

SINTESIS

La presente tesis tiene como objetivo fundamental expresar una metodología formal de desarrollo de una solución para el soporte a la toma de decisiones enfocada al diseño de una Fábrica de Información Corporativa (FIC), la cual aplicada permitirá analizar los diferentes procesos implicados en la fábrica y mostrar el grado de cumplimiento de los objetivos de mejoramiento en los mismos.

La presentación realizada se basa en los conceptos encontrados en diversas literaturas las cuales en combinación forman la base para realizar de una manera óptima la creación de una FIC.

En el capítulo 2 tomo todos los conocimientos y los aterrizo a la propuesta de diseño la cual básicamente se respalda en dos metodologías de las cuales una de ellas establece el concepto de fábrica de información como arquitectura definiendo los conceptos y elementos principales que conforman ésta, mientras que la otra metodología está encaminada en hacer realidad todo el concepto de FIC con la particularidad que se enfoca en el cómo debe de hacerse proporcionando herramientas para llegar al objetivo final.

La metodología propuesta en el capítulo 3 y el diseño desarrollado en el capítulo 4 proporciona las bases para lograr cumplir con los objetivos de esta tesis abordando los temas de disminución de la cantidad de tiempo y esfuerzo en un desarrollo, la aplicación de herramientas que en conjunto con el cambio de arquitectura permitirán mejorar los procesos de carga o de información a la fábrica, la propuesta de medios alternos para manejar la validación de información, así como finalmente el mejoramiento de la explotación de información por medio del aprovechamiento de la arquitectura propuesta

permitiendo al usuario realizar análisis inteligentes, enfrentando con éstos los típicos problemas experimentados por la antigua arquitectura.

Y como en todo desarrollo, o como en cualquier construcción, es necesario entender los medios por los cuales es posible llegar al resultado final, por lo que planteo además las diferentes herramientas que son útiles para este fin.

Los puntos que ataco como parte de la tesis son cuatro:

1) Mejoramiento de los procesos de desarrollo

Para esto la tesis abarca todos los puntos de un ciclo de vida de desarrollo de sistemas (CVDS) compuesto por el análisis, diseño, construcción, pruebas e implementación, con la particularidad que estos se basan en los conceptos que trabajan en el ámbito de los sistemas de soporte a la toma de decisiones.

De las recopilaciones realizadas se desarrollará la metodología abarcando ésta para la preparación del "Back End" (todo lo relacionado con la construcción, alimentación y validación) y "Front End" (la explotación) de una fábrica de información. Esta metodología se explica empleando el método de Ralph Kimball y su grupo [Kimball y Reeves y Ross, 98] los cuales inician con el plan de proyecto específico para poder administrar por fases. Cabe mencionar que queda fuera de esta tesis la justificación y el análisis de factibilidad por el hecho de partir de un desarrollo existente, pero con una arquitectura no óptima. A partir de aquí se hacen propuestas de formatos para atacar cada uno de los puntos importantes en un proyecto de esta índole.

El primer punto a atacar es el análisis en el cual se plantean las actividades de planeación y la recopilación de los requerimientos y el

entendimiento de los mismos. La siguiente parte define el diseño en el cual todo inicia a partir de los datos recopilados facilitando enormemente el modelado que es la siguiente parte. El modelado que se plantea es el denominado modelado dimensional y nos es útil debido a la arquitectura que permite manejar propia de una solución de soporte a la toma de decisiones. Dentro de esta parte se definen formatos específicos para lleva a cabo este modelado definiendo las tablas tanto de hechos como de dimensiones, además de presentar un modelo conocido como matriz de bus que permite entender el panorama general de toda la fábrica de información y que permitirá en futuras iteraciones incorporar nuevos conceptos sin tener que realizar grandes cambios. Otro punto dentro de este modelado se centra en la especificación de los hechos derivados.

Una vez que se ha creado el modelo, se plantea la forma de llevarlo a cabo físicamente por medio de la creación de un documento en una herramienta de modelado especial que permitirá la creación de este modelo a la base de datos seleccionada.

Dentro de los puntos además incluidos se tratan las partes de la construcción, pruebas e implementación, en cada uno de ellos se hace una referencia como parte de la metodología para poder llevar a cabo todo el proyecto.

La forma de medir el grado de cumplimiento se basa en la recopilación de tiempos del desarrollo del anterior proyecto y la comparación proporcional en tiempo con la nueva arquitectura de FIC.

2) Mejoramiento de los procesos de carga

Este mejoramiento lo planteo como un agregado utilizando la nueva arquitectura y planteando que por medio de una herramienta especializada se realicen los desarrollos los cuales aún y cuando no es el fin atacarlos en la

tesis, si es parte de la metodología proporcionar una estrategia de carga por medio de la correcta administración de procesos los cuales se manejan en un mapa de configuración a ser explicado en el capítulo correspondiente.

La forma de medir el grado de cumplimiento se basa en la recopilación de los tiempos de carga del proceso con la arquitectura anterior y compararlo con la nueva arquitectura para obtener los resultados y tomar las conclusiones correspondientes.

3) Mejoramiento de los procesos de validación

Este proceso, aún y cuando es básico no estaba muy desarrollado anteriormente por lo que se plantean estrategias para poder llevar a cabo una correcta validación de información presentando recopilaciones de los errores encontrados en la anterior arquitectura y comparándolo con los encontrados en la nueva.

4) Mejoramiento de los procesos de extracción

Para este punto se plantea un cambio de paradigma enfocado a proporcionar una sola herramienta especializada, pero que permita la explotación de información directa y que elimine los tiempos de triangulación de información. Esto se verá reflejado en tiempos que se recopilarán de lo desarrollado actualmente y lo nuevo que será creado. Además doy un vistazo a los diferentes problemas que detectan diversos autores para complementar los ya existentes actualmente en la compañía GAMESA permitiendo un mejor entendimiento del porqué la necesidad de una mejor arquitectura para el soporte a la toma de decisiones.

Por último en los capítulos 5 y 6 presento los resultados de estas mediciones realizando las conclusiones y los comentarios adicionales.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

En la compañía GAMESA S. de R.L. de C.V., empresa dedicada a la manufactura de galletas, se vive un problema relacionado con el manejo de su información en todos los niveles, principalmente en el área administrativa, en donde se toman generalmente las principales decisiones que rigen el curso de la compañía.

El problema se originó a partir de una implementación muy primitiva basada en uno de los modelos que en los 90's estuvo de moda, el "Almacén de datos" o "Data Warehouse" como repositorio de información, modelo que se trató de implementar pero sin llegar a solucionar los problemas inherentes con el manejo de información existentes en esa época (y que existen actualmente), esto quizás debido a que este concepto era muy nuevo y por lo mismo no existía gente con la habilidad y el conocimiento necesario sobre estos temas y sus metodologías. Los problemas que trataban de solucionar en su momento y que actualmente persisten son básicamente relacionados con la falta de centralización de la información para su posterior explotación, ya que esto provoca que no exista un mismo lugar para obtener la información y por consiguiente que no se obtuviera un mismo resultado en todas las áreas de la compañía sobre los mismos datos lo que provocó ambigüedades. Otros problemas son la falta de seguridad en la información, su falta de homogeneidad, su dificultad para explotarla haciendo la toma de decisiones mucho más complicada y sus múltiples orígenes.

La semi-implementación de este concepto trajo otros problemas graves entre los cuales se observan:

- **La falta de centralización de la información.**
- **La falta de capacidad para satisfacer requerimientos de información a nivel operativo.**
- **La inseguridad en los datos no proporcionando las herramientas necesarias para validarlos.**
- **Tiempos de carga de información grandes.**
- **Dependencia sobre un administrador para el control y el mantenimiento de los datos.**
- **La ineficiencia al momento de extraer información útil tanto para la operación diaria, como para el proceso de toma de decisiones.**
- **La falta de control sobre la creación de nuevas métricas o indicadores sobre lo ya existente que hace que sea prácticamente imposible crecer el repositorio.**
- **La falta de estandarización de criterios sobre la explotación de la información.**
- **La falta de credibilidad de los usuarios sobre la información. Esto más que nada debido al desconocimiento sobre la forma en que se encuentra almacenada la información.**
- **Mantenimientos caros y relativamente difíciles (Debido a las grandes cantidades de código de programación utilizado).**
- **Cambios casi imposibles de realizar debido a la inexistencia de una documentación sólida del Almacén de datos.**

Todos estos problemas tienen una principal consecuencia:

El desinterés de los usuarios por realizar análisis inteligentes debido a que no tienen ni las herramientas necesarias ni la confianza en la información para poderlos llevar a cabo.

1.2 Objetivo de la tesis

Mi objetivo general con la presente tesis consiste en atacar los problemas mencionados con anterioridad por medio de una buena metodología, buenas herramientas especializadas y una buena arquitectura para demostrar que se pueden mejorar los problemas mencionados, desde los puntos relacionados con el desempeño de las cargas de información, la seguridad y el mantenimiento, hasta la capacidad de proporcionar la información de una forma fácil, rápida e inteligente que les permita realizar análisis en menos tiempo, abriendo la posibilidad de que lo hagan de una manera óptima.

El objetivo específico a alcanzar en la empresa GAMESA es diseñar una arquitectura de almacén de información centralizado, robusto, flexible, confiable, fácil de explotar y que proporcione las herramientas para una toma de decisiones óptima para el buen desempeño de la compañía.

Para lograr lo que he mencionado utilizaré un modelo nuevo denominado Fábrica de Información Corporativa (FIC) el cual complementaré con experiencias propias.

Esto permitirá además satisfacer los siguientes objetivos secundarios:

- **Estandarización de documentación**
- **Rapidez de desarrollo de nuevas iteraciones en la fábrica de información,**
- **Mejoramiento en la calidad de la información.**
- **Organización en la forma de crear nuevos conceptos de negocio dentro de la fábrica de información.**
- **Disminución de tiempos de desarrollo.**
- **Mantenimientos mínimos sobre las aplicaciones de la fábrica de información.**
- **Mejoras en los tiempos de explotación de información para la toma de decisiones.**
- **Lograr un entendimiento de los usuarios de todo el potencial que se tiene dentro de la fábrica de información para su trabajo de toma de decisiones.**

1.3 Hipótesis

H1:

Utilizando una metodología formal y un buen diseño de la arquitectura en creación de una fábrica de información corporativa se pretende disminuir los tiempos de desarrollo.

H2:

Por medio de la creación de una fábrica de información, en la cual van inmersas una serie de metodologías formales y una serie de herramientas especializadas se pretenden mejorar los tiempos de carga, de validación y de explotación permitiendo una toma de decisiones más sencilla y con mayor valor agregado en la compañía.

1.4 Límites del estudio

La limitante principal que planteo al realizar la tesis radica en que solo aplicaré los conceptos de fábrica de información sobre una de las áreas pilar en la compañía GAMESA, que es el área de Ventas. Esto debido a que el proceso de creación de una fábrica de información es un proceso incremental en el cual se debe de iniciar por una pequeña parte del negocio e ir aumentándola conforme al crecimiento de los requerimientos de información de otras áreas.

Además la intención de la tesis no es proporcionar un manual para el manejo de las herramientas utilizadas para crear la fábrica de información sino que solo se mencionarán como parte de la estrategia y se dará una breve explicación de éstas en su aplicación en el proyecto y como mejoran el desempeño de las cosas.

En la parte de explotación de información no es objetivo de la tesis mejorar el diseño de los reportes, sino proponer una estrategia para el mejoramiento de esta explotación independientemente de los análisis que se realicen.

1.5 Justificación del trabajo de tesis

El presente trabajo de tesis es conveniente realizarlo debido a que ataca uno de los principales problemas que existen actualmente en la compañía, y que posiblemente se encuentre en muchas compañías en México, que está relacionado con su manejo de información para la toma de decisiones. Problema que es importante abordar ya que las compañías en la época actual dependen grandemente de la información debido a que esta es la materia prima que lleva a la compañía a alcanzar sus objetivos sirviendo de brújula para lograrlos.

***La tesis tendrá una contribución de aportar conocimiento debido a que abordaré temas que servirán de base para que la gente que no conoce o que actualmente tenga implementado un Data Warehouse observe las diferentes alternativas que existen sobre este modelo y además puedan observar como puede o no llegar a funcionar en una compañía, teniendo como base a una tan importante como lo es GAMESA.**

Esta tesis y por consiguiente este diseño tiene una fuerte implicación práctica ya que ayudará a resolver una serie de problemas que es posible que muchas compañías estén sufriendo y lo más importante es que lo verán aplicado.

Por último, la información recopilada tanto de metodología como de mediciones y pruebas, proporcionará a las gentes interesadas de conocimientos en el tema una base sólida para futuras investigaciones de optimización de procesos de desarrollos de proyectos de Fábricas de información y de explotación de información; así como servirá de guía para las personas que no tienen el conocimiento sobre este tema y que quiere intentar resolver los problemas relacionados con el manejo de su información y tengan una base.

1.6 Metodología

Un resumen de la propuesta de la metodología para la elaboración de esta tesis se presenta a continuación:

- Definición del plan del proyecto con tiempos y entregables.
- Elaboración de un marco teórico
 - DetECCIÓN de la literatura
 - Obtención y consulta de la literatura
 - Revisión de literatura
 - Extracción y recopilación de la información
 - Organización de la información y creación del marco teórico.
- Selección de las metodologías a aplicar.
- Diseño de formatos a utilizar.
- Obtención de los requerimientos del usuario.
- Aplicación de la metodología y medición de resultados (Tiempos).
- Obtención de resultados para medir en que forma se soluciona el problema de la carga, validación y explotación en el manejo de información de la empresa.
- Redacción del reporte de investigación.
- Redacción de las conclusiones.
- Propuesta de trabajos futuros sobre la base de la experiencia adquirida.

1.7 Revisión Bibliográfica

W.H. Inmon, en conjunto con Claudia Imhoff y Ryan Sousa proponen en su libro *"Corporate Information Factory"* [Inmon e Imhoff y Sousa, 01] un enfoque diferente sobre el manejo de las soluciones para el soporte a la toma de decisiones en la cual plantean el concepto de Fábrica de Información

Corporativa identificando los diferentes elementos que conforman la FIC y proporcionando una explicación de los elementos a incluir en un modelo. Los planteamientos de arquitectura y de elementos sirvieron de base para el diseño del modelo planteado en esta tesis.

Ralph Kimball, en conjunto con Laura Reeves y Margy Ross en su libro *"The Data Warehouse Lifecycle Toolkit"* [Kimball y Reeves y Ross, 98] proponen una metodología base para ser aplicada en el desarrollo de cualquier concepto implicado en una FIC pero enfocándolo más al punto de vista de estos autores. En este libro redactan la metodología del ciclo de vida de un proyecto de Data Warehouse y lo complementan con comentarios de lo que se debe y lo que no hacer en cualquier proyecto de este tipo. Esta metodología sirvió de base para proponer un estándar en GAMEESA y como propuesta para los desarrollos en esta compañía relacionados con la FIC. Como complemento se analizó el libro *"The Data Warehouse Toolkit"* de Ralph Kimball [Kimball, 96] en el cual plantea partes de esta metodología pero aplicadas a situaciones reales de negocio útiles para ayudar a modelar la arquitectura propuesta en ésta tesis.

Finalmente, comentarios utilizados para la optimización de procesos, detección de errores en desarrollos de Data Warehouse y comentarios base sobre el diseño de la arquitectura propuesta se visualizaron de autores como W.H. Inmon y Ken Rudin en su libro *"Data Warehouse Performance"* [Inmon y Rudin, 98], Michael Corey y Michael Abbey en su libro *"Oracle Data Warehousing, Guía práctica para analizar, construir e implantar con éxito un sistema Data Warehouse"* [Corey y Abbey, 97] y del instituto de Data Warehouse el reporte *"Ten Mistakes to avoid"* [TDWI, 00].

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

A través de la historia de desarrollo de sistemas, el énfasis primordial había sido enfocado a los sistemas operacionales y a la información que ellos procesan. Pero una de las cosas que se ha aprendido a través del tiempo es que no es práctico mantener la información operacional indefinidamente en estos sistemas, por lo que se ideó una estructura alterna diseñada para almacenar datos que el sistema operacional había procesado. Los requerimientos fundamentales [Inmon, 96] utilizados por los 2 enfoques son diferentes por lo que la forma en que se estructuren influyen grandemente para lograr el éxito en los proyectos de sistemas para el soporte a la toma de decisiones. A raíz de estos el concepto de Data Warehouse (DW) o Almacén de datos ha evolucionado y se ha convertido en una clásica aplicación única y popular.

Los constructores de DW consideran sus sistemas componentes clave de sus arquitecturas y estrategias de tecnologías de información (TI).

Los vendedores de "Hardware" y "Software" han rápidamente desarrollado productos y servicios que se enfocan específicamente al mercado del DW, servicios y productos que vienen a sustituir el enfoque anterior en el que los desarrollos de sistemas de soporte a la toma de decisiones se desarrollaban generalmente en casa y por medio de herramientas no

especializadas las cuales hacían que los desarrollos fueran pesados, laboriosos y difíciles de manejar.

Aún y cuando un Data Warehouse no es un fenómeno nuevo, las empresas no se han dado a la tarea de administrarlos bien por lo que en cierta forma no se está preparado para el futuro en el que el crecimiento del concepto de sistemas de soporte a la toma de decisiones va a ser enorme con nuevos productos y tecnologías por lo que es importante que los desarrolladores y los administradores tengan una idea clara de lo que están buscando y que seleccionen las estrategias y los métodos que los proveerán hoy de un buen desempeño y mañana la flexibilidad necesaria. [Orr, 96].

2.1.1 El enfoque “Data Warehouse”

Existen Diversas definiciones de lo que es un Data Warehouse, algunas de ellas son:

- Un Data Warehouse en su más simple percepción no es más que una colección de las piezas llave de información usadas para administrar y dirigir el negocio para obtener el ingreso más rentable [Anahory y Murray, 97]. Pero ellos van más allá definiéndolo como el proceso que se requiere para obtener la información de una fuente a una tabla y obtener los datos de la tabla para los analistas.
- Un Data Warehouse es una colección de información corporativa derivada directamente de los sistemas operacionales y de algunos orígenes de datos externos en donde su propósito específico es soportar la toma de decisiones en un negocio, no las operaciones del negocio. [Corey y Abbey, 97, pag. 1]

- **Un Data Warehouse es una arquitectura estructurada que soporta la administración de los datos y que es orientada a individuos, integrada, variante con el tiempo, no volátil e incluye datos agrupados y detallados. Este existe para soportar la administración de las decisiones las cuales soportan los procesos de planeación estratégica de la corporación. [Inmon e Imhoff y Sousa, 01, pag. 93]**

A saber el enfoque original visto desde el punto de vista del Ralph Kimball y su grupo [Kimball y Reeves y Ross, 98, pag. 9-11] un Data Warehouse debe de cumplir con los siguientes objetivos:

- **Hacer que la información de la organización sea accesible con conceptos entendibles y navegables y con una acceso de alto desempeño.**
- **Hacer que la información de la organización sea consistente obligando a que si dos o más departamentos de la misma compañía hablan del mismo concepto, entonces las medidas o nomenclaturas de este sea la misma ya que si la información es distinta estamos proporcionando datos inconsistentes con sus futuras repercusiones entre la gente por la falta de credibilidad.**
- **Permitir ser una fuente de información adaptativa, es decir deberá estar diseñada para los cambios continuos.**
- **Debe ser un lugar que proteja el conjunto de información controlando no sólo los accesos a los datos de una manera efectiva, sino permitiendo a los usuarios tener una gran visibilidad en los usos y los abusos de estos datos aún y cuando hayan salido del Data Warehouse.**
- **Es el fundamento para la toma de decisiones.**

Como toda novedad en el mercado, y con las ansias de las empresas por desarrollar y estar a la par con las novedades tecnológicas, surge la necesidad de empezar a crear el concepto de Data Warehouse con una idea utópica de que desarrollando un almacén centralizado en el cual se tendría almacenada la

información por medio de programas sin especializar (hechos en casa o con lenguajes de programación de 3era y 4ta generación) y sobre una arquitectura perfecta ésta amoldaría a todas las situaciones posibles en un negocio. Idea con la cual podrían solventar los problemas comunes de toda empresa relacionados con el manejo, distribución y credibilidad de información que los aquejan debido a la gran diversidad de fuentes y segmentaciones en los negocios. Pero esto no fue posible.

A su vez que se pudieron arreglar algunos problemas originales existentes en el manejo de información, otros salieron a flote, problemas que van desde la dificultad de implementación de nuevos desarrollos debido a la complejidad que generalmente estos presentan, la falta de metodología, la cimentación sobre una arquitectura inflexible, problemas con la carga de información debido a lo inflexible que puede ser la programación por medio de código el cual requiere un buen nivel de conocimiento sobre estos por parte de la gente, así como un aumento en la falta de credibilidad de los usuarios debido a los problemas que generalmente se enfrentan en el mantenimiento lo que originó que el concepto como tal de Data Warehouse se viera forzado a evolucionar.

“Desarrollar un Data Warehouse es como pintar una casa con pincel, no es imposible, pero es una tarea muy lenta y desalentadora, que, cuando se termina, es necesario volver a empezar de nuevo” [Corey y Abbey, 97]

2.1.2 Enfoque actual “El ecosistema de información”

Un ecosistema de información es un sistema con componentes diferentes, cada uno sirviendo a una comunidad directamente mientras se trabaja en consenso con los otros componentes para producir un ambiente cohesivo y balanceado de información [Inmon e Imhoff y Sousa, 01, pag. 2].

Para fines prácticos del presente trabajo se presenta esta definición para explicar las características que se buscan dentro un desarrollo enfocado al área de soporte a la toma de decisiones ya que como los ecosistemas naturales, un ecosistema de información presenta características similares necesarias para un buen desempeño como lo son:

- Debe de ser adaptable
- Cambiante a la misma velocidad que sus habitantes y participantes
- Balanceados.

Cada negocio requiere que un conjunto de componentes diferentes trabajen a la par logrando que el ecosistema de información se oriente a los negocios teniendo como resultado un ambiente de información que permita a las compañías crecer en un panorama en constante cambio caracterizado por relaciones con los clientes y entrega de productos acoplada a sus necesidades.

2.2 Fábrica de información corporativa (FIC)

Este concepto aún y cuando fue introducido por W.H. Inmon en los inicios de los años 80s [Inmon e Imhoff y Sousa, 01, pag. 7] marcaba la pauta para describir el panorama físico de la noción de un ecosistema de información.

Para entender la fábrica de información corporativa es necesario visualizarla en términos de los datos que fluyen hacia la fábrica y la información que fluye fuera de ella.

La definición es la siguiente:

“Una fábrica de información corporativa es la arquitectura física de lo que representa el ecosistema de información” [Inmon e Imhoff y Sousa, 01, pag. 7]

2.2.1 Componentes

A saber una FIC puede tener una combinación de componentes para sustentar este ecosistema de información. A saber:

- El Mundo Externo
- Aplicaciones
- Almacén de datos operativos (ADO) o "Operational Data Store" (ODS)

Nota: para cuestiones de facilidad en lo que resta de la tesis se utilizará la sigla ODS.

- Capa de integración y transformación
- Data Warehouse (DW)
- Data Mart (DM)
- Internet/Intranet
- Metadata
- Almacén para la exploración y la minería de datos
- Almacenamiento alternativo
- Sistemas de soporte a la toma de decisiones

En la figura 2.1 se representa la FIC y cada uno de sus componentes.

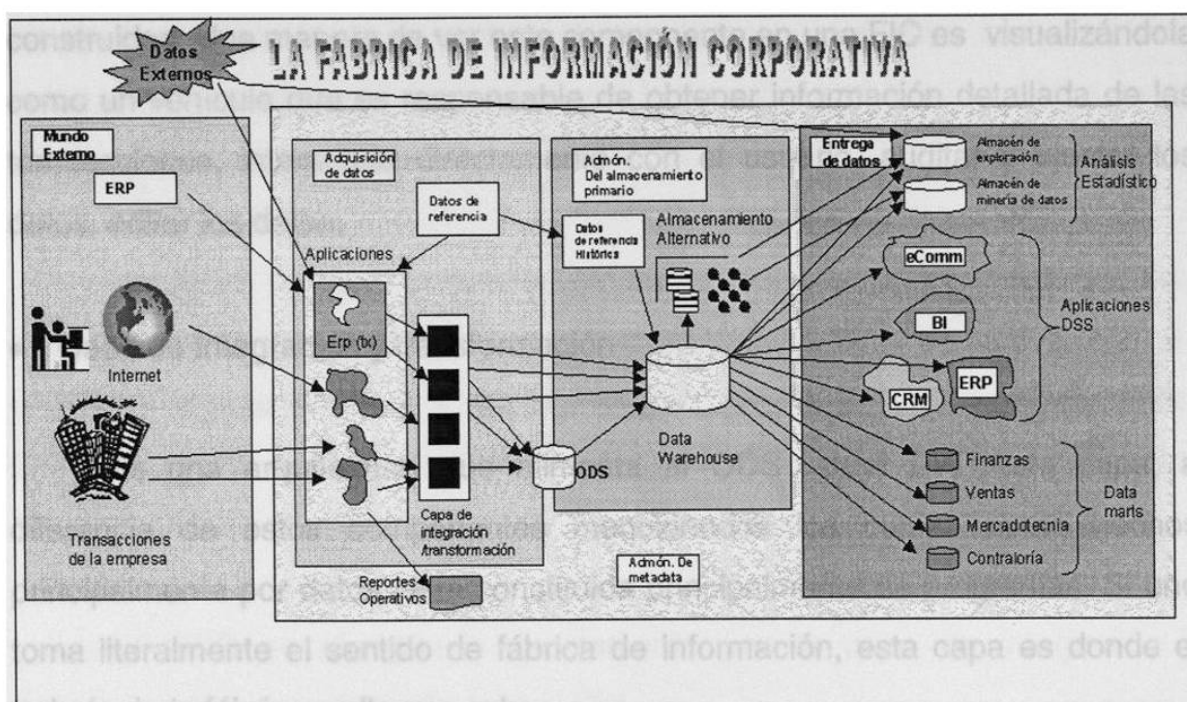


Figura 2.1 La fábrica de Información corporativa

A continuación se presenta una descripción de cada uno de estos componentes.

- **Mundo Externo**

Es el alfa y omega de la fábrica de información corporativa en el cual el negocio es llevado a cabo. Sin un mundo externo de comercio no existiría una FIC. Este es el componente que alimenta el combustible y consume la información que es producida por la FIC.

Uno de los focos del mundo externo es la generación de transacciones de negocio. Una FIC debe de tomar en cuenta todas las facetas de una transacción y más.

- **Aplicaciones**

Las aplicaciones han existido desde que los primeros sistemas fueron contruidos. Una manera de ver este componente en una FIC es visualizándola como un vehículo que es responsable de obtener información detallada de las transacciones, interactuar directamente con el usuario, auditar y ajustar los datos, editar los datos.

- **Capa de Integración y transformación**

Es una arquitectura que alimenta al ODS o al DW, esta capa, a diferencia de estos componentes mencionados los cuales están hechos principalmente por datos, está constituida principalmente de programas. Si uno toma literalmente el sentido de fábrica de información, esta capa es donde el trabajo de la fábrica se lleva a cabo.

La interfaz de integración y transformación es el lugar donde los datos que no están integrados son combinados y transformados en los datos corporativos.

Esta capa es fundamental para la optimización de una FIC debido a que los programas de esta capa son los que realizan las funciones de lectura de datos, transformaciones, mapeo al lugar correcto del ODS o del DW, etcétera.

Además se realizan actividades de integración como: Reformateo de información, conversiones matemáticas, reordenamiento de datos, asignación de valores por constantes, el manejo de múltiples fuentes de datos, sumarización y agregación de datos.

- **Almacén de datos operativos (ODS)**

Un ADO (ODS en inglés por Operational Data Store) es una estructura híbrida que tiene los elementos igualmente fuertes para tener procesamiento operacional y procesamiento de soporte a la toma de decisiones dualidad que lo hace uno de las estructuras más complejas de la FIC.

Un ODS es una colección de datos detallados que satisfacen las necesidades de colectividad, integración y operatividad de una corporación. Es orientado al usuario, integrado, pero volátil con valores actuales y detallado. Comparado con un DW el ODS es muy parecido, pero únicamente en los conceptos de orientación a usuario y de que es integrado.

El ODS es alimentado directamente por la capa de integración y transformación, pero éste alimenta al DW.

Por último existen cuatro clases de ODS:

- **La Clase 1:** Asíncrona (Con 1 o 2 segundos de retraso)
- **La Clase 2:** Almacena envía (Con 2 a 4 horas de retraso)
- **La Clase 3:** Procesamiento en modo "Batch" (Nocturno)
- **La Clase 4:** Datos desde el DW.

- **Data Warehouse**

Esta es la componente con arquitectura más prominente de la FIC. Esta es la base para todo el procesamiento estratégico del soporte a la toma de decisiones.

El Data Warehouse es una estructura que soporta la administración de los datos y se caracteriza por ser orientada a sujetos alineada a las mayores

entidades de una organización, integrada debido a la unificación física de los datos, variante en el tiempo ya que cualquier registro en el DW es relacionado a algún momento en el tiempo, no volátil ya que no cambia constantemente los datos bajo condiciones normales, y finalmente con una combinación de datos tanto integrados como detallados. Los datos provienen tanto del ODS como de la capa de Integración y Transformación.

Cuando se compara el Data Warehouse con los demás componentes, éste es muy grande principalmente debido a los grandes manejos de datos que se tienen. Por esto que este componente tiene su mayor desafío en la parte de manejo de datos, tanto en la capa de Integración y transformación (IyT) como en la parte de la explotación.

- Data Mart

Un Data Mart (DM) es una colección de datos hechos a la medida de las necesidades de procesamiento para soporte a la toma de decisiones que ha sido configurada para satisfacer los requerimientos de “un departamento en específico”. Como característica principal un Data Mart contiene una pequeña cantidad de datos detallados y una porción generosa de datos resumidos; con una cantidad limitada de historia y además está preparada para solo satisfacer las necesidades del departamento a quién pertenece la herramienta seleccionada para su uso.

Existen dos clases de Data Marts:

- 1) *Los Data Marts tipo MOLAP (Multidimensional on line analytical processing)*, en donde los datos se almacenan en una forma muy estructurada y con dimensiones(Productos, tiempo, localidades) de los datos creados.

2) *Los Data Marts tipo ROLAP (Relational on line analytical processing)*, en donde el procesamiento es más general que en el MOLAP y su objetivo es proveedor de una vista multidimensional de los datos utilizando una técnica de manejo de bases de datos relacionales.

- **Almacén para la exploración y la minería de datos**

El almacén de exploración es un componente aislado del Warehouse para permitir realizar procesamientos analíticos estadísticos sin necesidad de alterar el procesamiento de las consultas del día a día.

- **Almacenamiento alternativo**

Este componente no es más que un medio que nos permite almacenar grandes cantidades de detalle e historia de datos para mantener un Warehouse eficiente y con bajo costo. Este componente surgió debido a la dificultad que se presentó con las grandes cantidades de datos que se almacenaban y al costo de la infraestructura para mantenerla. La solución para los problemas anteriormente mencionados es que se remueva la información inactiva o con muy poca actividad a medios alternos de almacenamiento con bajo costo los cuales pueden ser de dos tipos:

- *Almacenamiento secundario.*- Este medio de almacenamiento es más lento y menos caro que el almacenamiento a disco normal.
- *Almacenamiento casi en línea.*- Este medio de almacenamiento está constituido por cintas.

- **Internet/Intranet**

Esta es la línea de comunicación entre la cual los datos fluyen y los diferentes componentes de una FIC interactúan con cada uno.

El propósito de esta fábrica de comunicaciones es el de transportar datos, procesamiento distribuido, calendarización y coordinación de actividades, entregar estatus dentro de la arquitectura, proveer conectividad y exponer las capacidades de la FIC al mundo externo.

- **Metadata**

El concepto de metadata es sin duda uno de los más importantes de la FIC. Este se define como datos sobre los datos o como todo sobre los datos necesarios para promover su administración y uso.

El porqué la metadata es tan importante se explica debido a que ésta es el pegamento que mantiene la arquitectura de la FIC unida.

- **Sistemas de soporte a la toma de decisiones**

Básicamente este componente se enfoca a cumplir con el objetivo final de una FIC el cual obtener la correcta información en las manos de la gente correcta cuando lo requieran.

2.2.2 Usuarios

Un punto importante a entender en el mundo de los sistemas de soporte a la toma de decisiones es quienes son las personas que lo utilizan y sus

diferentes actividades para con él. Los diferentes usuarios pueden ser de dos tipos:

- **Usuarios de aplicación:** Estos usuarios son primordialmente trabajadores o profesionales de ventas y servicios y en algunos casos los clientes de la compañía. La preocupación principal de este tipo de usuarios está ligada con decisiones inmediatas y directas. Ellos generalmente manejan pequeñas cantidades de información y con una necesidad de un tiempo de respuesta de 2 o 3 segundos.
- **Usuarios de Sistemas de soporte a la toma de decisiones:** Estos usuarios son muy diferentes a los usuarios operativos. Ellos resuelven o investigan preguntas de largo plazo. Analizan sobre grandes cantidades de información pero saben de antemano que su información no será proporcionada en forma inmediata.

Dentro de esta categoría existen cuatro tipos de usuarios:

- 1) **Turistas:** Los cuales son analistas que se especializan en ser capaces de encontrar mucha información. Este entiende y conoce la estructura de la FIC para encontrar lo que desee. Pero es un analista no predecible.
- 2) **Granjero:** Un granjero es alguien que es predecible y conoce lo que el o ella quiere antes de realizar una consulta. Se caracteriza por ser repetitivo en la búsqueda de información y raramente busca datos que no le son familiares.
- 3) **Explorador:** Estos tienen características similares a los turistas y los granjeros, pero con la diferencia de que es alguien que opera con un alto grado de impredecibilidad e irregularidad buscando entre cantidades masivas de detalle.
- 4) **Minero:** Estos son muy similares a los exploradores y están muy relacionados ya que el explorador crea las afirmaciones y las hipótesis

mientras que el minero prueba la validez o invalidez de estas. El minero es un estadístico.

2.2.3 Arquitecturas

Existen diversas arquitecturas las cuales se forman con variantes de los diferentes componentes de una FIC. Una característica especial es que no existe una guía fija para la arquitectura a aplicar, pero dependiendo de los componentes seleccionados es el precio de deberemos pagar debido a las ventajas o desventajas que estaremos enfrentando con la arquitectura seleccionada. Se mencionan cuatro de las más tentadas a realizarse y más útiles:

1) Mundo Externo, Aplicaciones, Data Warehouse, Metadata

Esta es la arquitectura base sobre la cual se ha trabajado desde los inicios del concepto de Data Warehouse. Ésta está basada en los componentes básicos en los cuales se puede solventar una explotación para los sistemas de soporte a la toma de decisiones. Visto desde un punto de vista muy riguroso, esta arquitectura está formada por la lectura de los datos directamente de las aplicaciones, la utilización de programación en código para la carga, transformación y validación de datos y una estructura de almacenamiento sin optimización para contener los datos a diferentes niveles de detalle. Esta arquitectura se puede visualizar en la figura 2.2.

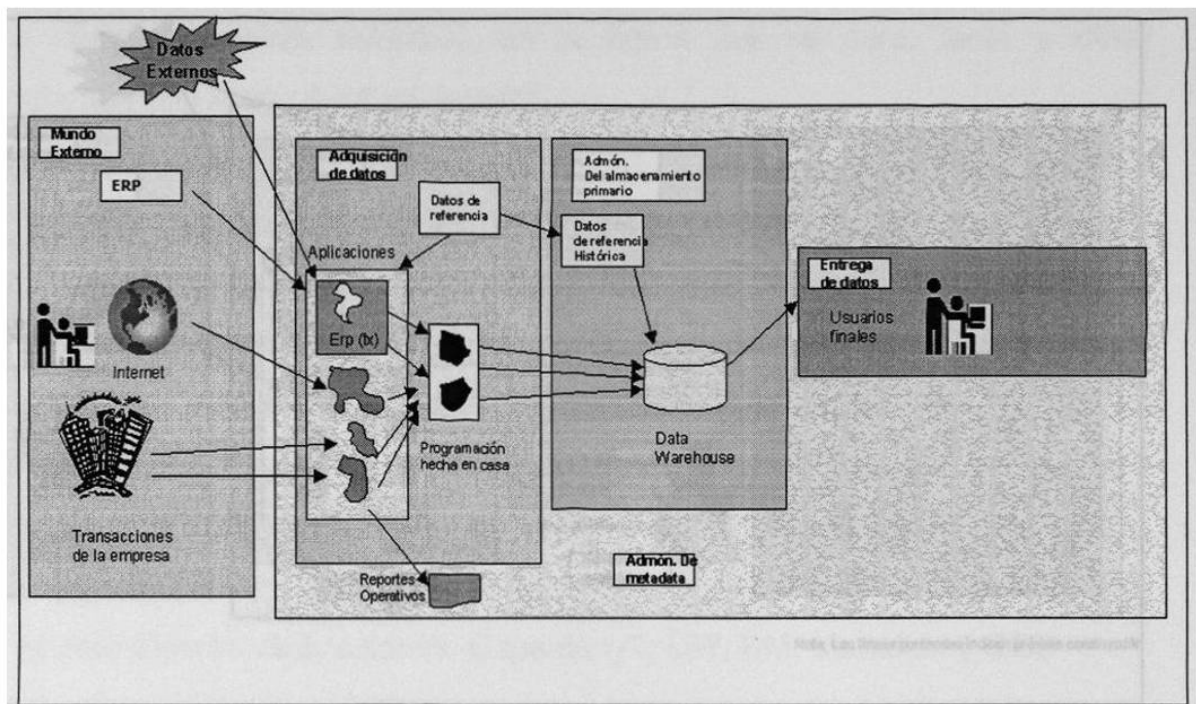


Figura 2.2 Arquitectura 1 (Mundo Externo, Aplicaciones, DW, Metadata)

2) Mundo Externo, Aplicaciones, Capa de lyT, DW, DM, Metadata

Esta es la clásica estructura para entregar inteligencia de negocios conteniendo 2 niveles de datos de interés. El DW contiene el grueso de los datos detallados que han sido coleccionados e integrados del ambiente de aplicación, mientras que el DM contiene el subconjunto de los datos a cierto nivel que ha sido preparado para el departamento.

Existen varios puntos importantes a considerar en esta arquitectura a los cuales se enfrenta un arquitecto de DW y se relacionan con el orden en que se construirá el DW y el DM decisión que no parece ser muy importante pero si lo es.

- Construcción de los Data marts antes que el DW se construya

El diagrama de esta arquitectura se muestra en la figura 2.3.

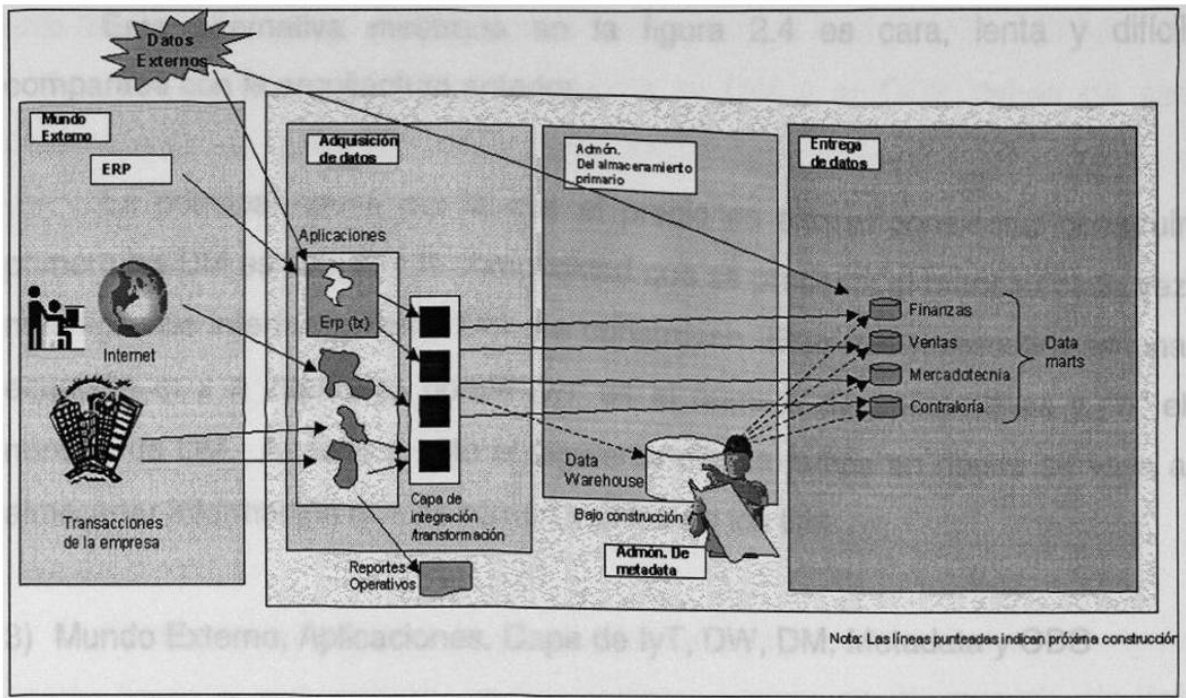


Figura 2.3. Arquitectura 2 iniciando con Datamarts
(Mundo Externo, Aplicaciones, Capa de IyT, DW, DM, Metadata)

Este se construiría directamente de las aplicaciones lo cual al principio es fácil, barato y rápido, pero con malas consecuencias.

- Construcción de los Datamarts en conjunción con el DW

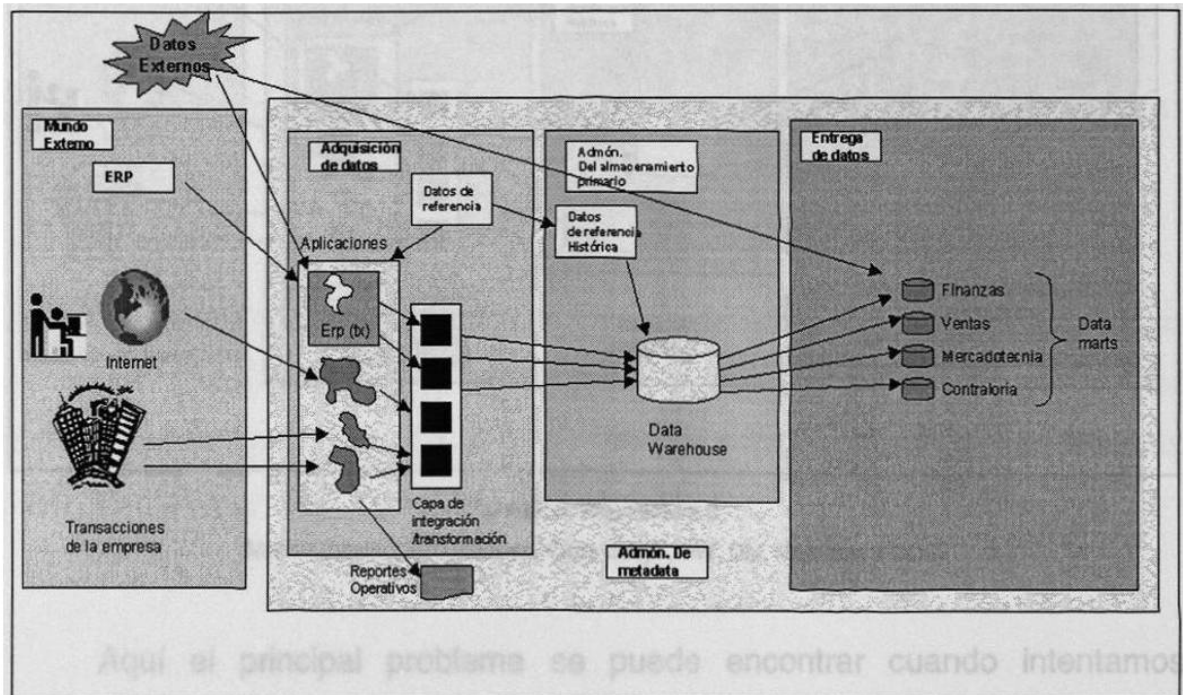


Figura 2.4 Arquitectura 2 Datamarts y Data Warehouse en conjunto
(Mundo Externo, Aplicaciones, Capa de IyT, DW, DM, Metadata)

Esta alternativa mostrada en la figura 2.4 es cara, lenta y difícil comparada con la arquitectura anterior.

La principal causa por la que el precio es alto al considerar construir primero los DM es debido a la complejidad que se presenta al manejar cada vez más ligas de interfaces como DM se construyan. Esto nos repercutirá en una ecuación $m \times n$ interfaces donde "m" es el número de aplicaciones y "n" el número de DM. Aunado a esto el siguiente dilema radica en donde se vaya a almacenar información que es común y única en los DM.

3) Mundo Externo, Aplicaciones, Capa de IyT, DW, DM, Metadata y ODS

Esta arquitectura se muestra en la figura 2.5.

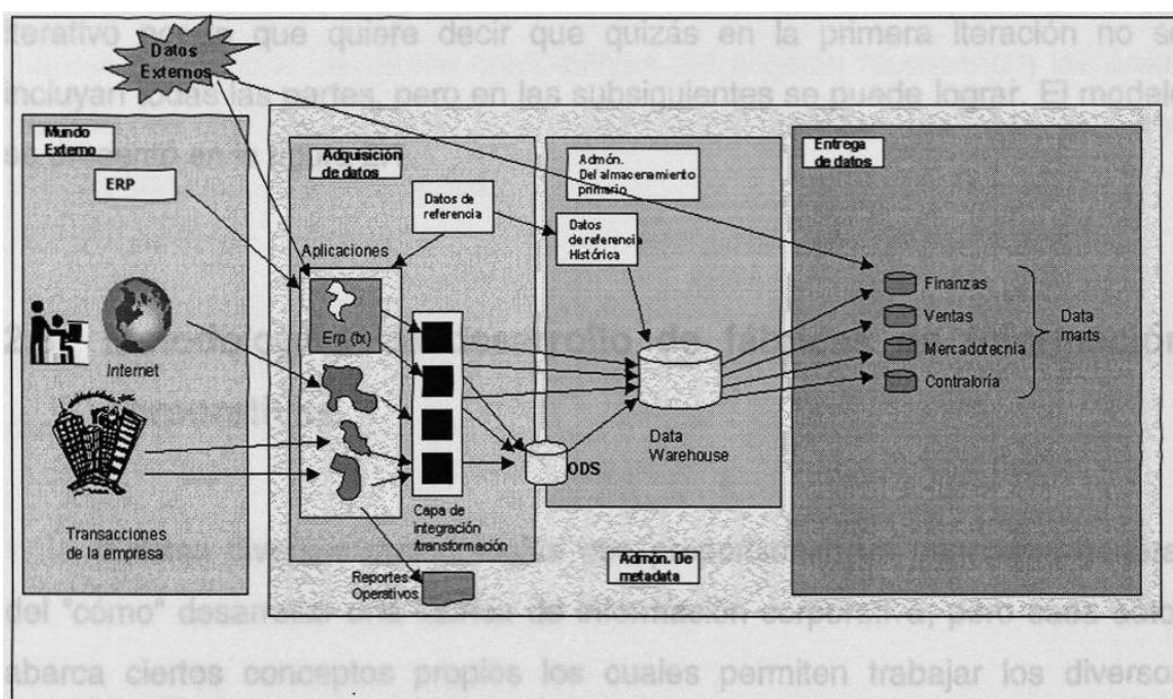


Figura 2.5. Arquitectura 3

(Mundo Externo, Aplicaciones, Capa de IyT, DW, DM, Metadata y ODS)

Aquí el principal problema se puede encontrar cuando intentamos combinar el ODS y el DW en la misma arquitectura. Esto es teóricamente posible. Pero el problema radica en que para poder soportar una arquitectura de

este tipo, es necesario tener un equipo muy potente el cual permita el trabajo de ambas arquitecturas. En pocas palabras el DW y el ODS deben de ser desarrollados en ambientes y entidades separadas físicamente para asegurar una viabilidad a largo plazo del ecosistema de información permitiendo una carga de trabajo combinada, una combinación de los diferentes usuarios que deben usar la FIC, además de una combinación de datos actuales con datos históricos.

4) Arquitectura general.

Finalmente la arquitectura general la cual aún y cuando si se cumple toda puede llegar a ser perfecta, tiene la característica de la mayoría de los proyectos de desarrollo de sistemas. No es posible dar soluciones a corto plazo, además de que hay que pensar que al construir una FIC este es un proceso iterativo por lo que quiere decir que quizás en la primera iteración no se incluyan todas las partes, pero en las subsiguientes se puede lograr. El modelo se presentó en la figura 2.1.

2.3 Metodologías de desarrollo de fábricas de información corporativas.

Existen diversas metodologías que proporcionan un panorama general del "cómo" desarrollar una fábrica de información corporativa, pero cada autor abarca ciertos conceptos propios los cuales permiten trabajar los diversos componentes que engloban esta arquitectura.

2.3.1 Método propuesto por Bill Inmon

En su estrategia de desarrollo y construcción de una fábrica de información corporativa la frase “evolucionar en la naturaleza” [Inmon e Imhoff y Sousa, 01] siempre debe estar en nuestras mentes. El desarrollo de la FIC debe de ser dirigido por acciones estratégicas enfocadas a las necesidades tácticas del negocio, cruciales para la supervivencia de los ecosistemas del negocio que soporta. El ver el concepto de evolución implica un concepto de crecimiento incremental sobre los componentes.

2.3.1.1 El plan estratégico

El primer paso para construir el CIF es el de entender que es lo que maneja al negocio. Las áreas competitivas del negocio representan las áreas necesitadas que proporcionan la habilidad a los procesos del negocio (como ventas, servicios, mercadotecnia).

Las áreas competitivas generalmente son las dedicadas a la administración de las transacciones, cuentas, productos, recursos humanos, distribución, clientes y negocios.

Esta identificación de áreas de negocio se puede observar en la figura 2.6.

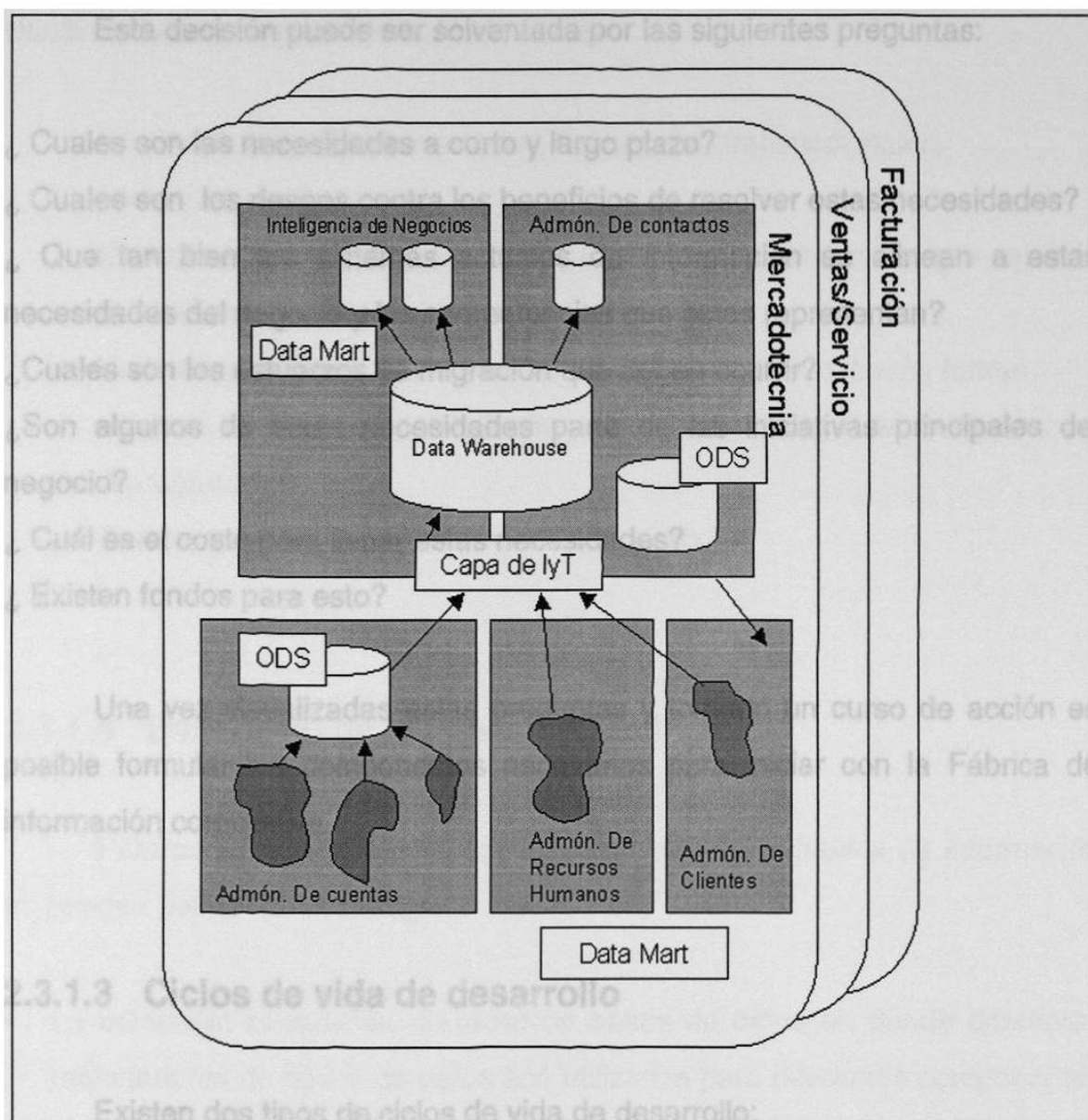


Figura 2.6. Alineación de la FIC a las áreas competitivas del negocio

2.3.1.2 La acción estratégica

Es a partir del plan estratégico que las acciones serán tomadas. El primer paso para determinar las acciones estratégicas es seleccionar de la comunidad de negocios, que áreas serán apoyadas primero.

Esta decisión puede ser solventada por las siguientes preguntas:

- ¿ Cuales son las necesidades a corto y largo plazo?
- ¿ Cuales son los riesgos contra los beneficios de resolver estas necesidades?
- ¿ Que tan bien los sistemas actuales de información se alinean a estas necesidades del negocio y las competencias que estos representan?
- ¿Cuales son los esfuerzos de migración que deben ocurrir?
- ¿Son algunos de estas necesidades parte de las iniciativas principales del negocio?
- ¿Cuál es el costo para llenar estas necesidades?
- ¿ Existen fondos para esto?

Una vez visualizadas estas preguntas y tomado un curso de acción es posible formular los componentes necesarios para iniciar con la Fábrica de información corporativa.

2.3.1.3 Ciclos de vida de desarrollo

Existen dos tipos de ciclos de vida de desarrollo:

1) El ciclo de vida de desarrollo de sistemas (CVDS) [Ruble, 97]

Esta metodología también llamada de cascada usualmente incluye las fases de obtención de requerimientos, análisis, diseño, programación, pruebas, implementación.

2) El ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDVC) [Ruble, 97]

Esta metodología se le conoce como SDVC o metodología en espiral por que tratan de representar la metodología CVDS en forma contraria.

Usualmente consiste en las siguientes fases

- Iniciar con datos implementados, típicamente transaccionales.
- Probar los datos.
- Escribir algunos programas de exploración para determinar que debe de ser realizado para acceder y analizar los datos.
- Una vez que los programas están escritos, realizar un diseño formal.
- Analizar los resultados del diseño y entonces ir hacia atrás y reformular y reprogramar.
- Como paso final, entender los requerimientos.

2.3.1.4 Desarrollo de las bases de datos

Para poder complementar los componentes de la fábrica de información se pueden definir dos estrategias:

- La estrategia basada en un nicho de bases de datos en donde diferentes manejadores de bases de datos son utilizados para diferentes componentes basados en un arreglo ideal. En esta estrategia cada manejador tiene sus propias especialidades para el manejo de datos dependiendo de las características de estos.
- La estrategia basada en Manejadores de propósito general en donde un mismo manejador de bases de datos contiene diferentes componentes de la fábrica de información. Aquí la base de datos puede ser configurada para solventar las diferentes características de los componentes de una FIC y sus capacidades de transaccionalidad y de soporte a la toma de decisiones.

2.3.1.5 Despliegue de información

Otro punto a considerar es los diferentes medios por los cuales la información es presentada a los usuarios dependiendo de sus necesidades.

Posiblemente, al nivel de aplicación los datos se presentan utilizando reportes, terminales tontas y aparatos de interacción directa con el consumidor; el ODS utiliza terminales tontas y reportes para el despliegue de información; el DW así como los DM utilizan una amplia variedad de despliegues, como estaciones de trabajo, hojas de cálculo y reportes.

El modo en que la información es desplegada va de la mano con el estilo del procesamiento de datos.

2.3.2 Método propuesto por Ralph Kimball

Este método aún más reconocido del propuesto por Bill Inmon debido a que entra más en detalles relacionados con el desarrollo del modelo llevando de la mano sobre como se deben de realizar los elementos de una fábrica de información corporativa.

2.3.2.1 Administración del proyecto y requerimientos

Esta metodología provee de una estructura que engloba todos los pasos estipulados para desarrollar una FIC.

Una implementación exitosa de una FIC depende de la apropiada integración de numerosas tareas y componentes. No es suficiente tener el modelo perfecto y la mejor tecnología separadas "Se deben de coordinar las

diversas etapas de un proyecto de este tipo, tanto como si un conductor debe unificar los numerosos instrumentos de una orquesta” [Kimball y Reeves y Ross, 98, pag. 32].

2.3.2.1.1 El ciclo de vida dimensional del negocio

Esta metodología se ilustra en la figura 2.7.

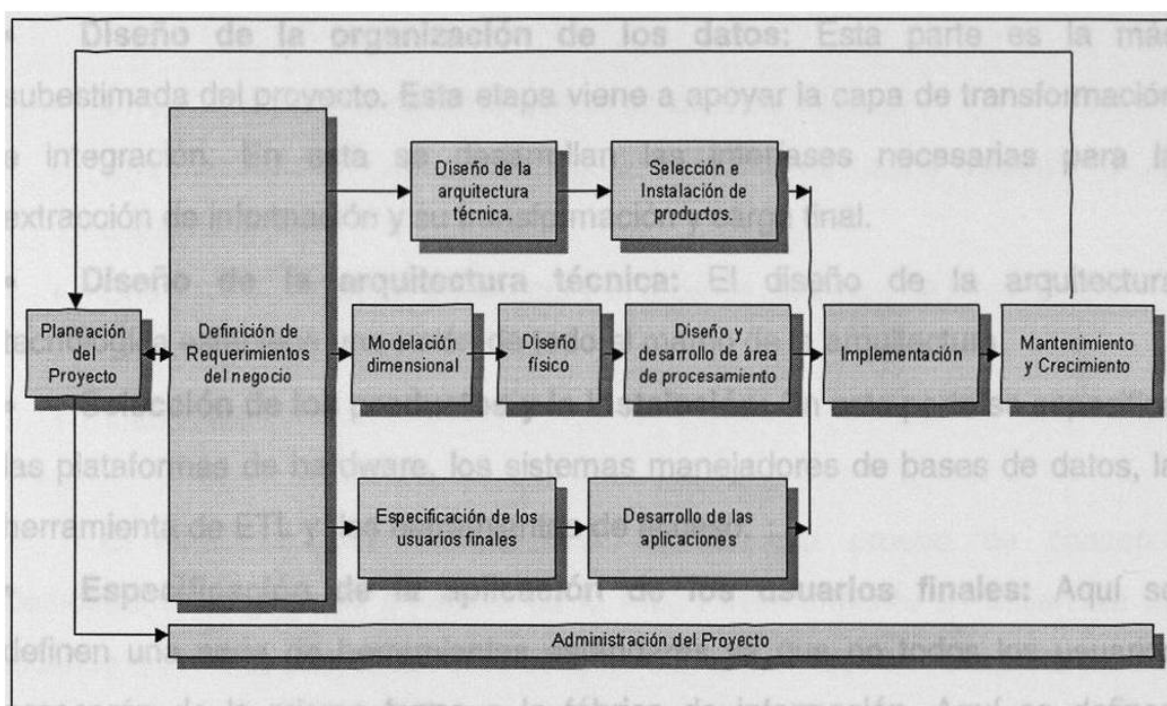


Figura 2.7 El ciclo de vida dimensional del negocio

Las fases se describen a continuación:

- **Planeación de proyectos:** Como todo proyecto el ciclo inicia con una planeación en la cual se estipulan las definiciones y los alcances del proyecto de FIC. Esta planeación se enfoca en recursos, asignaciones de tareas, duración y secuencialidad.
- **Definición de los requerimientos del negocio:** La probabilidad de que un proyecto de esta magnitud tenga éxito se ve muy relacionada con la

capacidad de entender el negocio y los requerimientos de los usuarios finales! Los desarrolladores de un DW deben entender los factores clave para manejar el negocio para entender los requerimientos del negocio y transformarlos en consideraciones de diseño.

• **Modelación dimensional:** Consiste en el diseño de los modelos de datos necesarios para soportar los análisis basados en los requerimientos analíticos de los usuarios.

• **Diseño Físico:** Esta parte se enfoca en la definición de las estructuras físicas necesarias para soportar el diseño lógico de la base de datos.

• **Diseño de la organización de los datos:** Esta parte es la más subestimada del proyecto. Esta etapa viene a apoyar la capa de transformación e integración. En esta se desarrollan las interfases necesarias para la extracción de información y su transformación y carga final.

• **Diseño de la arquitectura técnica:** El diseño de la arquitectura tecnológica establece una visión de todo el marco de la arquitectura.

• **Selección de los productos y la instalación:** En esta parte se especifica las plataformas de hardware, los sistemas manejadores de bases de datos, la herramienta de ETL y las herramientas de acceso.

• **Especificación de la aplicación de los usuarios finales:** Aquí se definen una serie de herramientas estándares ya que no todos los usuarios accederán de la misma forma a la fábrica de información. Aquí se definen Plantillas de reportes, parámetros que maneja el usuario y cálculos requeridos.

• **Desarrollo de la aplicación de los usuarios finales:** Aquí se enfoca básicamente en configurar la herramienta de metadata y construir los reportes específicos.

• **Liberación:** Esta representa la convergencia de la tecnología, datos y las aplicaciones de los usuarios finales accesibles desde las máquinas de los usuarios de negocio.

• **Mantenimiento y Crecimiento:** Abarca el trabajo restante que sigue a la hora de implantar un proyecto de esta magnitud. Aquí se debe uno de enfocar en los usuarios de negocio proveyéndolos de soporte constante y educación

- **Administración del proyecto:** Este paso asegura que las actividades del ciclo de vida de desarrollo dimensional se mantengan adelante y en sincronía.

2.3.2.1.2 Administración del proyecto

El primer paso antes de iniciar con un proyecto de FIC es obtener los cinco factores llave para saber si el negocio está listo para tener una arquitectura de este tipo:

- Un patrocinador fuerte en la administración del negocio
- Una motivación fuerte de negocios (y no de crisis internas o de supervivencia)
- Una asociación entre el negocio y el área de sistemas de información
- Una cultura analítica
- Viabilidad.

El segundo paso consiste en realizar una prueba de concepto demostrando el impacto potencial de la FIC. Posteriormente se desarrolla un alcance preliminar para finalmente concluir con la justificación necesaria para el desarrollo. Una vez pasadas estas fases es necesario definir un plan del proyecto.

2.3.2.1.3 Recolección de requerimientos

Debido a que los usuarios de negocios y sus requerimientos impactan en casi cada decisión hecha a través de la implementación del FIC, esta fase es el centro del universo del Proyecto. Los requerimientos especifican que datos deben de estar disponibles en el DW, como estarán organizados y muy seguido como serán modificados. Se recomiendan dos técnicas:

f) Entrevistas

2) Utilización de facilitadores para sesiones grupales.

2.3.2.2 Diseño de datos

Aquí se realiza el diseño lógico y físico de la FIC. Este diseño transforma las fuentes en estructuras de la Fábrica de Información. En esta parte es necesario realizar una modelación dimensional como única técnica viable para el diseño lógico utilizado en el DW-ODS-DM ya que esta modelación permite presentar los datos en una arquitectura intuitiva y con accesos de alto desempeño.

Este difiere de la modelación Entidad-Relación [Chen, 76] debido a que ésta sirve para los modelos transaccionales y también puede ser utilizada en las fases de administración de datos a la hora de construir un DW, pero nunca debe ser utilizado para entregar al usuario final datos.

Cada modelo dimensional está compuesto por:

- **Tabla de hechos:** Es una tabla con una llave compuesta y contiene algo medible y que corresponde a un indicador del negocio. En pocas palabras es todo lo que puede medirse.
- **Tablas de dimensión:** Es una tabla en donde su llave única pertenece a la llave compuesta de la tabla de hechos. Son una colección de atributos que están relacionados unos con otros.
- **Atributos:** Se utilizan para describir una característica tangible de alguna cosa. Estos se organizan en las dimensiones.

Esta combinación de elementos forma una estructura llamada Diagrama Estrella mostrada en la figura 2.8.

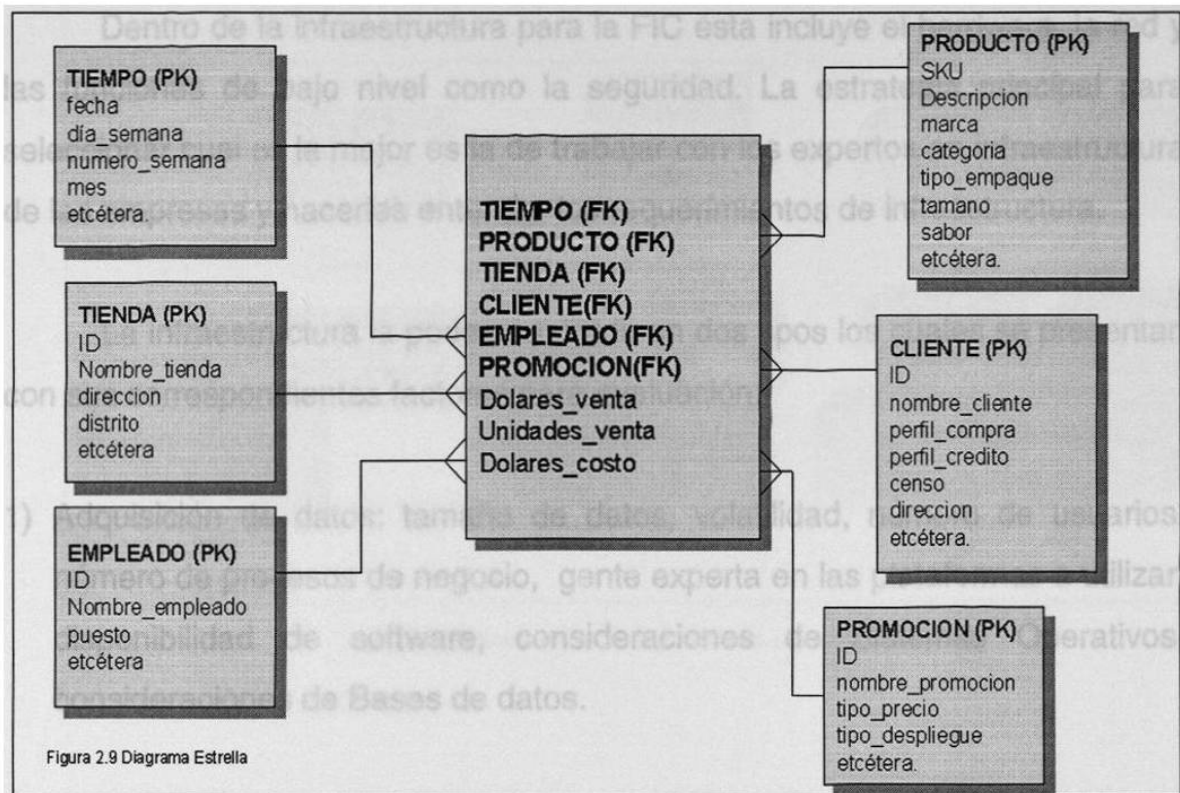


Figura 2.8 Diagrama Estrella

2.3.2.3 Selección de la arquitectura

En la fase de entendimiento de la arquitectura, básicamente se puede explicar con una analogía directa relacionada con los planos de una construcción de una casa. No es viable iniciar a construir si no se tienen los planos previamente hechos. Estos planos ayudan al arquitecto y al cliente a comunicar acerca de los resultados deseados y la naturaleza del esfuerzo de construcción. Además esto nos ayuda a identificar los recursos requeridos, las dependencias, los tiempos y los costos.

El trabajo a realizar a la hora de seleccionar la arquitectura es identificar las capacidades que son más importantes para la organización, una vez

realizado esto es necesario identificar los vendedores que proveen estas capacidades y determinar cual es el que mejor se acopla a la situación.

Dentro de la infraestructura para la FIC ésta incluye el hardware, la red y las funciones de bajo nivel como la seguridad. La estrategia principal para seleccionar cual es la mejor es la de trabajar con los expertos en infraestructura de las empresas y hacerles entender los requerimientos de infraestructura.

La infraestructura la podemos dividir en dos tipos los cuales se presentan con sus correspondientes factores para evaluación:

- 1) Adquisición de datos: tamaño de datos, volatilidad, número de usuarios, número de procesos de negocio, gente experta en las plataformas a utilizar, disponibilidad de software, consideraciones de Sistemas Operativos, consideraciones de Bases de datos.

- 2) Presentación de datos: Consideraciones del servidor de aplicación (Memoria, Disco, cuellos de botella), de máquinas cliente, de conectividad y de red.

La figura 2.9 muestra algunas de las diferentes configuraciones posibles:

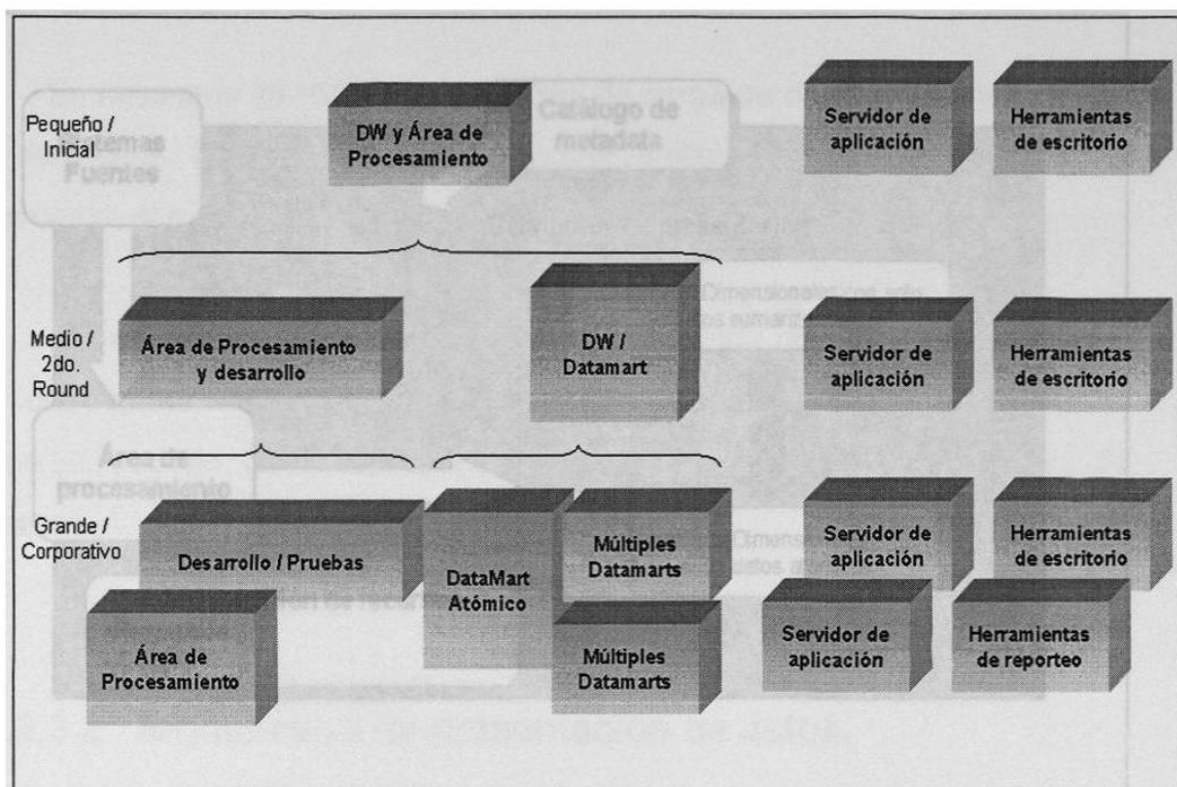


Figura 2.9 Evolución de las configuraciones de arquitectura

2.3.2.3.1 Arquitectura de Adquisición de datos.

Básicamente la parte de la arquitectura que se enfoca a la adquisición de datos inició con un esfuerzo llevado a cabo manualmente por medio de código, ésta se conoce como "Back End". Afortunadamente la industria ha desarrollado algunas herramientas y técnicas para mantener esta parte de la FIC.

La arquitectura y los servicios se presentan en la figura 2.10.

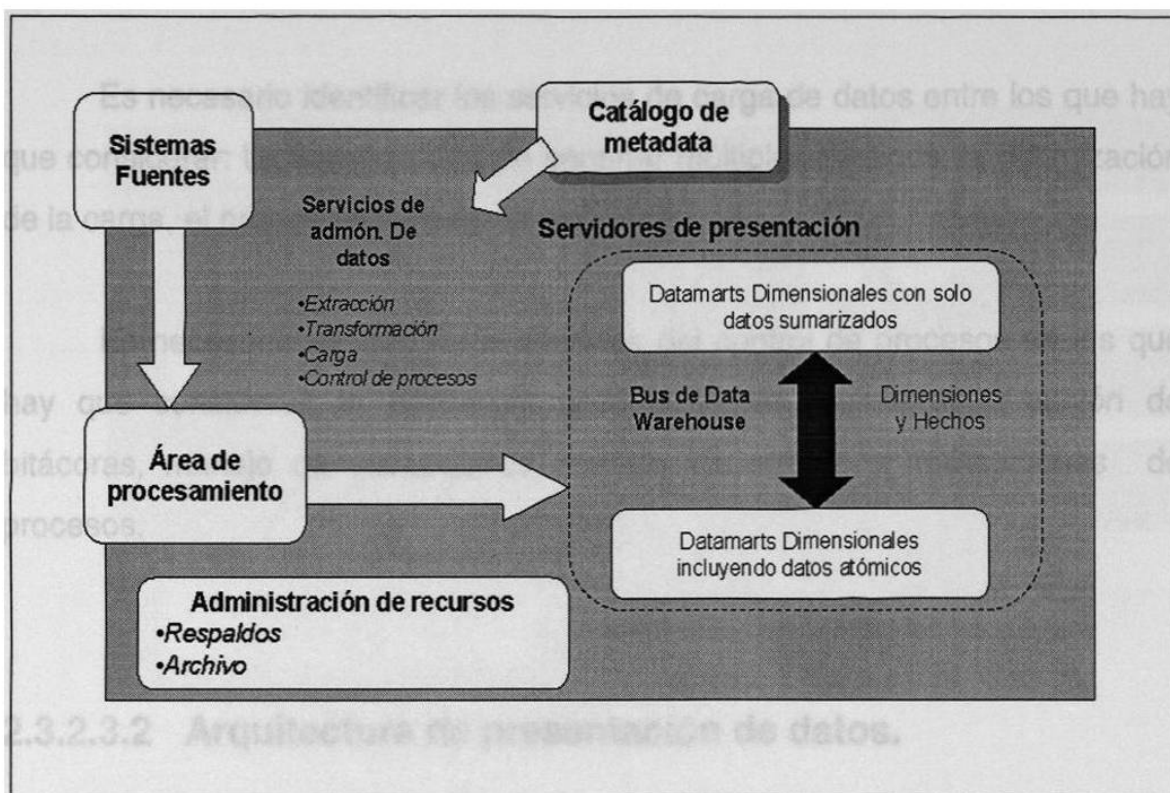


Figura 2.10 Arquitectura de Back End

Para entender esta parte de la arquitectura es necesario identificar los diferentes componentes que la conforman:

- **Sistemas fuente:** Estos son las fuentes de información del negocio
- **Area de transformación:** Ésta es el área de construcción de la FIC. No debe de ser vista por el usuario. Aquí se realizan las transformaciones necesarias para alimentar tanto como el DW como el ODS.
- **Los servidores de presentación:** Básicamente, estos son las plataformas destinados en donde los datos son almacenados para su uso por los usuarios finales, los sistemas de reporte y otras aplicaciones.

Es necesario identificar los servicios de transformación de datos que se van a requerir entre estos hay que considerar: La Integración, los chequeos de referencias de integridad, la normalización y denormalización, la limpieza y depuración, conversión, calculo, derivación y localización de datos; la agregación, la auditoría de datos, validaciones de valores nulos, etcétera.

Es necesario identificar los servicios de carga de datos entre los que hay que considerar: La funcionalidad de soportar múltiples destinos, la optimización de la carga, el proceso entero de carga.

Es necesario identificar los servicios del control de procesos en los que hay que considerar: la definición, calendarización, monitoreo, creación de bitácoras, manejo de excepciones, manejo de errores y notificaciones de procesos.

2.3.2.3.2 Arquitectura de presentación de datos.

Esta arquitectura representa la cara pública de la FIC. Esta es la que los usuarios del negocio ven y con la que trabajan día a día. Esta es la interfaz de los usuarios. Desgraciadamente los datos que ellos quieren acceder son complejos. El modelo dimensional reduce la complejidad, pero los negocios tienen reglas y excepciones que deben ser incluidos en la FIC para poderlos analizar y entender.

Esta arquitectura se presenta en la figura 2.11.

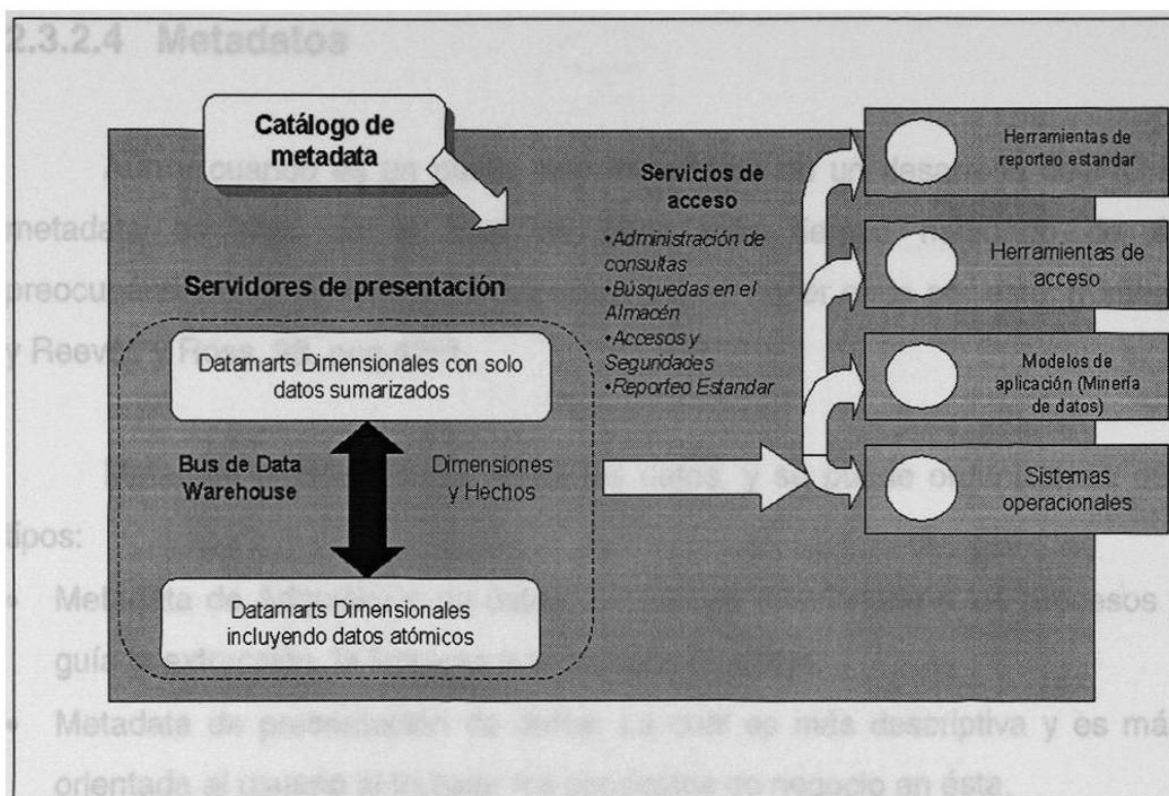


Figura 2.11 Arquitectura de Front End

Uno de los puntos principales a entender es sobre que accesos se van a realizar y los medios alternativos de almacenamiento para poder presentar la información al usuario final.

Los servicios que se deben de considerar para el acceso a los datos son: La navegación en el DW, ODS o DM, el control de accesos y la seguridad de la información, el monitoreo sobre desempeño y soporte, administración de consultas, simplificación de contenidos, la reformulación de consultas, la capacidad de poder seleccionar agregaciones, fechas anteriores sobre la explotación para comparativos, etcétera.

Uno de los puntos importantes para mejorar los accesos es entender quienes son los clientes primarios y la información que trata de obtener, además de identificar las capacidades necesarias para lograr el punto anterior. Esto es importante a la hora de seleccionar una herramienta capaz de satisfacer los requerimientos mencionados.

2.3.2.4 Metadatos

Aún y cuando es un punto muy importante en un desarrollo de FIC la metadata es algo de lo cual se pasa más tiempo hablando de él, preocupándonos y sintiéndonos culpables por no hacer nada por este. [Kimball y Reeves y Ross, 98, pag 435]

Metadata significa datos sobre los datos, y se puede organizar en dos tipos:

- **Metadata de Adquisición de datos:** La cual es relacionada a los procesos y guía la extracción, la limpieza y el proceso de carga.
- **Metadata de presentación de datos:** La cual es más descriptiva y es más orientada al usuario al trabajar los conceptos de negocio en ésta.

Dentro de estos tipos se pueden observar varias divisiones que son:

- **Metadata de las fuentes:** Especificaciones, información descriptiva y de procesos.
- **Metadata de los procesos de adquisición:** Adquisición de datos, Administración de las tablas de dimensión, Transformaciones y Agregaciones, bitácoras y documentaciones.
- **Metadata de la base de datos:** Todo lo relacionado con los objetos de ésta.
- **Metadata de la presentación de datos:** Nombres de negocio y descripciones de las columnas, tablas y agrupaciones, definiciones de consultas, seguridades.

En resumen metadata es todo el proyecto, excepto por todos los datos almacenados.

En la figura 2.12 se presentan los roles de la metadata en todo el proceso.

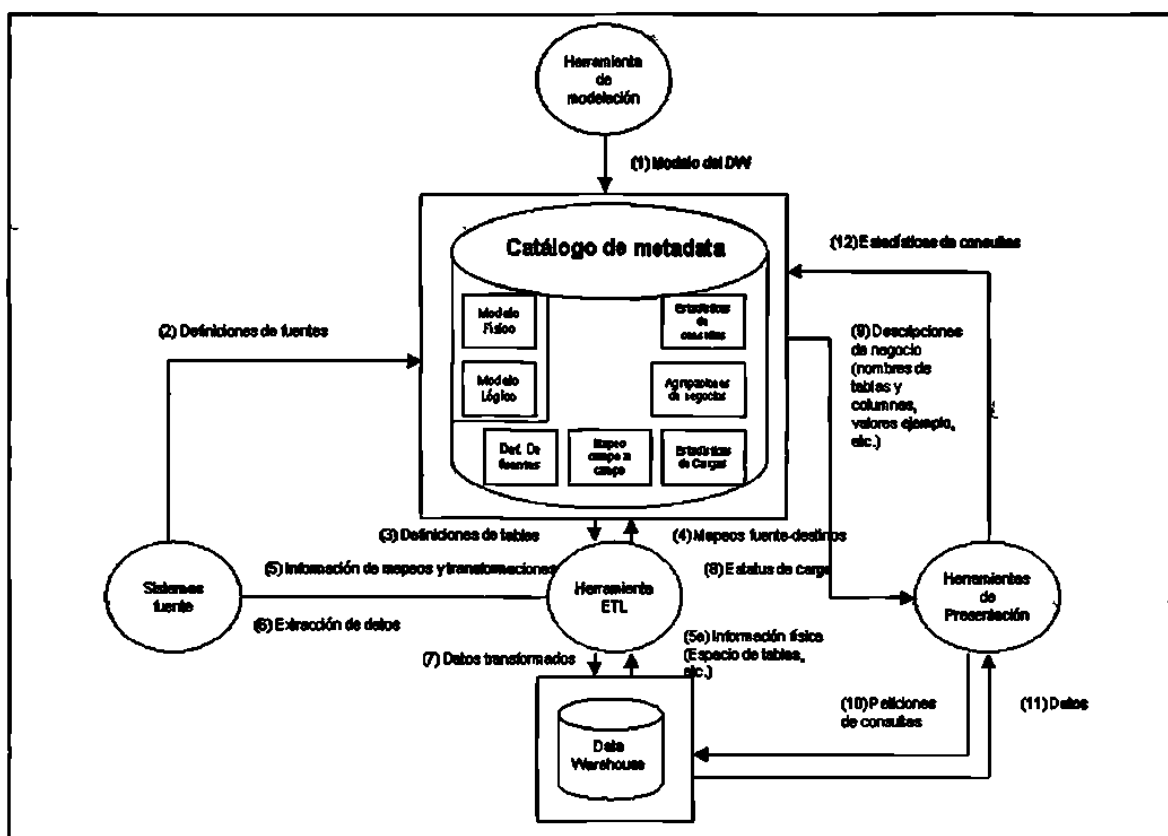


Figura 2.12. Metadata

2.3.2.5 Implementación

En este punto se habla de la forma de llevar a cabo todo lo diseñado en modelos lógicos y plantearlo en la realidad.

2.3.2.5.1 Complementando el diseño físico

Para finalizar el diseño físico se proponen una serie de conceptos para facilitar la creación física del modelo lógico obtenido que van desde desarrollo de estándares, desarrollo del modelo de datos físico, definición del plan inicial de índices, diseño y construcción de la instancia de la base de datos, diseño de la estructura física de almacenamiento

2.3.2.5.2 El área de procesamiento

El área de proceso es el iceberg en un proyecto de FIC. Aquí es donde se presentan la mayor cantidad de retos debido a la dificultad de tratar con muchas fuentes de datos que invariablemente tienden a tomar mucho más tiempo del que uno espera.

Aquí se crea el plan, se selecciona la herramienta de ETL, se aplican todas las reglas de negocio y se automatiza.

2.3.2.6 La construcción de las aplicaciones de los usuarios finales

En esta se visualiza la presentación de la información a los usuarios finales, teniendo como principal actividad la creación de un conjunto de reportes que se conocen como bases de reporte de aplicación del usuario final.

El proceso de crear estas aplicaciones se divide en dos fases:

- 1) Especificaciones
- 2) Desarrollo

2.4 Problemas encontrados usualmente en un DW y sus posibles soluciones.

Las diez principales causas de problemas al construir un DW [TDWI, 00] son:

- 1) Empezar con una cadena de patrocinio errónea, es decir, sin incluir al mediador que permite que se den las cosas para el proyecto entre el patrocinador ejecutivo y el administrador del proyecto de DW.

- 2) Ofrecer expectativas de cosas que no se pueden cumplir y la frustración de los ejecutivos al momento de la verdad.
- 3) Trabajar con comportamientos políticos ingenuos solo para vender la idea con comentarios como "haremos que los ejecutivos tomen mejores decisiones", en este caso dando un mensaje adverso que se traduce en "ustedes no toman buenas decisiones" y por lo tanto con el DW yo lo arreglaré.
- 4) Cargar información al DW sólo porque estaba disponible.
- 5) Creer que el diseño de una BD de DW es similar al de una base de datos transaccional.
- 6) Seleccionar un Administrador de DW orientado a la tecnología en lugar de al usuario.
- 7) Enfocarse en el concepto de almacenamiento de datos obtenidos sólo a nivel interno en lugar de almacenar datos del mundo externo de valor potencial como textos o imágenes.
- 8) Proporcionar información con Definiciones que se traslapan o que son confusas.
- 9) Creer en las promesas de capacidad, desempeño y escalabilidad.
- 10) Creer que una vez que se libera un DW los problemas han finalizado.
- 11) Creer que sólo existen 10 problemas a la hora de realizar un DW

Estos son algunos de los factores críticos para que un proyecto de DW tenga éxito [Dorsey, 00]:

- El líder de proyectos debe de ser experimentado.
- Realizar el análisis y la recolección de requerimientos de usuario incluyendo los reportes en forma cuidadosa
- Tener en mente el cómo lo usuarios van a usar la nueva herramienta
- Realizar un proyecto piloto
- Tener a los usuarios felices. Ya que con solo tener un usuario tomando una mala decisión basado en una mala información todos los usuarios perderán la confianza en los datos.

2.5 Herramientas para alcanzar la creación de una FIC

Un punto importante para lograr una buena implementación de un concepto como la FIC recae en la correcta selección de las herramientas necesarias para llevar a cabo una tarea de esta magnitud.

Las herramientas a utilizar se pueden clasificar en tres categorías basadas en las actividades a desempeñar en el desarrollo de una FIC [Sakaguchi y Frolick, 96] las cuales son:

- **Herramientas de adquisición:** Las cuales son necesarias para desempeñar las tareas de modelar, diseñar y poblar un DW. Estas herramientas extraen los datos de varias fuentes y los transforman para hacer los datos utilizables en el DW. Además establecen el Metadatos donde se almacena la información acerca de los datos.
- **Herramientas de almacenamiento:** Estas están compuestas por bases de datos relacionales generalmente para permitir que los datos sean utilizados para el soporte a las decisiones en forma efectiva.
- **Productos de acceso:** Básicamente son los productos para análisis multidimensionales que apoyan a los usuarios finales al acceder y analizar los datos en las diferentes formas de verlos en un DW.

2.5.1 Herramientas de adquisición

Las herramientas de adquisición se pueden identificar en dos tipos, las herramientas de Extracción transformación y carga, y las herramientas modeladoras, ambas se complementan para poder realizar la construcción de una FIC.

2.5.1.1 Herramientas ETL

El proceso de desarrollar una fábrica de información tiene como punto primordial la necesidad de manejar efectiva y eficientemente la extracción, la limpieza la transformación y la migración de datos desde los sistemas fuentes. El porqué son necesarias estas herramientas se explica debido a que estas ayudan a obtener la eficiencia técnica y pueden realizar tareas de calidad de datos que de otra manera no serían prácticas.

Para poder decidir cuales son las herramientas más apropiadas para asistir con estas tareas es necesario contestar las preguntas acerca de las necesidades del negocio [Orli y Santos, 96] como:

- ¿La base de conocimiento acerca del sistema es adecuada o inadecuada?
- ¿Las extracciones son de una sola vez o en forma repetitiva?
- ¿Los asuntos sobre la calidad de datos son específicos o generales?
- ¿Existe una herramienta que se acople a las características necesarias o es necesario adquirirla o crearla?
- ¿Es necesario controlar la extracción o la transportación en forma centralizada o distribuida y además vía parámetros o por codificación fija?

Una herramienta para estas actividades se denomina ETL "Extraction, Transformation and Loading" y se define como un conjunto de herramientas para el propósito de extracción, transformación y carga de datos a DW [Tylor, 01]. Este enfoque es diferente que las soluciones más comunes de en donde se tenían un conjunto de programas o herramientas para cumplir con las mismas tareas.

Algunas de las herramientas ETL que podemos encontrar actualmente en el mercado para esta actividad son [DWOL, 01]: DataStage (Ascential),

DecisionBase (Computer Associates), DecisionStream (Cognos), Powermart (Informatica), Data Mirror.

2.5.1.2 Herramientas Modeladoras.

Otro tipo de herramientas que recaer en esta categoría son las herramientas de modelación de datos [Plaster, 97] las cuales pueden definirse como aquellas herramientas que permiten dibujar figuras, cajas, flechas de los elementos que conforman el negocio y que tienen facilidades para introducir información como definiciones e identificadores. Además que permite crear una completa documentación del diseño de la base de datos permitiendo además generar la base de datos en diferentes plataformas y "software" manejadores de bases de datos.

Estas herramientas están basados en el modelo definido por Peter Chen [Chen, 76] las cuales facilitan manejar el mundo real y plasmarlo en un modelo lógico entendible de datos.

Algunas herramientas en el mercado son: Erwin Modelmart (Computer Associates), Power Designer (Sybase), Visible Analyst (Visible systems Corporations).

2.5.2 Herramientas de almacenamiento

Básicamente estas son herramientas especializadas que permiten almacenar la información, pero de una manera estructurada para la toma de decisiones. Estas herramientas en cierta forma se complementan con las herramientas de adquisición de datos y generalmente son los manejadores de Bases de datos en el mercado como Oracle, Informix, Progress, etcétera.

2.5.3 Productos de acceso

Estas herramientas ayudan con la actividad general de realizar consultas y presentar datos numéricos y caracteres desde el Data Warehouse. Generalmente estos se conocen como herramientas OLAP "On line analytical Processing" o procesamiento analítico en línea las cuales permiten un análisis en línea de la información teniendo una tecnología no relacional y generalmente basado en un cubo de datos multidimensional.

Las herramientas OLAP pueden dividirse en dos categorías:

- 1) ROLAP (Relational OLAP): Conjunto de herramientas y aplicaciones que dan a una base de datos relacional, un sabor dimensional.
- 2) MOLAP (Multidimensional OLAP): Conjunto de herramientas y aplicaciones puramente dimensionales.

Estas herramientas muchas veces se complementan con herramientas de accesos especializadas para los usuarios finales las cuales invitan al usuario final a realizar sus propias consultas permitiéndoles manipular las tablas relacionales y sus relaciones.

Algunas herramientas que existen actualmente en el mercado son [DWOL, 01]: Power Play (Cognos), Web Intelligence (Business Objects), Essbase (Hyperion), Business Intelligence Solutions (IBM), Microstrategy 7 (Microstrategy).

2.6 El por qué una arquitectura FIC puede ayudar al problema de descentralización de información, inflexibilidad y optimización de un Data Warehouse

La FIC es difícilmente la única forma de construir DSS "Decision support Solutions", pero es la mejor manera de alcanzar los objetivos a largo plazo del procesamiento de información de la compañía [Inmon e Imhoff y Sousa, 2001].

¿Porqué?

"Abarca todos los puntos que deben de tomarse en cuenta a la hora de desarrollar una solución para el soporte a la toma de decisiones por medio de una arquitectura robusta y una serie de componentes los cuales permiten organizar los sistemas de información ante los problemas generales que se pueden encontrar. Los problemas como demandas de negocio en constante evolución, la constante disminución de los costos de la tecnología, incremento en los requerimientos de los usuarios y el crecimiento de las capacidades del software, hardware y red son bien atacados por esta arquitectura "

[Inmon e Imhoff y Sousa, 2001].

3 MÉTODO PROPUESTO

3.1 Metodología de desarrollo propuesta

La siguiente es la propuesta para desarrollar el medio para obtener los objetivos de mejoramiento en todos los procesos implicados en el entorno de la solución de la FIC.

Esta describe una serie de cuestiones basadas en una combinación de sugerencias de los especialistas de las soluciones para el soporte a la toma de decisiones Bill Inmon [Inmon e Imhoff y Sousa, 01] y Ralph Kimball [Kimball y Reeves y Ross, 98] en la que se manejan las diferentes etapas tanto de creación de proyecto, carga, validación y explotación de información.

Una punto importante de esta metodología es que lleva implícita en los cuatro objetivos buscados de esta tesis la implementación del concepto de metadata pilar en todo proyecto de FIC.

Para entender mejor la distribución del modelo y la metodología se presentan las 2 divisiones de servicios propuestas para la FIC de GAMESA.

- **Back End.** Que es todo lo relacionado con la arquitectura interna de almacenamiento, mantenimiento y administración de datos. En pocas palabras el creador de la materia prima para la FIC.
- **Front end.** Que es todo lo relacionado con la arquitectura de explotación y sus respectivos servicios.

Esta metodología aplicada está compuesta por los siguientes pasos los cuales en conjunto nos servirán para la creación del modelo de la FIC. Cada uno de estos atacan alguna de las cuatro áreas de problemas detectadas en el concepto de FIC identificándose de la siguiente manera:

1) Mejoramiento en el proceso de desarrollo (Back End)

- Establecimiento del estado actual
- Realización del plan de proyecto (A nivel Front End también)
- La obtención de requerimientos
- Diseño del modelo lógico de la FIC (Basado en método Inmon [Inmon e Imhoff y Sousa, 01])
- Construcción de matriz de bus
- Utilización del método de los cuatro pasos para diseñar cada tabla de hechos
- Diagramación de la tabla de hechos
- Diagramación de la tabla de dimensiones y su correspondiente detalle
- Hoja de hechos derivados
- Identificación de las fuentes de cada tabla de hechos y dimensiones
- Mapeo de los campos fuentes a los campos destinos
- Desarrollo por medio de herramienta modeladora del modelo físico a un manejador de Base de datos
- Dimensionamiento
- Planeación y Diagrama de arquitectura tecnológica.

2) Mejoramiento en los procesos de carga (Back End)

- Utilización de herramientas y desarrollo
- Mapa de configuración

3) Mejoramiento en los procesos de validación (Back End)

- Definición de los tipos de validación a utilizar y los formatos de presentación de las bitácoras.

4) Mejoramiento en el proceso de explotación (Front End)

- Establecimiento de la arquitectura de explotación

3.2 Definición de herramientas a utilizar

El hecho de seleccionar una herramienta para las actividades específicas que aplicarán sobre la FIC cae fuera del ámbito de estudio de esta tesis. Existen técnicas aplicadas que pueden ser utilizadas para la selección de herramientas que mejor se acoplen a los requerimientos, características y capacidades de la empresa o proyecto que en un momento desee crear una FIC.

En base a las características de la FIC se proponen herramientas para el cumplimiento de los objetivos de esta tesis. Estas herramientas son del tipo:

- Administración de Proyectos
- ETL
- Modeladora
- Acceso

3.2.1 Herramienta de Administración de proyectos

Para esta tesis una de las herramientas CASE empleadas es Microsoft® Project 98. [MICROSOFT, 2001]

La utilización de esta herramienta se observa para la creación y administración del proyecto. Por medio de ésta, es posible definir las diferentes actividades del ciclo de vida del desarrollo, asignando fechas de inicio y fin, asignando recursos, etcétera.

Es importante hacer notar que esta asignación varía dependiendo del tamaño del proyecto.

3.2.2 Herramienta ETL

En el mercado existen actualmente una serie de herramientas las cuales en los años 90 eran muy especializadas y por lo mismo no muy conocidas o no muy avanzadas. A la fecha, estas herramientas han ido evolucionando proporcionando características muy útiles para la realización de la Extracción, Transformación y Carga.

La herramienta ETL seleccionada para ser utilizada en esta tesis y en esta iteración es Informatica Powermart™ v4.6 (R87 D17). [INFORMATICA, 2001].

La característica primordial de esta herramienta es que puede conectarse a las diferentes fuentes y destinos necesarios para la alimentación de la FIC. Además proporciona las diferentes capacidades que una ETL debe contener.

Esta herramienta se divide en tres aplicaciones:

- *Designer(Diseñador)*: Esta aplicación tiene como función principal permitir el desarrollo de las interfases en un ambiente totalmente gráfico que disminuya la cantidad de codificación que se deba de realizar, permitiendo a su vez un rápido entendimiento de los desarrollos debido a su forma de organizar la carga. Todo desarrollo es conocido como mapeo.

Esta parte del Designer se presentan nueve objetos posibles a utilizar en el desarrollo los cuales se listan a continuación:

- 1) "Source Qualifier": Este objeto representa la extracción de información desde la fuente (Son las consultas a bases de datos o las extracciones a los archivos texto)
 - 2) "Normalizer": Este objeto transforma las fuentes estilo COBOL (normalizadas a la primera forma normal) a una normalización tercera forma normal.
 - 3) "Expression": Este objeto realiza los cálculos aritméticos, condicionales, etcétera.
 - 4) "Aggregator": Este objeto realiza operaciones de agregación (sumas, máximos, mínimos)
 - 5) "Filter": Este objeto se utiliza como un filtro condicional
 - 6) "Lookup": Este objeto permite realizar actividades de búsqueda cargando en memoria la información y permitiendo una búsqueda basada en llaves para extraer su correspondiente atributo de relación.
 - 7) "Stored Procedures": Permite llamada a Procedimientos almacenados de las bases de datos.
 - 8) "Sequence Generator": Genera secuencias de números.
 - 9) "Joiner": Este objeto permite la unión de fuentes diferentes (diferentes tipos de bases de datos y archivos textos) en las cuales el motor de procesamiento de alguna base de datos no la puede realizar.
- **Server Manager(Administrador del servidor)** : Esta aplicación tiene como función principal configurar las conexiones, accesos, bitácoras, calendarizaciones de las interfases desarrolladas en el "Designer", en pocas palabras permite administrar los procesos realizados de una manera amigable. Toda configuración de cada mapeo con todas sus características se crea en un concepto denominado sesión. Es posible agrupar cada sesión en unos objetos denominados "batches" que nos permiten administrar las

sesiones de tal manera que si un proceso de carga contiene varias sesiones, estas puedan correr de un modo secuencial o concurrente pudiendo ser calendarizados en un solo lugar (el batch).

- **Repository Manager:** Esta aplicación es el corazón de toda la herramienta ya que cumple con la función de administrar toda la metadata que existe en el desarrollo y la cual puede ser utilizada para cumplir con la metadata del proyecto de toda la parte de Back End.

Esta herramienta cumple con las necesidades de una área de procesamiento ya que todas las actividades o servicios que debe proporcionar la parte de Back End se ven solventadas por la propia herramienta.

3.2.3 Herramienta Modeladora

La herramienta modeladora seleccionada para cumplir con los objetivos de esta tesis es Platinum Technology© Erwin v3.5.2. [CAI, 2001].

Esta herramienta cumple con las necesidades de ser independiente de la plataforma en que se vaya a crear la estructura de la Base de datos ya que permite definir todas las características del modelo sin ninguna complicación.

3.2.4 Herramienta de acceso

La herramienta de acceso seleccionada es Microstrategy™ V.7.1.114. [MICROSTRATEGY, 2001].

Esta herramienta cumple con las características deseadas de explotación.

Es una herramienta ROLAP, la cual permite explotación en línea sin necesidad de creación de Cubos ya que se dirige directamente al sistema

manejador de base de datos (DBMS). Otra de sus características es que permite análisis de una manera amigable sin necesidad de instalar nada en las máquinas cliente ya que su arquitectura se basa en Tecnología de Web (Internet), por lo que lo único que se necesita es un Navegador de Internet. Además permite definir roles, usuarios.

3.3 Formas de atacar objetivos de la tesis

Cada uno de los objetivos a alcanzar conforma una parte de todo el proceso de creación de una FIC. Estos objetivos se resumen en:

- **Mejoramiento en el proceso de Desarrollo**
- **Mejoramiento en procesos de Carga**
- **Mejoramiento en procesos de Validación**
- **Mejoramiento en procesos de Extracción o Explotación**

Cada uno de estos objetivos utilizan cierta metodología la cual se complementa con gráficas y estrategias para medir el grado de cumplimiento de los mismos.

Estos se desglosan a continuación.

3.3.1 Mejoramiento en proceso de desarrollo

Para poder llevar a cabo el proceso de desarrollo de una fábrica corporativa y sus siguientes iteraciones es necesario una metodología formal para cumplir el objetivo. Dentro de lo que se busca en esta tesis es utilizar cada uno de los puntos de la metodología de Kimball[Kimball y Reeves y Ross, 98] e Inmon[Inmon e Imhoff y Sousa, 01] para llegar al mejoramiento del proceso de desarrollo de una FIC. El corazón de esta tesis se basa en que una buena

metodología y una buena estrategia de desarrollo permitirá lograr solucionar casi todos los problemas que se presentan en el ambiente DSS ya que son la base de los datos a almacenar y posteriormente transformar en información.

Dentro de este punto uno de los conceptos que se desea medir es el grado de mejoramiento del proceso de desarrollo, el indicador a utilizar es la disminución de tiempos en cada una de estas etapas. Para esto se compararán los tiempos de desarrollo en el proyecto original, con los nuevos una vez que se ha aplicado la metodología propuesta.

Otro de los puntos que se pueden observar, pero que son muy subjetivos de medir son la facilidad de desarrollo (el cual puede interpretarse por los tiempos de desarrollo) y la estandarización de una metodología que una vez dominada facilitará el desarrollo de futuras iteraciones.

Como parte fundamental de este proceso de mejoramiento en los siguientes apartados se presenta la metodología para llenar cada uno de los puntos necesarios para crear un estándar de documentación y de estrategia de desarrollo.

3.3.1.1 Análisis de estatus actual.

El objetivo en este paso es identificar la arquitectura que se tiene actualmente del DW en GAMESA, verificando como se encuentra y definiendo un diagrama generalizado que incluya el estado actual con su modelo lógico de información.

3.3.1.2 Utilización de Ciclo de Vida de Kimball en combinación con elementos de la metodología de Inmon

Para poder crear la FIC utilizaré la arquitectura propuesta por Inmon de la cual se tomarán los elementos indispensables para poder llegar a cumplir con los requerimientos de información de la gente funcional del área de Ventas y dejar listo además un modelo incremental en el cual sea sencillo incorporar las demás áreas de negocio.

Como metodología de la arquitectura propongo utilizar el método de Ralph Kimball [Kimball y Reeves y Ross, 98] el cual incluye todas las fases importantes para poder lograr el objetivo a alcanzar.

Toda la metodología empleada formará una base sólida del concepto de metadata la cual es muy importante para cumplir con los objetivos de esta tesis.

3.3.1.2.1 Plan de proyecto

Para poder realizar el plan del proyecto me basé en el modelo básico propuesto como ciclo de vida de desarrollo de sistemas en forma de cascada y espiral[Ruble, 97] tomando como base los conceptos importantes y característicos de una FIC para desarrollar una metodología robusta que permita considerar todos los puntos necesarios para un buen desarrollo de este tipo de estrategias.

El plan de proyecto se establecerá en dos fases:

- 1) Fase de Desarrollo de Back End
- 2) Fase de Desarrollo de Front End

Cada fase esta dividida en subfases las cuales se globalizan en macro actividades identificadas por:

- **Análisis**

- **Para el Back End**

Dentro de esta macro actividad se desglosan las actividades que incluyen desde el entendimiento del estatus actual, de las fuentes, la obtención de los requerimientos por parte del usuario, la arquitectura y finalmente el desarrollo formal del proyecto.

- **Para el Front End**

Aquí se incluyen las actividades pertenecientes al entendimiento de la forma de explotar la información, los roles de usuarios, la cantidad de usuarios, sus necesidades de información.

- **Diseño**

- **Para el Back End**

En esta macro actividad se incluyen las actividades que se encargan de la modelación lógica de la FIC. Se trabajan los modelos de ODS, DW, DM así como sus correspondientes Hechos y Dimensiones. Es la parte en donde se realiza el mapeo campo a campo de las fuentes hacia la fábrica de información.

- **Para el Front End**

Aquí se incluyen las actividades pertenecientes al diseño de los reportes que permitirán a los usuarios realizar su explotación de información.

- **Construcción**

- ↳ **Para el Back End**

- Aquí es donde se realiza el pase del modelo lógico al modelo físico por medio de la herramienta modeladora seleccionada. Además se incluyen las actividades de construcción de la fábrica de información por medio de la correspondiente ETL.

- **Para el Front End**

- Se incluyen las actividades de desarrollo de reportes por medio de la herramienta seleccionada.

- **Pruebas**

- **Para el Back End**

- Desglose de actividades las cuales permitirán asegurar que las ligas y los mapeos realizados a los sistemas transaccionales sean los correctos.

- ⇒ **Para el Front End**

- Incluye las actividades que permitirán validar la información con el usuario final a través de los reportes establecidos.

- **Implementación**

- **Para el Back End**

- Actividades para llevar a cabo la liberación.

- **Para el Front End**

- Actividades para llevar a cabo la liberación.