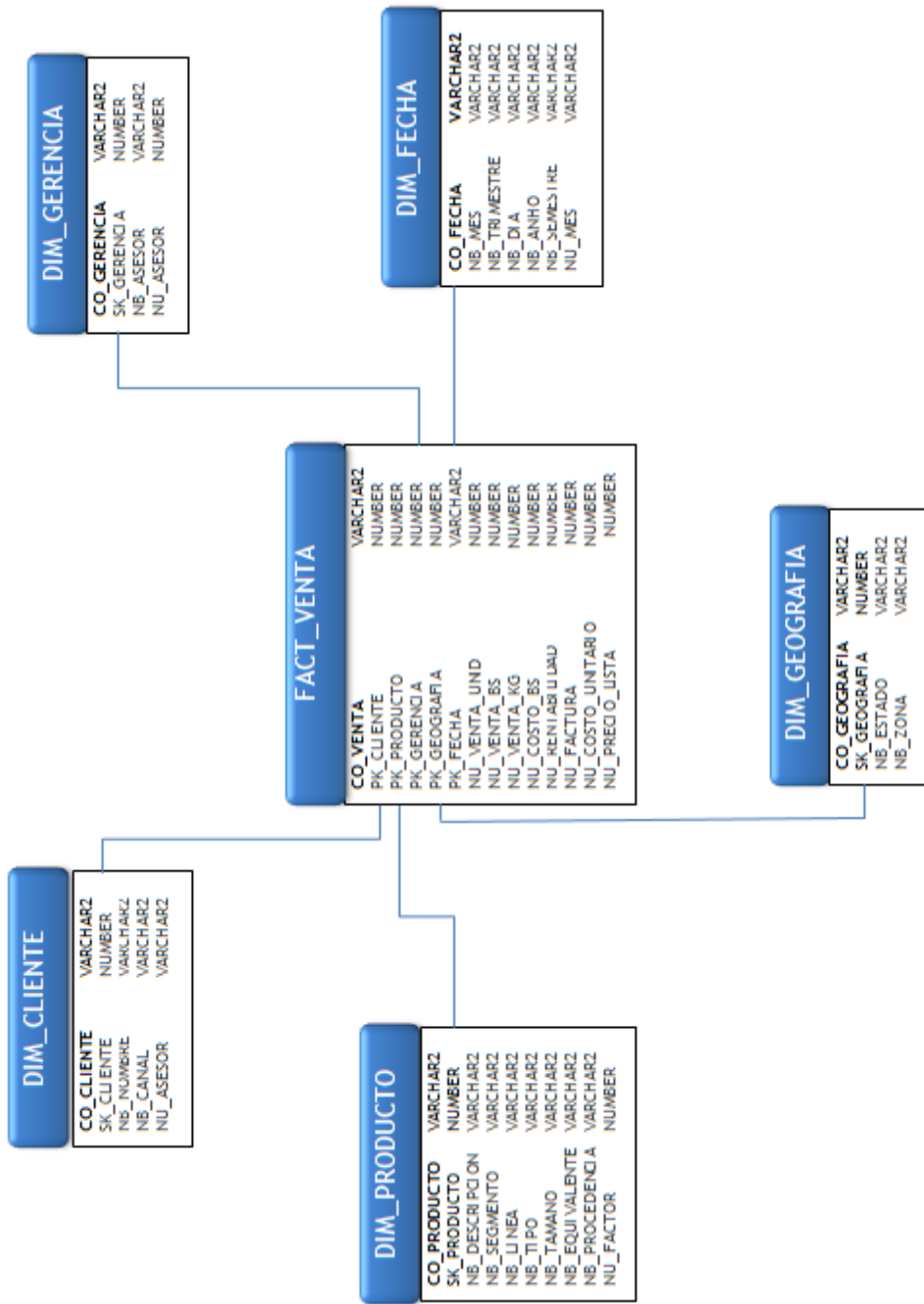


Figura 23. Modelo dimensional a nivel físico
Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Diseño de procesos de ETC y desarrollo

Es importante mencionar, que este proceso ETC es particular para cada institución o empresa. Una vez creados tanto la base de datos intermedia como el almacén de datos, se diseñaron e implementaron los distintos procesos de extracción, transformación y carga para poder almacenar los datos en los repositorios creados.

Se crearon 14 procedimientos que permiten la carga de datos desde la base de datos transaccional hacia la base de datos intermedia y desde ésta hacia el almacén de datos. Adicionalmente, se crearon 7 procedimientos que serán utilizados para las actualizaciones pertinentes de los repositorios.

Para el desarrollo de estos procesos se utilizó el lenguaje PL/SQL, que gracias a sus capacidades, se logró elaborar procedimientos estructurados que incluyeron las transformaciones necesarias para completar lo solicitado.

Para ejemplificar lo realizado con las dimensiones, se tomará como ejemplo la tabla STA_PRODUCTO correspondiente a la base de datos intermedia. Como primer paso se declaró el procedimiento, las variables y cursores que serán utilizados en el procedimiento.

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE "DW_UNITECA"."LOAD_STA_PRODUCTO" AS
-----
--VARIABLES
err_num          NUMBER;
err_msg          VARCHAR2(255);
-----
--CURSORES

CURSOR V_PROD IS
SELECT
    UPPER(TRIM(art."co_art"))          AS CO_PRODUCTO,
    UPPER(TRIM(art."art_des"))        AS NB_DESCRIPCION,
    UPPER(TRIM(art."modelo"))        AS NB_SEGMENTO,
    UPPER(TRIM(sub_lin."subl_des"))    AS NB_LINEA,
    UPPER(TRIM(art."co_lin"))         AS NB_TIPO,
    UPPER(TRIM(art."campo4"))         AS NB_TAMAÑO,
    UPPER(TRIM(art."campo3"))         AS NB_GRUPO,
    UPPER(TRIM(art."procedenci"))     AS NB_PROCEDENCIA,
    UPPER(TRIM(art."co_subl"))        AS CO_LINEA

FROM
    art@dbl_uni_bi
INNER JOIN
    lin_art@dbl_uni_bi ON UPPER(TRIM(art."co_lin")) = UPPER(TRIM(lin_art."co_lin"))
INNER JOIN
    sub_lin@dbl_uni_bi ON UPPER(TRIM(art."co_subl")) = UPPER(TRIM(sub_lin."co_subl"))
INNER JOIN
    cat_art@dbl_uni_bi ON UPPER(TRIM(art."co_cat")) = UPPER(TRIM(cat_art."co_cat"))
WHERE
    (art."tipo" = 'V')
AND
    ((UPPER(TRIM(art."co_lin"))= 'UCOX')
    OR(UPPER(TRIM(art."co_lin"))='UTUB')
    OR(UPPER(TRIM(art."co_lin"))='USOL'))
AND NOT EXISTS (SELECT 1 -- VALIDA QUE NO EXISTA EN LA TABLA INTERMEDIA
                FROM STA_PRODUCTO
                WHERE STA_PRODUCTO.CO_PRODUCTO = UPPER(TRIM(art."co_art")));
-----

```

Figura 24. Declaración del procedimiento, variables y cursores
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se creó el cuerpo del procedimiento siguiendo con detalle los requerimientos solicitados para la creación de la dimensión producto y analizando a fondo la estructura de los datos en el repositorio origen. A continuación se podrá visualizar en la Figura 25 parte del código realizado en el procedimiento de carga

```

BEGIN
FOR i IN V_PROD LOOP
  IF(i.NB_GRUPO = 'GRUPO 1')THEN
    IF(i.NB_TIPO = 'UCOX')THEN
      INSERT INTO STA_PRODUCTO (CO_PRODUCTO,NB_DESCRIPCION,
                                NB_SEGMENTO,NB_LINEA,
                                NB_TIPO,NB_TAMAÑO,
                                NB_EQUIVALENTE,NB_PROCEDENCIA,NU_FACTOR,CO_LINEA)
      VALUES (i.CO_PRODUCTO,i.NB_DESCRIPCION,
              i.NB_SEGMENTO,i.NB_LINEA,
              'CONEXIONES',i.NB_TAMAÑO,
              i.NB_GRUPO,i.NB_PROCEDENCIA,1,i.CO_LINEA);
    ELSE
      IF(i.NB_TIPO = 'UTUB')THEN
        INSERT INTO STA_PRODUCTO (CO_PRODUCTO,NB_DESCRIPCION,
                                  NB_SEGMENTO,NB_LINEA,
                                  NB_TIPO,NB_TAMAÑO,
                                  NB_EQUIVALENTE,NB_PROCEDENCIA,NU_FACTOR,CO_LINEA)
        VALUES (i.CO_PRODUCTO,i.NB_DESCRIPCION,
                i.NB_SEGMENTO,i.NB_LINEA,
                'TUBERIAS',i.NB_TAMAÑO,
                i.NB_GRUPO,i.NB_PROCEDENCIA,1,i.CO_LINEA);
      ELSE
        INSERT INTO STA_PRODUCTO (CO_PRODUCTO,NB_DESCRIPCION,
                                  NB_SEGMENTO,NB_LINEA,
                                  NB_TIPO,NB_TAMAÑO,
                                  NB_EQUIVALENTE,NB_PROCEDENCIA,NU_FACTOR,CO_LINEA)
        VALUES (i.CO_PRODUCTO,i.NB_DESCRIPCION,
                i.NB_SEGMENTO,i.NB_LINEA,
                'SOLDADURA',i.NB_TAMAÑO,
                i.NB_GRUPO,i.NB_PROCEDENCIA,1,i.CO_LINEA);
      END IF;
    END IF;
  END IF;

```

Figura 25. Carga de la tabla STA_PRODUTO del almacén intermedio
Fuente: Elaboración Propia

De manera similar se realizaron los demás procesos de extracción, transformación y carga para el resto de las dimensiones y la tabla de hechos contemplada en la solución.

4.1.8 Especificación y desarrollo de aplicaciones analíticas

Conociendo que por medio de los tableros de control, los usuarios interactuarán con los reportes elaborados en base a los indicadores antes mencionados, se establecieron una serie de lineamientos y estándares de diseño, de forma que la interfaz gráfica sea agradable y fácil de entender.

Las pautas definidas para la disposición de los elementos en los cuadros de mando de la solución de inteligencia de negocio se negociaron con los usuarios finales, ya que deseaban ciertos lineamientos en el diseño del tablero.

El cliente proporcionó un prototipo inicial de lo que esperaba observar en el dashboard el cual se podrá observar en la Figura 26.

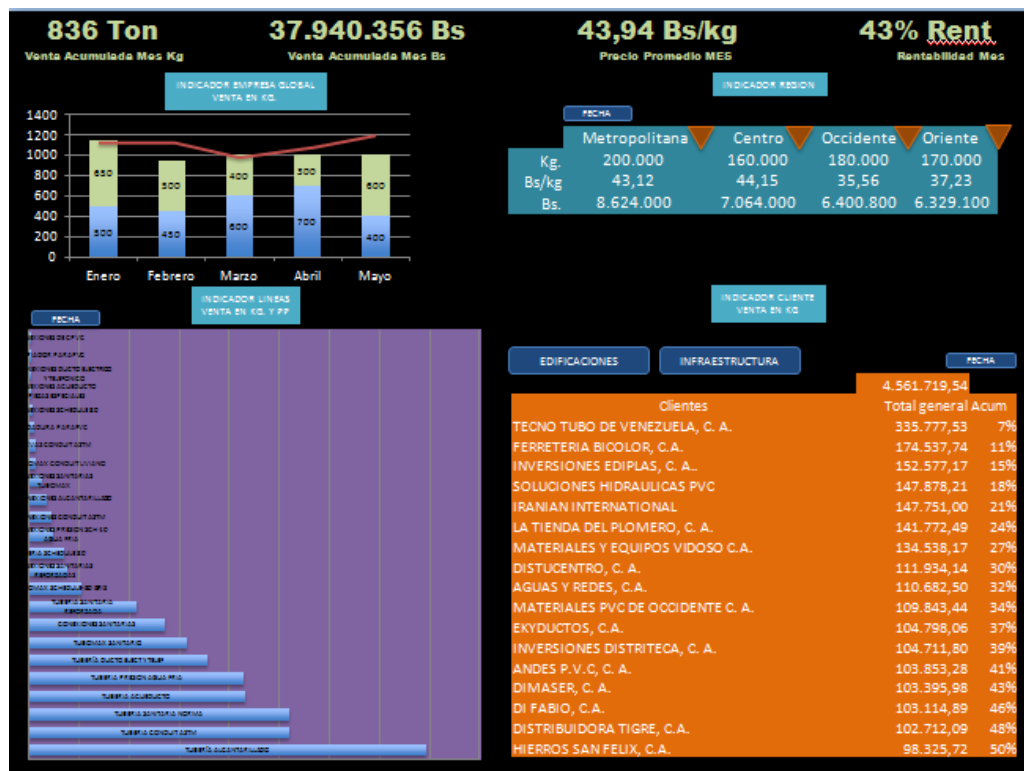


Figura 26. Prototipo para el diseño del cuadro de mando
 Fuente: Elaboración Propia

En busca de cumplir con los requerimientos del cliente y mantener una armonía en el diseño del dashboard se aplicó lo siguiente:

Diseño simple: Mantener las páginas del tablero de mando sin sobrecarga de información agrupando los indicadores de medidas similares.

Refinamiento de consultas: Se colocaron filtros en los reportes incluidos en el dashboard donde el usuario puede seleccionar un elemento que establece y actualiza las vistas de los indicadores.

Vistas de los indicadores: la representación de los indicadores está dada por tablas con los datos combinados con elementos gráficos.

Acceso de usuarios: los usuarios deben autenticarse según sus nombres y claves secretas asignadas. Además los usuarios son categorizados dependiendo de las tareas que pueda realizar dentro de la aplicación.

4.1.9 Implementación

Para la integración y despliegue de la solución de inteligencia de negocio, se utilizó Oracle BI Server Administration Tool. Esta herramienta está compuesta por tres capas: a) una capa física, b) Modelo de Negocio y capa de mapeo, y c) la capa de presentación. En la Figura 27 se puede apreciar la vista de estas.

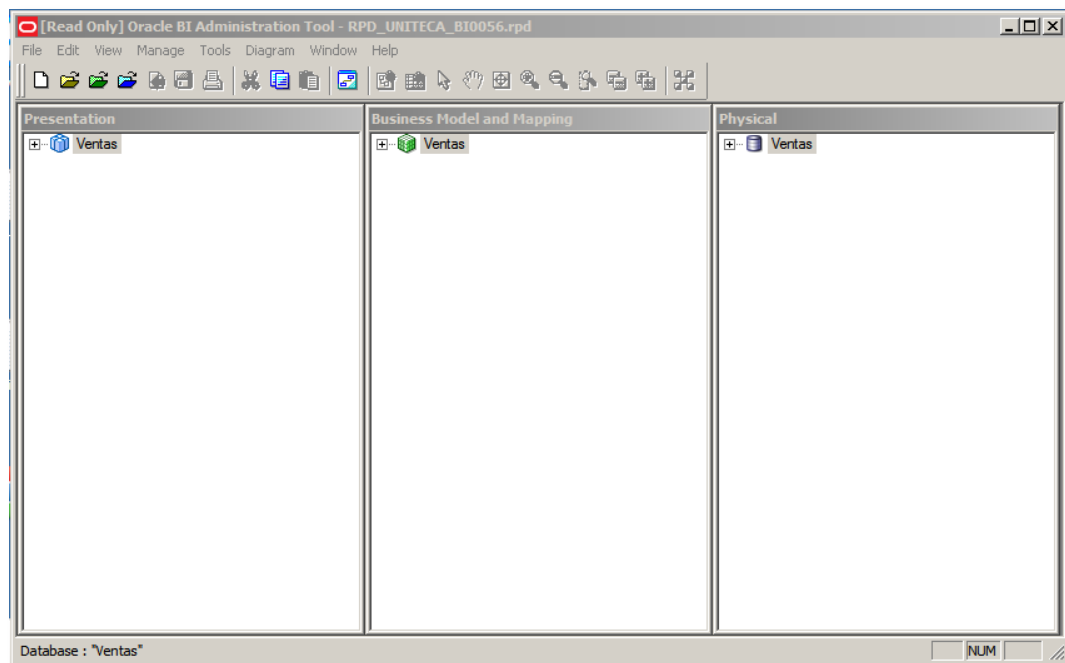


Figura 27.Oracle BI Administration Tool

La capa física representa la estructura física de la base de datos final, es decir, contiene las tablas del almacén de datos que se diseñó con sus atributos. Se seleccionó la base de datos fuente especificando el esquema a usar, el cual fue ventas.

Al importar metadatos, muchas de las propiedades de las fuentes se configuran automáticamente como lo son las relaciones de claves primarias y foráneas, en la Figura 28 se muestra en detalle la capa física.

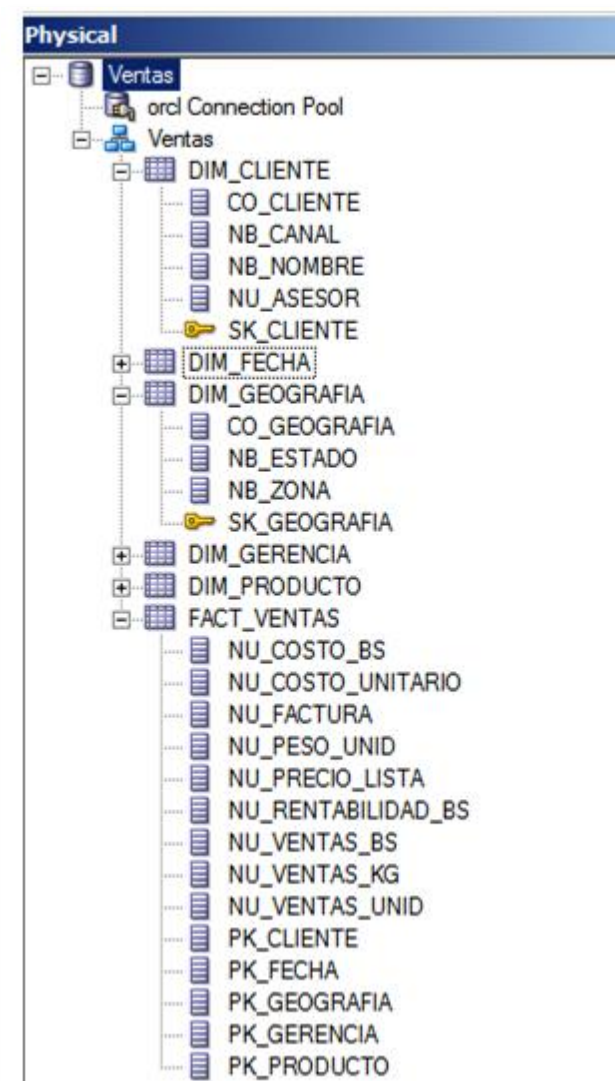


Figura 28. Vista de la capa física del modelo propuesto

Una vez cargados estos datos en la capa física, se procedió a cargar los mismos en la capa del modelo del negocio para poder definir la estructura lógica de los datos que se manejan en el repositorio.

Desde la capa del modelo de negocio se definieron los datos a contemplar por cada nivel jerárquico de cada dimensión, además de los atributos de cada uno de los componentes. Adicionalmente, se eliminaron algunos atributos que no eran significativos para los usuarios finales. En la Figura 29, se muestra la capa del modelo de negocio y mapeo.

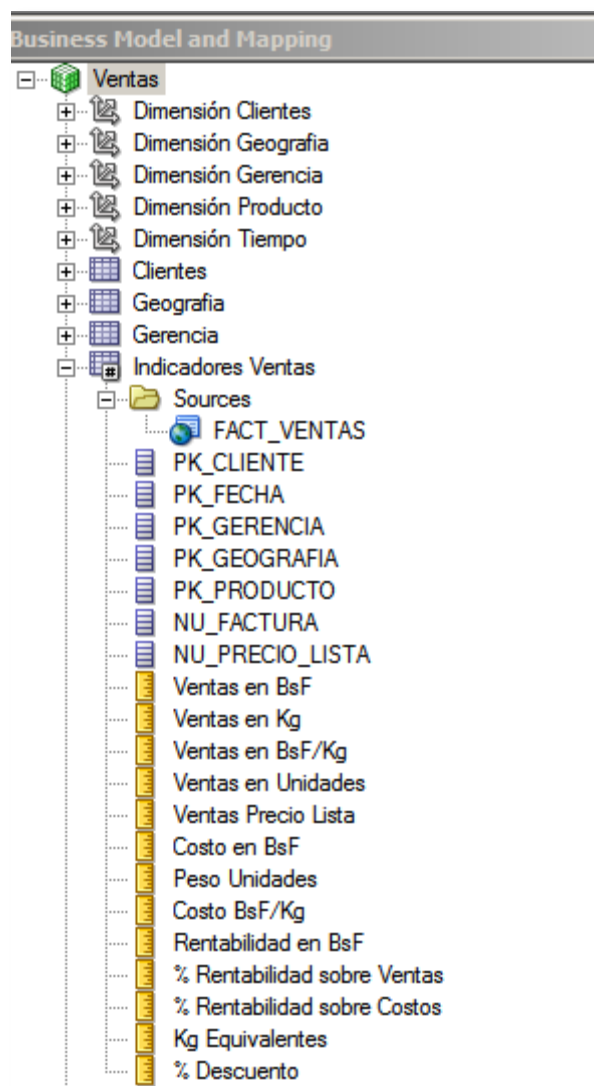


Figura 29. Vista de la capa del modelo del negocio de la solución propuesta

Al momento de definir la tabla de hechos se especificó la función que debía aplicarse al hecho en las agrupaciones que puedan realizarse con las dimensiones establecidas. Adicionalmente, se crearon nuevos hechos producto de combinaciones de esos hechos medibles dispuestos en el repositorio físico. Por ejemplo El % de Rentabilidad sobre ventas que puede visualizarse en la Figura 30.

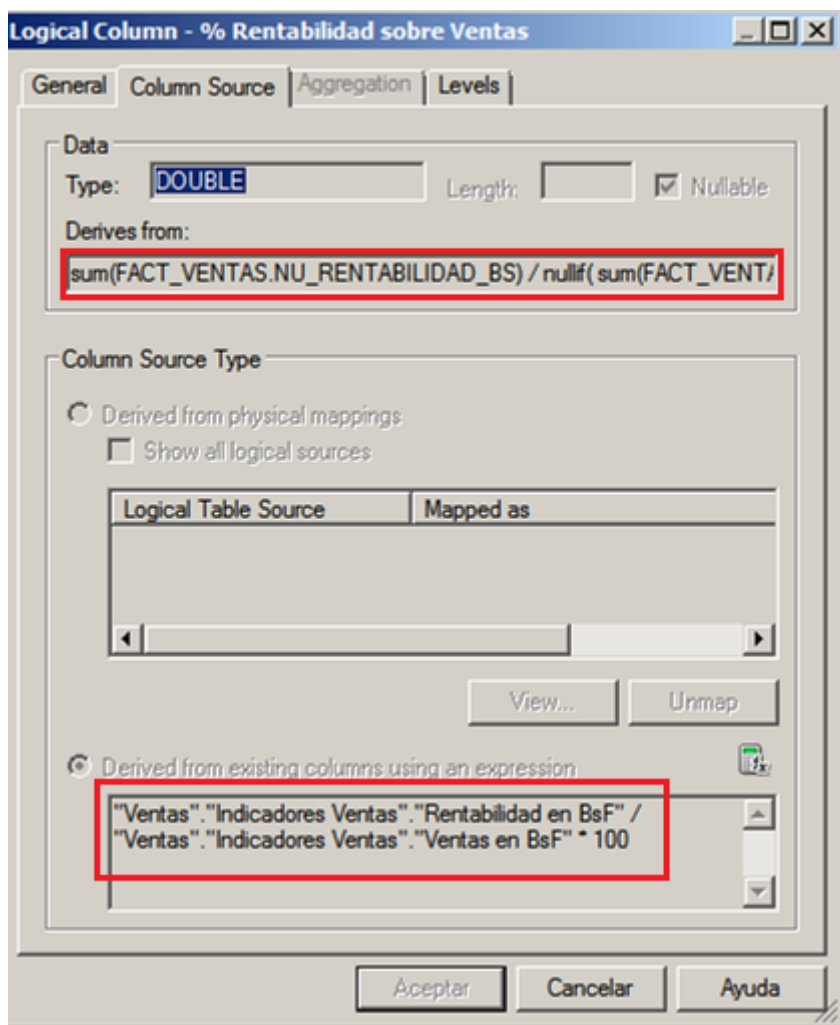


Figura 30. Vista del cálculo del indicador %Rentabilidad sobre Ventas

Después de especificar la estructura lógica de los datos en la capa del modelo del negocio, se dispusieron en la capa de presentación aquellos atributos que se desean mostrar en las herramientas de explotación de los datos.

En la capa de presentación se añadieron todos los atributos que no son necesarios para el usuario final, dado a que estos no tienen significado en la lógica del negocio. De igual manera, se modificaron los nombres de los objetos contemplados para facilitar la identificación de los mismos desde las herramientas destinadas para la realización de los indicadores de gestión y los cuadros de mando.

Se puede visualizar la capa de presentación en la siguiente figura:

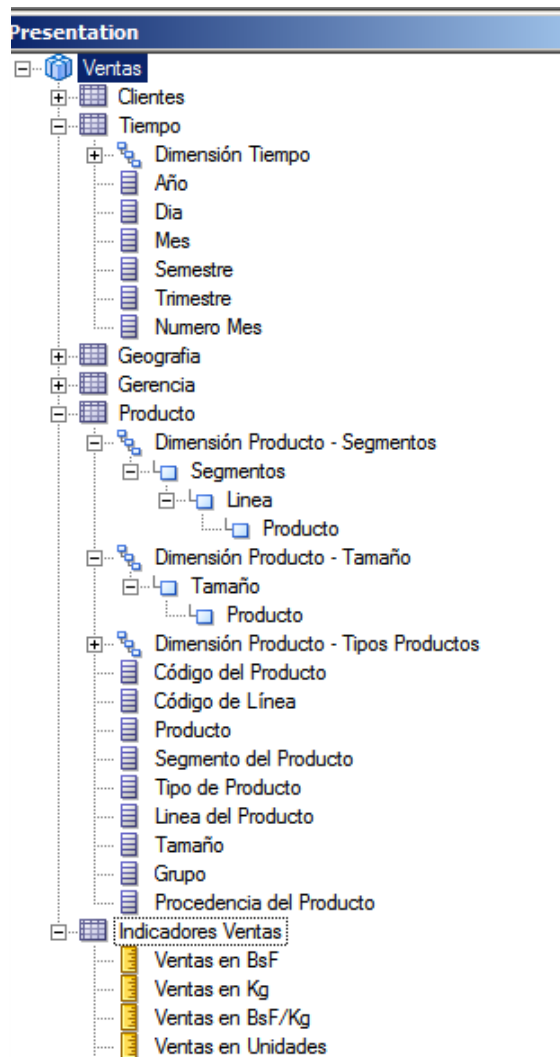


Figura 31. Vista de la capa de presentación

En la Figura 32 se visualiza el resultado visible para el usuario desde la herramienta de explotación de datos Oracle Business Intelligence Answers.

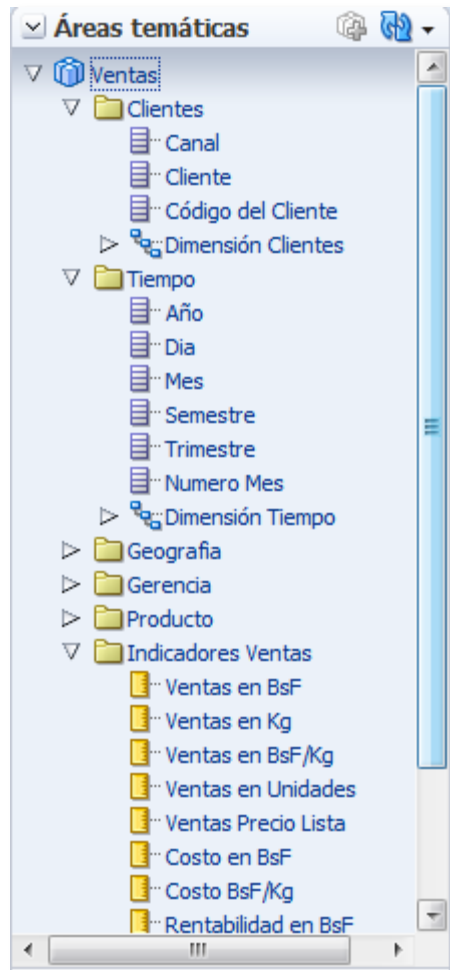


Figura 32. Atributos disponibles en Oracle Business Intelligence Answers

Reportes y Análisis

Esta fase corresponde a la elaboración de los reportes y análisis de los datos usando los indicadores definidos en la capa de modelado antes mencionada, para luego ser mostrados en el cuadro de mando, o por otro lado ser almacenados en análisis de preferencia en la herramienta Oracle Business Intelligence Answers.

En la siguiente figura se podrá observar el cuadro de mando final solicitado en los requerimientos del modelo de inteligencia de negocio, adicionalmente se anexan figuras que corresponden a análisis realizados.

		2014						
		DISTRIBUIDOR FERRETERO						
		Ventas en Kg						
Línea del Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Suma Total	75.131,32	141.521,71	79.851,19	152.017,50	184.975,04	217.702,59	281.021,18	200.653,44
CONEXIONES CONDUIT ASTM	373,61	1.310,29	708,68	3.342,04	3.263,93	923,28	2.889,42	1.905,56
CONEXIONES DE CPVC	262,41	135,10	365,05	234,85	99,99	1.076,96	121,48	422,31
CONEXIONES DUCTO ELECTRICO Y TELEFONICO			91,63			192,98	91,63	22,69
CONEXIONES PRESION SCH 40 AGUA FRIA	5.428,49	7.444,70	3.204,76	6.871,64	2.539,23	6.309,86	7.480,27	6.061,35
CONEXIONES SANITARIAS	7.103,38	9.902,34	1.644,49	16.072,45	18.749,41	9.012,66	24.998,75	15.024,30
CONEXIONES SANITARIAS REFORZADAS	24,24	2.752,44	80,08	3.032,98	8.087,66	1.469,32	2.798,83	871,02
CONEXIONES SANITARIAS TUBOMAX	1.129,19	64,27		956,78	2.371,19	2.171,57	672,47	427,69
CONEXIONES SCHEDULE 80			985,00		928,66			
CURVAS CONDUIT ASTM	406,98	1.304,40	933,90	1.404,54	1.208,80	2.412,50	1.738,77	1.734,14
LIMPIADOR PARA PVC	96,00	96,00	-36,20		28,80	384,00	489,60	

Figura 33. Ventas mensuales en Kg por Línea y Por cliente

Año		2015		Mes		FEBRERO			
		Ventas en Kg							
Grupo	Línea del Producto	AMALOA MAZCO	DORYS GARCIA	ESTEBAN RIVERO	JESSIKA MEDINA	JOHANA GONZALEZ	JUAN CARLOS	OFICINA	OSCAR PEREZ
Suma Total			179.887	174.376	169.608	198.923	35.001	40.921	154.689
GRUPO 0	SOLDADURA			219			420		219
GRUPO 0 Total				219			420		219
GRUPO 1	CONEXIONES		136	282	42		19	50	268
	CONEXIONES		999	379	817	-33	-3	3	1.098
	CONEXIONES DE							9	
	CONEXIONES DUCTO		282	101	109			40	
	CONEXIONES			421					
	TUBERIA							45	
	TUBERIA ACUEDUCTO		3.221	22.708	12.606	12.413	1.599	80	
	TUBERIA CONDUIT		49.077	11.567	15.925	52.117	10.376	9.593	28.384
	TUBERIA SANITARIA		26.371	16.143	27.605	63.065	2.682	8.070	44.043
	TUBERIA SANITARIA		18.160	825	11.474	662	1.663	7.560	
	TUBERIA SCHEDULE 80		1.486	10.532	1.637		250	-4.341	5.925
	TUBERÍA		19.419	49.376	52.728	43.593		3.514	18.755
	TUBERÍA DUCTO ELECT		20.693	26.565	12.075	9.006	1.870	4.663	4.544
TUBOMAX SANITARIO		6.186	25.912	11.348		3.565	501	12.429	
GRUPO 1 Total			146.031	164.812	146.365	180.822	22.022	29.789	115.445

Figura 34. Seguimiento de ventas por Kg equivalentes por asesor comercial

Año		2014		Mes		OCTUBRE			
Código del Producto	Producto	Ventas en Kg	Ventas en BsF	Ventas en BsF/Kg	Ventas en Unidades	Ventas Precio Lista			
C340101	ADAPT MACHO PRESION SCH40 1/2	539,42	73.674,67	136,58	46.104,00	186.260,16			
C011018	CODO SANITARIO REF. 50X45	263,93	27.107,49	102,71	3.999,00	81.619,59			
C010101G	CODO PRESION SCH40 1/2X45	185,93	67.166,31	361,25	10.050,00	186.628,50			

Figura 35. Ventas totales para el mes de octubre

Producto	2012		2013		2014		2015	
	% Rentabilidad sobre Ventas	% Rentabilidad sobre Costos	% Rentabilidad sobre Ventas	% Rentabilidad sobre Costos	% Rentabilidad sobre Ventas	% Rentabilidad sobre Costos	% Rentabilidad sobre Ventas	% Rentabilidad sobre Costos
ADAPT. CONDUIT ASTM 1	14,46%	17,05%	54,10%	117,88%	59,14%	147,23%	68,71%	219,79%
ADAPT. CONDUIT ASTM 1/2	43,39%	77,03%	67,35%	207,69%	70,12%	240,52%	72,06%	257,95%
ADAPT. CONDUIT ASTM 3/4	46,49%	87,00%	68,95%	222,86%	75,85%	320,56%	76,50%	325,45%
ADAPT HEMBRA CPVC 1	-89,79%	-47,31%	-27,72%	-26,71%	28,71%	40,28%	27,19%	37,34%
ADAPT HEMBRA CPVC 1/2	-34,74%	-25,81%	24,70%	33,03%	41,24%	82,30%	25,61%	34,42%
ADAPT HEMBRA CPVC 3/4	-33,62%	-25,16%	29,16%	41,90%	36,16%	56,65%	27,18%	37,33%
ADAPT HEMBRA PRESION SCH40 1	-112,62%	-52,97%	-9,31%	-8,56%	31,99%	47,05%	27,41%	37,75%
ADAPT HEMBRA PRESION SCH40 2	-167,40%	-62,60%	-37,33%	-27,18%	32,77%	48,75%	28,45%	39,77%
ADAPT HEMBRA PRESION SCH40 1 1/2	-191,57%	-68,69%	-53,74%	-35,81%	30,44%	43,76%	32,61%	48,40%
ADAPT HEMBRA PRESION SCH40 1/2	48,25%	93,24%	71,42%	249,94%	67,65%	209,12%	65,70%	191,52%
ADAPT HEMBRA PRESION SCH40 3/4	-39,56%	-28,61%	28,07%	39,66%	66,72%	200,46%	69,64%	229,33%
ADAPT MACHO CPVC 1	-56,31%	-36,03%	2,51%	2,77%	34,09%	51,72%	29,60%	42,04%
ADAPT MACHO CPVC 1/2	-149,50%	-59,92%	-24,47%	-19,96%	28,55%	40,97%	21,45%	27,31%
ADAPT MACHO CPVC 3/4	-91,48%	-47,77%	-20,95%	-17,48%	33,34%	50,01%	24,08%	31,72%

Figura 36. Rentabilidad sobre costos Vs Rentabilidad sobre ventas

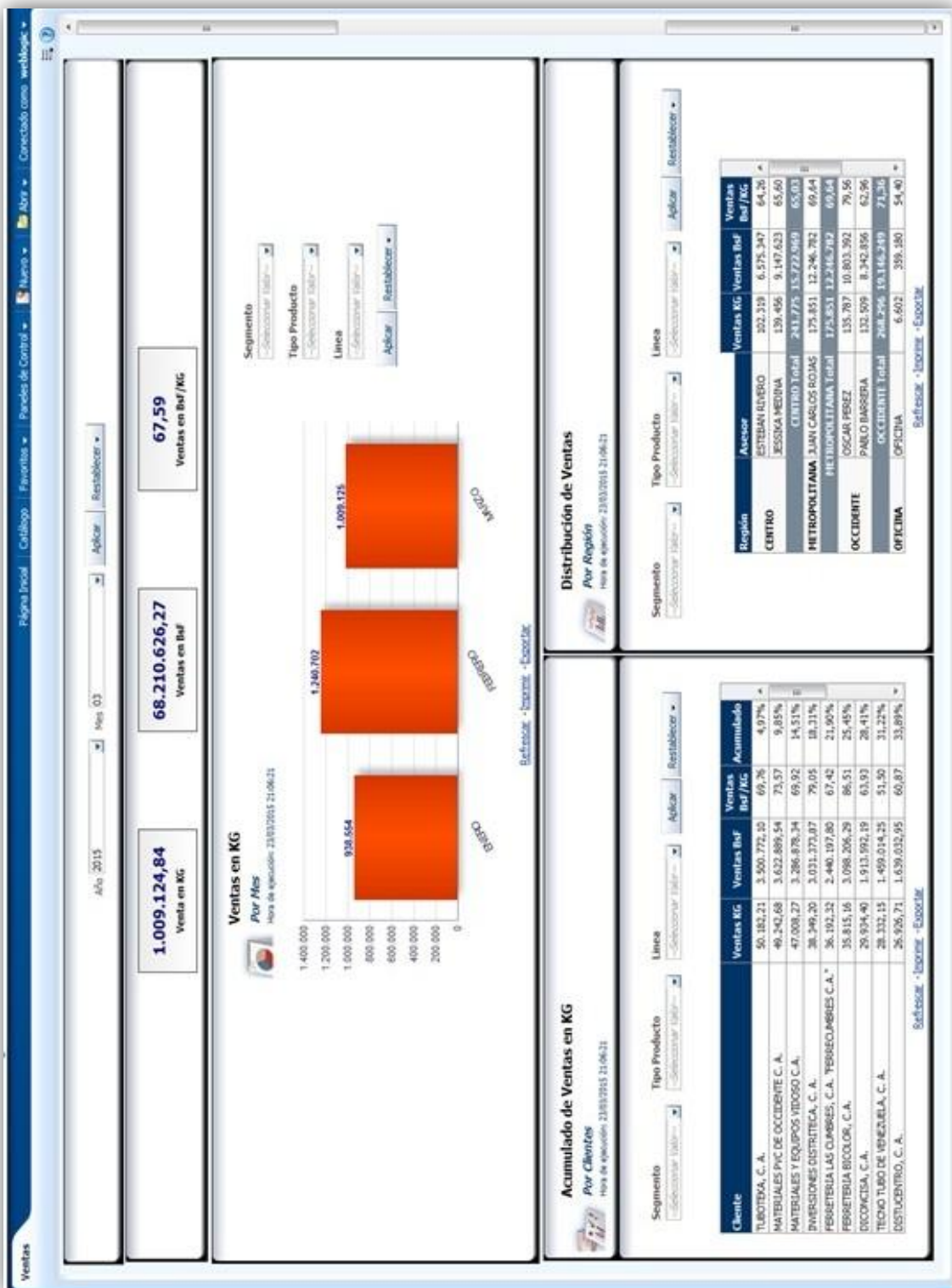


Figura 37. Cuadro de mando final

4.1.10 Mantenimiento y crecimiento

Una vez finalizado el desarrollo de la solución se realizan las pruebas pertinentes para certificar que la información resultante es consistente con los valores que pueden visualizarse a través de consultas en el sistema transaccional de la organización.

Luego de estas pruebas principales, se mantiene el monitoreo de la solución con el fin de corregir posibles errores que pueden presentarse una vez que está en producción y/o para mejorar el desempeño o visualización de ciertos indicadores.

De igual manera, se fijó una serie de reuniones con los usuarios finales en las que se realizó sesiones de transferencia de conocimiento, porque aunque la solución tiene una interfaz intuitiva fueron necesarios ciertos conocimientos básicos para interactuar con la misma y así aprovechar todas las virtudes que les brinda.

De estas sesiones surgieron nuevos requerimientos importantes que ampliarían las herramientas disponibles. Dichos requerimientos serán tomados en cuenta para ser analizados y dependiendo de su prioridad, impacto y complejidad se podrán incluir o contemplar en la solución de inteligencia de negocio desarrollada para el área de ventas. De igual manera, se manifestó el interés de aplicar inteligencia de negocio a otras áreas de la organización en busca de decisiones acertadas en otros ámbitos de la misma.

CONCLUSIONES

Luego de haber finalizado satisfactoriamente este Trabajo Especial de Grado, en donde se diseñó y desarrolló una solución de inteligencia de negocio orientada a la gestión de ventas de la empresa UNITECA de Venezuela C.A. bajo la plataforma Oracle Business Intelligence Standard Edition One para la obtención de indicadores y análisis que apoyen la toma de decisiones para el desarrollo y crecimiento de la organización, se puede concluir lo siguiente.

Los fundamentos teóricos y los estudios realizados fueron importantes para el cumplimiento de los objetivos planteados, dado a que de esta manera, se obtuvieron las bases sobre los conocimientos necesarios para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocio y del proceso de Ventas.

Se diseñó con éxito un modelo dimensional gracias a la utilización del método de Kimball, el cual fue guía para el desarrollo de la solución incluyendo el diseño del modelo dimensional, permitiendo tener una organización adecuada que facilitó la construcción del modelo según los requerimientos del proceso de ventas.

De igual manera, se diseñaron e implementaron un conjunto de procesos de ETC que permitieron el poblado tanto de la base de datos intermedia como del almacén de datos y una vez cargados dichos datos se logró diseñar e implementar las consultas analíticas y reportes que dan respuesta a los indicadores de gestión que fueron definidos para esta solución de inteligencia de negocio, a través de una interfaz amigable y de fácil manejo.

Para finalizar, se realizaron las pruebas pertinentes para comprobar que los valores que se visualizan en las consultas analíticas corresponden con la información extraída de la base de datos transaccional, resultando dichas pruebas exitosas.

Las soluciones de inteligencia de negocio permiten a las organizaciones, evaluar y analizar el desempeño de sus departamentos y/o procesos basándose en datos históricos para la toma de decisiones a nivel gerencial, permitiendo que estas decisiones contribuyan al crecimiento general de la empresa, lo que conlleva a la generación de ventajas competitivas que mejoran el posicionamiento de la empresa con respecto a otras.

Es importante destacar que a través de este Trabajo Especial de Grado se obtuvo grandes conocimientos que pueden ser aplicados en el desarrollo de productos futuros. Al observar los resultados finales se concluyó que la adquisición de sistemas o aplicaciones de Inteligencia de negocio es determinante para las organizaciones que buscan apoyar y respaldar sus decisiones en información estratégica basada en eventos que vayan acorde con la realidad del negocio.

RECOMENDACIONES

Para garantizar el buen funcionamiento de la solución implementada para la empresa UNITECA de Venezuela C.A. se recomienda contar con un personal con nociones básicas de bases de datos, almacenes de datos y servidores que se encargue de realizar respaldos de la solución y las bases de datos periódicamente en un lugar fuera del servidor que contiene las instalaciones de la herramienta.

Por otro lado, debido a que en el proceso de desarrollo ocurrieron ciertos eventos no esperados como fallas eléctricas y la empresa no dispone de una fuente de alimentación ininterrumpida se recomienda que en caso de ser necesario la paralización de las actividades de la organización por largos periodos de tiempos sean apagados los servicios que ponen en marcha las herramientas de Oracle, previniendo así que al ser apagados incorrectamente puedan dañarse archivos importantes que garantizan el buen funcionamiento de la herramienta.

Es importante también tomar en cuenta que, en la base de datos intermedia existe una tabla llamada TABLE_LOG que almacena cualquier posible error que pueda ocurrir durante la ejecución de los procesos de carga, tanto de la base de datos intermedia como del data warehouse. Se recomienda que el personal técnico encargado de monitorear la herramienta periódicamente valide que no se haya generado ningún inconveniente en la carga de datos.

Por último, es necesario mantener el estándar de utilización del sistema transaccional, evitando omitir información en los formularios para así garantizar que el resultado de la solución de inteligencia de negocio sea preciso y confiable. Esta recomendación va más allá de la solución implementada pero sigue siendo importante ya que de ahora en adelante las decisiones de la empresa en cuanto a las ventas dependerán esta solución.

TRABAJOS FUTUROS

Unas de las propuestas iniciales que fue manifestada fue realizar una solución de inteligencia de negocio en donde se pudieran controlar los gastos de la organización. También surgieron ideas como aplicar la inteligencia de negocio a la producción de la planta y control de inventarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CherryTreeCo (2000). **Business Intelligence The Missing Link**. Recuperado de <http://home.comcast.net/~wongsteve/BI.pdf>
- CONNOLLY T y BEGG C (2005). **Sistemas de Bases de Datos**, Madrid: Pearson Educación S.A
- CIO América Latina (enero 2014). **BI, La diferencia entre tomar o no buenas decisiones**, Recuperado de <http://www.cioal.com/2014/01/21/bi-la-diferencia-entre-tomar-o-buenas-decisiones/>
- Clearpeaks (2000). **Taller de Data Warehousing**, Recuperado de <http://www.clearpeaks.com/download.php?p=descargas&f=DOCUMENTACION>
- Di Paolo G (Octubre 2011). **Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para el apoyo a la toma de decisiones en un modelo genérico de compras**, Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Central de Venezuela para optar el título de Licenciado en Computación.
- Gartner (2013). **Online Transaction Processing**, Recuperado de <http://www.gartner.com/it-glossary/oltp-online-transaction-processing>
- GestioPolis (2005). **Business Intelligence: conceptos y actualidad**, Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/buconce.htm>
- Guerra A. y Parra A (Octubre 2013). **Desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para el apoyo a la toma de decisiones en una industria de manufactura de Alimentos**, Trabajo Especial de Grado presentado en la Universidad Central de Venezuela para optar el título de Licenciado en Computación.
- Gulsin 2.0rg (2011). **Granularidad sobre un entorno Datawarehouse**, Recuperado de <http://gulsin.org/2011/12/16/granularidad/>
- Igarle Business Analysis (Noviembre 2007). **Igarle business analysis: Beneficios BI**, Recuperado de <http://igarle.wordpress.com/2007/11/09/beneficios-bi/>
- Instituto Profesional La Araucana (2010). **Data Warehousing**, Recuperado de http://sergiomerino.files.wordpress.com/2010/04/apuntes_ingenieria_sistemas_data_warehousing.pdf
- Kendall K. y Kendall J. (2005). **Análisis y diseño de sistemas**, México: Pearson Educación

- Laudon K y Laudon J (2012). **Sistemas de información gerencial**, Decimo segunda edición, México: Pearson
- My DBA World (Julio 2009). **Bill Inmon vs. Ralph Kimball**, Recuperado de <http://mydbaworld.wordpress.com/2009/07/23/bill-inmon-vs-ralph-kimball/>
- Niels Arnth-Jensen (2006). **Applied Data Mining for Business Intelligence**, Recuperado de <http://etd.dtu.dk/thesis/200739/imm4962.pdf>
- Oracle (2014). **Oracle Business Intelligence Enterprise Edition**. Recuperado de <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-enterprise-edition/tutorials/index.html>
- Planeaux, D., Daniel A., & Villacís J. (Noviembre 2007). **Oracle Business Intelligence Standard Edition One**. Recuperado de Oracle Corporation: <http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/standard-edition-one-066552.html>
- Kimball R, Reeves L, Ross M y Thornthwaite W (1998). **The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses**, USA: Wiley
- Real Academia Española. (2001). **Diccionario de la lengua española (22.a ed.)**, Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>
- Silberschatz A, Korth H y S. Sudarshan (2002). **Fundamentos de bases de datos**, Madrid: McGraw-Hill
- Sinnexus (2012). **¿Qué es Business Intelligence?**, Recuperado de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/
- Universidad de Castilla – La Mancha (2010). **Bases de datos Orientadas a Objetos y Bases de Datos Objeto-Relacionales**, Recuperado de <http://basededatos2010.wikispaces.com/file/view/BD+O-O+ventajas+y+desventajas.pdf>
- Universidad de concepción de Chile (2010). **¿Qué es Inteligencia de Negocios?**, Recuperado de <http://www.udec.cl/dti/node/108>
- Universidad de Málaga (2008). **Tipos de Bases de Datos**, Recuperado de <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/bdst/Tema2.pdf>
- Universidad Rey Juan Carlos (2012-2013). **Herramientas de Business Intelligence**, Recuperado de [http://www.kybele.etsii.urjc.es/docencia/SI_GII_M/2012-2013/Material/\[SI-2012-2013\]T6_Herramientas.Bussines%20Intelligence.pdf](http://www.kybele.etsii.urjc.es/docencia/SI_GII_M/2012-2013/Material/[SI-2012-2013]T6_Herramientas.Bussines%20Intelligence.pdf)
- Wikispaces Classroom (2014). **Tabla de Hecho**, Recuperado de <http://data-warehouse.wikispaces.com/Tabla+de+Hechos>

ANEXOS

Extracto del proceso ETC para la base de datos intermedia

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
  "DW_UNITECA"."LOAD_STA_VENTA" AS
-----
--VARIABLES PARA CAPTURA DE LAS EXCEPCIONES
err_num      NUMBER;
err_msg      VARCHAR2(255);
-----
--CURSORES
CURSOR V_VEN IS
SELECT
  UPPER(TRIM(Vventas."fact_num")) AS CO_VENTA,
  UPPER(TRIM(Vventas."reng_num")) AS CO_RENGLON,
  UPPER(TRIM(Vventas."co_cli"))   AS FK_CLIENTExVENTA,
  UPPER(TRIM(Vventas."co_art"))   AS FK_PRODUCTOxVENTA,
  UPPER(TRIM(vendedor."campo1")) AS FK_GERENCIAxVENTA,
  UPPER(TRIM(clientes."campo5"))  AS FK_GEOGRAFIAxVENTA,
  TO_CHAR(Vventas."fec_emis",'YYYYMMDD') AS FK_FECHA_VENTA,
  UPPER(TRIM(Vventas."co_ven"))   AS NU_ASESOR,
  UPPER(TRIM(clientes."ciudad"))  AS NB_ZONA,
  --
  Vventas."vtotal_art"/100000     AS NU_TOTAL_UNID,
  Vventas."vreng_netto"/100000    AS NU_TOTAL_VENTA,
  Vventas."vstotal_art"/100000    AS NU_TOTAL_KG,
  Vventas."COS_REP_UND"/100000    AS NU_COSTO_UNITARIO,
  Vventas."VNU_COSTO_BS"/100000   AS NU_COSTO_BS,
  Vventas."PRECIO_LIST_UND"/100000 AS NU_PRECIO_LISTA,
  Vventas."PESO_UND"/100000       AS NU_PESO_UNID

FROM
  Vventas@dbl_uni_bi
INNER JOIN
  clientes@dbl_uni_bi ON UPPER(TRIM(Vventas."co_cli")) =
  UPPER(TRIM(clientes."co_cli"))
INNER JOIN
  vendedor@dbl_uni_bi ON UPPER(TRIM(clientes."co_ven"))
  = UPPER(TRIM(vendedor."co_ven"))
WHERE
  TRUNC(Vventas."fec_emis") > TO_DATE('2011-12-31','yyyy-mm-dd')
AND (Vventas."doc" = 'FACTURA');
-----
BEGIN
  EXECUTE IMMEDIATE 'TRUNCATE TABLE STA_VENTA';
--LIMPIA LA TABLA INTERMEDIA
```

```

FOR i IN V_VEN LOOP
  INSERT INTO STA_VENTA (CO_VENTA,FK_CLIENTExVENTA,
    FK_PRODUCTOxVENTA,FK_GERENCIAxVENTA,
    FK_GEOGRAFIAxVENTA,FK_FECHA_VENTA,
    NU_ASESOR,NB_ZONA,NU_TOTAL_UNID,
    NU_TOTAL_VENTA,NU_TOTAL_KG,
    NU_COSTO_UNITARIO,NU_COSTO_BS,
    NU_PRECIO_LISTA,NU_PESO_UNID)
  VALUES (i.CO_VENTA || '-'||i.CO_RENGLON,i.FK_CLIENTExVENTA,
    i.FK_PRODUCTOxVENTA,i.FK_GERENCIAxVENTA,
    i.FK_GEOGRAFIAxVENTA,i.FK_FECHA_VENTA,
    i.NU_ASESOR,i.NB_ZONA,i.NU_TOTAL_UNID,
    i.NU_TOTAL_VENTA,i.NU_TOTAL_KG,
    i.NU_COSTO_UNITARIO,i.NU_COSTO_BS,
    i.NU_PRECIO_LISTA,i.NU_PESO_UNID);
END LOOP;
--.....ACTUALIZO TABLA STATUS
UPDATE STATUS
SET STATUS.STAGING = STATUS.STAGING + 1;
COMMIT;
--:.....EXCEPTION:.....
EXCEPTION
  -- Excepcion
  WHEN OTHERS THEN
    err_num := SQLCODE;
    err_msg := SQLERRM;

    INSERT INTO TABLE_LOG (COD_ERROR,DES_ERROR,FECHA)
    VALUES (err_num,err_msg,SYSDATE);
--:.....
END LOAD_STA_VENTA;

```

Extracto del proceso ETC para el almacén de datos

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE
  "DW_UNITECA"."LOAD_DIM_CLIENTE" AS
-----
--VARIABLES
CONT      NUMBER := 0;
AUX       NUMBER := 0;
SALIENTE  NUMBER := -1;
ENTRANTE  NUMBER := -1;
NOM_ASE   VARCHAR2(100);
COD       VARCHAR2(100);
-- PARA EXCEPCIONES
err_num   NUMBER;
err_msg   VARCHAR2(255);
-----
--CURSORES
CURSOR V_CLI IS
SELECT
  CL.CO_CLIENTE AS CO_CLIENTE,
  CL.NB_NOMBRE AS NB_NOMBRE,
  CL.NB_CANAL AS NB_CANAL,
  CL.NU_ASESOR AS NU_ASESOR,
  CL.NB_ASESOR AS NB_ASESOR,
  CL.CO_ACTIVO AS CO_ACTIVO
FROM
  STA_CLIENTE CL;

CURSOR V_DIM IS
SELECT
  CO_CLIENTE,
  NU_ASESOR
FROM
  DIM_CLIENTE;
-----
BEGIN
  SELECT COUNT(*) INTO CONT FROM DIM_CLIENTE;

  IF (CONT = 0) THEN --.....SI LA DIMENSION ESTA VACIA
    FOR i IN V_CLI LOOP
      INSERT INTO DIM_CLIENTE (CO_CLIENTE,SK_CLIENTE,
        NB_NOMBRE,NB_CANAL,NU_ASESOR)
        VALUES (i.CO_CLIENTE,SEQ_CLIENTE.NEXTVAL,
          i.NB_NOMBRE,i.NB_CANAL,i.NU_ASESOR);
    END LOOP; -- END FOR V_CLI

  ELSE --.....SI LA DIMENSION NO ESTA VACIA.....
```

```

FOR i IN V_CLI LOOP
  FOR e IN V_DIM LOOP

    IF(e.CO_CLIENTE = i.CO_CLIENTE)AND (i.CO_ACTIVO = 'A') THEN
-- CUENTO LOS REGISTROS

      AUX := AUX + 1;
      ENTRANTE := i.NU_ASESOR;
      SALIENTE := e.NU_ASESOR;
      NOM_ASE := i.NB_ASESOR;
      COD := e.CO_CLIENTE;
      END IF;

    END LOOP; -- END FOR V_DIM

    IF (AUX = 0)THEN -- SI EL CLIENTE ES NUEVO

      INSERT INTO DIM_CLIENTE (CO_CLIENTE,SK_CLIENTE,
        NB_NOMBRE,NB_CANAL,NU_ASESOR)
      VALUES (i.CO_CLIENTE,SEQ_CLIENTE.NEXTVAL,
        i.NB_NOMBRE,i.NB_CANAL,i.NU_ASESOR);
      ELSE --.....SI EL CLIENTE EXISTE EN LA DIMENSION

        UPDATE STATUS
-- ALMACENO EL ASESOR SALIENTE Y EL ENTRANTE EN LA TABLA
STATUS
        SET    STATUS.ASESOR_SALIENTE = SALIENTE,
              STATUS.ASESOR_ENTRANTE = ENTRANTE,
              STATUS.NB_ASESOR = NOM_ASE;

        UPDATE STA_CLIENTE
-- ACTUALIZO EL STATUS DEL REGISTRO EN EL STAGING
        SET    STA_CLIENTE.CO_ACTIVO = 'I'
        WHERE  CO_CLIENTE = COD;

        UPDATE DIM_CLIENTE
-- ACTUALIZO EL ASESOR EN LA DIMENSION
        SET    DIM_CLIENTE.NU_ASESOR = ENTRANTE
        WHERE  DIM_CLIENTE.CO_CLIENTE = COD;

      END IF;

    AUX:= 0;
  END LOOP; -- END FOR V_CLI
END IF;

--.....ACTUALIZO TABLA STATUS
UPDATE STATUS
SET STATUS.DIMENSIONES = STATUS.DIMENSIONES + 1;
COMMIT;

```

```
--:.....EXCEPTION:.....  
EXCEPTION  
  -- Excepcion  
  WHEN OTHERS THEN  
    err_num := SQLCODE;  
    err_msg := SQLERRM;  
  
    INSERT INTO TABLE_LOG (COD_ERROR,DES_ERROR,FECHA)  
      VALUES (err_num,err_msg,SYSDATE);  
--:.....  
END LOAD_DIM_CLIENTE;
```