

Diseño y desarrollo de un almacén de datos para el proceso logístico de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba Etecsa

Design and development of a data warehouse for the process logistics of the telecommunications company of Cuba Etecsa

Rebeca Santana Riveiro¹, Mayra Legón Guerra¹, Alberto Behar Medrano¹

¹Empresa de Telecomunicaciones de Cuba Etecsa, La Habana, Cuba

Correo electrónico: rebeca.santana@etecsacuba.cu

Este documento posee una licencia Creative Commons Reconocimiento/No Comercial 4.0 Internacional 

Recibido: 23 de febrero de 2018 Aprobado: 3 de julio de 2018

Resumen

La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba Etecsa, destinada a brindar servicios de telecomunicaciones a sus clientes, desde el año 2000 implementó un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales denominado SAP R/3 encargado de gestionar sus procesos empresariales, entre ellos el proceso logístico, cuyos datos son consultados por los directivos de la Empresa. Al ser este un sistema transaccional cuando se consultan grandes volúmenes de datos los tiempos de respuestas son lentos y si se solicitan datos con más de cinco años de antigüedad estos no se muestran de forma detallada, ocasionando que la información sea inoportuna para la toma de decisiones. Por tales motivos, es objetivo de esta investigación diseñar y desarrollar un almacén de datos para el proceso logístico de Etecsa mediante el empleo de la arquitectura de SAP Business Information Warehouse. El desarrollo de este almacén de datos hasta la capa de almacenamiento, constituye el punto de partida hacia el resto de las capas que posee la arquitectura SAP BW, mientras que el diseño puede ser aplicado tanto al proceso logístico de cualquier empresa que utilice SAP, como por empresas que utilicen otros sistemas transaccionales en la gestión de sus procesos empresariales.

Palabras claves: almacén de datos, SAP, logística, inteligencia de negocio, SAP Business Information Warehouse

Abstract

The Telecommunications Company of Cuba Etecsa, designed to provide telecommunications services to its customers since 2000 acquired an enterprise resource planning called SAP R / 3 this is responsible for managing its processes, specifically the logistics process, whose data are consulted by the directors of the Company. Since this is a transactional system when large volumes of data are queried response times are slow and if data is requested more than five years old these are not shown in detail, causing the information be inopportune for decision-making. For these reasons, it is objective of this research

the design and develop a data warehouse for the logistics process Etecsa by employing the architecture of SAP Business Information Warehouse. The development of this data warehouse to the storage layer, is the starting point to the rest of the layers having the SAP BW architecture, while the design can be applied to both the logistical process of any company using SAP, as by companies other transactional systems used in managing business processes.

Key words: data warehouse, SAP, logistics, business intelligence, SAP Business Information Warehouse

INTRODUCCIÓN

El contexto de la sociedad de la información ha propiciado la necesidad de tener mejores, más rápidos y más eficientes métodos para extraer y transformar los datos de una organización en información y distribuirla a lo largo de la cadena de valor [1].

Hoy en día las organizaciones han comenzado a buscar la forma de hacer de esta información, un medio para incrementar su eficiencia [2]. El proceso de refinar los datos, agruparlos, tratarlos y analizarlos para de ellos obtener información que permita estimular la innovación, fundamentar la toma de decisiones y elevar la eficacia y posición competitiva de las empresas es lo que se conoce como inteligencia de negocio o Business Intelligence (BI) [3].

En los últimos años, el mercado BI se ha visto marcado por una clara evolución que lo destaca como un mercado maduro, donde se ha producido una consolidación del mismo mediante la compra de empresas pequeñas por parte de los principales proveedores (SAP, IBM, Microsoft y Oracle). Por otra parte, el mercado se ha enriquecido con soluciones de código abierto que satisfacen las necesidades de las organizaciones para la explotación de la información, además de surgir nuevas innovaciones en el campo como la visualización, el análisis predictivo y las aplicaciones virtuales [1]. Por lo que se evidencia un crecimiento aceptable en esta rama de las tecnologías de la información, haciéndose imprescindible su uso en todas las organizaciones.

De acuerdo con el informe de la compañía Gartner, para febrero del 2015 los proveedores líderes en el mercado de la inteligencia de negocio fueron: Qlik, Microsoft, MicroStrategy, SAP, Oracle, IBM y SAS. De estos, SAP fue reconocido por el 81% de los encuestados como la principal plataforma estándar BI y el 60% afirmó utilizar como sistema ERP a SAP [4].

La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, Etecsa, destinada a brindar servicios de telecomunicaciones de manera personalizada e integral a sus clientes [5], no está exenta de las bondades que ofrecen estos proveedores, en específico SAP, es por ello que en el año 2000 implementó SAP R/3. En él se registran todos los procesos que lleva a cabo la Empresa, dichos procesos, SAP los integra por módulos dentro del sistema, con una lógica muy sencilla y clara para cada proceso en cuestión [1].

Dentro del módulo de gestión de materiales de SAP, se encuentra implementado el proceso logístico de Etecsa, este es el proceso que teniendo en cuenta los motivos de consumos, se relaciona con la gestión de la demanda, la adquisición de materiales, la conservación y distribución del material hasta el cliente en el momento oportuno y con el tiempo previsto [6]. La información que se origina a partir de este proceso es consultada por los diferentes directivos de la Empresa directamente en SAP R/3, al ser este un sistema transaccional (OLTP), cuando se solicitan grandes cúmulos de información los tiempos de respuestas son lentos. Cuando se desean consultar datos históricos del proceso logístico con más de 5 años de antigüedad, el sistema no muestra todos los detalles de la información solicitada, ocasionando que la información obtenida sea inoportuna para la toma de decisiones. Por otro lado, los reportes existentes para la obtención de la información de los procesos logísticos, se encuentran desactualizados con los últimos cambios realizados y si se suma la existencia de usuarios de visualización en el sistema SAP ERP destinados solo a la obtención de la información de este proceso, se evidencia que el sistema destina recursos en actividades que no son su razón de ser.

SAP, como una de las empresas líderes en el mercado BI ante situaciones como la mencionada con anterioridad, recomienda la utilización de su solución mySAP Business Intelligence [7], la cual ofrece un conjunto de herramientas para la obtención y el análisis de la información [8]. Por tales razones es propósito de este artículo presentar una propuesta para el diseño y desarrollo de un almacén de datos para el proceso logístico de Etecsa, utilizando la herramienta SAP Business Information Warehouse perteneciente a la solución mySAP Business Intelligence.

La aplicación de esta solución de inteligencia de negocio sobre el proceso logístico de Etecsa permite a la Empresa obtener una visión única, histórica, persistente y de calidad de toda la información relativa a este proceso. Ofrece además, la mejora de la competitividad de la organización como resultado de ser capaz de poder definir lo relevante de lo superfluo, acceder más rápido a la información, así como contar con una mayor cantidad de argumentos a la hora de realizar la toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Arquitectura de un sistema de inteligencia de negocio

Según Vercelli, la arquitectura típica de un sistema de inteligencia de negocio debe incluir las fuentes de datos (Data Sources), un depósito de datos (Data Warehouse, Datamart) y un conjunto de métodos de inteligencia de negocio (Business Intelligence Methodologies) [9] (figura1).

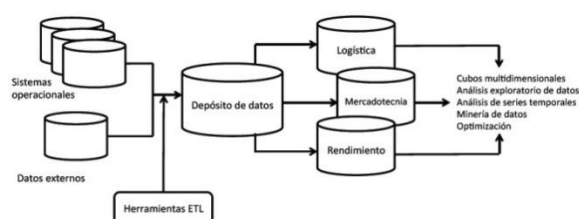


Fig. 1. Arquitectura de un sistema de inteligencia de negocio

La justificación del autor sobre estos elementos básicos para cualquier sistema de inteligencia de negocio, radica en la necesidad de recolectar e integrar la información generada a través de las diferentes fuentes de datos dentro de una organización para su posterior análisis [10].

SAP Business Information Warehouse

SAP Business Information Warehouse (BW) es un paquete de software perteneciente a la solución mySAP Business Intelligence; el mismo proporciona la infraestructura típica para el almacenamiento, análisis, evaluación e interpretación de los datos provenientes tanto de aplicaciones SAP, como de aplicaciones no SAP [8] (figura 2).

La arquitectura de SAP BW vista desde un nivel macro, responde a la arquitectura típica de un sistema de inteligencia de negocio planteada por Vercelli, con la única variación de la incorporación de dos componentes o capas arquitectónicas administrativas necesarias para SAP BW.

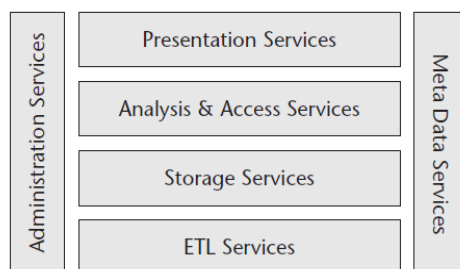


Fig. 2. Arquitectura de SAP Business Information Warehouse

La incorporación de las capas de servicios de administración y metadatos ofrecen una mejor administración y estructuración a la solución SAP BW. La capa de servicios ETL, contiene la determinación de las fuentes de datos a utilizar, así como el proceso de extracción transformación y carga que se aplica. La capa de servicios de almacenamientos, gestiona el almacenaje persistente de los datos extraídos y procesados desde las fuentes de

datos identificadas. Por otra parte, la capa de servicios de análisis y acceso contiene los métodos de consulta a la información almacenada en SAP BW, mientras que la capa de servicios de presentación ofrece las diferentes opciones para la publicación de la información a los usuarios finales [8].

Para el diseño y desarrollo de un almacén de datos para el proceso logístico de Etecsa, se deben tener presentes las diferentes capas que conforman la arquitectura de SAP BW y las acciones que deben realizarse en cada una de ellas. A continuación, se detallan cada una de estas capas.

Capa de servicios ETL

Esta capa contiene dos componentes, un primer componente denominado gestión de orígenes de datos (DataSource Manager), el cual gestiona e identifica los tipos de interfaces de comunicación entre SAP BW y las fuentes de datos [8], este componente utiliza un área de persistencia de datos (PSA) asociada a cada fuente de datos que contiene la información transferida a SAP BW antes de ser transferida a la capa superior (Storage Services) [11]. El segundo componente recibe el nombre de motor de cambio y transformación de estados (Staging Engine), que a través de métodos de mapeo y reglas de transformación transportan los datos desde SAP transaccional hasta SAP BW en específico a la PSA, de igual modo ocurre si los datos provienen de un sistema no SAP [8] (figura3).

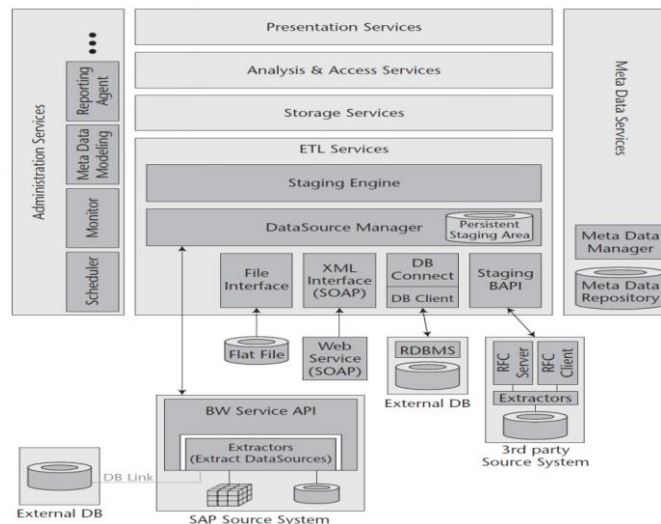


Fig. 3. Capa de servicios ETL

Capa de servicios de almacenamiento

La capa de servicios de almacenamiento permite registrar y acceder a los datos sobre los diferentes destinos de almacenaje disponibles en SAP BW, los cuales reciben el nombre de InfoProviders. Dentro de estos InfoProviders se encuentra el gestor de datos maestros (Master Data Manager), que gestiona todos los tipos de datos maestros provenientes de sistemas fuentes, con el fin de ser utilizados como dimensiones, nomencladores, atributos de búsqueda en procesos de análisis y reportes. Otro de los componentes relevantes es el administrador de objetos ODS (ODS Object Data Manager), que a través de un sistema de tablas de control de estados, gestiona los cambios, integración y limpieza de los datos, que podrán ser utilizados para el análisis y reportes de la información. El gestor de objetos ODS permite además, realizar actualizaciones en tiempo real a través de la BAPI ODS. Esta capa cuenta también con el administrador de InfoCubos (InfoCube Manager), que permite crear las estructuras multidimensionales de los datos conocidos como cubos compuestos por tablas de hechos y dimensiones [8]. Estas estructuras son las más utilizadas en los análisis estadísticos (figura 4).

Tabla de hechos: es la tabla central de un esquema dimensional y contiene los valores de las medidas de negocio o dicho de otra forma los indicadores de negocio. Cada medida aporta un valor en la intersección de

todas las dimensiones que la definen, cada dimensión está representada por tablas relacionadas con la tabla de hechos [7].

Tabla de dimensiones: son tablas que contienen atributos que se utilizan para restringir y agrupar los datos almacenados en una tabla de hechos. Estas acompañan a la tabla de hechos y determinan los parámetros (dimensiones) de los que dependen los hechos registrados. Las tablas de dimensiones ayudan a realizar el análisis de la información sobre los datos de la tabla de hechos [7].

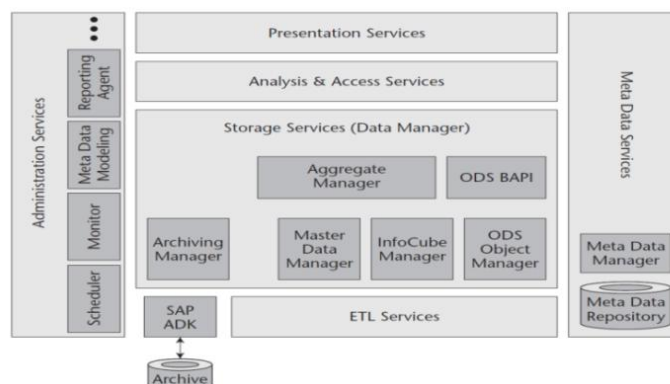


Fig. 4. Capa de servicios de almacenaje

Capas de servicios de acceso y análisis

La capa de acceso y análisis, permite publicar los datos almacenados desde los diferentes destinos de almacenamiento vistos con anterioridad. En esta capa existen componentes como la interfaz proveedora de información (Information Provider Interface), encargada de ofrecer el acceso a los InfoProviders existentes (datos maestros, objetos ODS, InfoCubos) [12]. Por otro lado, todo el filtrado de los datos y su análisis, los cálculos de tiempo de ejecución, las conversiones de monedas y los controles de autorización son proporcionados por el motor OLAP (OLAP Engine), que es otro de los componentes de esta capa de acceso y servicio [7]. Se cuenta también con la API del explorador del negocio (Business Explorer API) quien permite la conexión entre el motor OLAP y el componente Business Explorer de la capa de presentación [8] (figura 5).

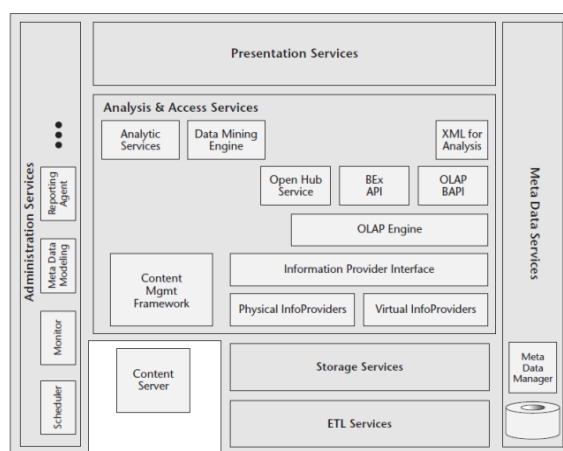


Fig. 5. Capa de servicios de acceso y análisis

Capas de servicios de presentación

La capa de presentación de SAP BW incluye todos los componentes necesarios para presentar la información disponible en SAP BW, ya sea mediante un ambiente web, en formato de Microsoft Excel o en terceras aplicaciones [8]. Esta capa cuenta con herramientas como el analizador BEX (BEx Analyzer) encargado de invocar los reportes multidimensionales, este se adhiere como un complemento de Microsoft Excel y combina el poder del motor OLAP con el ambiente Excel. El diseñador de consultas BEX (BEx Query Designer), forma parte de esta capa y es el encargado de acceder mediante la realización de consultas a los datos almacenados en los objetos ODS, InfoCubos y datos maestros. Otro de los componentes existentes es el diseñador de aplicaciones Web BEx, considerado como una de las novedades más importantes de SAP BW, el cual permite diseñar rápidamente páginas web complejas, incluyendo no solo los elementos de consulta tradicionales sino también componentes interactivos como botones y cuadros desplegables [8] (figura 6).

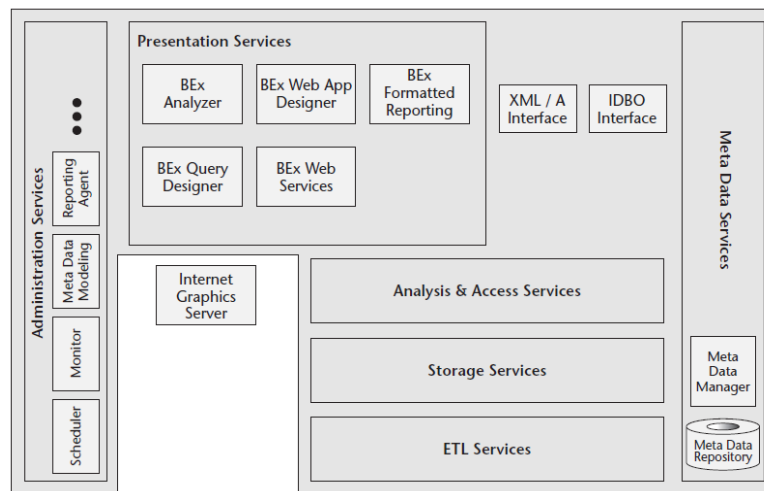


Fig. 6. Capas de servicios de presentación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez analizadas las capas de la arquitectura SAP BW, se procedió a su diseño y desarrollo para el almacén de datos del proceso logístico de Etecsa. A continuación se expone cómo fueron utilizadas dichas capas, pero antes se considera relevante conocer el proceso logístico de Etecsa para obtener una mejor comprensión de los datos trabajados.

El proceso logístico en Etecsa se inicia cuando surge la necesidad de determinados materiales, luego se realiza el balance material analizando si hay existencia en el territorio nacional en cualquier almacén de la Empresa, de no existir, se determinan las fuentes de aprovisionamiento, es decir, qué proveedores en el mercado pueden ofrecer los materiales demandados, considerando esto se selecciona el proveedor más conveniente para luego establecer un contrato con este, pactándose las cantidades y fechas de entrega. Posteriormente se reciben los materiales en el plazo de entrega establecido y se verifican las facturas contra las cantidades estipuladas en los contratos, para finalmente emitir los pagos a los proveedores [6].

Capa de servicios ETL para el almacén de datos del proceso logístico de Etecsa

Para el diseño y desarrollo del almacén de datos del proceso logístico de Etecsa se identificó como fuente de datos única a SAP R/3, debido a que todos los datos del proceso logístico se registran en este sistema. Para obtenerlos, SAP R/3, ofrece un conjunto de extractores estándar que permiten realizar la extracción y el envío a SAP BW, por lo que fue necesario activar los extractores relacionados con el proceso en SAP ERP (figura 7).

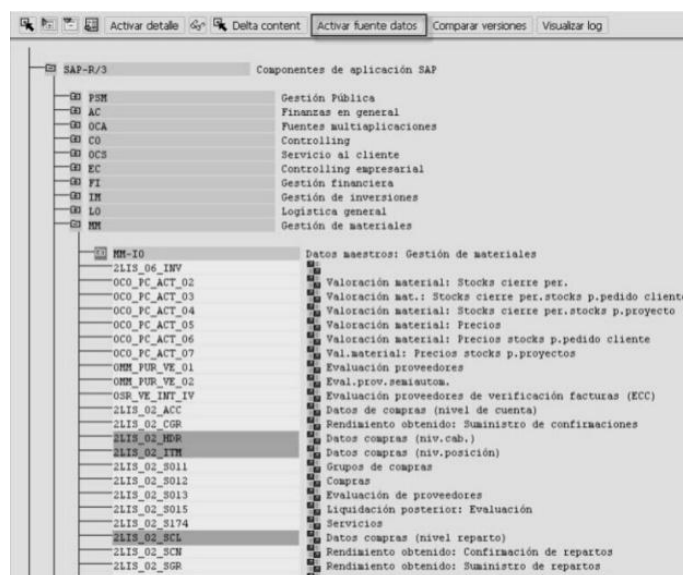


Fig. 7. Activar fuentes de datos en SAP R/3

Para los procesos logísticos, SAP posee varios extractores de datos estándar, de acuerdo con la información que se quiera obtener finalmente. En esta propuesta de solución se activaron los extractores relacionados con la cabecera de los documentos de compras (2LIS_02_HDR), los que contienen datos como el nombre del proveedor, fechas de contrataciones, número de contrato, cantidad de recursos a comprar, importe total de la compra entre otros. Se activó también el extractor posiciones del documento de compras (2LIS_02_ITM) que posee datos relacionados con el nombre de los recursos a comprar, cantidad y precio unitario de los productos y el número de las solicitudes que generaron la compra. Finalmente fue activado el extractor relacionado con los repartos de los pedidos, es decir, cuándo la mercancía llega a su destino final (2LIS_02_SCL), dicho extractor responde a los datos relacionados con la distribución de los recursos, la fecha de entrada de la mercancía, cantidad de productos entregados por el proveedor, lugar de entrega de la mercancía y almacén de arribo del producto. Para el desarrollo de este almacén de datos fue necesario además, obtener la datos relacionada con las solicitudes o necesidades de los productos demandados en la Empresa, como por ejemplo, territorios que realizan las demandas, cantidades demandadas, prioridad de la solicitud entre otros. SAP transaccional, no cuenta con un extractor estándar para esta actividad, por tanto, fue preciso implementar un extractor no estándar para luego proceder a su activación (ZIL_SOLP extractor implementado).

Una vez activado estos extractores en SAP R/3, se procedió a definir el tipo de transferencia de datos a utilizar: manual o automatizada. Para la solución propuesta y que es objeto de este artículo, se seleccionó la opción de automatización, a partir de su ejecución y la activación de los extractores en SAP BW, los datos fueron transferidos hasta la PSA.

Capa de servicios de almacenamiento para el almacén de datos del proceso logístico de Etecsa

Para el diseño y desarrollo del almacén de datos del proceso logístico de Etecsa fue necesario utilizar algunos de los componentes de la capa de servicios de almacenamiento. Fue preciso hacer uso de un conjunto de objetos ODS y agruparlos en 2 niveles. En el primer nivel se crearon los ODS Solicitudes de pedido, Cabecera del pedido, Posiciones del pedido y Reparto del pedido, dichos objetos contienen los datos cargados a la PSA referentes al proceso logístico. Con este primer nivel se depuraron los datos, se eliminaron aquellos que no se consideraron representativos en el proceso, se verificó que no existiesen campos vacíos y se precisó uniformidad en el uso de mayúsculas y minúscula, pues los usuarios en SAP R/3 las utilizan indistintamente (figura 8). Realizando estas acciones se logró que los datos utilizados en los siguientes pasos del modelado fuesen consistentes. Para el segundo nivel se creó otro nuevo ODS denominado Pedido, con la finalidad de integrar toda la información en una única estructura de almacenamiento, donde conviviesen, las datos de las solicitudes que dieron lugar a la

compra de determinados recursos, los datos de los proveedores que asumieron las solicitudes, los datos de los contratos definidos, las entradas de la mercancías de los productos comprados y el pago de las facturas a los proveedores por las cantidades de recursos suministrados.

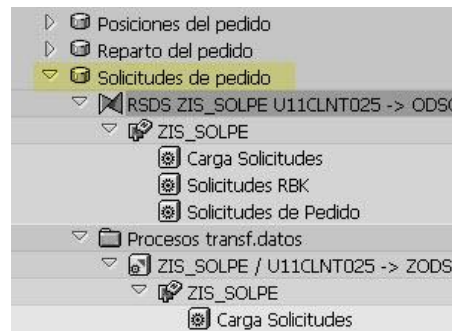


Fig. 8. Nivel 1 de los objetos ODS del proceso logístico

Para realizar la carga de los datos hacia los ODS se necesitó realizar reglas de transformación, con el fin de mapear los campos de datos que se encontraban en la PSA con los campos de datos de los ODS. Una vez que se efectuó este mapeo se ejecutó el proceso de transformación de datos (DTP), quien es el encargado de ejecutar el proceso de carga de los datos desde la PSA hacia los ODS creados tanto en el primer nivel como en el segundo nivel.

Luego de estos dos niveles, se creó un tercer nivel haciendo uso de los InfoCubos, estos son llenados con los datos almacenados en los objetos ODS y responden a los diferentes requerimientos solicitados por los rectores del proceso logístico de Etecsa (figura 9).

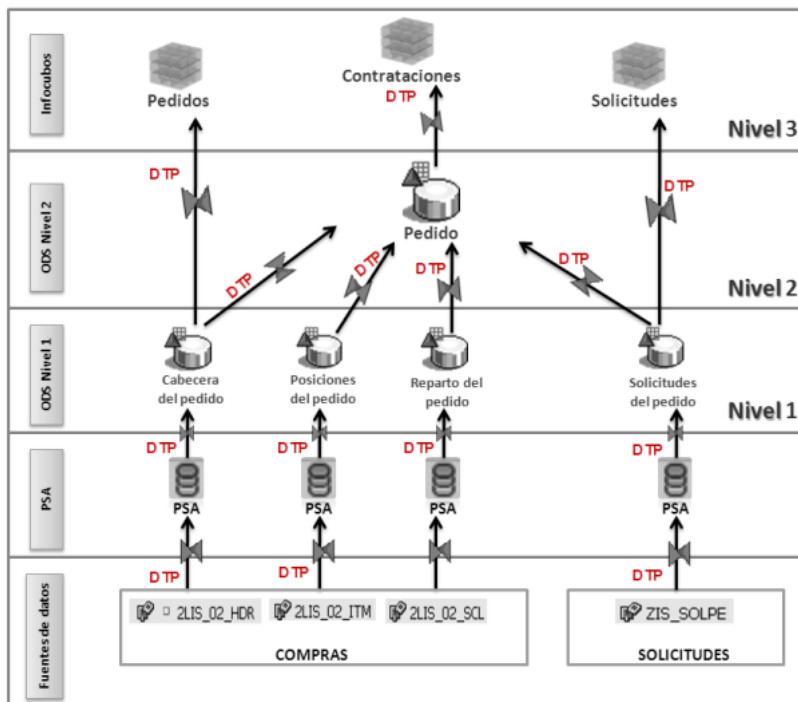


Fig. 9. Modelado del almacén de datos del proceso logístico de Etecsa

Para la creación de los InfoCubos Contrataciones, Pedidos y Solicitudes, se hizo uso del modelo conceptual, con el objetivo de identificar las diferentes vistas del negocio que dieran respuesta a los requerimientos de los clientes [1]. El InfoCubo Contrataciones es el encargado de las estadísticas relacionadas con la cantidad de contrataciones que se realizaron de acuerdo con un determinado proveedor, período de tiempo y/o contrato. Por otro lado, el InfoCubo Solicitudes recoge el número de solicitudes de compras realizadas, así como el número de solicitudes de traslados efectuadas, de acuerdo con un período y a los materiales demandados. Mientras que el InfoCubo Pedidos contiene la estadística relacionada a los pedidos realizados y entregados según un tipo de solicitud realizada, en un período específico de tiempo y/o a un proveedor determinado (figura 10).

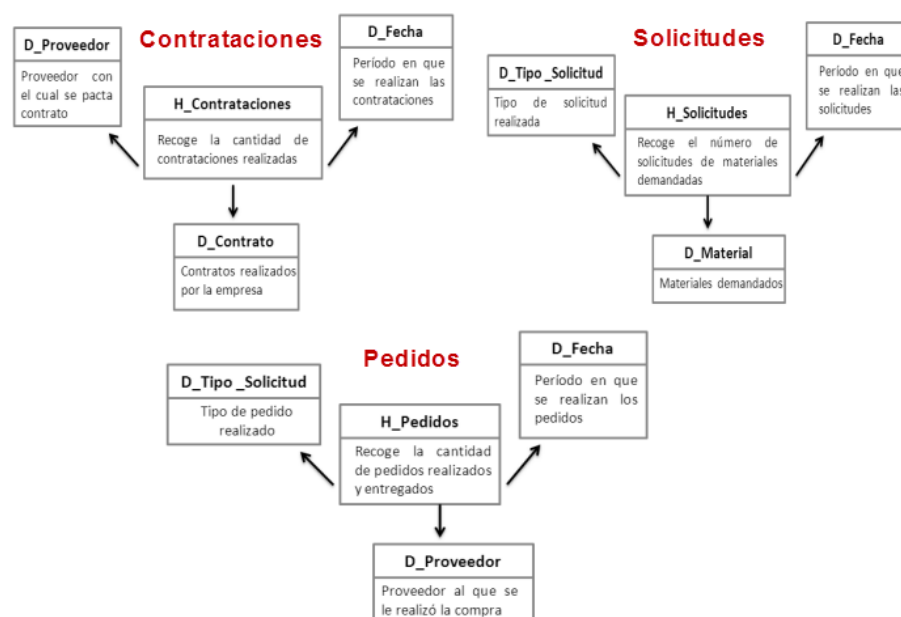


Fig. 10. Mapa conceptual de los InfoCubos identificados

Para el momento de esta investigación, las capas de acceso, análisis y presentación se encuentran en fase investigativa por parte del equipo de trabajo del departamento SAP en Etecsa, ya que es necesario identificar cuáles son los componentes idóneos a utilizar en el diseño y desarrollo del almacén de datos para el proceso logístico de Etecsa.

CONCLUSIONES

El presente artículo describe el diseño y desarrollo de un almacén de datos para el proceso logístico de Etecsa, mediante el empleo del paquete de software SAP Business Information Warehouse perteneciente a la solución mySAP Business Intelligence. Para la realización de dicho almacén de datos fue necesario caracterizar la arquitectura de SAP Business Information Warehouse, arribando a la conclusión de que es necesario identificar las fuentes de datos existentes, los destinos de almacenamiento a utilizar, los medios para acceder y analizar los datos, para finalmente ser mostrados a los usuarios finales. Se identificó como único sistema fuente de datos del proceso logístico a SAP R/3. Se concluye además que el diseño y desarrollo de este almacén de datos hasta la capa de almacenamiento, constituye el punto de partida para el resto de las capas que posee la arquitectura SAP BW, permitiendo obtener todo el histórico de los datos del proceso logístico de Etecsa provenientes de SAP R/3, con la finalidad que los directivos de la Empresa cuenten con los argumentos necesarios para realizar una correcta toma de decisiones. El diseño de este almacén de datos puede ser aplicado tanto al proceso logístico de cualquier empresa que utilice SAP, como por empresas que utilicen otros sistemas transaccionales en la gestión de sus procesos empresariales, debido a que el modelado fue creado de acuerdo con todos los pasos que se manifiestan en las definiciones logísticas consultadas a lo largo de esta investigación.

REFERENCIAS

1. Conesa J, Curto J. Introducción al Business Intelligence. Universidad Oberta de Cataluña, Editorial UOC, 2010. 240 pp. ISBN 978-84-9788-886-8.
2. Gómez A. Inteligencia de negocios, una ventaja competitiva para las organizaciones. Revista Ciencia y Tecnología. 2013, 4(22):85-96. ISSN 2306-2002. Disponible en Web: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/193/199/pdf> [consultado junio 2016].
3. Curto J. Introducción al business intelligence. 2012, Editorial UOC.
4. Evelson B, The Forrester Wave™: Enterprise Business Intelligence Platform Q1 2015. Application Development & Delivery Professionals. Cambridge, marzo 2015, 19 pp.
5. Etecsa. Portal del trabajador. Disponible en Web <http://portal.etecsa.cu/index.php>. [consultado julio 2015].
6. Empresariales. Proceso de Logística. 2005, 101 pp.
7. Redbooks. Best Practices for SAP Business Information Warehouse on DB2 UDB for z/OS V8. [en línea] IBM International Technical Support Organization. Disponible en Web: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247644.pdf>
8. McDonald K, Wilmsmeier A. Mastering the SAP Business Information Warehouse. Estados Unidos de América. Wiley Publishing. 2002, 546 pp. ISBN 0-471-21971-1
9. Vercellis C. Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making. 2009, John Wiley & Sons, Ltd, ISBN 9780470753866.
10. Sánchez A. Automatización del Sistema de Medición de Desempeño para la toma de decisiones estratégicas de negocio: caso de estudio, Director: Daniel Trejo Medina. Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.
11. INFOSAP. Que es la PSA en SAP BW Persistent Staging Area. Disponible en Web: <http://inforsap.com/que-es-la-psa-en-sap-bw/>. [consultado junio 2016].
12. Khan A. SAP and BW Data Warehousing: How to Plan and Implement. 2005: iUniverse, ISBN: 0595340792