



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**



Desarrollo de un Sistema de Gestión de Indicadores para el Proceso de Procura de Bienes y Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela por

Br. Ernesto Mireles. C. I. 11.314.083

Br. Alejandro Molina. C. I. 14.889.422

Tutor
Lic. Wilfredo Rangel
Diciembre 2017

Resumen

Título:

Desarrollo de un Sistema de Gestión de Indicadores para el Proceso de Procura de Bienes y Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones

Autores:

Ernesto Mireles.

Alejandro Molina.

Tutor:

Prof. Msc. Wilfredo A. Rangel A.

El presente Trabajo Especial de Grado tiene como finalidad Desarrollar un Sistema de Gestión de Indicadores que permita verificar si el Proceso de Procura de Bienes y/o Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones esta bien definido, completo y es óptimo, desde que se presenta la necesidad hasta que se finaliza la compra, para así alcanzar los resultados deseados de manera eficiente, definiendo las responsabilidades y actividades que se relacionan o interactúan, con y dentro del proceso. Para esto mostramos los resultados del proceso de implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para así crear conocimiento sobre el medio a través del análisis de los datos existentes en la empresa y así facilitar y respaldar la toma de futuras decisiones.

La metodología que gobernará los procesos metodológicos, aplicativos y a los efectos del desarrollo del presente TEG está basada en la de Ralph Kimball. La plataforma tecnológica utilizada como respaldo para el desarrollo de la solución fue Pentaho Data Integration para los procesos de ETL, Pentaho Schema Workbench para la construcción de los cubos OLAP que serán publicarlos en el servidor de Inteligencia de Negocios, Pentaho Business Intelligence Server para construir las aplicaciones de Inteligencia de Negocios con Pentaho, Pentaho Report Designer como herramienta para la generación de reportes analíticos, SQL Server 2005 como SMBD tanto para la base de datos intermedia como para el resguardo del almacén de datos y Windows Server 2008 R2 como sistema operativo seleccionado.

Palabras Claves: Inteligencia de Negocios, Gestión de Indicadores, Sistemas de Información, Telecomunicaciones, Pentaho, SMBD

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
ACTA	7
Capítulo I – PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 Título	8
1.2 Situación Actual.....	8
1.3 Planteamiento del Problema.....	9
1.4 Solución Propuesta.....	9
1.5 Justificación.....	11
1.6 Alcance.....	11
1.7 Objetivo General.....	12
1.8 Objetivos Específicos	12
Capítulo II – MARCO CONCEPTUAL	14
2.1 Sistemas de Información	14
2.1.1 Tipos de Sistemas de Información:.....	15
2.2 Bases de Datos	16
2.2.1 Modelos de Bases de Datos	17
2.2.2 Tipos de Base de Datos según su propósito.....	20
2.2.3 Sistemas Manejadores de Bases de Datos	21
2.3 Almacén de Datos	21
2.3.1 Arquitectura de un Almacén de Datos	22
2.3.2 Características.....	23
2.4 Bodega de Datos	23
2.4.1 Características.....	24
2.5 Diferencias entre Bodega y Almacén de Datos.....	24
2.6 Extracción, Transformación y Carga (ETL)	25
2.7 Modelo Dimensional	25
2.7.1 Dimensión	26
2.7.2 Tabla Dimensión.....	26
2.7.3 Hecho (Medida)	27

2.7.4	Tabla de Hechos	27
2.7.5	Granularidad (Grano).....	29
2.7.6	Jerarquía	29
2.7.7	Agregación	30
2.8	Inteligencia de Negocios.....	30
2.8.1	Características.....	30
2.8.2	Beneficios.....	31
2.8.3	Tipos de Soluciones	32
2.8.4	Arquitectura de una Solución.....	33
2.8.5	Herramientas de la Inteligencia de Negocios.....	34
2.9	Desarrollo de Sistemas.....	36
2.9.1	Metodologías para el desarrollo de sistemas de Inteligencia de Negocios...	38
2.9.2	Kimball Lifecycle.....	39
2.10	Metodología.....	42
2.11	Fases de la Investigación	42
2.11.1	Fase 1: Planificación y Análisis.....	44
2.11.2	Fase 2: Diseño	45
2.11.3	Fase 3: Implementación:	48
2.11.4	Fase 4: Despliegue.....	50
Capítulo III – MARCO APLICATIVO		52
3.1.	Fase I: Planificación y Análisis:.....	52
3.1.1.	Requerimientos Capturados:	53
3.2.	Fase II: Diseño:	72
3.2.1.	Diseño de la aplicación de Inteligencia de Negocio	72
3.2.2.	Diseño Técnico de la Arquitectura	72
3.2.3.	Selección de productos e instalación.....	73
3.3.	Modelado dimensional.....	74
3.3.1.	Dimensiones.....	74
3.3.2.	Hechos	76
3.4.	Diseño físico	78
3.4.1.	CREACION	78
3.4.2.	REVISION	79

3.4.3.	LIBERACION.....	79
3.4.4.	ADJUDICACION.....	80
3.5.	Diseño y desarrollo de los procesos de ETL.....	81
3.5.1.	Origen y destino de los datos	81
3.5.2.	Procesos de extracción, transformación y carga.....	82
3.6.	Fase IV: Despliegue	85
	CONCLUSIONES	90
	Referencias Bibliográficas	91

INTRODUCCIÓN

La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final, descrito y popularizado por Michael Porter en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985).

La cadena de valor ayuda a determinar las actividades o competencias distintivas que permiten generar una ventaja competitiva. Tener una ventaja de mercado es tener una rentabilidad relativa superior a los rivales en el sector en el cual se compete, la cual tiene que ser sustentable en el tiempo. Rentabilidad significa un margen entre los ingresos y los costos. Cada actividad que realiza la empresa debe generar el mayor ingreso posible. De no ser así, debe costar lo menos posible, con el fin de obtener un margen superior al de los rivales.

Las Actividades de la cadena de valor son múltiples y además complementarias, se relacionan, y son: la Infraestructura de la Organización (actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas), la Dirección de recursos humanos (búsqueda, contratación y motivación del personal), el Desarrollo de la tecnología (investigación y desarrollo, generadores de costos y valor) y el Abastecimiento o procura (almacenaje y acumulación de artículos de mercadería, insumos, materiales, etc.) y es en esta última donde desarrollamos nuestro trabajo especial de grado.

Toda empresa necesita adquirir ciertos recursos para el desarrollo de sus operaciones y es el departamento de Compras de Bienes y/o Servicios, a través de su proceso de Gestión o Procura, el encargado de realizar un conjunto de actividades para satisfacer las necesidades de la empresa del mejor modo, al mínimo costo, con la calidad adecuada y en el momento oportuno. Por lo tanto, la gestión de compras es una de las áreas más dinámicas y claves de una empresa.

Por lo antes mencionado, es importante entonces que el Proceso de Gestión de Compras este bien definido, este completo y sea óptimo, desde que se presenta la necesidad hasta que se finaliza la compra, para así alcanzar los resultados deseados de manera eficiente, definiendo las responsabilidades y actividades que se relacionan o interactúan, con y dentro del proceso.

Desarrollar entonces un Sistema de Gestión de Indicadores que permita verificar si el Proceso de Procura de Bienes y/o Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones cumple con lo antes mencionado, es el objetivo de nuestro trabajo especial de grado y lo realizamos basándonos en un Sistema de Inteligencia de Negocios para así crear conocimiento sobre el medio a través del análisis de los datos existentes en la empresa y así facilitar y respaldar la toma de futuras decisiones.

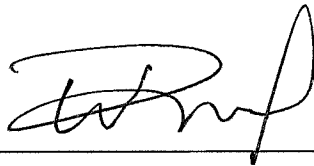
El documento está estructurado en 3 capítulos. En el capítulo I se plantea el problema de investigación contemplando la situación actual, el problema, la solución propuesta, el alcance, la justificación y los objetivos. En el capítulo II se define el marco conceptual y en el capítulo III se describe el marco aplicativo con la solución planteada y las conclusiones.

ACTA

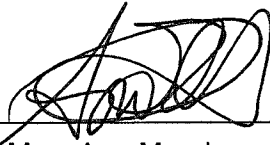
Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por los bachilleres Ernesto Mireles y Alejandro Molina, portadores de la cédula de identidad número V-11.314.083 y V-14.889.422 respectivamente, con el título: **“Desarrollo de un Sistema de Gestión de Indicadores para el Proceso de Procura de Bienes y Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones”** a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 22 de Enero de 2018 a las 04:00 pm para que los autores lo defiendan en forma pública, lo que se hizo en sala PAIII de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de **19** puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 22 días del mes de Enero del año 2018.



Prof. Msc. Wilfredo Rangel – Tutor



Profa. Msc. Ana Morales – Jurado



Prof. Msc. Antonio Silva – Jurado

Capítulo I – PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Título

Desarrollo de un Sistema de Gestión de Indicadores para el Proceso de Procura de Bienes y Servicios de la Gerencia de Compras de una Empresa de Telecomunicaciones.

1.2 Situación Actual

La organización seleccionada como caso de estudio es Telefónica Venezolana, filial de Grupo Telefónica España. Su visión está definida como: “Convertirnos en el mayor y mejor grupo integrado de telecomunicaciones del mundo (frente a operadores especializados), capaz de ofrecer soluciones personalizadas a nuestros clientes”. Su misión: “El ser reconocidos como un grupo integrado que ofrece soluciones integradas a cada segmento de clientes, tanto de comunicaciones, móviles como fijas, de voz, de datos y de servicios; que está comprometido con sus grupos de interés por su capacidad de cumplir con los compromisos adquiridos con todos: clientes, empleados, accionistas y la sociedad de los países en los que opera”.

Telefónica Venezolana desea alcanzar su visión, por un lado, a partir de la anticipación y compromiso. Para esto busca entender las expectativas y necesidades de las personas con las que se relaciona, transformando las innovaciones tecnológicas en soluciones de comunicación que faciliten y mejoren la vida de los clientes y que contribuyan al desarrollo de la sociedad.

Es entonces a través de la Gerencia de Compras que la organización busca garantizar la procura de bienes y servicios necesarios para cumplir sus objetivos, registrando las operaciones diarias en diversos sistemas (algunos desarrollos propios). Sin embargo, debido a la gran cantidad de datos, la alta complejidad de la información que se maneja y el escaso tiempo para el análisis de la misma; a la Gerencia de Compras se le complica el hecho de tomar decisiones con acierto y rapidez en un entorno sujeto a constantes cambios, más aún cuando la empresa se ve enfrentada a

situaciones en las que los resultados determinarán su eficiencia y eficacia en un futuro próximo.

1.3 Planteamiento del Problema

Tal y como se expuso anteriormente, la organización dispone de Sistemas de Información (también llamados Sistemas Transaccionales), cuya finalidad es preservar cada una de las transacciones generadas por los procesos diarios.

La gran cantidad de datos con los que se cuenta están almacenados en diferentes bases de datos. Para la Gerencia de Compras obtener los reportes e indicadores conlleva mucho tiempo ya que las solicitudes toman largos periodos en generar resultados y en algunos casos ni siquiera se llegan a generar.

En general el personal debe acudir a un conjunto de fuentes que le permita recolectar datos puntuales y agruparlos. Estas fuentes y la manera de construir información analítica adolecen de una serie de riesgos que van desde la captura y tratamiento errado de datos, hasta el uso de exceso de tiempo útil para su desarrollo.

1.4 Solución Propuesta

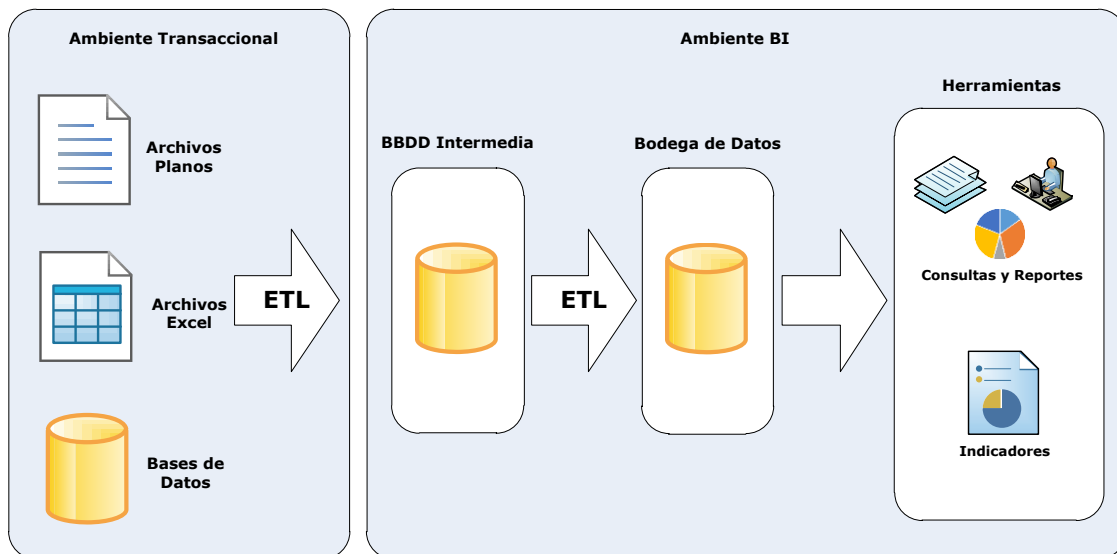


Figura 1.1: Arquitectura de la Solución Planteada

Debido a que la información que necesitan los gerentes para desarrollar reportes e indicadores necesarios para la toma de decisiones de manera consistente y oportuna

se encuentra dispersa en diversos sistemas transaccionales, se propone el desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocios cuya arquitectura se ilustra en la Figura 1.1.

Los componentes ilustrados anteriormente podemos definirlos como:

- **Ambiente Transaccional:** hace referencia a la información transaccional existente de la organización, allí se identifican las fuentes de datos y la información necesaria que se extrae para alimentar al sistema de Inteligencia de Negocios.
- **Ambiente BI:** Es el nuevo ambiente a implementar y está compuesto por los siguientes componentes:
 - **Base de Datos Intermedia:** realizando un proceso ETL, se transfieren los datos del ambiente transaccional a esta base de datos.
 - **ETL, Extracción, transformación y carga:** a través de los procesos propios del ambiente BI se modelan los datos desde hacia el Almacén de Datos.
 - **Bodega de Datos o DWH (Data Warehouse):** es el repositorio principal, el cual contiene los datos necesarios de la organización de una manera íntegra, depurada, consistente y completa que permiten crear los cuadros de mando y reportes que son utilizados por las personas que toman decisiones para ser analizados.
 - **Herramientas:** espacios donde se muestran los reportes, indicadores, gráficos y tablas dinámicas, que se utilizan para la toma de decisiones en la organización.

Cabe destacar que la metodología que usamos para el desarrollo e implementación del presente Trabajo Especial de Grado es la descrita por Ralph Kimball en el libro “The Data Warehouse Life Cycle”, obteniendo como solución una Aplicación Web que satisface los objetivos planteados.

1.5 Justificación

Se plantea el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para que así la empresa disponga de una plataforma automatizada orientada a sintetizar la información relevante para la toma de decisiones, la cual contiene las herramientas necesarias para generar un modelo de datos orientado al análisis del negocio, integrar datos transaccionales, crear el almacén de datos y generar cuadros de mando con las consultas que muestren la información que se desee analizar.

En consecuencia, se dispondrá de una gestión optimizada para la Gerencia de Compras de la organización, donde la toma de decisiones será rápida y confiable.

1.6 Alcance

Esta solución de Inteligencia de Negocios se limita a los siguientes dos (2) reportes y once (11) indicadores que, según la Gerencia de Compras y la Alta Gerencia de la organización, actualmente contienen la información más importante y necesaria para la toma de decisiones.

REPORTES:

- **Niveles de Servicios:** resumen que agrupa en una sola visión los indicadores de gestión del proceso de punta a punta.
- **Motivos de Rechazo:** reporte que muestra la cantidad de rechazos de solicitudes de pedido por motivo de rechazo.

INDICADORES:

- **Tiempo de agendar Solicitud de Pedido a comité (TASC):** Mide el tiempo que tarda Control de Gestión en agendar y notificar al área la fecha del CGI de una solped (previamente aprobada por Compras y por Control de Gestión).
- **Tiempo de ajuste de Solicitud de Pedido rechazada por Compras (TASRC):** Mide el tiempo que tarda el área gestora en ajustar una solped rechazada por compras.

- **Tiempo de ajuste de Solicitud de Pedido rechazada por Control de Gestión (TASRCG):** Mide el tiempo que tarda el Área Gestora en modificar/ajustar una solped que fue rechazada por Control de Gestión.
- **Tiempo de Liberación de Solicitud de Pedido Área Usuaria (TLSAU):** Mide el tiempo que tarda el área en liberar la solped (liberación parcial).
- **Tiempo de Liberación Post-Comité (TLPC):** Mide el tiempo que tarda Control de Gestión en liberar y notificar una solped (previamente aprobada en el CGI).
- **Tiempo de Liberación Solicitud de Pedido Control de Gestión (TLCG):** Mide el tiempo que tarda presupuesto en liberar una solped que no necesita ir a CGI.
- **Tiempo de medio de Gestión de Compras (TMGC):** Mide el tiempo de gestión de una compra desde la última liberación en SAP hasta la adjudicación en ACM.
- **Tiempo de medio por compra (TMC):** Mide el tiempo de gestión de una compra desde la creación en SAP hasta la adjudicación en ACM.
- **Tiempo de Revisión Comité de Gastos e Inversión (TRCGI):** Mide el tiempo que tarda Control de Gestión en revisar y notificar una solped presentada en el CGI.
- **Tiempo de Revisión de Compras (TRC):** Mide el tiempo que tarda el Área de Compras en revisar y notificar una solped (previamente liberada por el área usuaria).
- **Tiempo de Revisión Control de Gestión (TRCG):** Mide el tiempo que tarda presupuesto en revisar y notificar una solped (previamente aprobada por compras).

1.7 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Gestión de Indicadores para el Proceso de Procura de Bienes y Servicios de una Empresa de Telecomunicaciones

1.8 Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de compras que se desarrolla actualmente en la empresa Telefónica Venezolana.

- Definir Acuerdos de Servicio entre las áreas involucradas, definiendo claramente las actividades y delimitando responsabilidades.
- Definir indicadores punta-punta que permitan evaluar el cumplimiento de los acuerdos definidos.
- Generar los indicadores de gestión requeridos por la Gerencia de Compras.
- Diseñar el Modelo Dimensional orientado al negocio, identificando los hechos que se van a medir, la granularidad, las dimensiones y las jerarquías.
- Incorporar un Almacén de Datos que contenga los datos que van a ser utilizados para crear cuadros de mando.
- Desarrollar los procesos de extracción, transformación y carga que lleva los datos desde la base de datos intermedia al Almacén de Datos.
- Comprobar que el proceso de desarrollo de las consultas satisface los requerimientos de la Gerencia de Compras.
- Generar las consultas y reportes basados en los requerimientos descritos, y los cuadros de mando asociados.

Capítulo II – MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se detallan conceptos relevantes y necesarios para cumplir con los objetivos planteados en este trabajo. Definiciones como la de Sistema de Información y sus tipos, Bases de Datos, Almacén de Datos, Bodega de Datos, Modelo Dimensional, Inteligencia de negocios entre otros son desarrolladas a continuación.

También se desarrolla la definición de la metodología a utilizar para la implementación del sistema de inteligencia de negocios.

2.1 Sistemas de Información

Según Saroka (2002), un sistema de información es un conjunto de recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos, normativos y metodológicos, organizados para apoyar a los involucrados en la toma de decisiones de una organización, y así obtener información necesaria para desarrollar sus respectivas funciones.

Por otra parte, Laudon K. & Laudon J. (2004), definen a los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recogen (u obtienen), procesan, almacenan y distribuyen información para ayudar en la toma de decisiones y el control de una organización, tal como se muestra en la Figura 2.1

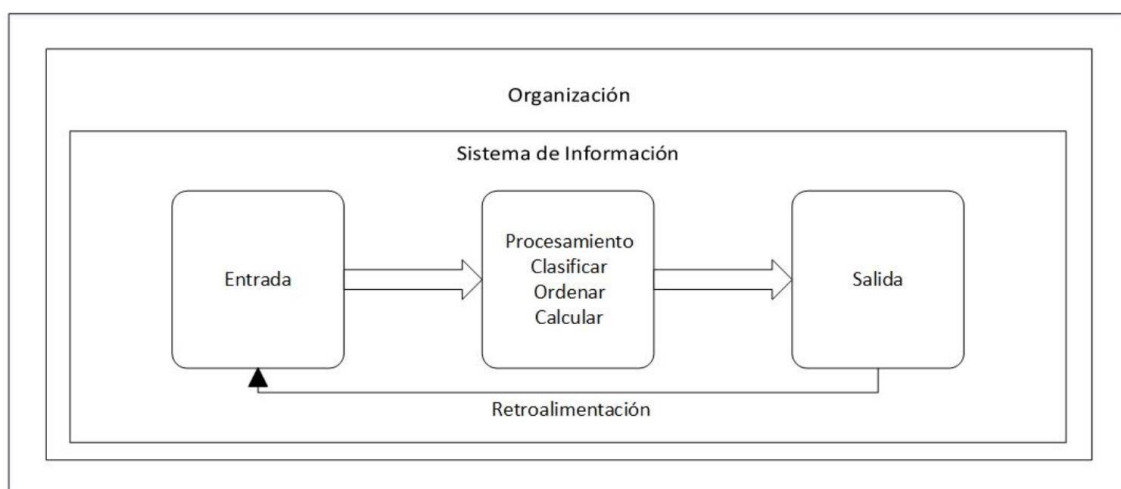


Figura 2.1: Sistema de información. (Laudon K. & Laudon J., 2004)

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, se puede armar que un sistema de información es un conjunto de procesos que se encargan de recolectar, procesar, almacenar y distribuir información específica para actividades de dirección y control, apoyando en parte a la toma de decisiones necesarias para el desarrollo de las actividades y funciones de negocios de una organización.

2.1.1 Tipos de Sistemas de Información:

Según Laudon K. & Laudon J. (2004), los sistemas de información se dividen en cuanto a los niveles de la organización. En la Figura 2.2, se pueden observar los tipos de sistemas de información, según los niveles de una organización.



Figura 2.2: Tipos de Sistema de información. (Laudon K. & Laudon J., 2004)

A continuación, se describen cada uno de los niveles:

- **Sistemas a Nivel Operativo:** Son aquellos que apoyan a los gerentes operativos en el seguimiento de las actividades y transacciones cotidianas y elementales de la organización. Este nivel cuenta con sistemas de procesamiento de

transacciones (TPS, por sus siglas en inglés), que efectúan y registran transacciones diarias de los negocios.

- **Sistemas a Nivel de Conocimiento:** Son aquellos que apoyan la integración de nuevos conocimientos del negocio, ayudando a controlar el flujo de trabajo dentro del negocio. Este nivel cuenta con los Sistemas de Trabajo de Conocimiento (KWS, por sus siglas en inglés), que apoyan a trabajadores profesionales, generándoles nuevos conocimientos que contribuyen a la organización; y los Sistemas de Ocena que ayudan, principalmente, a los trabajadores de datos, quienes usan la información para analizarla y transformar datos.
- **Sistemas a Nivel Administrativo:** Son aquellos que apoyan a las actividades de supervisión, control y toma de decisiones. En este nivel se encuentran los Sistemas de Información Gerencial (MIS, por sus siglas en inglés), quienes se encargan de dar soporte a las tareas organizacionales, proporcionando informes en períodos de tiempo, que ayuden a los gerentes a la toma de decisiones, control y planeación a nivel administrativo. Adicionalmente, se encuentran los Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS, por sus siglas en inglés), quienes tienen la tarea de ayudar a los gerentes a tomar decisiones exclusivas, cambiantes y no fáciles de anticipar.
- **Sistemas a Nivel Estratégico:** Son los que apoyan a las actividades de planificación de las organizaciones a largo plazo, y, además, ayudan a los directores a enfrentar y resolver aspectos estratégicos; dando así, los cambios necesarios del entorno externo de la organización. En este nivel se encuentran los Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (EES, por sus siglas en inglés), quienes dan soporte a la toma de decisiones no rutinarias que requieren juicio, evaluación y comprensión, es decir, apoyan a la toma de decisiones mediante gráficos y comunicaciones avanzadas.

2.2 Bases de Datos

Para Oppel (2009), una base de datos identificada normalmente como DB (por sus siglas en inglés) no es más que una colección de datos interrelacionados que son manejados por una sola unidad. Es decir, se considera un sitio físico y lógico donde se

almacenan datos, pero estos datos están relacionados entre sí, para darle un sentido al almacenamiento que estamos haciendo.

Una base de datos implica, además de estructuras y modelos, un software que soporte los mismos. Esto quiere decir que existen distintas maneras de modelar y de crear una base de datos y que en estas bases de datos intervienen distintos elementos como los datos en sí, objetos de bases de datos, archivos, entre otros. Pero las bases de datos dependen de un software el cual es el que soportara lógicamente esta estructura, a este software se le conoce como Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS, por sus siglas en inglés) (Oppel, 2009).

Un sistema manejador de bases de datos provee herramientas y servicios que permiten ver, manipular y manejar las bases de datos. Dichos servicios permiten la manipulación de los datos que se encuentran en la base de datos física, el manejo multiusuario de las bases de datos, el manejo de las transacciones que se realizan en la base de datos, dar soporte de comandos que permiten editar y ver datos, el respaldo de las bases de datos y mecanismos de seguridad para prever que solo usuarios autorizados vean y manipulen datos. En el mercado existen distintos sistemas manejadores de bases de datos tales como Oracle, MySQL, Access, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, entre los más destacados.

Es importante resaltar que las bases de datos cuentan con una capa física, que son los componentes en los cuales se almacenan físicamente los datos y cuentan con una capa lógica, que es el modelo en el cual se basa para almacenar y relacionar lógicamente los datos.

2.2.1 Modelos de Bases de Datos

Modelo Jerárquico: Es un modelo en el que los registros se convierten en nodos, y a través de las relaciones entre nodos, se forma una jerarquía, lo cual quiere decir que lógicamente un nodo estará encima de otros, siendo este el padre de los nodos sobre los cuales este, y siendo hijo del nodo que este encima de él. La conexión o relación entre los nodos se hace vía apuntadores, y son relaciones uno a muchos, lo cual quiere

decir que un nodo puede tener muchos hijos, pero solo puede tener un padre. En la Figura 2.3, se puede apreciar un ejemplo de dicho modelo.

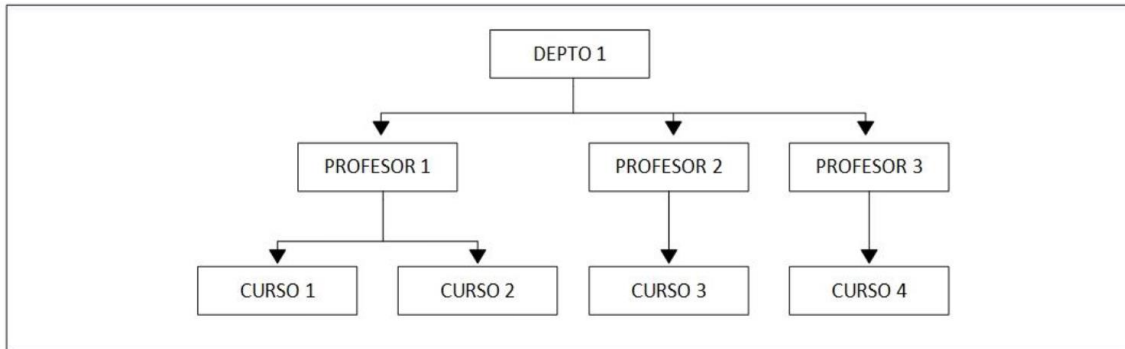


Figura 2.3: Modelo Jerárquico. (Moraga, 2001)

Modelo Red: Este modelo se diferencia del anterior en que cambia de ser una relación uno a muchos a ser una relación muchos a muchos, lo cual significa un cambio muy importante ya que esto permitiría navegar con más rapidez entre los nodos y relacionarlos de una mejor manera entre sí. Sin embargo, este modelo sigue constituyendo una jerarquía, lo cual quiere decir que aún existe esa figura de padre-hijo entre los nodos. En la Figura 2.4, se muestra un ejemplo de este modelo.

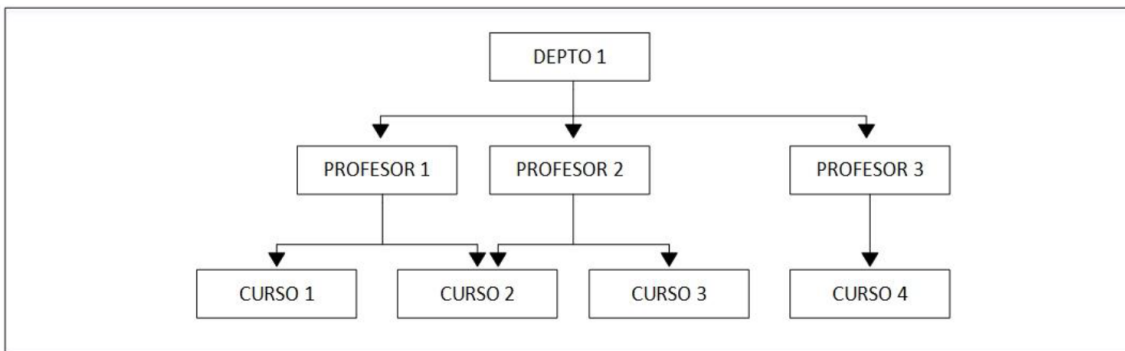


Figura 2.4: Modelo Red. (Moraga, 2001)

Modelo Relacional: Es probablemente el modelo más utilizado en la actualidad, el modelo relacional se impuso a los dos anteriores por ser un sistema mucho más flexible y generalizado. Permite relaciones de uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos, y el elemento a relacionar se denomina entidad, por esto es común escuchar que se

nombra a los modelos que representan base de datos relacionales como modelos entidad-relación. Adicionalmente, se apoya en claves e índices para relacionar y poder viajar de una tabla a otra y conocer sus relaciones, en este caso se utiliza una clave primaria para reconocer al registro una clave foránea que deberá ser una clave primaria de otro registro. Si la relación es de muchos a muchos, se creará una estructura llamada relación, la cual servirá como una especie de puente o conexión entre ambas entidades. En caso de ser relaciones de uno a muchos la clave primaria del uno estará contenida en la entidad muchos, y en el caso uno a uno entonces la clave puede estar en cualquiera de las dos entidades. La Figura 2.5 muestra un ejemplo de este tipo de modelo.

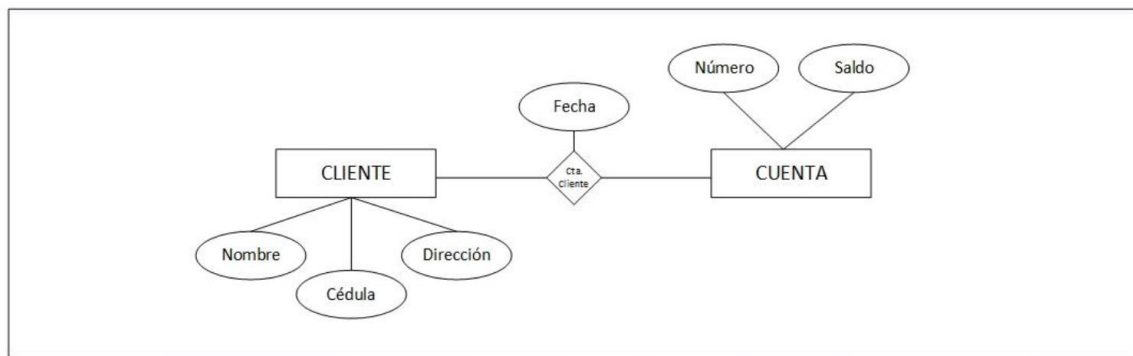


Figura 2.5: Modelo Relacional. (Moraga, 2001)

Modelo objeto-relacional: Este modelo explota las virtudes del modelo relacional y el orientado a objeto. Dicho modelo surge principalmente por la necesidad de manejos de datos complejos como se mencionan anteriormente, pero a su vez brinda las facilidades de consulta que brindan los modelos de base de datos relacionales.

Modelo orientado a objetos: Este modelo se basa (como su propio nombre lo dice) en objetos, estos objetos agrupan datos y funciones asociadas con lo que debe ser un objeto real en el computador. En la Figura 2.6 se puede apreciar un ejemplo de dicho modelo.

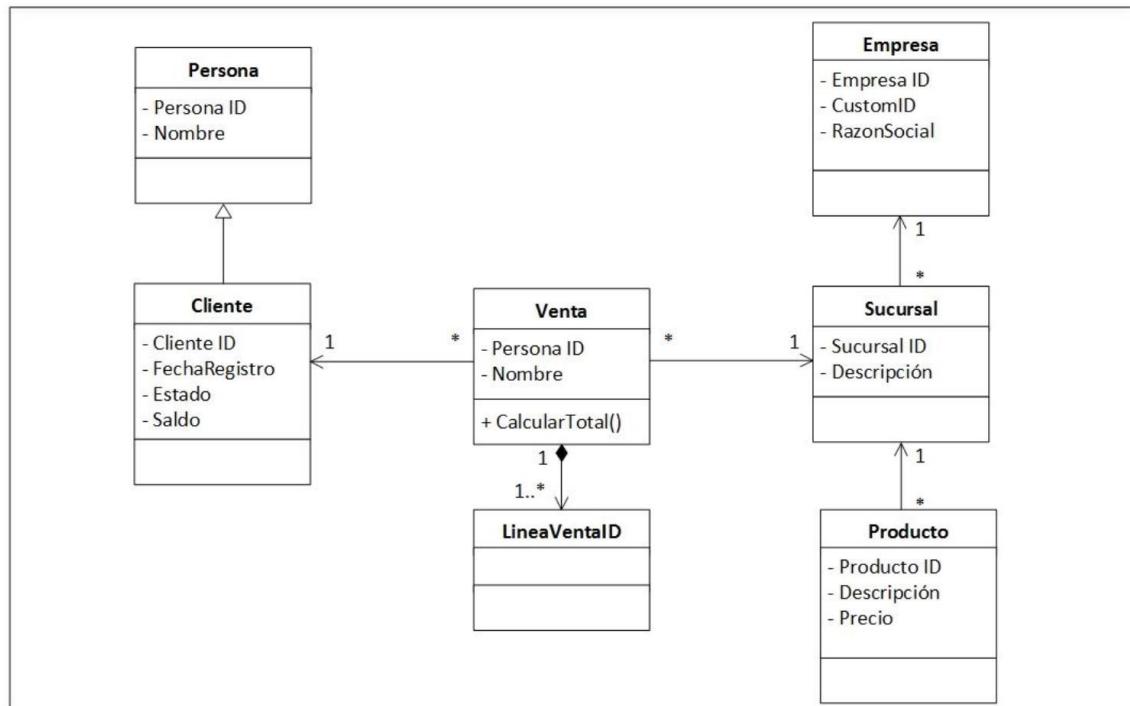


Figura 2.6: Modelo Orientado a Objetos. (Moraga, 2001)

2.2.2 Tipos de Base de Datos según su propósito

Además de tener un propósito general, el cual es el almacenar los datos, las bases de datos pueden tener distintas funciones y pueden servir para distintos propósitos, por ello se cuentan con distintas denominaciones (Oppel, 2009). Se contemplan solo los tipos de bases de datos que podrían ser útiles para el propósito de la investigación:

- **Almacén de datos:** Es considerado un sistema que recupera y consolida datos periódicos desde sistemas fuentes a sistemas dimensionales o almacena datos normalizados (Rainardi, 2008). Los almacenes de datos son utilizados regularmente para sistemas de Inteligencia de Negocios, por su capacidad de almacenar los datos en forma dimensional y de además cargar datos normalizados.
- **Base de datos transaccionales:** es una base de datos regular pero cuyo fin es realizar conexiones rápidas, es decir, es una base de datos usada frecuentemente para transacciones. Estas bases de datos cuentan regularmente

con grandes volúmenes de datos, pero también con gran capacidad de conexión para que las transacciones se realicen con la rapidez que ameriten.

- **Base de datos distribuida:** son un conjunto de bases de datos en distintos espacios físicos y que se comunican entre sí a través de una red de computadores. Las bases de datos distribuidas trabajan en conjunto dos áreas importantes de la computación, las bases de datos y las redes, ya que almacenan datos por medio de distintas bases de datos y utilizan los protocolos de comunicación de redes para la comunicación entre ellas.

2.2.3 Sistemas Manejadores de Bases de Datos

Un sistema manejador de base de datos, es un software que permite la interacción entre un usuario y distintas bases de datos. Los sistemas manejadores de bases de datos proveen distintas interfaces y funcionalidades que permiten al usuario interactuar de forma natural con las bases de datos. A continuación, en la Tabla 2.1, se muestra un cuadro comparativo entre cuatro sistemas manejadores de base de datos, de los más conocidos.

	PostgreSQL	Oracle	MySQL	FastObjects	SQL Server
Multiplataforma	Si	Si	Si	Si	Si
Multiusuario	Si	Si	Si	Si	Si
Modelos(s)	Relacional, Objeto-Relacional	Relacional, Objeto-Relacional	Objeto-Relacional	O.O.	Relacional, Objeto-Relacional
Licencia	Libre	Propietaria	Propietaria	Libre	Propietaria

Tabla 2.1: Cuadro comparativo de Sistemas Manejadores de Bases de Datos

2.3 Almacén de Datos

Según Kimball (1997), un almacén de datos, no es más que una copia de datos transaccionales, específicamente estructurados, utilizados para consulta y análisis.

Por su parte Inmon (1998), define un almacén de datos como un conjunto de datos Integrados orientados a materia, variantes con el tiempo y no transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones de una administración.

Partiendo de estas definiciones, de dos de los pioneros en el área de almacenes de datos, se puede armar que ambas se centran en los datos per se. Por lo tanto, podemos definir un almacén de datos, de forma más generalizada, como un repositorio centralizado de datos, que almacena gran cantidad de información, utilizada para apoyar en la toma de decisiones de una organización. Generalmente, estos almacenes son caracterizados por ser la fuente que alimenta los procesos analíticos dentro de una organización.

Adicionalmente, los almacenes de datos se encargan de guardar información histórica y permiten principalmente consultas, debido a que por lo general están conectados a herramientas que extraen la información para mostrarla a gerentes o analistas para la toma de decisiones.

2.3.1 Arquitectura de un Almacén de Datos

A continuación, en la Figura 2.7, se observa la arquitectura de un almacén de datos:

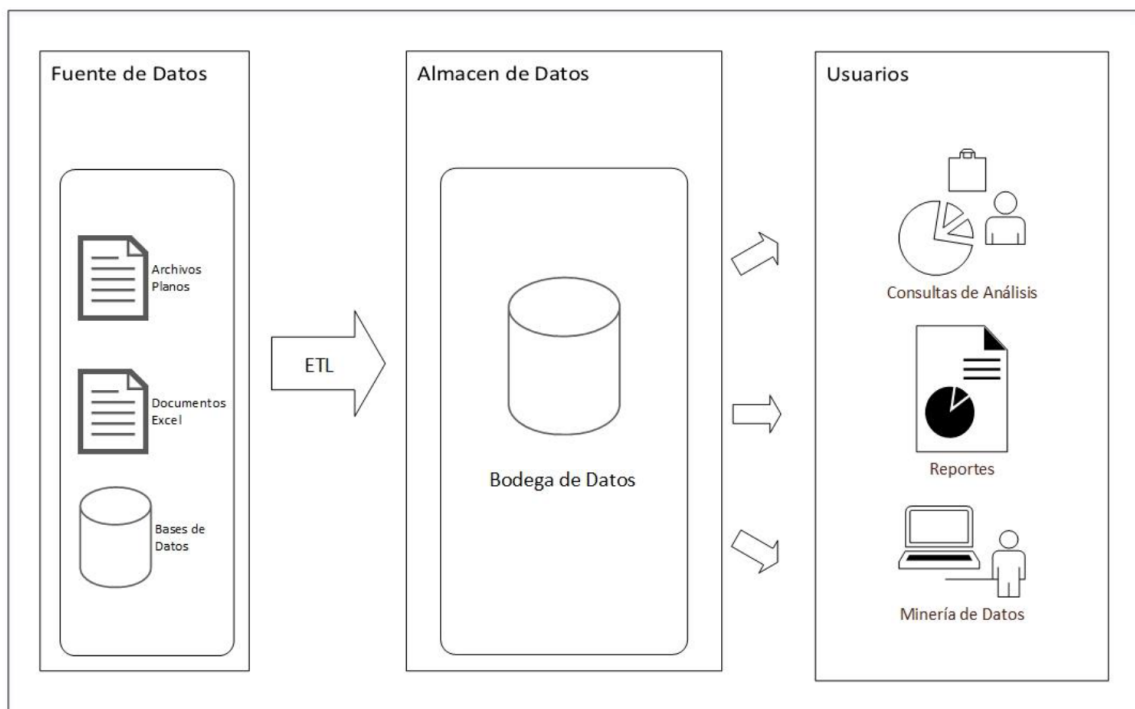


Figura 2.7: Arquitectura de un almacén de Datos. (EcuRed.CU, 2012)

2.3.2 Características

- **Orientado a Temas:** Ya que la información es clasificada en base a los aspectos más importantes de la organización. Principalmente, se busca centrar la información en las actividades básicas, y no en procesos, de dicha organización, ya sea ventas, producción, distribución, etc. Así, se facilita el acceso y entendimiento de los datos por parte de los usuarios. La diferencia entre actividades y procesos se ubica en el nivel de detalle de los datos.
- **Variante en el tiempo:** Esto se debe a que los datos del almacén son relativos a un periodo de tiempo. Las variaciones que se produzcan en los datos, a lo largo del tiempo, deben quedar registradas periódicamente. De esta forma, se permite generar reportes que reflejen el comportamiento de dichas variaciones.
- **No Volátil:** Ya que la información que se encuentra en el almacén, no puede ser modificada, ni eliminada, solamente se permite agregar. En otras palabras, los datos cargados en el almacén solo podrán servir de lectura. Por lo tanto, se puede armar que los almacenes de datos permiten dos operaciones: carga inicial de los datos y acceso a los mismos. Así, se elimina la necesidad de tener mecanismos de control de concurrencia y recuperación de datos.
- **Integrado:** Debido a que los datos del almacén deben ser integrados en estructuras consistentes, eliminando así las inconsistencias existentes en las fuentes de datos. Esta característica permite reunir todos los datos, provenientes de las diferentes fuentes, y agruparlos en un modelo generalizado, único y coherente. Adicionalmente, estos datos deben ser transformados antes de incorporarlos al almacén, asegurando así la consistencia de los mismos.

2.4 Bodega de Datos

Inmon (2000), define bodega de datos como una estructura departamental de suministro de datos desde el Almacén de Datos donde los datos están desmoralizados, basándose en la información que necesite un departamento. En una Bodega de Datos se almacena un subconjunto de datos, con el propósito de ayudar a un área específica dentro de un negocio para tomar mejores decisiones. Suele ser cargada con datos de solo unas pocas fuentes. Las fuentes pueden ser sistemas internos, Almacenes de Datos, o de datos externos.

2.4.1 Características

La Bodega de Datos cumple con ciertas características que son esenciales para poder llevar a cabo su construcción e implementarlo en una solución de Inteligencia de Negocios, estas características fundamentales son (Inmon, 2000) (Kimball & Caserta, 2008):

- Trata con usuarios limitados.
- Trabaja con un área específica de una empresa
- Tiene un propósito u objetivo específico.
- Tiene una función de apoyo con respecto al Almacén de Datos.
- Tiene una mayor rapidez de consulta.
- Facilidad para la historización de los datos.
- Validación directa de los datos.

2.5 Diferencias entre Bodega y Almacén de Datos

Un Almacén de Datos, a diferencia de una Bodega de Datos, se ocupa de varios temas y es controlado e implementado por una unidad central organizacional. Se entiende como central al Almacén de Datos de la empresa. Por lo general un Almacén de Datos reúne información de múltiples sistemas (Julie & Steinbart, 2000).

Ninguna de las definiciones básicas de una Bodega de Datos limita el tamaño como la complejidad del apoyo y la toma de decisiones que puede contener. Sin embargo, las Bodegas de Datos son más pequeñas y mucho menos complejas que los Almacenes de Datos, por lo que en general son más fáciles de construir y mantener. En la Tabla 2.2 se presenta una comparación detallada entre ellos (Inmon, 2000), (Kimball & Margy, 2002).

	Almacén de Datos	Bodega de Datos
Alcance	Corporativo	Línea de Negocios
Tema	Temas	Único Tema
Orígenes de Datos	Muchos	Pocos
Tamaño Relativo	100GB-TR+	menos de 100GB
Tiempo de Implementación	Meses, Años	Meses

Tabla 2.2: Cuadro comparativo entre Almacén de Datos y Bodega de Datos

2.6 Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Según el Portal de ETL y Data Warehousing (ETLTools.org, 2009), la extracción, transformación y carga es un proceso usado en las áreas de base de datos, especialmente en los almacenes de datos, con el fin de migrar de un punto a otro. Este proceso consta de tres fases, que se combinan en una sola herramienta, facilitando el transporte de los datos, desde la fuente hasta el almacén. Las tres fases de este proceso se describen a continuación:

- **Extracción:** Es la primera fase del proceso ETL, en esta fase se obtienen los datos provenientes de las diferentes fuentes (sean externas o internas) que serán utilizados por el almacén de datos. Esta fase busca estandarizar los datos, de tal forma que los mismos sean entendibles en la fase de transformación. Además, se incluye un filtrado de datos para eliminar la redundancia o los datos de poco interés.
- **Transformación:** En esta fase se aplican una serie de reglas y funciones a los datos extraídos y que serán cargados posteriormente en el almacén. En algunos casos, se aplican a la una serie de transformaciones, como, por ejemplo: ordenación de los datos, unión de los datos desde diferentes fuentes, validación, etc.
- **Carga:** Representa la última fase del proceso ETL, y esta se encarga de guardar los datos transformados en el almacén. Debido a que en esta fase existe una interacción directa con la base de datos, al momento de la inserción de datos, generalmente se activan los disparadores, o los llamados triggers, y las restricciones existentes.

2.7 Modelo Dimensional

El modelo dimensional es una técnica de diseño para Almacenes de datos (a nivel lógico) que pretende representar los hechos del negocio. Este modelo esta optimizado para llevar a cabo consultas con un alto rendimiento (Verástegui, 2007).

Todo diseño de un Almacén de Datos debe comenzar con un modelo dimensional, debido a que se identifica cuáles son los hechos que se desean medir y desde cuales

perspectivas se desean agrupar los mismos. Por tal motivo, es necesario definir y tener claros los conceptos básicos concernientes al modelo dimensional, como lo son: dimensión, hecho, granularidad, jerárquicos, los tipos de tablas involucradas como tabla de dimensiones y tablas de hechos, que están conformados por dos (2) tipos de esquemas los cuales son copo de nieve y esquema estrella.

2.7.1 Dimensión

Para Kimball & Caserta (2008), una dimensión es una entidad independiente en el modelo dimensional que sirve como un punto de entrada o como un mecanismo de reordenamiento y fraccionamiento de las medidas sumariadas, localizadas en la tabla de hechos del modelo. Son criterios puntuales y conocidos por el área de negocio, para la presentación de los datos al usuario final, como, por ejemplo: producto, zonas, tiempo, entre otros. Las dimensiones son la información que define a cada uno de los registros de la tabla de hechos.

2.7.2 Tabla Dimensión

Según Kimball & Caserta (2008), la tabla de dimensión es una tabla en el modelo dimensional con una clave primaria simple y columnas de atributos descriptivos.

Cuando se crea un modelo dimensional, se requiere una tabla de hechos y se crean varias tablas de dimensiones (su forma se muestra en la Figura 2.8), estas tablas de dimensiones acompañan a la tabla de hecho para definir los parámetros de los cuales dependen los hechos registrados en ella, para eso se tiene que entender que una tabla de dimensión son ciertos elementos que contiene atributos (campos), que se utilizan para agrupar o restringir los datos almacenados en una tabla de hechos que son consultadas en un entorno de Bodega de Datos o Almacén de Datos.

Dimension_Producto	
idProducto:	INTEGER
Nombre:	VARCHAR(60)
Categoria:	VARCHAR(60)
Subcategoria:	VARCHAR(60)
Marca:	VARCHAR(50)
Peso:	FLOAT
Altura:	INTEGER
Anchura:	INTEGER
Profundidad:	INTEGER

Figura 2.8: Ejemplo de Tabla Dimensión. (Darmawikarta, 2007)

2.7.3 Hecho (Medida)

Kimball & Caserta (2008), definen un hecho como una medida del desempeño empresarial, usualmente son valores numéricos y aditivos que son almacenados en una tabla de hecho.

Generalmente los hechos que se almacenan son números enteros (ejemplo: cantidad vendida de un producto, cantidad solicitada de un producto) o números reales (ejemplo: costo de producción de un producto, monto obtenido por venta).

2.7.4 Tabla de Hechos

En el modelo dimensional, la tabla de hechos es la tabla principal con las mediciones de rendimiento numéricas que son caracterizadas por una clave compuesta, las cuales cada elemento es una clave foránea que corresponde a una tabla de dimensiones (Kimball & Caserta, 2008).

Se entiende como tabla de hechos, la tabla principal en un modelo numérico o dimensional, donde las mediciones de una empresa se almacenan. Cada medida se toma de la intersección de las dimensiones que la definen, estas dimensiones estarán alrededor de la tabla de hechos directamente relacionados.

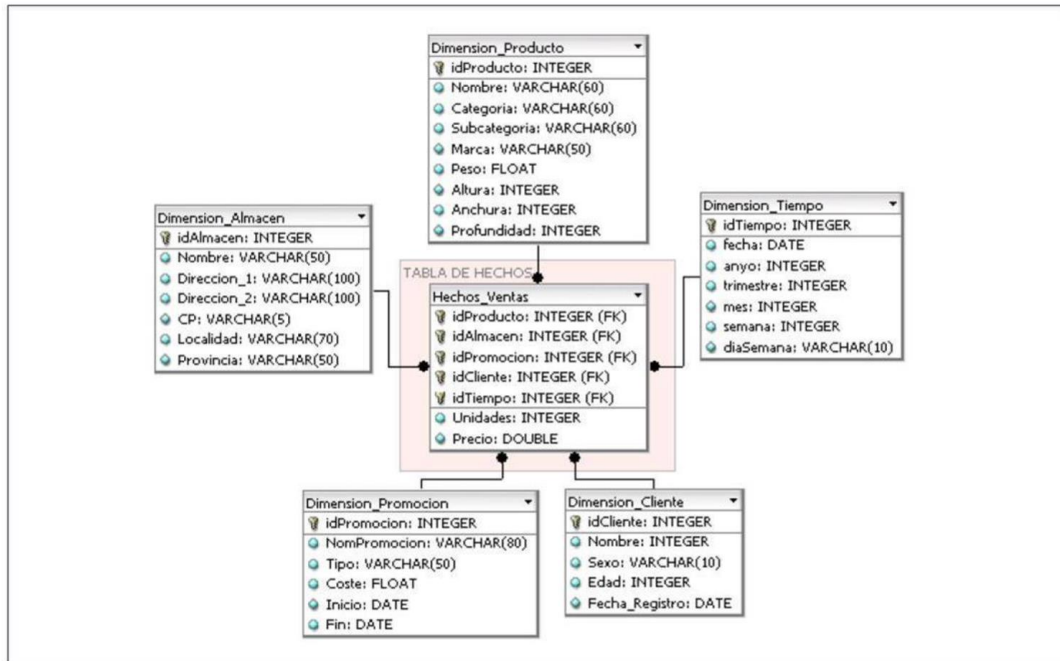


Figura 2.9: Ejemplo: Tabla de Hechos. (Darmawikarta, 2007)

Una fila de la tabla de hechos corresponde a una medida. La medida es una fila de la tabla de hechos. Todas las medidas deben estar basadas en un mismo nivel de granularidad (grano) (Kimball & Caserta, 2008).

Los hechos más útiles en una tabla de hechos son tanto los numéricos como los aditivos.

La tabla de hechos representa esa relación de muchos a muchos, entre las distintas dimensiones que se relacionan. En la Figura 2.9 se observa un ejemplo donde, una tabla de hechos Ventas está representado por un esquema de tipo estrella y las tablas de dimensión que están alrededor de la tabla de hechos que son las tablas de producto, tiempo, almacén, promoción y cliente. En la tabla de hechos se almacenan dos variables, la de unidades en venta y precio de venta del producto o los productos.

- **Esquema de Estrella:** Es la representación genérica de un modelo dimensional en una base de datos relacional, en la cual una tabla de hechos con una clave compuesta es unida a un número de tablas de dimensiones, cada una con una clave primaria simple (Kimball & Caserta, 2008). Consiste en estructurar la

información en procesos, vistas y métricas a modo de estrella. En la tabla de hechos se encuentran los atributos destinados al hecho que constituye el proceso de negocio a medir, es decir, sus métricas. Mientras, en las tablas de dimensión, los atributos se destinan a elementos de nivel (que representan los distintos niveles de las jerarquías de dimensión) y a atributos de dimensión (encargados de la descripción de estos elementos de nivel).

- **Esquema de Copo de Nieve:** Es una dimensión normalizada en el cual una tabla de dimensión simple es descompuesta en una estructura de árbol con muchos niveles (Kimball & Margy, 2002). Un esquema copo de nieve es más complejo que un esquema estrella, ya que algunas dimensiones están compuestas por más de una tabla de datos o tablas de dimensión. Para normalizar las tablas y reducir el espacio de almacenamiento, eliminando la redundancia de datos. La única desventaja que presentan es la creación de otras tablas de dimensión y relaciones entre las tablas. Se tiene un impacto sobre el rendimiento del Almacén de Datos.

2.7.5 Granularidad (Grano)

La granularidad es el nivel de detalle que posee cada registro de una tabla de hechos (Kimball & Caserta, 2008). La granularidad representa el nivel de detalle al que se desea almacenar la información sobre el Almacén de Datos que se esté analizando. Por ejemplo, los datos referentes a ventas o compras realizadas por una empresa, pueden registrarse día a día, en cambio, los datos pertinentes a pagos de sueldos o cuotas de socios, podrán almacenarse a nivel de mes.

2.7.6 Jerarquía

La jerarquía es una serie de relaciones en cascada de uno a muchos (Kimball & Caserta, 2008). Una dimensión debe contener al menos una jerarquía, la cual puede tener varios niveles. Por ejemplo, se puede tener en una jerarquía que organiza a los clientes por ubicación geográfica, en la que se puede incluir los niveles Región, País, Ciudad y el nivel cliente.

Después de conocer cuál será la granularidad, se procede a realizar la jerarquía. Esta jerarquía corresponde con las tablas de dimensión que se definen como los niveles de asociación que se tienen de los datos.

2.7.7 Agregación

La agregación es una medida, es decir un dato contable (Williams, 2007). Por ejemplo, si se quiere tener el total del salario de una empresa, se realiza un proceso de agregación, definiendo como operación la suma de los sueldos de los empleados, logrando que cuando se reciba más información en el atributo sueldo, se muestre sumado. Otro ejemplo, para una dimensión Producto se puede incluir un valor llamado "Total Productos", que será padre de todos los demás niveles de jerarquía y que contendrá el acumulado de todos ellos, logrando que, al introducir más productos, se sume y se actualice el resultado.

2.8 Inteligencia de Negocios

La Inteligencia de Negocios se basa en procesos, tecnologías y herramientas necesarias para transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en planes de negocios rentable (Loshin, 2003). Es el conjunto de productos y servicios que tiene como objetivo analizar a los usuarios finales, acceder, manipular y estudiar, de una manera rápida y sencilla, la información para la toma de decisiones del negocio.

También se puede definir como un conjunto de metodologías, herramientas, aplicaciones o tecnologías que sirven para reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información no estructurada en información estructurada, logrando así realizar una exploración y análisis de datos, proporcionando soporte a la toma de decisiones. La Inteligencia de Negocios abarca un conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes (Hamel & Prahalad, 1994).

2.8.1 Características

La Inteligencia de Negocios posee características como (Hamel & Prahalad, 1994):

- **Fácil acceso a la información:** permite el acceso de los usuarios finales a los datos, con independencia de la procedencia de estos.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** permite que los usuarios finales tengan acceso a las herramientas de análisis, las cuales permiten seleccionar y manipular los datos de la empresa.
- **Orientación al usuario final:** busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y la capacidad para utilizar las herramientas.

2.8.2 Beneficios

La Inteligencia de Negocios, permite que las compañías puedan generar el mayor valor de las líneas existentes del negocio en estudio, creando nuevas oportunidades y reduciendo los ciclos de desarrollo de un producto, agilizando operaciones.

La Inteligencia de Negocios ayuda a resolver ciertas inquietudes que se puedan presentar, como (Martínez, 2002):

- ¿Cuáles son los mejores proveedores o cuales son los clientes que proporcionan mayor ganancia, y cómo hacer para atraerlos aún más?
- ¿Cuáles son los candidatos a clientes?
- ¿Cuál es la proporción de los gastos con respecto a las ventas?

Lo que se busca es encontrar información, que no solamente contestes preguntas de lo que pasó o lo que está sucediendo en el negocio, sino que también construya modelos que sirvan para predecir futuros eventos.

También se pueden obtener otros beneficios como (Guarente, 2002):

- Controlar los costos, ya que ofrece una solución que permite manejar fácilmente las inversiones monetarias que se generan en los distintos departamentos de la organización.

- Mejorar la colaboración y la calidad de las decisiones, facilitando el acceso a la información en todos los niveles de la organización de manera rápida y contable.
- Orientar las soluciones tecnológicas hacia el usuario, ya que reduce los tiempos de aprendizaje mediante el uso de herramientas.
- Proporcionar una profunda visión del negocio a través de un sistema integrado de usos: cuadros de mando, tableros de instrumentos, informes, migración de datos y almacenamiento analítico.
- Proveer asistencia a los ejecutivos para planear y pronosticar el trabajo, presentando una descripción común de los procesos del negocio de una compañía.

2.8.3 Tipos de Soluciones

La Inteligencia de Negocios muestra resultados de acuerdo a las necesidades de los distintos niveles jerárquicos de la organización.

La Figura 2.10 presenta una pirámide con la ubicación de los sistemas de Inteligencia de Negocios con respecto a los sistemas de información y los niveles jerárquicos dentro de la organización, los cuales serán detallados a continuación (Inteligencia de Negocios, 2001):

1. Nivel estratégico, en el cual la Inteligencia de Negocios permite que la parte directiva de la empresa pueda analizar y seguir día a día las tendencias, patrones, metas y objetivos estratégicos de la empresa. Un ejemplo de ello, lo constituye el cuadro de mando integral, cuadros de mando, entre otros.
2. Nivel táctico, en el cual la Inteligencia de Negocios permite a los analistas de datos y a la gerencia media de una empresa, utilizar herramientas de análisis y consultas con el fin de obtener acceso a la información sin intervención de terceros.

3. Nivel operativo, en el cual la Inteligencia de Negocios permite a los empleados de la empresa recibir de forma oportuna, exacta y adecuada la información operativa, basándose en herramientas de trabajo como reportes, hojas de cálculo, manteniendo siempre un formato cuya información se actualiza cada cierto tiempo.

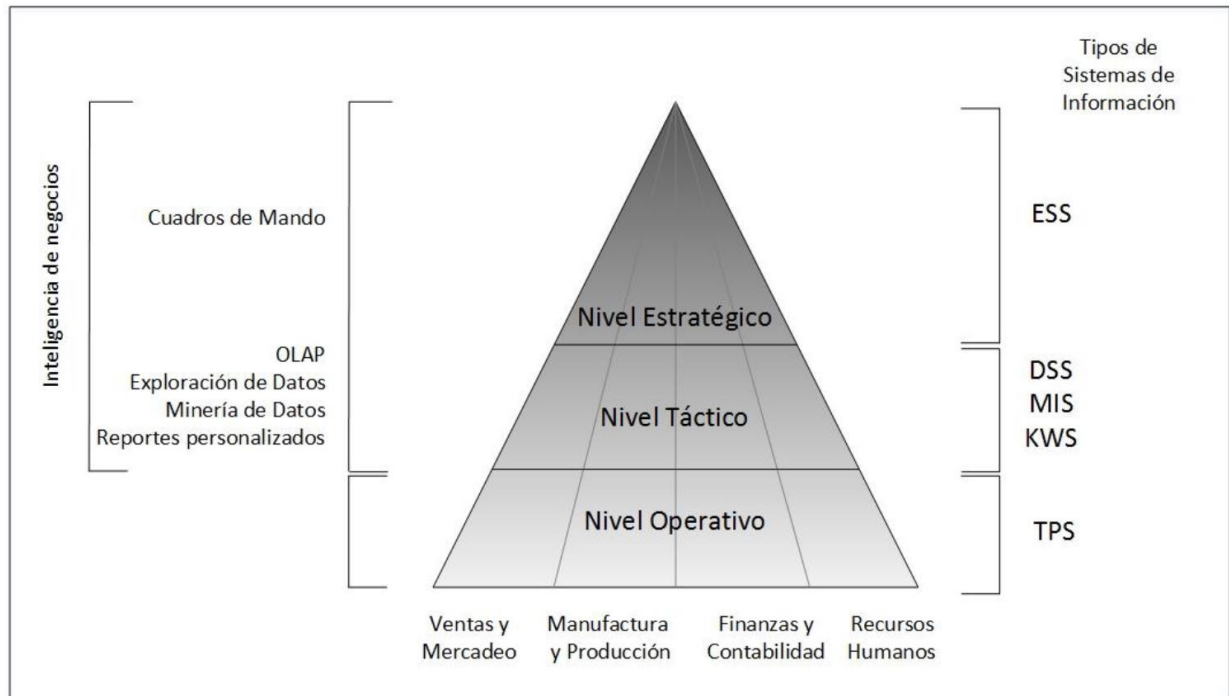


Figura 2.10: Sistemas de IN dentro de los tipos Sistemas de Información (Inteligencia de Negocios, 2001).

2.8.4 Arquitectura de una Solución

Una solución de Inteligencia de Negocios se caracteriza por presentar 3 bloques importantes: las fuentes de datos, los componentes y las herramientas para presentar los datos resumidos o en detalle (NASE, 2010). En la Figura 2.11, se diferencian los tres bloques que contiene una arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios:

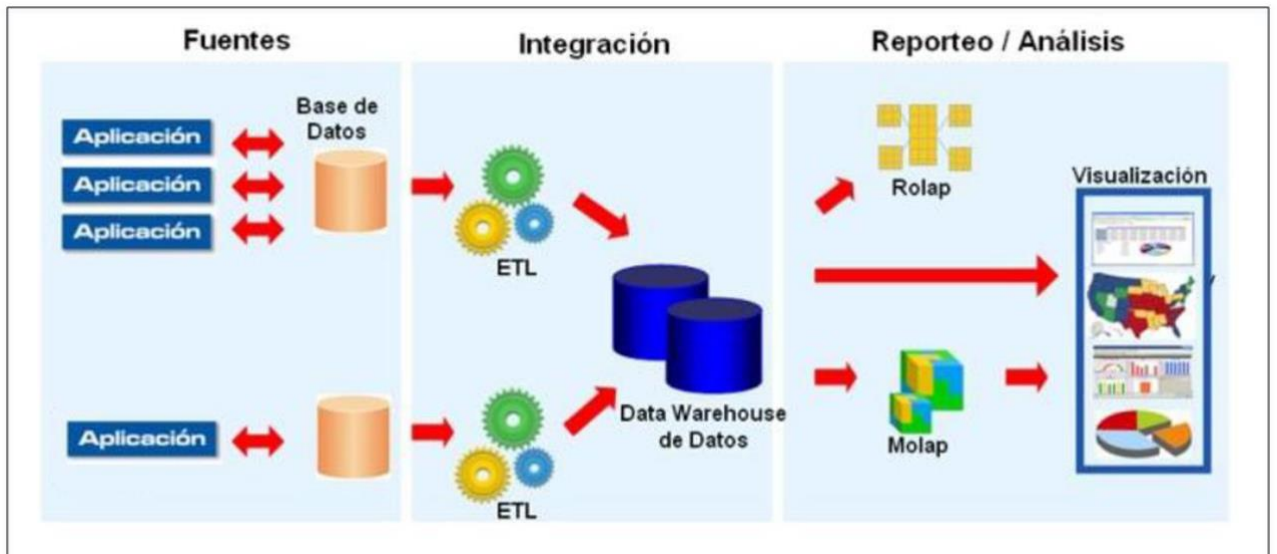


Figura 2.11: Arquitectura de la solución de Inteligencia de Negocios (NASE, 2010)

2.8.5 Herramientas de la Inteligencia de Negocios

Con el surgimiento de aplicaciones de Inteligencia de Negocios, se han creado herramientas especializadas que permiten mostrarle a la alta gerencia los datos más relevantes de una empresa de manera resumida, en forma de indicadores y reportes para la toma de decisiones.

Reportes: es un informe generado por un sistema, que nos presenta de forma estructurada y/o resumida, datos relevantes generados por las aplicaciones (ver Figura 2.12), de tal manera que se pueda realizar la toma de decisiones (SIPEC, 2011).

Indicador: es una medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo (Figura 2.13), y cuyo propósito es determinar el buen funcionamiento de un sistema o negocio. Pudiendo así identificar los problemas llevando a cabo las medidas para solucionarlo (Vélez, 2000).

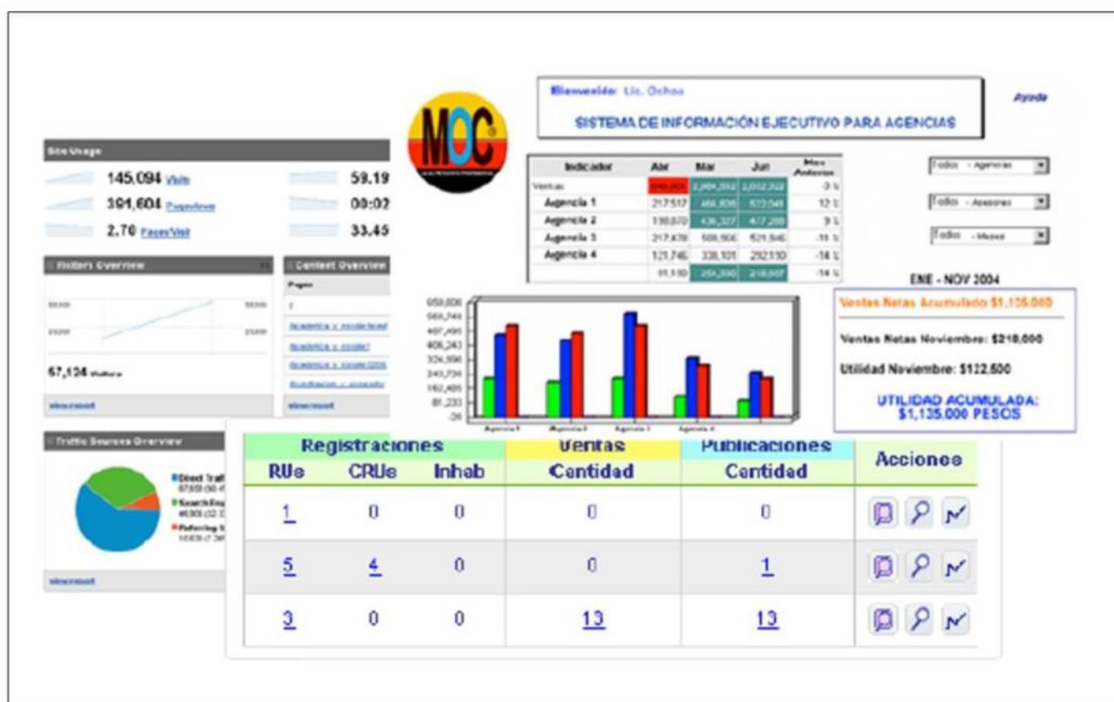


Figura 2.12: Ejemplos de Reportes (SIPEC, 2011).

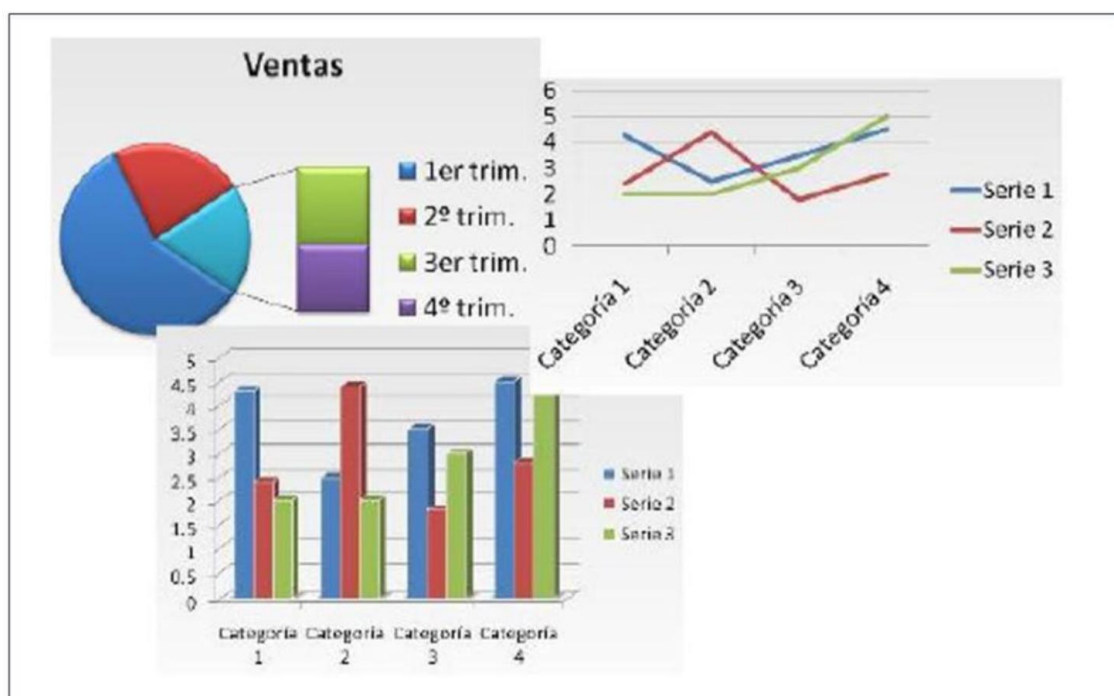


Figura 2.13: Ejemplos de Indicadores (Vélez, 2000).

2.9 Desarrollo de Sistemas

Se tiene más de siete décadas desarrollando sistemas sobre computadoras programables de propósito específico y general, y para cada uno de ellos el proceso de desarrollo es, y probablemente será, cada vez más grande, costoso y complejo. Todo ello debido a la gran extensibilidad y adaptabilidad que ganan las computadoras con los años. Esto genera la necesidad de tener metodologías para el desarrollo de dichos sistemas que logren controlar con rigurosidad y a lo largo de cada una de sus fases, quien está haciendo que, cuando y como.

Según Elliott (2004), no fue sino hasta 1960 cuando surge la primera metodología para el desarrollo de software llamada Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas (Systems Development Life Cycle, SDLC) también conocida como Ciclo de Vida del Desarrollo de Software, el cual está compuesto por cuatro fases fundamentales (Tegarden, Dennis & Wixom, 2009):

- La planificación, como proceso fundamental para entender el por qué se debe construir el sistema y como hará el equipo de desarrollo para construirlo. En un análisis de factibilidad se examinan los siguientes puntos clave: ¿Podemos construirlo?, ¿Proveerá valor al negocio?, ¿Será usado por el cliente? Una vez aprobada su construcción, se informa a gestión de proyecto para que realice el plan de trabajo y consiga a los miembros el equipo necesario para el desarrollo.
- El análisis, resuelve puntos fundamentales como: ¿Quién usará el sistema?, ¿Que hará el sistema?, ¿Dónde y cuándo será usado? Así mismo se debe investigar si ya existe algún otro sistema que se esté utilizando, que mejoras se pueden introducir al negocio, y desarrollar los conceptos del nuevo sistema.
- El diseño, fase en la que se decide cómo va a operar el sistema en términos de hardware, software, infraestructura en la red, interfaz de usuario, reportes de sistema, base de datos, archivos, etc. La información recopilada deriva en lo que se conoce como las especificaciones del sistema que son otorgadas al equipo de desarrollo para el inicio de la siguiente fase. Una vez que se termina el diseño, se revisa el análisis de factibilidad y la planificación previamente realizada para someter a votación la continuidad o no del desarrollo del sistema.

- La implementación donde el sistema es construido (o comprado si es que se trata de adquirir un paquete adicional del sistema que actualmente se está usando) instalado y mantenido. Es usualmente la más larga y costosa de todas las fases.

En la actualidad se cuenta con nueva metodología para sobrellevar los distintos tipos de problemas a la hora de desarrollar grandes y complejos sistemas informáticos. Tegarden (2009) nos asegura que podemos clasificar estas metodologías en tres grupos:

- Las metodologías de diseño estructurado, consideradas como las primeras en ser utilizadas en el desarrollo de software, provienen directamente del SDLC. Entre ellas tenemos, por ejemplo, el Desarrollo en Cascada y el Desarrollo Paralelo, que según el propio Tegarden, han sido predominantes a partir de los años 80, en sustitución de las metodologías con poca disciplina o personalizada (ad hoc).
- Las metodologías para el desarrollo rápido de aplicaciones (RapidApplication Development, RAD), emergieron en los años 90, tratando de resolver las debilidades de
- las metodologías estructuradas ajustando las fases del Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas con el fin de colocar rápidamente fragmentos del sistema desarrollado en manos del cliente, permitiéndole así tener una idea más clara del sistema para poder sugerir mejoras que realmente se adecuen a sus necesidades. La mayoría de las metodologías basadas en RAD sugieren que el analista utilice técnicas especiales y herramientas de desarrollo que aceleren las fases de análisis, diseño e implementación, tales como las CASE (Computer Aided Software Engineering), JAD (Joint Application Design) y los lenguajes de programación de cuarta generación.
- Las metodologías para el desarrollo ágil, se enfocan en simplificar y agilizar el Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas eliminando parte del modelado y la documentación excesiva, así como el tiempo invertido en ambas actividades. Su énfasis se encuentra en el desarrollo simple e iterativo. Sus orígenes se remontan a los años 90, pero no fue sino hasta febrero del 2001 cuando un grupo de desarrolladores practicantes de esta metodología, decidieron crear el Manifiesto para el Desarrollo ágil de Software, en el cual se definen los estatutos y principios

por el cual se debe regir cualquier metodología de desarrollo que se desee llamar ágil (Beck, K.,2001).

2.9.1 Metodologías para el desarrollo de sistemas de Inteligencia de Negocios

No cabe duda que las metodologías ya descritas son válidas para todos los desarrollos de sistemas. Sin embargo, al momento de desarrollar un Sistema de Inteligencia de Negocio se debe considerar en primera instancia los almacenes de datos, ya que son el pilar fundamental de la arquitectura. Esto lleva a Inmon, W. H (2002) armar que, para desarrollar este tipo de sistema, se debe utilizar una metodología de desarrollo centrada en los datos y no centrada en los requerimientos como lo es Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas. Esto traza una línea difusa entre el desarrollo de un almacén de datos y el desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocios, lo que implica que el hablar de uno implica al otro y viceversa.

Actualmente se cuenta con cuatro metodologías reconocidas para el desarrollo de los Almacenes de Datos / Sistemas de Inteligencia de Negocio, a saber: ascendente, descendente, híbrida y federada. Estas se pueden apreciar de forma resumida en la Tabla 2.3. Cabe destacar que, dada la particularidad de las organizaciones y los requerimientos de sus negocios, es posible que las soluciones que se desean desarrollar no utilicen ninguna de las metodologías mencionadas, sin embargo, son un excelente patrón para iniciar cualquier proyecto en dicha área.

Metodologías	Descendentes	Ascendentes	Híbridas	Federadas
Énfasis	Almacén de datos	Mercado de datos	Almacén de datos y Mercado de datos	Integración de entornos heterogéneos
Diseño	Modelo normalizado basado en el mercado de empresa	Modelo dimensional de datos, usa esquema estrella	Modelos locales, con uno o más esquemas estrellas	Se construye a través de la compartición de dimensiones, hechos, reglas a través de la organización
Arquitectura	Compuesto de varios niveles de áreas de interés y mercado de datos dependientes	Área de interés y mercado de datos	Modelo empresarial normalizado de alto nivel; existen mercado de datos inicial	Realidad del cambio en organizaciones y sistemas
Datos	Almacén de datos	Contiene datos	Carga mercado de datos con datos atómicos	Uso de cualquier significado posible

Tabla 2.3: Metodologías para el desarrollo de Sistemas de IN (Eckerson, s.f.)

2.9.2 Kimball Lifecycle

Publicada por primera vez en 1998 bajo el nombre The Business Dimensional Lifecycle, nace la primera metodología para el desarrollo de Sistemas de Inteligencia de Negocio de tipo ascendente, donde el almacén de datos empresarial es construido a partir de otros almacenes de datos especializados, que pertenecen a cada área funcional del negocio (Bodegas de datos).

Esta nueva aproximación de desarrollo tiene la gran ventaja de poder agregar nuevos mercados de datos al almacén empresarial según como se vayan incorporando nuevas áreas de negocio a la organización. Esto último hace que la metodología Kimball Lifecycle sea una de las metodologías preferidas para el desarrollo de sistemas de inteligencia de negocio.

La metodología se centra en el Modelado dimensional de los datos, donde Kimball, R (2011), proponen la construcción de un almacén de datos basándose en dos elementos claves: los hechos, que son los eventos generados de un proceso del negocio de la organización y las dimensiones, que son los datos necesarios para contextualizar el evento en el momento que ocurre un hecho. Dicho almacén de datos propuesto se caracteriza por tener dimensiones compartidas, también llamadas dimensiones conformadas, que son capaces de contextualizar a los distintos eventos derivados de las operaciones del negocio en una sola consulta analítica.

Para el desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocios bajo la metodología Kimball Lifecycle se sugiere ejecutar 13 grupos de actividades, los cuales se pueden apreciar en la Figura 2.14 y que se detallan a continuación.

- Planificación del proyecto. Define la identidad del proyecto. Establece el alcance, los recursos necesarios, así como la definición de un plan de ejecución como de comunicación entre todos los participantes del proyecto.
- La gestión de proyecto, que se enfoca en el seguimiento y control de las actividades del mismo con el fin de mantenerlo dentro de los límites del alcance planteado.

- Definir requerimientos del negocio para la correcta recaudación de las especificaciones de una necesidad u oportunidad del negocio. En este sentido se hace indispensable que dichas especificaciones se documenten con claridad, sin ambigüedades y de forma consistente. Dicho así, son fundamentales para el buen entendimiento de las directrices que ha de tomar el proyecto a desarrollar.
- El Diseño técnico de la arquitectura enfocándose en la integración de tecnologías necesarias para el desarrollo del proyecto ofreciendo un marco conceptual de trabajo que permita a esta establecer una visión general de la arquitectura tomando en cuenta principalmente tres factores: requerimientos del negocio, tecnología actualmente disponible y las directrices de las estrategias técnicas planificadas.
- La selección de productos e instalación. Basándose en la arquitectura técnica, es posible hacer una lista de los componentes que el sistema ha de necesitar: El equipo físico, los DBMS, las herramientas para los procesos de migración de datos entre otros, han de ser evaluados, seleccionados, instalados y probados debidamente para asegurar una integración total del sistema a desarrollar.
- El Modelado dimensional, apoya las necesidades analíticas del negocio, todo ello mediante una aproximación distinta en el diseño de los datos que difiere de los sistemas transaccionales. Este proceso de modelado implica el uso de herramientas como la Matriz de Bus Empresarial y su Arquitectura asociada, en donde la segunda provee una aproximación incremental para la construcción de un sistema de inteligencia de negocio empresarial, descomponiendo los procesos de planificación en pedazos más manejables para enfocarse en los procesos de negocios, mientras que la primera es una herramienta esencial para el diseño de esta arquitectura, y que se presenta generalmente como un arreglo rectangular donde las celdas marcan la relación entre las filas (procesos) y las columnas (dimensiones), todo lo cual se muestra en la Tabla 2.4.

	DIM 1	DIM 2	DIM 3
Proceso 1	X	X	X
Proceso 2	X	X	
Proceso 3	X		X

Tabla 2.4: Ejemplo de la Matriz de Bus Empresarial

- El diseño físico en donde se busca la correcta definición de todas las estructuras necesarias que conformaran la base del sistema de inteligencia de negocio. Aquí se han de considerar aspectos como: la seguridad de los datos, estrategias de rendimiento, indexación, partición de tablas y agregación de las mismas.
- El diseño y desarrollo de los procesos de migración de datos que se enfoca en la migración de los datos operacionales (origen) hacia el almacén de datos (datos). Aquí se han de considerar aspectos como la integración, limpieza y estandarización de datos proveniente desde múltiples fuentes.
- El diseño del Sistema de Inteligencia de Negocios donde se idéntica las aplicaciones candidatas sobre las cuales se construirá el sistema, tomando en cuenta factores como la interfaz para la navegación de los datos y la capacidad de poder responder a las necesidades de sus usuarios.
- El desarrollo del Sistema de Inteligencia de Negocios centrado en la configuración del modelo de datos, las herramientas que dan soporte a la infraestructura y la construcción y validación del Sistema de Inteligencia de Negocios.
- El despliegue, como punto de encuentro de los tres caminos ya recorridos por la metodología: tecnología, datos y aplicaciones. Sumando y cohesionando todos los esfuerzos para la correcta puesta en marcha del sistema. Con el sistema en funcionamiento se hace necesario mantener un constante monitoreo sobre el comportamiento del mismo, para así garantizar su óptimo rendimiento. Este proceso de Mantenimiento debe considerar aspectos como: mejoras en el rendimiento, mantenimiento de los índices en la base de datos, respaldo de los datos y seguimiento de uso (monitoreo activo).
- Extensión. Todo sistema deberá tener la capacidad de expandirse acorde a las necesidades de la organización. Los sistemas de inteligencia de negocio no son lo excepción, por lo que deben incorporar cada vez con mayor ciencia todos aquellos nuevos elementos que agreguen valor al negocio.

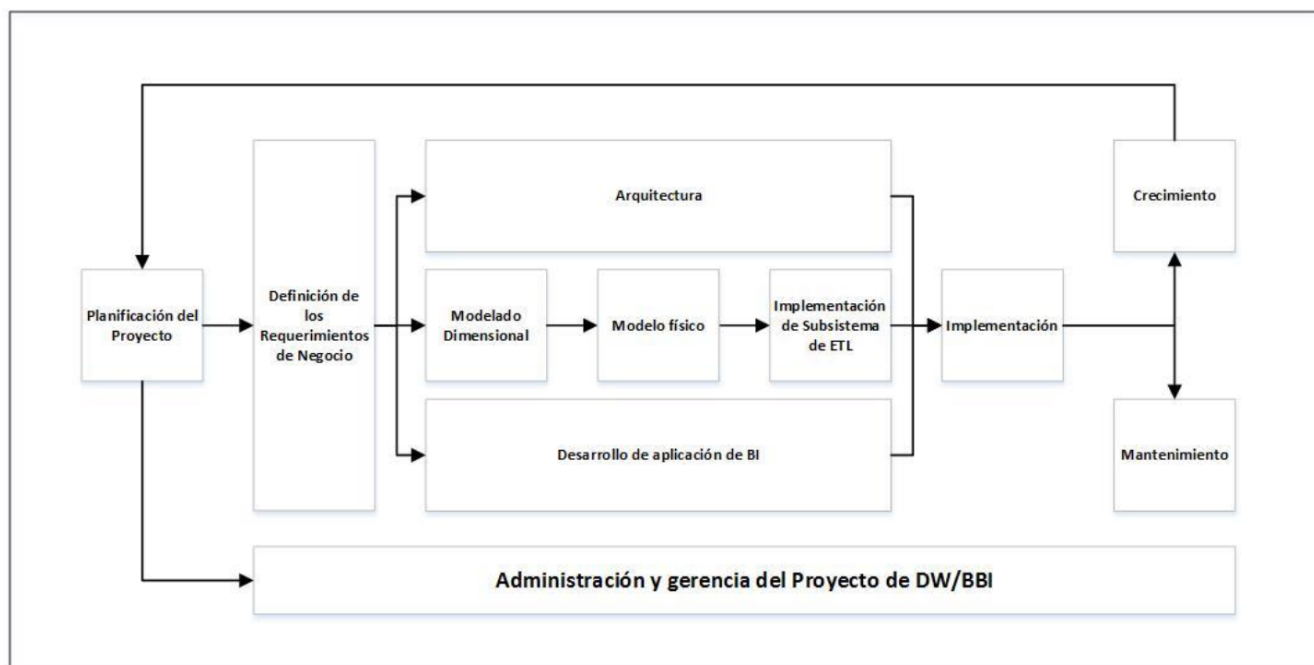


Figura 2.14: Diagrama de la metodología de Kimball Lifecycle (Kimball, R., 2011).

2.10 Metodología

La metodología que fue seleccionada para el desarrollo del Sistema de Inteligencia de Negocio fue la de Kimball Lifecycle, esta metodología gobernará los procesos metodológicos, aplicativos y a los efectos del desarrollo del presente TEG, debido a que se considera la más adecuada para el correspondiente caso de estudio.

2.11 Fases de la Investigación

La aplicación de cualquier metodología de investigación, especialmente en el área de las ciencias puede y debe ser considerada como un proyecto. En este sentido, se hace necesario decirlo, planificarlo y manejarlo. No se considera dentro del alcance de esta tesis profundizar en este tipo de aspectos, que además son propios del área de la Gerencia de Proyectos (Project Management, PM), sin embargo y a los efectos de aplicar esta metodología en trabajos de investigación se recomienda encarecidamente estudiar la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Project Management Body Of Knowledge Guide, PMBOK) cuyo cuerpo de conocimiento proviene de las revisiones periódicas del gremio perteneciente al Instituto de Manejo de Proyectos (Project

Managment Institute, PMI), que viene a ser además uno de los estándares globalmente reconocido en el manejo de proyectos a nivel internacional.

Una vez se cuenta con estas técnicas, y con las tecnologías asociadas a ellas, se procede entonces a desarrollar las fases fundamentales para la conceptualización, creación y puesta en marcha del sistema de inteligencia de negocio. De acuerdo con esto, se propone una segmentación de la anteriormente citada metodología de Kimball, dividida en 4 fases, según se aprecia en la Figura 2.15.

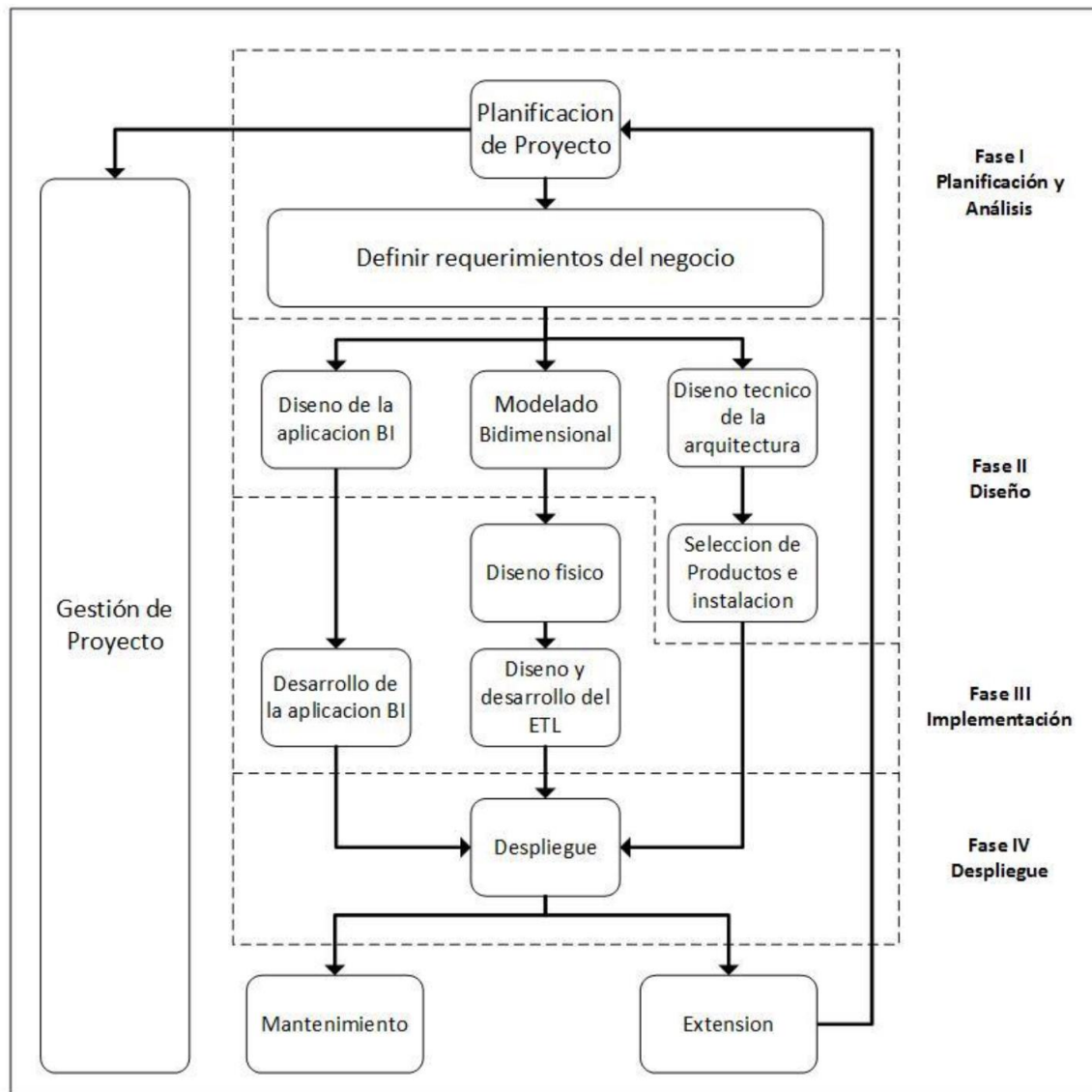


Figura 2.15: Fases del desarrollo utilizando la metodología Kimball Lifecycle

Se resume a continuación el concepto general de cada una de las fases, y se propone además que los próximos trabajos de investigación que tomen este como referencia se avoquen a interpretar de la manera más alineada posible con su proyecto cada una de las mismas.

2.11.1 Fase 1: Planificación y Análisis

En cualquier proyecto y sobretodo en Sistemas de Inteligencia de Negocios la relación entre el desarrollador y el responsable por parte de la empresa de que se logren los objetivos del proyecto debe ser muy estrecha. Y esto es así desde la definición del proyecto, hasta la planificación del mismo. Este proceso de definición permite establecer los objetivos, acotar el alcance, reconocer las limitaciones iniciales o más evidentes, determinar las acciones o metas primarias, y crear el esquema preliminar de desarrollo; pasando por el caso de negocio y justificando el proyecto en cada una de sus concepciones.

Una vez el proyecto este enmarcado y definido, el próximo paso consiste en su planificación. Que generalmente, y de acuerdo con la bibliográfica, al menos contempla: la determinación de la Identidad del proyecto, el personal necesario, el plan del proyecto, y el plan de comunicaciones. Por último, y en consonancia con las acotaciones hechas más arriba, se procede a la Gestión, Conducción, Monitoreo, y Consolidación del proceso de PM de acuerdo a los estándares del PMBOK.

Toda vez que el Proyecto esté definido, configurado y en capacidad de gestionarse, se procede a realizar la captación de requerimientos, que en general se engloba en una primera aproximación obtenida en el tramo inicial de esta fase. Luego de que dicha aproximación se revise y se le hagan los ajustes pertinentes, se configurarían las entrevistas.

Es de suma importancia prestar especial atención al proceso de Entrevistas, pues de él se derivan todos los datos e información relevante a tomar en cuenta a los efectos de satisfacer expectativas, siempre con alcances realistas y ajustados a los acuerdos logrados entre el equipo desarrollador y la empresa. En cuanto a las entrevistas, se

debe evaluar, por ejemplo: la modalidad cara-cara vs. automatizada, que se quiere y por qué, cual es el tipo de ambiente analítico en que se desenvolverá el conglomerado de herramientas DW/BI, cuales son los roles de los usuarios dentro de la empresa y en qué forma utilizaran la herramienta a los efectos de apoyar la toma de decisiones, que tipo de entrevistas se adecuan mejor al negocio, Funcionales o de Tecnología, desarrollar los cuestionarios, configurar la entrevistas, seleccionar el personal entrevistado, además de las muchas otras a las que hubiere lugar.

Finalmente, los resultados de estas entrevistas deben ser contrastados con su respectivo feedback, analizando los hallazgos, documentándolos y publicándolos como derivables de la FASE I.

2.11.2 Fase 2: Diseño

Solo cuando la FASE I ha sido declarada como finalizada por el Responsable del Proyecto, es entonces cuando se puede comenzar con la FASE II: Diseño. Es importante resaltar que, en la metodología escogida para este TEG, específicamente a nivel de Diseño- Implementación (FASE II y FASE III en este arreglo) se pueden identificar tres caminos: el de la aplicación BI, el tecnológico, y el de los datos.

En el camino de la aplicación BI, concretamente en la FASE II, se conceptualizarán y se decidirán las plantillas de presentación de los datos, el alcance de la información, el nivel de profundidad, las variables espaciales de reporte a nivel grafico (pantalla, diagramas, etc.), además de temas de seguridad relacionados con el acceso, por ejemplo, de reportes. Todo ello tomando siempre en cuenta la creación de estándares de desarrollo y el metadato asociada; lo que terminara derivando en la creación de formatos para la organización que evolucionara dentro de la misma y con el tiempo.

Luego de esto, vendrán las primeras especiaciones técnicas detalladas para el desarrollo de la aplicación BI (en la FASE III), contando siempre con la verificación de los usuarios finales.

A los efectos del camino tecnológico, explicaremos los tres bloques principales que componen la Figura 2.16.

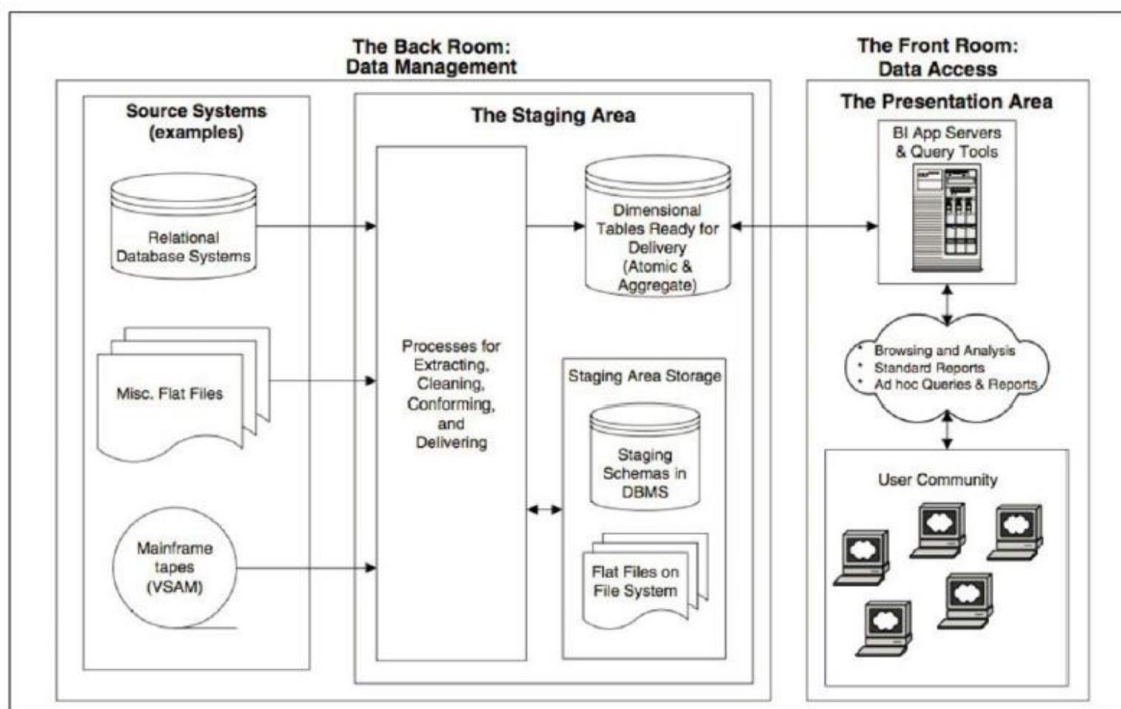


Figura 2.16: Back Room y Front Room de un DW. (Kimball & Caserta, 2004)

El sistema DW/BI puede ser diagramado tomando en cuenta dos puntos de vista, el Back Room, y el Front Room. El primero relacionado con los procesos de Diseño-Desarrollo-Operación del lado de la gobernación de los datos, y el segundo del lado de los usuarios finales.

Teniendo en cuenta esto se puede apreciar el flujo de información, los componentes que gestionan ese flujo, el almacén y la forma en que los usuarios tienen acceso a ella.

De acuerdo con esto, es evidente que el enfoque cambia de ser teórico alrededor de los componentes y servicios de arquitectura hacia los asuntos prácticos de como diseñar realmente la misma. Kimball et al. (2008) nos advierte que El plan de arquitectura es la traducción técnica de los requerimientos del negocio. De acuerdo con esto las propuestas tienen que ser capaces de satisfacer las necesidades de información de la empresa, donde la arquitectura y la selección de productos asociada a

ella realce su importancia debido a su in usencia en el mapa de infraestructura, el cual resulta de la culminación de la fase de diseño.

El tercer camino, el de los datos, viene representado específicamente por el Modelado Dimensional del Almacén de Datos, donde se utiliza la técnica de diseño dimensional de cuatro pasos propuesta por Kimball y Ross (2013):

1. Selección del proceso del negocio a modelar. El criterio de selección de los procesos a modelar responde únicamente a las iniciativas estratégicas del negocio. Dichos procesos son los que realizan las actividades operacionales de la organización. Generan o capturan los eventos que luego son traducidos en hechos en las tablas de hechos. Dichas tablas siempre están asociadas al resultado de un proceso único, donde cada proceso de negocio a modelar, debe ser registrado en la matriz empresarial del almacén de datos.
2. Declaración del grano de dicho proceso. El grano representa exactamente lo que se debe guardar en tabla de hechos. Debe ser declarado antes de las dimensiones o tabla de hechos porque que las dimensiones o los hechos deben ser consistente con el grano declarado. Este es uno de los pasos más importantes en el desarrollo dimensional y ha de ser realizado con cuidado.
3. Identificar las dimensiones. Las dimensiones contextualizan los eventos ocurridos en los procesos del negocio. Contienen atributos descriptibles que pueden ser utilizados por los sistemas de inteligencia de negocios para responder a las siguientes preguntas: quien, que, donde, cuando, por qué y cómo.
4. Idéntica los hechos. Los hechos son medidas realizadas sobre un proceso del negocio. Usualmente son numéricos. Un registro en la tabla de hechos tiene una relación 1 a 1 con la medida de un evento descrita en el grano del proceso.

Como consideración general y de acuerdo con Kimball, R. (2008) las aplicaciones BI son el puente entre la organización y la ventaja táctica sobre la información dentro de los sistemas DW/BI. En la mayoría de los casos existe un período de espera significativo entre la finalización de la captación de los requerimientos y el desarrollo de la solución BI, bien sea completa o integrada, ya que es necesario tener el modelado dimensional y al menos uno o varios subconjuntos de datos, donde se tenga la Matriz

de Bus Empresarial completamente identificadas, así como detallada su arquitectura. Para construir soluciones robustas lo recomendable es que el equipo de diseño tenga a su disposición personal dedicado y específico por área de requerimiento tanto empresarial como de desarrollo, que comprendan el negocio y que sean conscientes del efecto que los aspectos de idiosincrasia-prejuicio-opinión generan sobre el equipo de trabajo.

2.11.3 Fase 3: Implementación:

De acuerdo con la FASE II, existen tres caminos, pero a los efectos de la implementación solo quedan dos: el de la aplicación BI y el de los datos. El tecnológico, ha culminado completamente en la Fase de Diseño.

Desarrollo de la Aplicación BI

Siguiendo el camino de la aplicación BI, se procede entonces a preparar el desarrollo o configuración del Sistema de Inteligencia de Negocios, se instalan las herramientas o suits de herramientas, se prueban y verifican las estrategias de interfaz, y se configuran los parámetros de seguridad de los usuarios.

Diseño Físico

A nivel metodológico se entenderá que el Diseño Físico es realmente el proceso de modelar, desarrollar y construir el modelo físico de los datos atendiendo sus aspectos tanto lógicos (modelado de datos) como físicos (disposición física de datos). En este sentido es importante señalar que aun cuando la metodología identifica este proceso como físico, lo preciso en este caso sería distinguir y contemplar la transversalidad del proceso a través de los tres niveles: el externo, el conceptual y el interno, de manera que siempre se tenga en cuenta estos factores con respecto a los datos: el modelado, como se van consultar, como se van almacenar, como se van a acceder y por qué se almacenan así.

Teniendo el modelo dimensional en mano, se necesita centrar la atención en el diseño y creación de las estructuras de datos necesarias para el soporte de los mismos. Hay que tener en cuenta que en el ámbito de los almacenes de datos un modelo dimensional aplicado en un DBMS relacional se le conoce como esquema estrella,

estrella, mientras que si lo fuera en un Servidor OLAP se le ubicará dentro de los cubos de información.

Justo antes de que los datos puedan ser consultados desde la herramienta analítica, se necesita ver el modelo dimensional ya planteado dentro de servidor OLAP, el cual servirá de traductor entre el almacén de datos y las consultas multidimensionales realizadas por los usuarios sobre los datos existentes.

Diseño y desarrollo de los procesos de extracción, transformación y carga

Lograr una correcta construcción del Sistema de Extracción, Transformación y Carga (Extract, Transform, Load, ETL) generalmente redundante en una tarea desafiante, debido a los factores y variables de entorno que hay que tomar en cuenta, entre los cuales están por ejemplo el volumen y la complejidad de los datos.

Sin embargo, y según la metodología seleccionada, el proceso de Diseño y Desarrollo de ETL se puede resumir en 4 áreas claves, las cuales gobiernan dicho proceso y que son: extracción de datos, adecuación de los mismos (limpieza y enriquecimiento), entrega de la data para su posterior consulta, y manejo de del entorno ETL. El considerar todos estos factores garantiza en gran medida el éxito.

De hecho, Kimball, R. (2008) resalta que el diseño y desarrollo de ETL es uno de los mayores retos del proyecto DW/BI. No importa cuán bien fueron platicadas, diagramadas y ejecutadas las entrevistas o los análisis, la calidad de los datos siempre y en cualquier caso puede representar un problema. De hecho, estos problemas pueden llegar a ser tan graves que se vean afectados incluso el alcance y los objetivos del proyecto.

En resumen, los procesos ETL más que extracción, transformación y carga, son un conglomerado de tareas complejas e importantes, que representan con frecuencia los obstáculos a vencer y de mayor envergadura dentro de los Proyecto DW/BI.

El proceso general de migración de datos ocurre de la siguiente forma (Ver Figura 2.17):

1. Inicio: fase en la cual se prepara el ambiente de ejecución de los procesos de ETL. La misma realiza las siguientes actividades: verifica la terminación exitosa de la ejecución anterior con el fin de saber si debe proceder a una nueva ejecución o no. Limpia los archivos temporales de las corridas pasadas y define las rutas de acceso en el ambiente de los ETLs.
2. Punto de control: verifica si la ejecución actual es la continuación de una corrida anterior. De ser así salta directamente a la fase de carga de los datos del almacén.
3. Extracción + Transformación: los datos son extraídos, limpiados, validados, transformados y guardados en archivos listos para su carga.
4. Carga: fase encargada de insertar los datos en el almacén de datos.
5. Cierre: verifica la culminación de los procesos de ETL. En caso de ser exitosa, archiva la bitácora (también conocido como el archivo log) de ejecución en conjunto con los datos extrados en el proceso. Caso contrario deja intacto el área de trabajo y comunica al personal operativo la ocurrencia de una falla en la migración de datos.

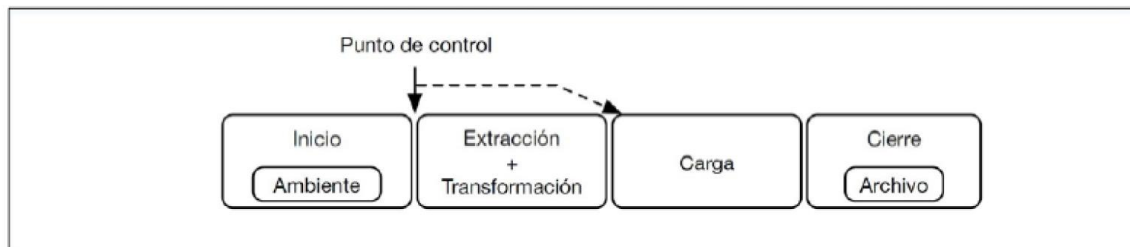


Figura 2.17: Fases del proceso de extracción transformación y carga

2.11.4 Fase 4: Despliegue

La planificación y coordinación detallada de los esfuerzos de desarrollo, son los factores críticos a considerar en la FASE de Despliegue. En donde se prueban, de diferentes maneras, las aplicaciones y los componentes del desarrollo DW/BI, incluyendo: pruebas de aceptación, de calidad de datos, de procesos operacionales, de rendimiento, de utilidad, de despliegue, y de capacidad en entornos de usuario.

Una vez superadas las pruebas con éxito, se procede al despliegue en sí mismo. Más allá de esto la FASE IV se concentra en poner en operación la solución DW/BI así como el adiestramiento y acompañamiento del usuario.

Finalmente, la solución implementada y puesta en producción debe centrarse en gestionar y mantener tanto el Back Room como el Front Room, manejar eficiente y continuamente las variables de entorno, acelerar su integración como herramienta de utilidad y uso cotidiano entre los usuarios del negocio, y prepararse para su crecimiento, evolución, y retro compatibilidad, aprovechando las oportunidades de expansión y fusionándose cada vez más con el modelo y los procesos de negocio.

Capítulo III – MARCO APLICATIVO

En el presente capítulo describiremos única y específicamente las actividades realizadas durante el desarrollo de la solución planteada, las mismas están enmarcadas dentro de la metodología Kimball Lifecycle, el cual funge como marco referencial para el Sistema de Inteligencia de Negocios desarrollado en este T.E.G.

3.1. Fase I: Planificación y Análisis:

Se estableció, en primera instancia, una reunión entre las distintas áreas de la organización que participan en el proyecto y el equipo desarrollador donde se establecieron los criterios generales que regirían el desarrollo del mismo, entre los cuales estuvieron: alcance, metodología, situación actual de los sistemas y canales de comunicación a ser usados.

Se conformó un equipo de desarrollo que constaba de seis personas adicionales a los dos desarrolladores del presente trabajo de investigación, todas por parte de la organización, de las cuales tres son del área de gestión de proyectos y tres de la gerencia compras.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
#	Nombre de tarea	Días	Fecha Inicio	Fecha Fin

Tabla 3.1: Plantilla para el registro de actividades a realizar

Una vez conformado el equipo se propuso la creación de la lista de tareas a desarrollar, basada en las estimaciones de las reuniones preliminares. En este sentido, se configuró un grupo de actividades que permitiera, en principio, el logro de los objetivos del proyecto. Esta lista de actividades se muestra según la Tabla 3.1 en el siguiente extracto de la plantilla elaborada para el registro de actividades a realizar:

EDT	Nombre de tarea	Duración	Inicio	Fin
1	PROYECTO OPTIMIZACIÓN DE COMPRAS	123 días	mar 01/03/16	jue 18/08/16
1.1	Inicio del Proyecto	0 días	mar 01/03/16	mar 01/03/16
1.2	FASE I: Preparación	41 días	mar 01/03/16	mié 04/05/16
1.2.1	Definición de objetivos del proyecto	5 días	mar 01/03/16	lun 07/03/16
1.2.2	Defición del Alcance	18 días	mar 08/03/16	jue 31/03/16
1.2.3	Estructuración del equipo de trabajo - Roles y responsabilidades	5 días	vie 01/04/16	jue 07/04/16
1.2.4	Identificar necesidades de adiestramiento	9 días	vie 08/04/16	mié 20/04/16
1.2.5	Identificar procesos impactados	24 días	vie 01/04/16	mié 04/05/16
1.2.6	Reunión de Kick-Off	1 día	mar 01/03/16	mar 01/03/16
1.3	FASE II: Especificación	44 días	mar 15/03/16	vie 13/05/16
1.3.1	Proceso de Compras	29 días	mar 15/03/16	vie 22/04/16
1.3.1.1	Iniciativa 1. Creación de Punto de Control de SOLPED	16 días	vie 01/04/16	vie 22/04/16
1.3.1.1.1	Definición de Matriz de alternativas	7 días	vie 01/04/16	lun 11/04/16
1.3.1.1.2	Mesa de evaluación de factibilidad de automatización	9 días	mar 12/04/16	vie 22/04/16
1.3.1.2	Iniciativa 2. Construcción y generación de indicadores punta-punta.	10 días	mar 15/03/16	lun 28/03/16
1.3.1.2.1	Análisis y hallazgos del proceso	10 días	mar 15/03/16	lun 28/03/16
1.3.1.3	Iniciativa 3. Definición de SLA's con las áreas	20 días	mar 15/03/16	lun 11/04/16

Tabla 3.2: Extracto plantilla para el registro de actividades a realizar

A los efectos de lograr un entendimiento correcto de los objetivos que debíamos alcanzar, se dispuso de un Plan de Trabajo basado en mesas de trabajo para cada una de las iniciativas definidas en la plantilla de registro de actividades, todo esto debido a la complejidad del proyecto. Durante estas mesas de trabajo se realizaron entrevistas a las áreas involucradas en el proceso, donde se registraron en minutas de reunión los respectivos acuerdos y compromisos acordados.

3.1.1. Requerimientos Capturados:

Debido al elevado volumen de peticiones de compra, a la demanda de los clientes internos en ejecutar las compras necesarias para cumplir los distintos objetivos planteados anualmente, y conocer el estatus de sus distintas solicitudes, aunado a la necesidad de poder mejorar los tiempos de gestión, surge la urgencia de optimizar el proceso de gestión de compras, en todo su ciclo, asegurando así la disponibilidad de productos y/o servicios con la calidad requerida por el cliente, justo en el momento en el que se necesita con la mejor relación precio-valor, minimizando los riesgos para el negocio enmarcado en la gestión presupuestaria, obteniendo así los mejores resultados para las áreas solicitantes, que se traducen en un beneficio global para la empresa.

Como parte inicial del proyecto de Optimización de Compras, se realizó el análisis del proceso actual de gestión de compras (figura 3.1).

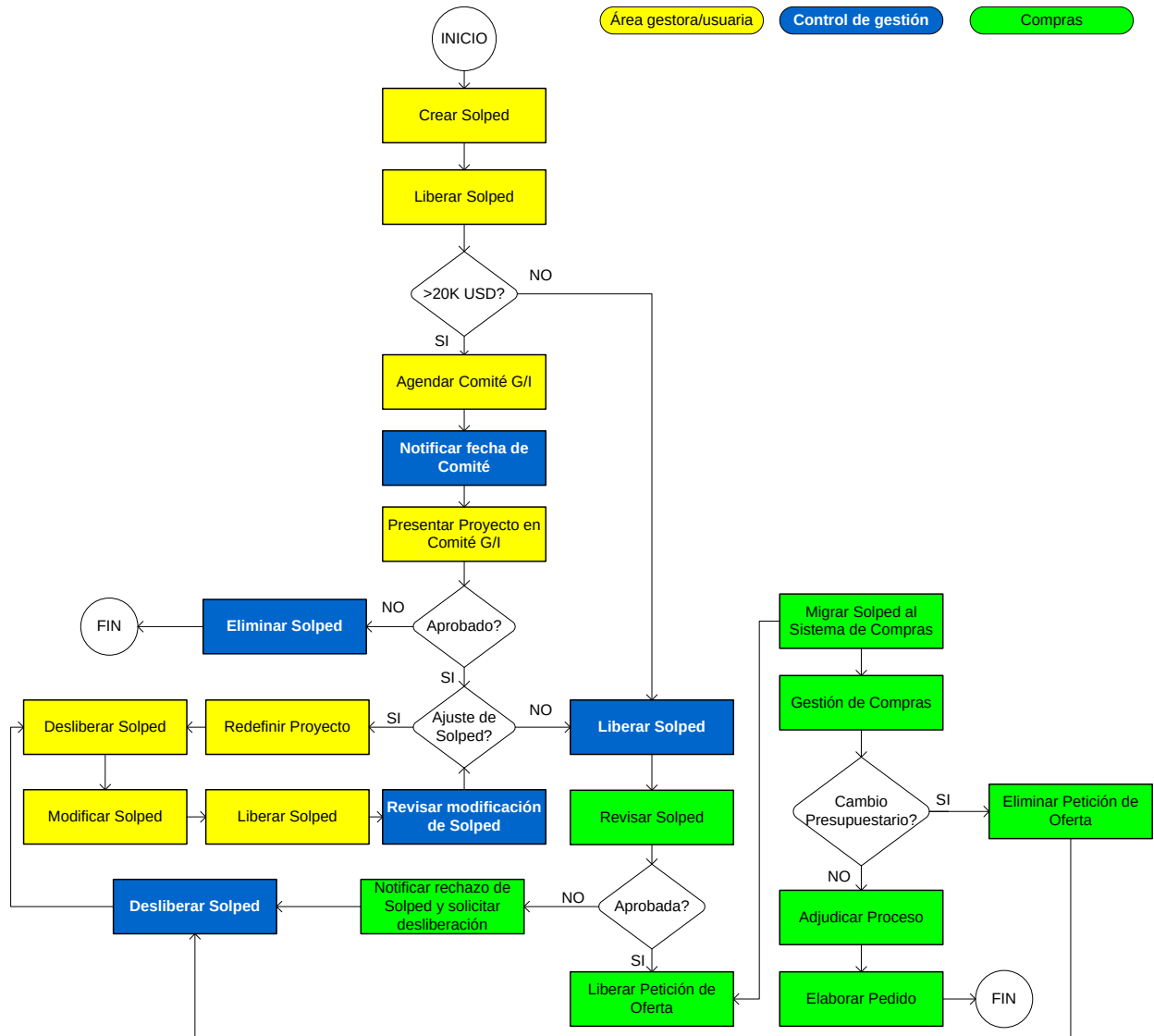


Figura 3.1: Proceso Actual de Gestión de Compras

Los principales hallazgos encontrados durante el levantamiento de información han sido:

- Validación tardía de Solped's por parte del Área de Compras después de su liberación consume importantes tiempos del Proceso.

- Alteración del flujo regular del proceso por manejo de excepciones y casos particulares.
- Mayores retrasos en la adjudicación para Áreas Usuarias que no poseen Área Gestora.
- El Área de Compras no participa en el proceso de la planificación y elaboración del presupuesto de las compras.
- Movilidad de las metas a lo largo del año favorece la desalineación y el desajuste de la ejecución del presupuesto de las Áreas.
- Indicadores actuales reflejan visión parcial del proceso de gestión de compras.
- Limitada capacidad administrativa de las Áreas Gestoras definidas y desconocimiento de sus funciones.
- Errores en la elaboración de presupuesto, creación de Solped y Pedidos de Compra.
- Dificultad del cliente interno para identificar su línea de producto y/o Asesor de Compra.
- La alta demanda de tiempo en los procesos corporativos limita al Asesor de Compras la gestión de compras de ámbito país y/o empresa que representan mayor volumen.
- Disponer de solo la interfaz de subida entre SAP y ACM, lo que se traduce en inconsistencia de los datos entre los sistemas al no existir interfaz de bajada.
- Colocaciones de pedidos de compra sin haber realizado la adjudicación.
- Las desliberaciones de Solped por errores al momento de su elaboración, implican un retrabajo considerable a todas las áreas involucradas en el proceso.
- El área de Control de Gestión realiza liberaciones por lotes, lo que genera la llegada de una avalancha de Solped a ser gestionadas al mismo tiempo.
- La falta de definición de los responsables de cada actividad dentro del proceso y la delimitación de responsabilidades de los involucrados.
- No hay implementados niveles de servicios entre las áreas involucradas.

Luego de realizar el estudio de una muestra de 1.273 Solped's, podemos observar que el 80% de los datos de la muestra se concentran entre 0 días y 120 días continuos, por lo que podemos decir que el proceso es altamente variable:

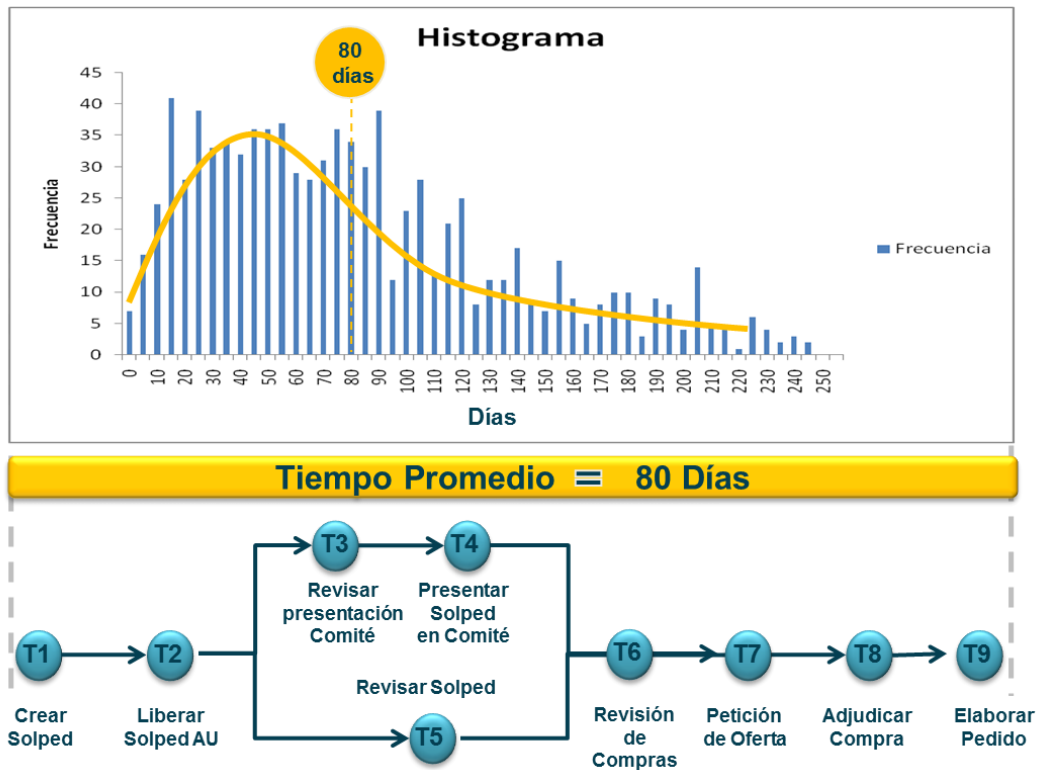


Figura 3.2: Histograma del tiempo de gestión del proceso actual de compras

Luego de analizar el proceso actual, en la figura 3.3 podemos observar el diagrama del proceso optimizado propuesto, el cual debía implementar y monitorear de tal forma que se pudiera comprobar que se alcanzan los objetivos propuestos

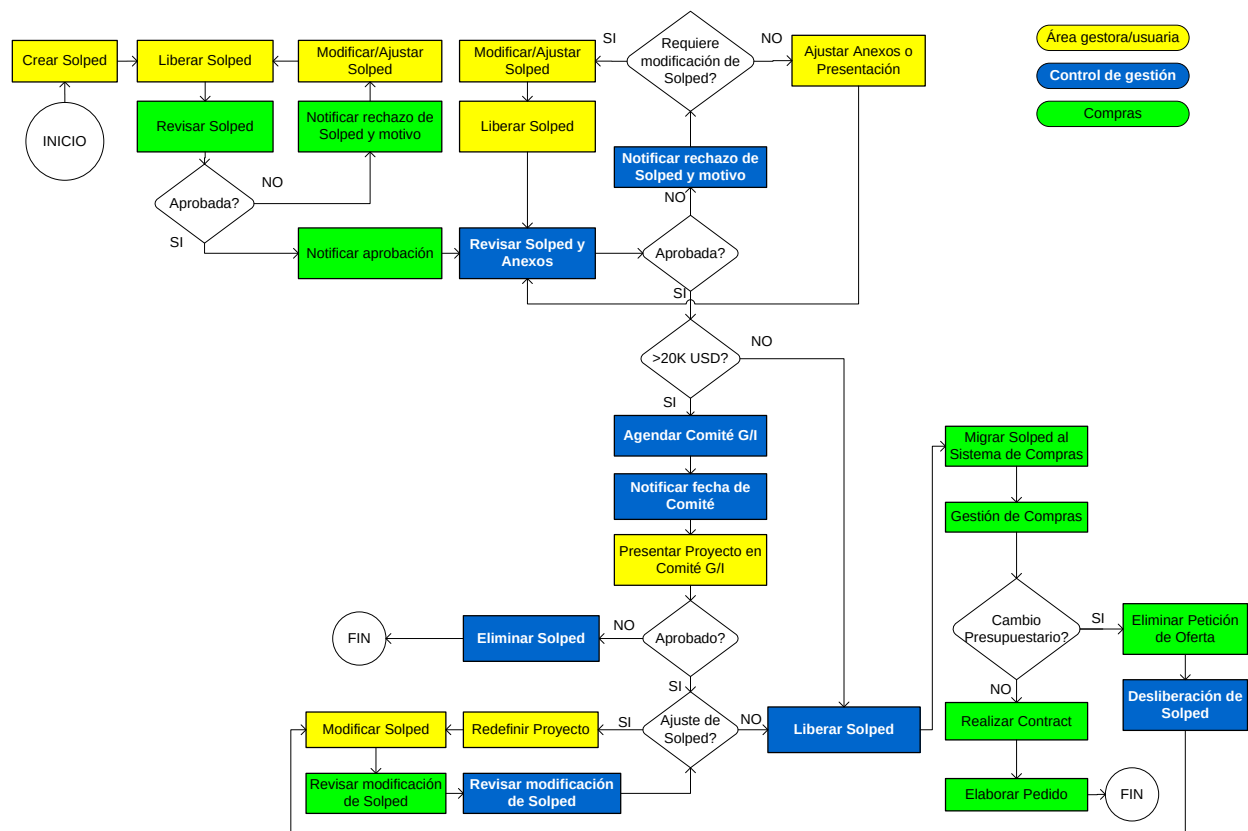


Figura 3.3: Diagrama del proceso optimizado a implementar

A continuación se muestran los Niveles de Servicio que se definieron en las mesas de trabajo con las distintas áreas que conforman el proceso:

- El Área Gestora se compromete a crear una única solped por tipo de compra (código de artículo) o proyecto según la naturaleza de la compra.
- El Área Usuaría tiene un máximo de un (1) día para la liberación interna de la solped.
- El Área de Compras debe realizar la revisión de la solped en un lapso no mayor a dos (2) días. Esta revisión será realizada posterior a la última liberación de Área Usuaría. En caso de que la solped sea rechazada, se notificará vía correo el (los) motivo (s) de rechazo.

- En caso de que la solped sea rechazada, el Área Gestora debe realizar las modificaciones en la solped solicitadas por el Área de Compras en un lapso no mayor a tres (3) días.
- El Área de Control de Gestión deberá realizar la revisión de la solped en un lapso no mayor a un (1) día. Esta revisión será posterior a la revisión del Área de Compras. En caso de que la solped sea rechazada, se notificará vía correo el (los) motivo (s) de rechazo.
- En caso de que la solped sea rechazada, el Área Gestora debe realizar las modificaciones en la solped solicitadas por el Área de Control de Gestión en un lapso no mayor a tres (3) días.
- Las solpeds que deban pasar por los Comités de Gastos e Inversión (CGI) serán agendadas por el Área de Control de Gestión en un lapso no mayor a un (1) día.
- Las solpeds que no deban pasar por los Comités de Gastos e Inversión (CGI) serán liberadas por Área de Control de Gestión en un lapso no mayor a dos (2) días, siempre y cuando cumplan con los lineamientos presupuestarios fijados por la compañía.
- El tiempo de espera para la asistencia al Comité de Gastos e Inversión (CGI) será de un mínimo de tres (3) días y un máximo de ocho (8) días, dependiendo del momento en el cual se realice el agendamiento del Comité. Los Comités se realizarán con frecuencia semanal y pueden ser presentadas para su revisión hasta doce (12) solpeds.
- La solped que haya sido rechazada en el Comité de Gastos e Inversión (CGI) deberá ser cancelada en un lapso no mayor a un (1) día.

- Las solpeds deberán ser liberadas por el Área de Control de Gestión en un lapso no mayor a un (1) día, una vez aprobadas por el Comité de Gastos e Inversión (CGI).
- El Área de Compras deberá gestionar las solpeds recibidas, en trece (13) días para las compras de ámbito Empresa, dieciocho (18) días para las compras de ámbito País y treinta y siete (37) días para las compras de ámbito Corporativo.
- Se procedió a definir un conjunto de indicadores (Tabla 3.3) que debían ser medidos para controlar y conocer si la ejecución de los procesos se estaba realizando de manera correcta, permitiendo el cumplimiento de los acuerdos fijados.

Nombre del Indicador	Frecuencia	Responsable
Tiempo de Liberación de Solped Área Usuaria (TLSAU)	Mensual	área usuaria
Tiempo de revisión Compras (TRC)	Mensual	compras
Tiempo de ajuste de solped rechazada por Compras (TASRC)	Mensual	área gestora
Tiempo de revisión Control de Gestión (TRCG)	Mensual	control de gestión
Tiempo de ajuste de solped rechazada por Control de Gestión (TASRCG)	Mensual	áreas usuaria/gestora
Tiempo de agendar solped a comité (TASC)	Mensual	control de gestión
Tiempo de revisión Comité de Gastos e Inversión (TRCGI)	Mensual	control de gestión/área gestora
Tiempo de liberación pos-comité (TLPC)	Mensual	control de gestión
Tiempo de liberación solped Control de Gestión (TLCG)	Mensual	control de gestión
Tiempo de Medio de Gestión de Compras (TMGC)	Mensual	compras
Tiempo de Medio por Compra (TMC)	Mensual	compras
Motivos de Rechazo	Mensual	compras

Tabla 3.3: Conjunto de Indicadores Implementados

A continuación las fichas técnicas de cada indicador plateado, en donde queda definido: los responsables, el objetivo del indicador, las fuentes, la frecuencia de medición, la unidad de medida, la meta, la vigencia, la fórmula de medición y observaciones varias.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Área Gestora/ Compras	Propietario: Área Gestora	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de Liberación de Solped Área Usuaría (TLSAU)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda el área en liberar la solped (liberación parcial).		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
SAP (diferentes campos, que permite medir diferentes variables) Campos Básicos: Fecha de creación de la solped, Fecha de última liberación del área usuaria Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TLSAU= FL1solped - Fcsolped FL1= fecha de última liberación del área de la solped FC= fecha de creación de la solped solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo de última liberación del área de una solped para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones. En esta variable se almacenará todas las últimas liberaciones que registre el área en una solped, cada vez que realice una modificación de la solped.		

Tabla 3.4: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de Liberación de Solped Área Usuaría (TLSAU)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Área Gestora/ Compras	Propietario: Área Gestora	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de revisión Compras (TRC)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda el Área de Compras en revisar y notificar una solped (previamente liberada por el área usuaria).		
Fuente/Medio de Publicación	Frecuencia	
SAP (diferentes campos, que permite medir diferentes variables) y Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha de creación de la solp, Fecha de revisión/notificación de solp Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	2 día	oct-16
Fórmula		
TRC= Frev - FL1solped FL1solped= fecha de ultima liberación del área de la solped Frev= fecha de revisión y notificación de la solped en Flujo de Compras solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo de revisión y notificación de una solped para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones. En esta variable se almacenará el tiempo de todas las revisiones y notificaciones que realice compras en una solped. Cada vez que realice una revisión/notificación.		

Tabla 3.5: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de revisión Compras (TRC)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Área Gestora Y Área Usuaria / Compras	Propietario: Área Gestora	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de ajuste de solped rechazada por Compras (TASRC)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda el área gestora en ajustar una solped rechazada por compras.		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha de notificación de solped por Área Gestora, Fecha de notificación de solped por Compras Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	3 día	oct-16
Fórmula		
TASRC= Fmodif - Frev Fmodif= fecha de modificación y notificación de la solped en Flujo de Compras por parte del Área Gestora Frev= fecha de revisión y notificación de la solped en Flujo de Compras por parte de Compras solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten medir el tiempo de ajuste de una solped para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones. En esta variable se almacenará el tiempo de todos los ajuste de una solped que realice tanto el área gestora como el área usuaria. TASRC solo mide aquellas solpeds que deben ser ajustadas (corregidas) por el área gestora/usuaria pero que no implica		

Tabla 3.6: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de ajuste de solped rechazada por Compras (TASRC)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Control de Gestión / Compras	Propietario: Control de Gestión	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de revisión Control de Gestión (TRCG)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda presupuesto en revisar y notificar una solp (previamente aprobada por compras).		
Fuente/Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha de notificación por Control de Gestión (CGI), Fecha de notificación por Compras Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención	Revisión
	Último de cada semana	Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TRCG= Frevp - Frev Frevp= fecha de revisión y notificación de la solped por Control de Gestión (después de ser revisada y aprobada por Compras) Frev= fecha de revisión y notificación de la solped en Flujo de Compras (por Compras) solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo de revisión y notificación de una solped por Control de Gestión posterior a la presentación en el CGI, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.7: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de revisión Control de Gestión (TRCG)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Área Gestora Y Área Usuaria / Compras	Propietario: Área Gestora	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de ajuste de solped rechazada por Control de Gestión (TASRCG)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda el Área Gestora en modificar/ajustar una solped que fue rechaza por Control de Gestión		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha de notificación de solped por Área Gestora, Fecha de notificación de solped por Control de Gestión Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	3 día	oct-16
Fórmula		
TASRCG= Fmodif - Frev Fmodif= fecha de modificación y notificación de la solped en Flujo de Compras por parte del Área Gestora Frev= fecha de revisión y notificación de la solped en Flujo de Compras por parte de Control de Gestión solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Esta variable permite definir el tiempo que tarda el área usuaria/gestora en ajustar/modificar una solped luego que es rechazada por Control de Gestión, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones. TASRCG solo mide aquellas solpeds que deben ser ajustadas (corregidas) por el área gestora/usuario pero que no implica deslberar la solped.		

Tabla 3.8: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de ajuste de solped rechazada por Control de Gestión (TASRCG)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Control de Gestión / Compras	Propietario: Control de Gestión	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de agendar solped a comité (TASC)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda Control de Gestión en agendar y notificar al área la fecha del CGI de una solped (previamente aprobada por Compras y por Control de Gestión).		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha de notificación de agenda, Fecha de revisión/notificación por presupuesto Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención	Revisión
	Ultimo de cada semana	Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TASC= Fnotifagenda - Frevp Frevp= fecha de revisión y notificación de la solped por Control de Gestión (después de ser aprobada por Compras) Fnotifagenda= fecha de notificación por parte de presupuesto al área del día en que la solped esta agenda en el CGI. CGI= comité de gastos e inversión solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo que tarda Control de Gestión en agendar/notificar la fecha en que una solped va al CGI, luego que sea aprobada por Compras, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.9: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de agendar solped a comité (TASC)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Control de Gestión / Compras	Propietario: Control de Gestión	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de revisión Comité de Gastos e Inversión (TRCGI)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda Control de Gestión en revisar y notificar una solped presentada en el CGI.		
Fuente/Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha del comité en el que se presentó la solped, Fecha de notificación por Control de Gestión (CGI) Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TRCGI= Fnotcomite - FCGI Fnotcomite= fecha de notificación de la solped en Flujo de Compras (por Control de Gestión posterior a la presentación en el CGI) FCGI= fecha del comité en el que se presentó la solped solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo de revisión y notificación de una solped por Control de Gestión posterior a la presentación en el CGI, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.10: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de revisión Comité de Gastos e Inversión (TRCGI)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Control de Gestión / Compras	Propietario: Control de Gestión	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de liberación pos-comité (TLPC)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda Control de Gestión en liberar y notificar una solped (previamente aprobada en el CGI).		
Fuente/Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha del comité en el que se presentó la solped, Fecha de liberación por Control de Gestión (CGI) Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TLPC= Frevcomite - FCGI Frevcomite= fecha de liberación y notificación de la solped en Flujo de Compras (por CGI) FCGI= fecha del comité en el que se presentó la solped solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten definir el tiempo de liberación y notificación de una solped por Control de Gestión luego de ser presentada y aprobada en el CGI, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.11: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de liberación pos-comité (TLPC)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Control de Gestión / Compras	Propietario: Control de Gestión	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de liberación solped Control de Gestión (TLCG)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo que tarda presupuesto en liberar una solped que no necesita ir a CGI		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: SAP (diferentes campos, que permite medir diferentes variables) y Flujo de Compras Campos Básicos: Fecha liberación final solped, Fecha de última revisión de Control de Gestión (cuando es aprobada) Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	1 día	oct-16
Fórmula		
TLCG= FL- Frevp FL= fecha de última liberación de una solped Frevp= fecha de revisión y notificación de la solped en Flujo de Compras por Control de Gestión solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU CGI= comité de gastos e inversión		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Estas variables permiten medir el tiempo que se tarda Control de Gestión en liberar una solped que no necesita ir al CGI, para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.12: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de liberación solped Control de Gestión (TLCG)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Compras / Compras	Propietario: Compras	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de Medio de Gestión de Compras (TMGC)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo de gestión de una compra desde la ultima liberación en sap hasta la adjudicación en ACM		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: SAP/ACM Campos Básicos: Fecha de adjudicación en ACM, Fecha de última liberación en sap Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención	Revisión
	Ultimo de cada semana	Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	22 días (Empresa: 13 días País: 18 días Corporativo: 37 días)	oct-16
Fórmula		
TMGC= FA - FUL FA= fecha de adjudicación en ACM FUL= Fecha de última liberación de la solped ACM= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP,AU solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap)		
Esta variable permite definir el tiempo de medio de gestión de compras para cada solped para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.13: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de Medio de Gestión de Compras (TMGC)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador Compras / Compras	Propietario: Compras	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Tiempo de Medio por Compra (TMG)		
Objetivo del Indicador: Medir el tiempo de gestión de una compra desde la creación en sap hasta la adjudicación en ACM		
Fuente/Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: SAP/ACM Campos Básicos: Fecha de adjudicación en ACM, Fecha de creación de la solped en sap Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Ultimo de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Días	51 días	oct-16
Fórmula		
TMC=FC-FA FC= fecha de creación de la solped FA= fecha de adjudicación en ACM ACM= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP,AU solped= matriz de diferentes campos: TC, M, A, LP, AU		
Observaciones		
TC= tipo de compra (general sin imputación, general con imputación, ordinaria). M= moneda (boívar fuerte, dólar, euro) A= ámbito (corporativo, país y empresa) LP= línea de producto (LP1 a la LP5) AU= área usuaria (grupo de liberación en sap) Esta variable permite definir el tiempo de medio de gestión de compras para cada solped para cada uno de los escenarios con sus diferentes combinaciones.		

Tabla 3.14: Ficha Técnica de Indicador Tiempo de Medio por Compra (TMG)

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR

Datos del Proceso		
Responsable/ Responsable de Generar el Indicador área gestora/ compras	Propietario: área gestora	
Datos del Indicador		
Nombre del Indicador: Motivos de Rechazo		
Objetivo del Indicador: Medir los motivos por los que son rechazadas las solped		
Fuente/ Medio de Publicación	Frecuencia	
Fuentes: Flujo de Compras Campos Básicos: Notificación por Solped Medio de Publicación: Flujo de Compras	Obtención Último de cada semana	Revisión Mensual
Unidad de Medida	Meta	Vigencia de la Meta
Unidades	a definir	oct-16
Fórmula		
Cuenta de la solps rechaza por los siguientes motivos: Documentación Técnica, PXQ, Contrato, Necesidad, Justificación, Aprobación del Comité, Condicionamiento, RFP, Tipo de Documento, Proveedores, Regularización, Caso de Negocio, Moneda.		
Observaciones		
Esta información se obtiene por las revisiones de las solpeds realizadas en Flujo de Compras.		

Tabla 3.15: Ficha Técnica de Indicador Motivos de Rechazo

3.2. Fase II: Diseño:

3.2.1. Diseño de la aplicación de Inteligencia de Negocio

Debido a que el proyecto estuvo centrado especialmente en la gestión de los indicadores de los hitos del proceso de procura, la configuración de las opciones de visualización de los Reportes así como su formato, no fue considerada como fundamental para este desarrollo. Es importante acotar que los hitos que no se podían medir por no estar soportados en los distintos sistemas, fueron implementados en un Workflow en este desarrollo. De esta forma, pudimos contar con la información necesaria para realizar la medición del proceso completo.

3.2.2. Diseño Técnico de la Arquitectura

- Para el desarrollo de la aplicación se diseñó una aplicación clásica de tres niveles acorde con la forma en que serían manipulados los datos. Dicha arquitectura puede ser observada en la Figura 3.4 y se describe de la siguiente manera:
- Primer nivel: nivel donde se realiza la manipulación cruda de los datos, los cuales una vez extraídos son preparados para su utilización en el siguiente nivel.
- Segundo nivel: nivel donde se encuentran los servidores que apoyan al análisis de los datos, el almacén de datos administrado por el SMBD bajo un esquema de estrella. En este nivel también se encuentra el servidor OLAP, el cual nos permite realizar análisis multidimensionales sobre los datos ubicados en el almacén de datos.
- Tercer nivel: Interfaz de consulta de los datos que son ofrecidos por el segundo nivel a los usuarios del sistema. En dicha interfaz se realizan las consultas relevantes mediante reportes analíticos.

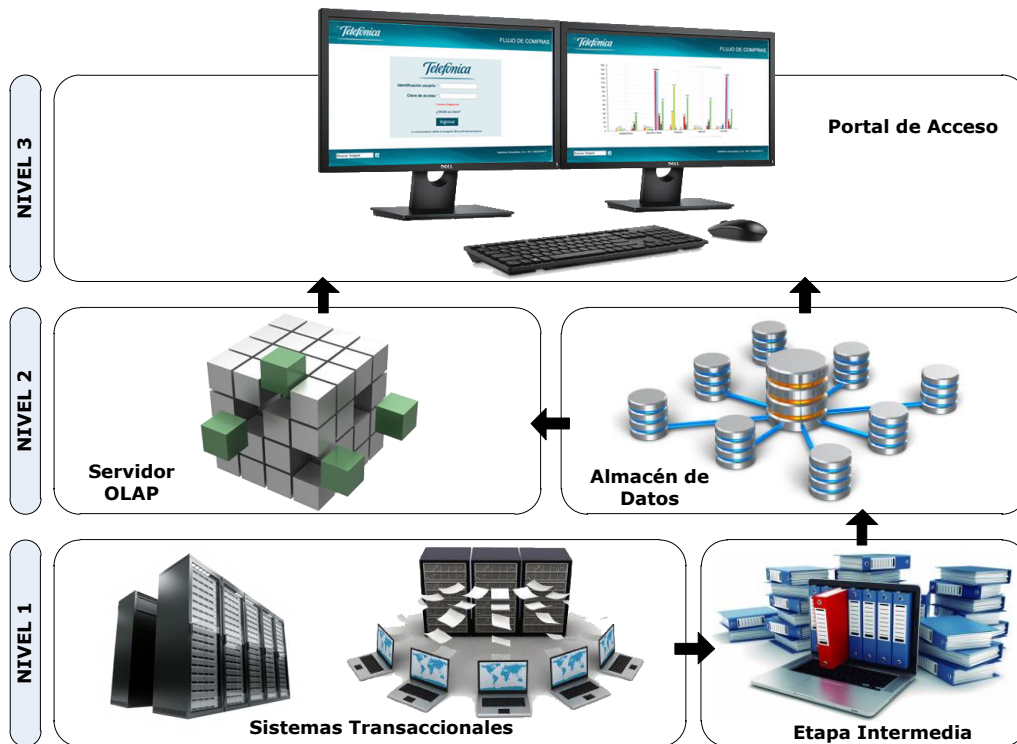


Figura 3.4: Arquitectura conceptual de la aplicación

3.2.3. Selección de productos e instalación

A los efectos de la selección de software se lista a continuación cada elemento contentivo de la solución desarrollada, así como las razones de dicha selección:

- Pentaho Data Integration para los procesos de ETL.
- Pentaho Schema Workbench, herramienta gráfica que permite la construcción de los cubos OLAP que serán publicados en el servidor BI.
- Pentaho Business Intelligence Server, proporciona la arquitectura e infraestructura para construir las aplicaciones de BI con Pentaho.
- Pentaho Report Designer, como herramienta para la generación de reportes analíticos.
- SQL Server 2005, como SMBD tanto para la base de datos intermedia como para el resguardo del almacén de datos.
- Windows Server 2008 R2, como sistema operativo seleccionado.

3.3. Modelado dimensional

De acuerdo con la metodología, se detectaron 4 Dimensiones y 4 Tablas de Hechos. Ambas se relacionan en la Tabla 3.16 que representa la Matriz del Bus Empresarial. Asimismo, cabe señalar que las Dimensiones Degeneradas no deben ser contempladas en la referida matriz.

	CREACION	REVISION	LIBERACION	ADJUDICACION
Tiempo	X	X	X	X
Solped	X	X	X	X
CECO	X	X	X	
Empleado	X	X	X	X

Tabla 3.16: Matriz del Bus Empresarial

3.3.1. Dimensiones

A continuación, se especifica en detalle las Dimensiones (por atributos y jerarquía) de la Matriz de Bus Empresarial:

Dimensión Tiempo: Es la dimensión encargada de manejar todas las fechas de los reportes, descrita en la Tabla 3.17.

Atributos	Descripción	Tipo
Fecha_ID	Clave primaria de la dimesión	Entero
Fecha	Fecha completa	Fecha
Año	Número del año al que pertenece a la fecha	Entero
Mes_Número	Número del mes al que pertenece la fecha	Entero
Mes_Nombre	Nombre del mes al que pertenece la fecha	Cadena
Día_Número	Número del día al que pertenece la fecha	Entero
Día_Nombre	Nombre del día de la semana al que pertenece la fecha	Cadena
Trimestre_Número	Número del trimestre al que pertenece la fecha	Entero
Trimestre_Nombre	Nombre del trimestre al que pertenece la fecha	Cadena
Trimestre_Año	Nombre del trimestre más número del año	Cadena
Semestre_Número	Número del semestre al que pertenece la fecha	Entero
Semestre_Nombre	Nombre del semestre al que pertenece la fecha	Cadena
Semestre_Año	Nombre del semestre más número del año	Cadena

Tabla 3.17: Dimensión Tiempo

Dimensión Solped: En la dimensión descrita en la Tabla 3.18 se guardarán los registros de todas las solicitudes de pedido elaboradas.

Atributos	Descripción	Tipo
Solped_ID	Clave primaria de la dimesión	Entero
Solped_Número	Número de la solicitud de pedido	Entero
Solped_Cabecera	Descripción de la solicitud de pedido	Cadena
Tipo_Documento	Tipo de documento creado	Cadena
Imputación	Imputación de la solicitud creada	Caracter
LDP_Grupo	Código del grupo de compras	Cadena
Código_Artículo	Código del artículo utilizado para la solicitud	Cadena
Solicitante	Atributo que indica el área solicitante	Cadena

Tabla 3.18: Dimensión Solped

Dimensión CECO: En la dimensión descrita en la Tabla 3.19 se registran todos los centros de costos utilizados en la empresa.

Atributos	Descripción	Tipo
CECO_ID	Clave primaria de la dimesión	Entero
CECO_Código	Código del centro de costos	Cadena
CECO_Unidad	Unidad a la que pertenece el centro de costos	Cadena

Tabla 3.19: Dimensión CECO

Dimensión Empleados: La dimensión descrita en la Tabla 3.20 se encarga de registrar todos empleados que tienen que ver con el procesamiento de las solicitudes de pedido.

Atributos	Descripción	Tipo
Empleado_ID	Clave primaria de la dimesión	Entero
Empleado_Código	Código del empleado	Cadena
Empleado_Nombre	Nombre del empleado	Cadena
Empleado_Area	Area a la que pertenece el empleado	Cadena

Tabla 3.20: Dimensión Empleado

3.3.2. Hechos

A continuación, se especifica en detalle los Hechos (por atributos y jerarquía) de la Matriz de Bus Empresarial:

CREACION: La tabla de hecho descrita en la Tabla 3.21 se encarga de registrar las creaciones de solicitudes de pedidos realizadas por las distintas áreas gestoras de la compañía.

Atributos	Descripción	Tipo
CREACION_ID	Clave primaria de la tabla de hechos	Entero
Fecha_ID	Clave foránea de la dimensión Fecha	Entero
Solped_ID	Clave foránea de la dimensión Solped	Entero
CECO_ID	Clave foránea de la dimensión CECO	Entero
Empleado_ID	Clave foránea de la dimensión Empleado	Entero
Presupuesto	Atributo que indica el monto de la solicitud creada	Real
Moneda_Código	Código de la moneda del presupuesto	Cadena

Tabla 3.21: Tabla de Hechos CREACION

REVISION: La tabla de hecho descrita en la Tabla 3.22 se encarga de registrar las revisiones realizadas por las distintas áreas a las solicitudes de pedido creadas.

Atributos	Descripción	Tipo
REVISION_ID	Clave primaria de la tabla de hechos	Entero
Fecha_ID	Clave foránea de la dimensión Fecha	Entero
Solped_ID	Clave foránea de la dimensión Solped	Entero
CECO_ID	Clave foránea de la dimensión CECO	Entero
Empleado_ID	Clave foránea de la dimensión Empleado	Entero
Días_Revisión	Cantidad de días que tardó la revisión de la solped	Real

Tabla 3.22: Tabla de Hechos REVISIÓN

LIBERACION: La tabla de hecho descrita en la Tabla 3.23 se encarga de registrar las liberaciones de las solicitudes de pedido creadas.

Atributos	Descripción	Tipo
LIBERACION_ID	Clave primaria de la tabla de hechos	Entero
Fecha_ID	Clave foránea de la dimensión Fecha	Entero
Solped_ID	Clave foránea de la dimensión Solped	Entero
CECO_ID	Clave foránea de la dimensión CECO	Entero
Empleado_ID	Clave foránea de la dimensión Empleado	Entero
Días_Liberación	Cantidad de días que tardó la liberación de la solped	Real

Tabla 3.23: Tabla de Hechos LIBERACION

ADJUDICACION: La tabla de hecho descrita en la Tabla 3.24 se encarga de registrar las adjudicaciones asociadas a las solicitudes de pedido creadas.

Atributos	Descripción	Tipo
ADJUDICACION_ID	Clave primaria de la tabla de hechos	Entero
Fecha_ID	Clave foránea de la dimensión Fecha	Entero
Solped_ID	Clave foránea de la dimensión Solped	Entero
CECO_ID	Clave foránea de la dimensión CECO	Entero
Empleado_ID	Clave foránea de la dimensión Empleado	Entero
Proceso	Número del proceso en ACM	Entero
Monto_Adjudicado	Monto de la adjudicación	Real
Ahorro	Ahorro contra presupuesto	Real
Días_Adj	Cantidad de días que tardó la liberación de la solped	Real

Tabla 3.24: Tabla de Hechos ADJUDICACION

3.4. Diseño físico

Tomando como referencia lo descrito en la sección 2.11.3, y atendiendo específicamente el apartado Diseño Físico, se presentan a continuación los cuatro esquemas estrellas generados a partir de la aplicación de la metodología que forman parte de la conformación del estándar organizacional de la solución implementada en las Figuras 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8.

3.4.1. CREACION

Modelo estrella simplificado del cubo CREACION:

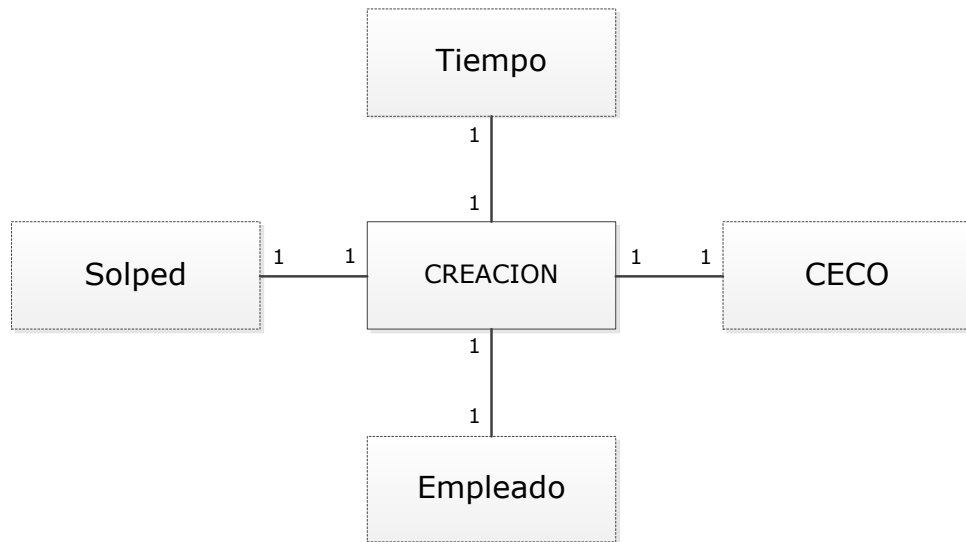


Figura 3.5: CREACION

3.4.2. REVISION

Modelo estrella simplificado del cubo REVISION:

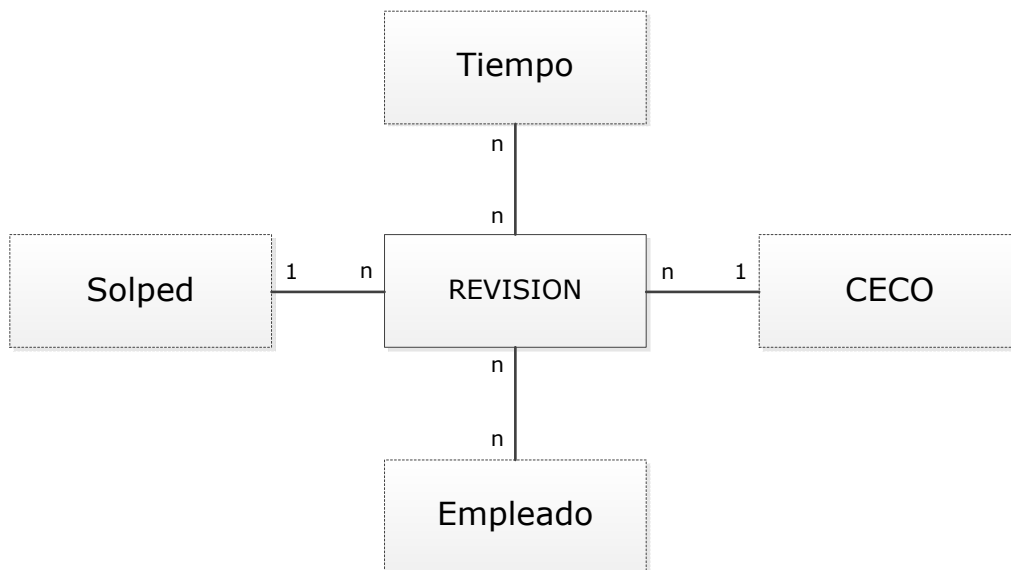


Figura 3.6: REVISION

3.4.3. LIBERACION

Modelo estrella simplificado del cubo LIBERACION:

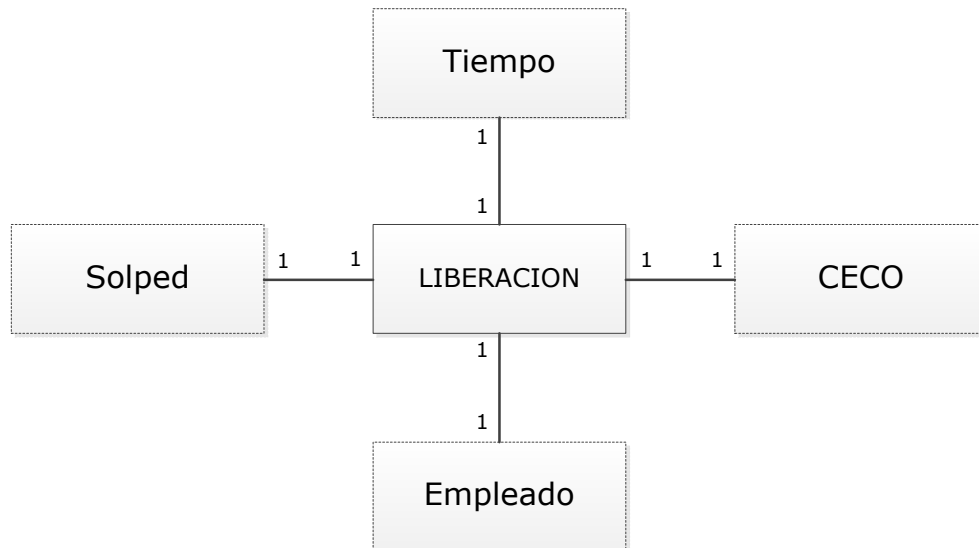


Figura 3.7: LIBERACION

3.4.4. ADJUDICACION

Modelo estrella simplificado del cubo ADJUDICACION:

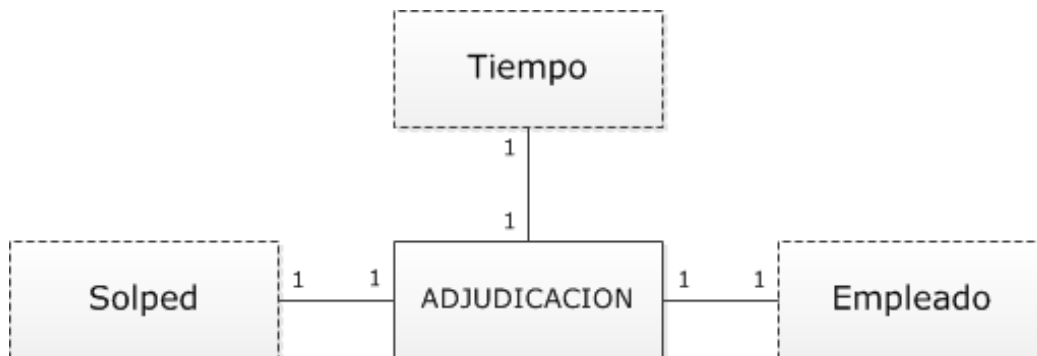


Figura 3.8: ADJUDICACION

Para el desarrollo de los cubos OLAP se utilizó la herramienta Pentaho Schema Workbench, dado a que facilita tanto la creación de los cubos OLAP en un entorno gráfico, para luego desplegarlos en el servidor de Inteligencia de Negocios según se muestra en la Figura 3.9.

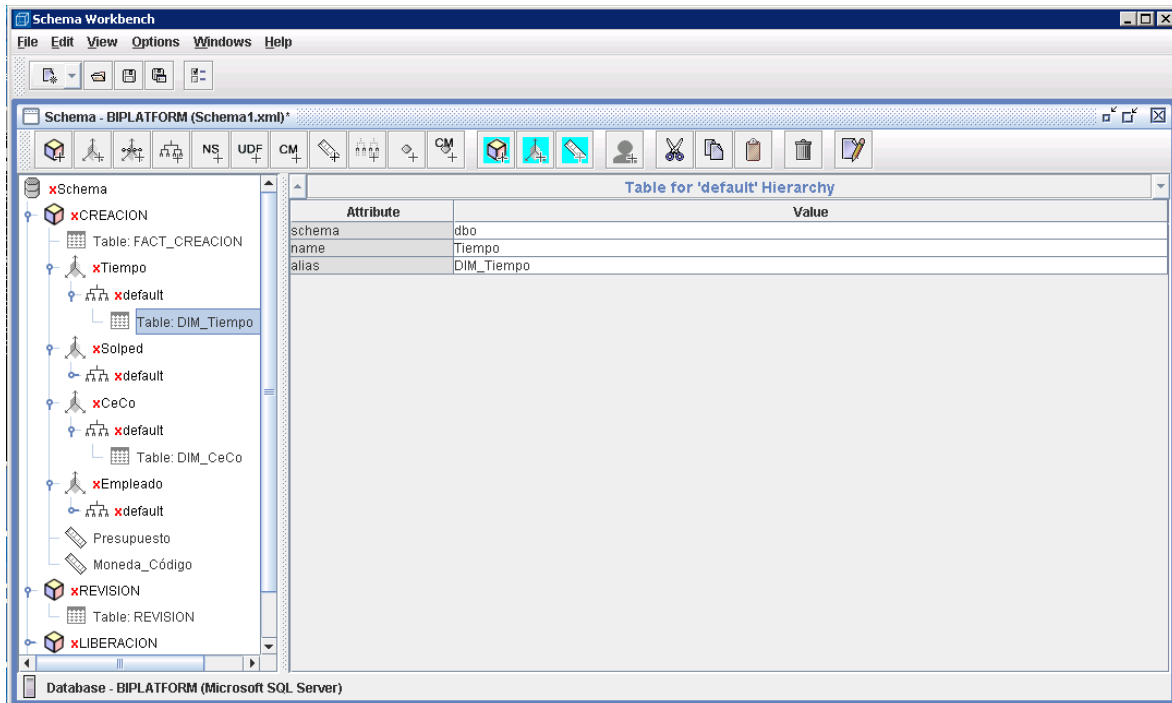


Figura 3.9: Pentaho Schema Workbench

3.5. Diseño y desarrollo de los procesos de ETL

Teniendo el almacén de datos listo para su llenado, nos enfocarnos en la migración de los datos desde las distintas fuentes hacia la bodega de datos. Para ello se diseñaron y construyeron los ETL, bajo las siguientes condiciones:

- Se transformaron los datos obtenidos de las fuentes de cada área de negocio en un solo proceso.
- Se identificaron debidamente los datos con el número de la corrida del proceso de ETL.
- Se cargan los datos transformados para su posterior uso.

3.5.1. Origen y destino de los datos

La organización estudiada, almacena la totalidad de sus datos en múltiples bases de datos administradas por varios sistemas manejadores de datos, que además están distribuidas a lo largo de múltiples servidores.

3.5.2. Procesos de extracción, transformación y carga

Para el desarrollo de este Sistema de Inteligencia de Negocios, se crearon 5 procesos de ETL, que pueden ser agrupados según sus funciones: Orquestador, Extractor, Transformador y Carga. El resumen de los ETL desarrollados se encuentra en la Tabla 3.25.

ID	Proceso	Tipo
1	Carga Diaria	Orquestador
2	Transformación Liberadas	Transformador + Cargador
3	Transformación Creadas	Transformador + Cargador
4	Transformación CeCo	Transformador + Cargador
5	Transofrmación Adjudicadas	Transformador + Cargador

Tabla 3.25: Lista de los procesos de transformación y carga

Los procesos mencionados en la Tabla 3.25 y que fueron desarrollados en Pentaho Data Integration, se describen a continuación utilizando el formato de presentación descrito en la Tabla 3.26.

Proceso: << NOMBRE DEL PROCESO A DESCRIBIR >>	
Objetivo:	Origen de los datos:
<< Propósito por el cual el proceso fue creado >>	<< Descripción o lista del origen de donde el proceso obtiene los datos a procesar >>
	Destino de los datos:
	<< Descripción o lista del destino donde el proceso guarda los datos a procesar >>

Tabla 3.26: Formato de presentación de los procesos ETL

Proceso: Carga Diaria	
Objetivo:	Origen de los datos:
Punto de entrada para los procesos de transformación y carga referente a los reportes generados diarias.	Ninguno
	Destino de los datos:
	Ninguno

Tabla 3.27: Proceso Carga Diaria



Figura 3.10: Proceso Carga Diaria

Proceso: Transformación Liberadas	
Objetivo:	Origen de los datos:
Trasforma y almacena las solped liberadas por el área usuaria el día anterior.	SAP
	Destino de los datos:
	dbo.solped_liberadas

Tabla 3.28: Proceso Transformación Liberadas



Figura 3.11: Proceso Transformación Liberadas

Proceso: Transformación Creadas	
Objetivo: Trasforma y almacena las solped creadas por las áreas gestoras el día anterior.	Origen de los datos: SAP Destino de los datos: dbo.solped_creadas

Tabla 3.29: Proceso Transformación Creadas



Figura 3.12: Proceso Transformación Creadas

Proceso: Transformación CeCo	
Objetivo: Trasforma y almacena los Centros de Costo de las solped creadas por las áreas gestoras el día anterior.	Origen de los datos: SAP Destino de los datos: dbo.solped_CeCo

Tabla 3.30: Proceso Transformación CeCo



Figura 3.13: Proceso Transformación CeCo

Proceso: Transformación Adjudicadas	
Objetivo:	Origen de los datos:
Trasforma y almacena los procesos adjudicados el día anterior.	ACM
	Destino de los datos:
	dbo.procesos_adjudicados

Tabla 3.31: Proceso Transformación Adjudicadas



Figura 3.14: Proceso Transformación Adjudicadas

3.6. Fase IV: Despliegue

Se configuró la solución BI instalando la Herramienta Pentaho Data Integration tanto en el servidor de desarrollo/calidad como en el servidor de producción, así como el restante paquete de software seleccionado. De acuerdo con esto, se personalizaron solo aquellas características que no estuvieran predefinidas en la configuración empresarial por defecto.

Con respecto a la configuración general de la Solución de Inteligencia de Negocios implementada, es importante señalar que el Pentaho Data Integration fue configurado con 1 GB de memoria RAM, mientras que al Pentaho BI Server le fueron asignados 2 GB. Asimismo, en cuanto ubicación y estructura se optó por utilizar el Estándar Jerárquico del Sistema de Archivos (Filesystem Hierarchy Standard, FHS) que se presenta a continuación en la Tabla 3.32.

Rutas	Descripción
PentahoBI/	Jerarquía Primaria, Raíz o root de la solución instalada
PentahoBI/bin	Contenedor de aplicaciones
PentahoBI/bin/scripts	Colección de instrucciones en lenguaje bash que facilitan el uso de herramientas y despliegue de la solución instalada
PentahoBI/bin/pdi	Contiene al PDI
PentahoBI/bin/psw	Contiene al PSW
PentahoBI/bin/pbi-server	Contiene al Pentaho BI Server
PentahoBI/etc	Guarda las configuraciones de la solución instalada
PentahoBI/lib	Contenedor los conectores JDBC necesarios para la adecuada conexión con las fuentes de datos así como el repositorio de los ETLs
PentahoBI/tmp	Contenedor temporal de archivos
PentahoBI/var	Contenedor de archivos dinámicos necesarios durante la ejecución del sistema
PentahoBI/var/lock	Contenedor de archivos de seguimiento de recursos en uso
PentahoBI/var/logs	Contenedor de archivos de registro y auditoría del sistema
PentahoBI/var/run	Contenedor del identificador del proceso que se está ejecutando
PentahoBI/tmp	Contenedor de archivos temporales o de registro que deben perdurar durante el reinicio del Sistema de Inteligencia de Negocio

Tabla 3.32: Estructura de archivos del Sistema de Inteligencia de Negocios

Tomando en cuenta los protocolos internos de la empresa en cuanto a la calidad de los productos que se despliegan en su red, se ejecutaron pruebas técnicas y funcionales que permitieron verificar el correcto funcionamiento del sistema, las cuales fueron realizadas para su aceptación del 27/05/2016 al 02/06/2016.

Estas pruebas de aceptación consistieron en la verificación de todos los componentes del sistema, así como de su funcionamiento, todo ello para verificar el grado general de satisfacción y logro de objetivos. Se muestran a continuación las capturas de las pantallas de la aplicación donde se integró el sistema de indicadores y los reportes creados:



Figura 3.15: Pantalla de acceso Aplicación FLUJO DE COMPRAS

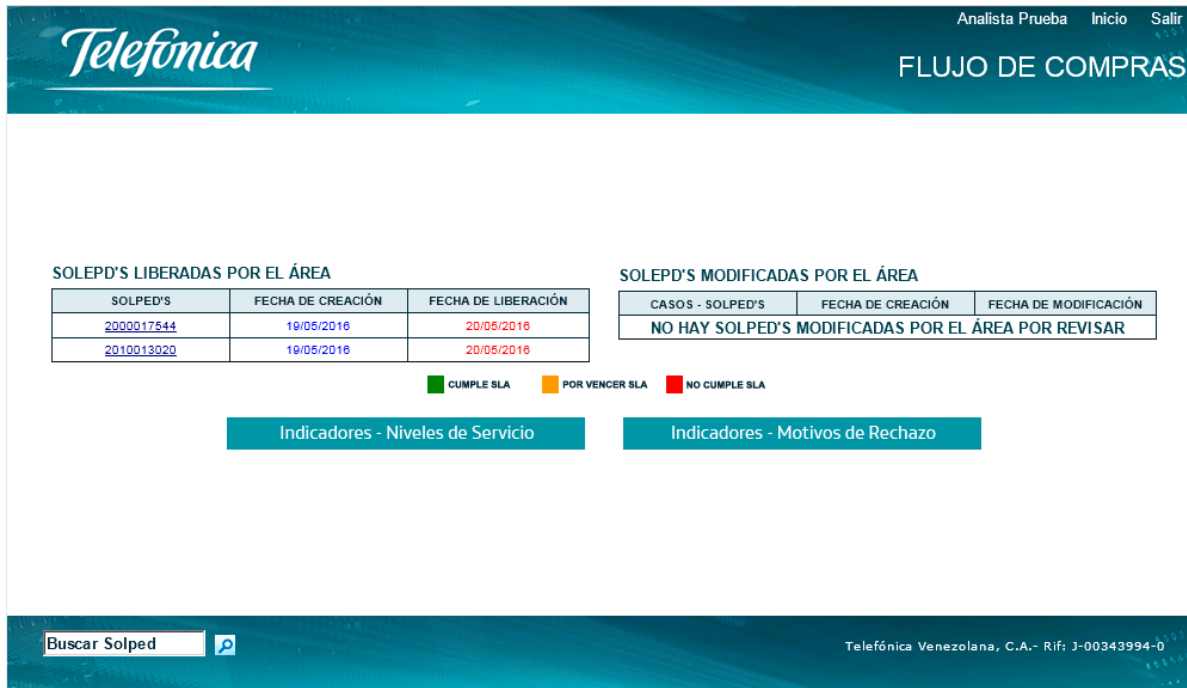


Figura 3.16: Pantalla de inicio Aplicación FLUJO DE COMPRAS

Indicadores

Niveles de Servicio

Línea de Producto	Objetivo	TLSAU	TRC	TASRC	TRCG	TASRCG	TASC	TRCGI	TLPC	TLCG	TMGC	TMC
	Unidad	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días	Días
	Meta	1 día	2 días	3 días	1 día	3 días	1 día	1 día	1 día	1 día	22 días	51 días
Infraestructura y Redes		2	3	6	1	0				5	16	38
Servicios y Obras		7	4	4	2	2		146	145	36	15	72
Productos de Mercado		8	43	110	4			2		34	13	84
Sistemas de Información		5	2	5	0	2				9	21	79
Publicidad y Marketing		4	1	2	4	11		144	146	22	10	49
Dirección de Compras		5	11	25	2	4		97	146	21	15	64

Legenda Indicadores:

TLSAU: Tiempo de liberación de solped área usaria

TRC: Tiempo de revisión Compras

TASRC: Tiempo de ajuste de solped rechazada por Compras

TRCG: Tiempo de revisión Control de Gestión

TASRCG: Tiempo de ajuste de solped rechazada por Control de Gestión

TASC: Tiempo de agendar solped a Comité

TRCGI: Tiempo de revisión Comité de Gastos e Inversión

TLPC: Tiempo de liberación pos-comité

TLCG: Tiempo de liberación solped Control de Gestión

TMGC: Tiempo de medio de gestión de Compras

TMC: Tiempo de medio por compra

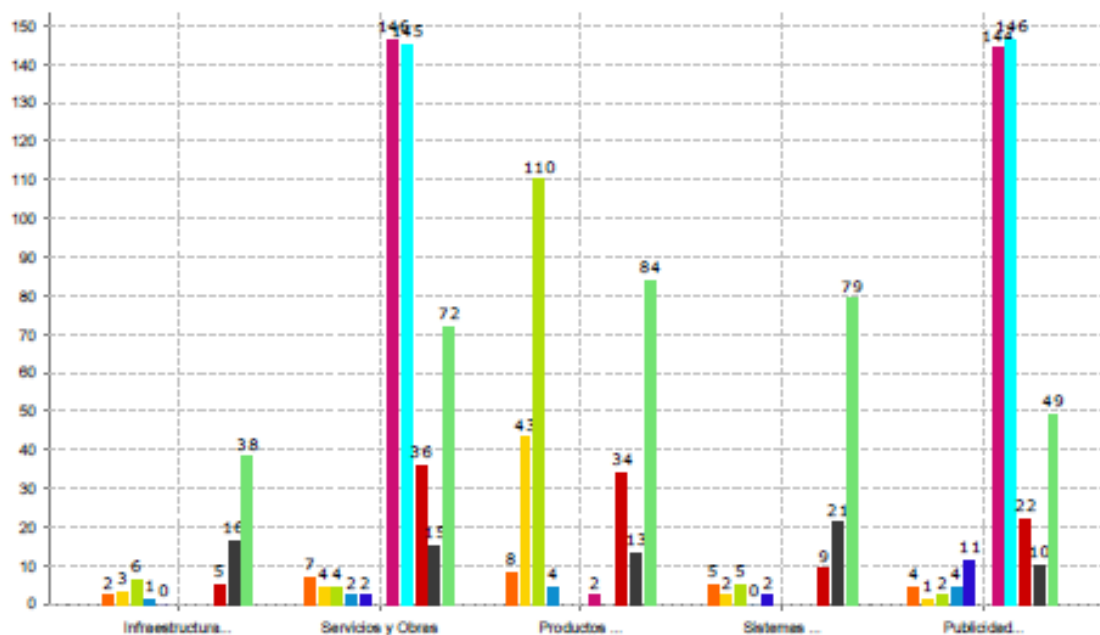


Figura 3.17: Reporte Indicadores Niveles de Servicio

Indicadores

Motivos de Rechazo

Motivo de Rechazo	Cantidad	%
Documentación Técnica	16	17.98%
PXQ	15	16.85%
Contrato	15	16.85%
Necesidad	13	14.61%
Justificación	13	14.61%
Condicionamiento	4	4.49%
RFP	3	3.37%
Aprobación del Comité	3	3.37%
Proveedores	3	3.37%
Regularización	1	1.12%
Caso de Negocio	1	1.12%
Moneda	1	1.12%
Tipo de Documento	1	1.12%
Total	89	

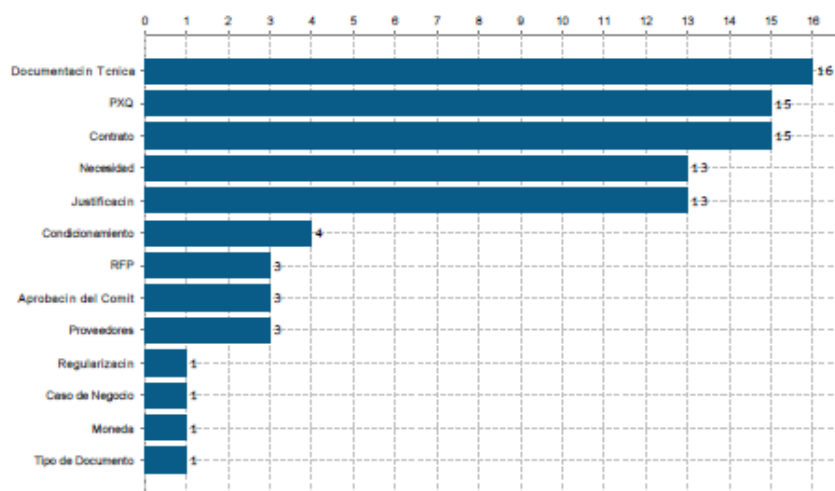


Figura 3.18: Reporte Indicadores Motivos de Rechazo

Siendo esta la última fase de la solución a implementar, se buscó garantizar el buen funcionamiento de la aplicación al momento de generar los reportes desarrollados. Cabe destacar que el servidor de desarrollo/calidad no fue descartado, ya que el mismo puede utilizarse en caso que querer ampliar el alcance de la solución.

Para finalizar, es importante acotar que los aspectos como extensibilidad y mantenimiento del sistema, no fueron considerados como aplicables para el logro de los objetivos de este TEG.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo mostrado en los capítulos anteriores, se confirma el logro del desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocio basándose en una mezcla de tecnologías de código abierto y sistemas propietarios.

Se logra reducir los tiempos de los reportes y consultas analíticas del negocio, gracias a las múltiples bondades del sistema mencionadas, explicadas y desarrolladas en este trabajo. Anteriormente se generaban los reportes en un tiempo medio de 25 días, ahora se generan en un día, lo que representa una mejora en tiempo del 96%.

El modelo dimensional planteado no solamente cubre las necesidades actuales, sino que también tiene la capacidad de afrontar las nuevas inquietudes asociadas a los procesos de las áreas del negocio atendidas, permitiendo la correcta extensibilidad del sistema a futuros cambios en los requerimientos. En este sentido, el sistema de gestión de bases de datos utilizado, cumple con las exigencias requeridas para el sistema de inteligencia de negocio propuesto y ejecutado, manteniendo el estándar definido por la organización para el manejo y control de sus datos, por lo que se afirma que efectivamente se desarrolló un almacén de datos con un modelo congruente, que satisface el conjunto de necesidades analíticas del negocio.

Por otro lado, y dado que todos los entregables propuestos en cada una de las fases del desarrollo fueron alcanzados, se comprueba la efectividad de la metodología seleccionada, Kimball Lifecycle, para el desarrollo de Sistemas de Inteligencia de Negocios.

Así mismo, y con base en las distintas pruebas realizadas y en la buena recepción por parte de los usuarios técnicos y funcionales, se puede afirmar que el Sistema de Inteligencia de Negocios disminuye no solo los tiempos de desarrollo de reportes con fines analíticos, sino los reportes y consultas en sí mismas, excediendo las expectativas en algunos casos.

Finalmente, y de acuerdo a todo lo anterior, se logra efectiva y rotundamente el desarrollo de un sistema eficiente de inteligencia de negocio que apoya el proceso de toma de decisiones en el departamento de compras de la organización estudiada.

Referencias Bibliográficas

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved March 23, 2014, from <http://agilemanifesto.org/>

Darmawikarta, D. (2007). Dimensional Data Warehousing with MySQL. Boston: BrainySoftware.

Eckerson, W. (n.d.). Four Ways to Build a Data Warehouse. Retrieved from <http://www.bi-bestpractices.com/view-articles/4770>

EcuRed.cu (2012). EcuRed. Recuperado el 21 de mayo de 2012, de: <http://www.ecured.cu/index.php>

Elliott, G. (2004). Global Business Information Technology: An Integrated Systems Approach. Pearson Addison Wesley.

Guarente, M. (2002). ¿HOW is your business doing? London: Sunday Business.

Hamel, G., & Prahalad, C. (1994). Competing for the future. Boston: Harvard School.

Inmon, B. (1998). "Data Mart Does Not Equal Data Warehouse". Recuperado el 13 de marzo de 2012, de: <http://www.information-management.com/infodirect/19991120/1675-1.html>

Inmon, W. H. (1999). Building the Operational Data Store. Wiley.

Inmon, W. (2000). Data Mart Does Not Equal Data Warehouse. California: DM Review's.

Inmon, W. H. (2002). Building the Data Warehouse (3rd ed.). Wiley.

Inteligencia de Negocios. (2001). Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Idensa: <http://www.idensa.com/>

Julie, S., & Steinbart. (2000). Data Warehousing and Data Mining: Opportunities for Internal Auditors. Florida: The Institute of Internal Auditors Research.

Kimball, R., & Margy, R. (2002). The Data Warehouse Toolkit the Complete Guide to Dimensional Modeling (2da ed.). New York: Wiley.

Kimball, R. (1997). "A Dimensional Model Manifesto". Recuperado el 2 de marzo de 2012, de: http://www.ralphkimball.com/html/articles_search/articles1997/9708d15.html

Kimball, R., & Caserta, J. (2008). The Data Warehouse ETL Toolkit (2da ed). New York: Wiley.

Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling (3rd ed.). John Wiley & Sons.