

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO (ESPAÑOL)**

**TEMA:**

**“ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DEL MANEJO DE INVENTARIOS,  
MEDIANTE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, APLICANDO LA  
HERRAMIENTA ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE OBI”**

**AUTOR:**

**BECERRA DÍAZ HÉCTOR ANDRÉS**

**DIRECTOR:**

**ING. MAURICIO REA**

**Ibarra – Ecuador**

**2015**

# ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DEL MANEJO DE INVENTARIOS, MEDIANTE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, APLICANDO LA HERRAMIENTA ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE OBI

Héctor A. Becerra, Xavier M. Rea

*Resumen— El presente documento resume el proyecto de Tesis “Análisis y mejora del proceso del manejo de inventarios, mediante técnicas de inteligencia de negocios, aplicando la herramienta Oracle Business Intelligence OBI”. Comprende el desarrollo de un Data Mart de Inventario, siguiendo los pasos sugeridos en la metodología Kimball que se ajustan al proyecto. Finalmente, presenta las conclusiones y recomendaciones producto de esta investigación.*

*Términos Indexados— Data Mart, Inteligencia de Negocios, OBIEE, Metodología Kimball.*

## I. INTRODUCCIÓN

La gestión de inventario es un proceso común en todo tipo de empresa y es prácticamente igual en cualquier parte del mundo. Las diferencias para aplicar un proceso de inventario son: el tamaño de la empresa, el número de productos, el número de clientes y proveedores, el costo y el tamaño de los productos y la forma de distribución, al detalle o a distribuidores.

Documento recibido el 15 de junio de 2015. Esta investigación se realizó como proyecto previo para obtener el título profesional en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte.

X.M. Rea, trabaja en la Universidad Técnica del Norte, en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Av. 17 de Julio sector el Olivo, Ibarra-Ecuador (teléfono: 5936-2955-413; e-mail: mrea@utn.edu.ec).

H.A. Becerra, egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (teléfono: 5939-9799-3529; e-mail: becerrandres@gmail.com).

La Gestión de inventario, debe solucionar tres problemas fundamentales: equilibrar el nivel de inventario, reducir gastos operacionales y generar mayores utilidades.



Esto permite maximizar tiempo y reducir costos; satisfacer, sin retrasos, la demanda de los clientes; disminuir costos al realizar una producción y distribución a un ritmo regular, según la temporalidad de las ventas; negociar con nuestros proveedores en mejores condiciones; mejorar el flujo de efectivo; maximizar el stock; reducir costos de fletes y controlar la calidad de los productos.

La mayoría de empresas cuentan con sistemas informáticos de inventario conectados a base de datos transaccionales OLTP<sup>1</sup>, que producen grandes cantidades de datos diariamente y están orientados operacionalmente. Estos sistemas están optimizados para tareas frecuentes de escritura y lectura, el historial de la información se limita a datos recientes, no

<sup>1</sup> OLTP: OnLine Transaction Processing, que significa Procesamiento de transacción en línea

permiten realizar procesos analíticos de la información, analizar tendencias, obtener patrones o representar la información de forma interactiva, sencilla e intuitiva, desde diferentes perspectivas y niveles de resumen de los datos históricos del proceso de inventario.

En este contexto, las empresas han generado estrategias que les han permitido incrementar su rendimiento y competitividad, mediante el mejoramiento de los procesos y la utilización de soluciones informáticas que permiten analizar la información histórica de las mismas, que apoya la toma de decisiones. Este es un concepto básico de inteligencia de negocios

## II. CONCEPTOS BÁSICOS

### A. *Inteligencia de Negocios.*

Forrester (2015) “Define a la inteligencia de negocios como un conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforman los datos en información significativa y útil, usada para permitir mejores estrategias tácticas, puntos de vista operacionales y toma de decisiones.”

Complementando la definición anterior, la inteligencia de negocios debe ser asumida en los niveles gerenciales de las organizaciones. También permite disponer de información de calidad, sumariada y detallada; centralizando los datos de la empresa que proceden de diferentes aplicaciones, bases de datos y archivos; de ésta manera ayuda a obtener ventajas

competitivas e identificar riesgos en relación a la competencia.

### B. *Arquitectura de BI*

La arquitectura general de una solución de Inteligencia de Negocios, tiene los siguientes componentes:

*Fuentes de Información:* son todas las fuentes de datos de las cuales se alimenta el DataWarehouse, estas pueden ser: sistemas operacionales, archivos planos, hojas de cálculo, entre otros.

*Herramientas ETL<sup>2</sup>* (Extracción, Transformación y Carga), estas herramientas permiten extraer los datos de las fuentes, definir los campos y las transformaciones o proceso (mapping), para finalmente cargar los datos limpios en su destino o repositorio de datos.

*Repositorio de datos:* es una bodega de datos o DataWarehouse, representados en modelos multidimensionales. Interactuando con el DataWarehouse se encuentra el proceso OLAP<sup>3</sup>(*On-Line Analytical Processing*) que permiten representar gráficamente al DataWarehouse, esta representación se denomina CUBO, constituido por dimensiones y tablas de hechos.

*Herramientas de acceso:* permiten al usuario final interactuar con los datos, permitiendo hacer reportes y análisis de los

---

<sup>2</sup> ETL: Extract, Transform and Load, es un proceso de Extracción, Transformación y Carga de los datos

<sup>3</sup> OLAP(Procesamiento Analítico en línea)

datos, de manera gráfica como los cuadros de mando.



Ilustración 1 Arquitectura de Inteligencia de Negocios

Fuente: Oracle.

[http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)

### C. Metodología Kimball

Según Ralph Kimball, un DataWareHouse es una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis.

Para la construcción del DWH<sup>4</sup> propone una metodología ascendente llamada **BUTTOM UP**, uniendo los Data Mart departamentales de una entidad. Esta metodología está basada en el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio, el mismo que se basa en los siguientes principios:

- *Centrarse en el negocio:* identificando los requerimientos más importantes del negocio y su valor asociado.
- *Construir una infraestructura de información adecuada:* Diseñando una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento, donde se refleje una amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.

- *Realizar entregas en incrementos significativos:* Crear el almacén de datos (DWH) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses.
- *Ofrecer una solución completa:* entregar un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible que cumpla con los requerimientos del usuario. Es necesario también entregar herramientas de consulta para visualizar la información.



Ilustración 2 Esquema Metodología Kimball.Fuente:

<https://churriwifi.files.wordpress.com/2010/04/enfoque-inmon.jpg>

Esta metodología es una de las más populares, por la estructura que propone para la construcción de un Data Mart , dicha metodología propone los siguientes pasos:

- 1) *Planificación del Proyecto:* se definen, objetivos específicos, alcance, riesgos, es decir una aproximación a las necesidades de la información.
- 2) *Definición y análisis requerimientos:* aquí se determina el éxito del proyecto, ya que se interpretan los requerimientos en todos los diferentes niveles y tipos de usuarios, posteriormente se avanza por el camino central del diagrama.

<sup>4</sup> DWH: DataWare House, Almacén de Datos

3) *Modelado Dimensional*: es un proceso dinámico e interactivo, que contiene 4 pasos:

- Elegir el proceso de Negocio, es decir elegir el área a modelar.

4) *Diseño Físico*: se focaliza en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Por ejemplo BDD, particionamiento y estándares de nombres.

5) *Diseño e implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)*.

6) *Implementación*: es la aplicación final accesible desde el escritorio del usuario.

7) *Mantenimiento y crecimiento del DW*: en el desarrollo de un DW se debe pensar siempre a futuro, medir y proyectar su éxito, y comunicarse siempre con el usuario final, para establecer el flujo de retroalimentación.

- Establecer el nivel de granularidad, especificar al mayor nivel de detalle posible.

- Elegir las dimensiones.

- Identificar medidas y las tablas de hecho.

Por la parte inferior del diagrama, están las tareas asociadas al área de Inteligencia de Negocios.

8) *Especificación de Aplicaciones de BI*: son las Aplicaciones mismas de Inteligencia de Negocios, que Kimball ha propuesto en dos divisiones.

- Informes estándar

- Aplicaciones Analíticas

9) *Diseño de la Arquitectura Técnica*: se integra por tres factores, los requerimientos del negocio, los actuales ambientes técnicos y las directrices técnicas estratégicas futuras para establecer la Arquitectura del DW.

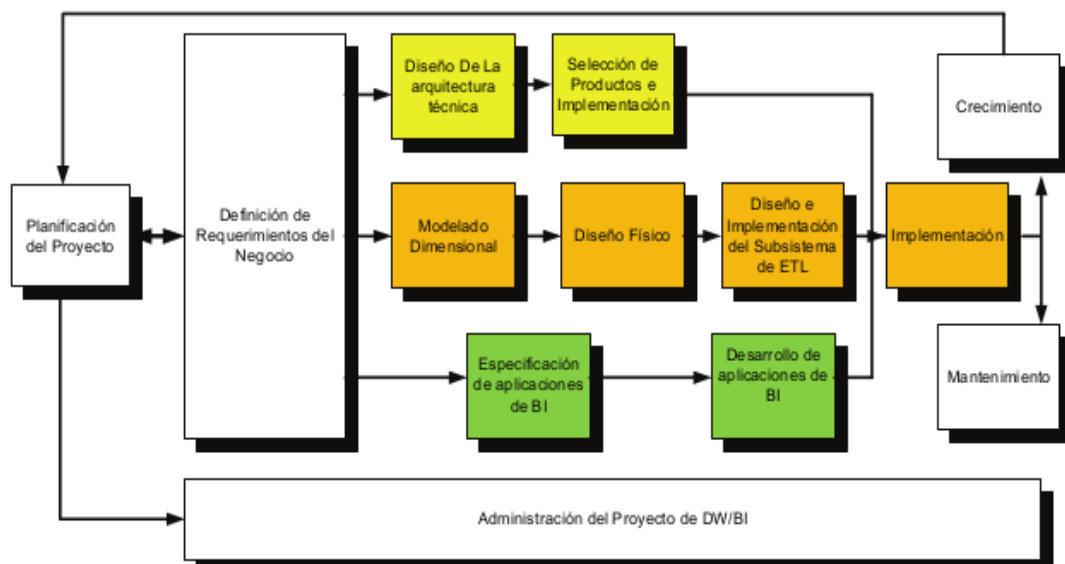


Ilustración 3 Tareas del Ciclo de Vida Dimensional de Kimball

Fuente: <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com/2014/01/metodologia-de-kimball.html>

#### D. Clasificación de componentes de BI.

En base a sus beneficios la implantación de sistemas de Inteligencia de negocios se ha convertido en un factor estratégico para las empresas, ya que proporciona información optima y precisa para solucionar los problemas de negocio. Pero para llevar a cabo todos sus procesos se cuenta con una variedad de productos que se dividen prácticamente en tres grupos:

- *Cuadros de mando integrales:* estan orientados principalmente al nivel estrategico de las empresas, es decir para uso de los gerentes, esta herramienta permite establecer y monitorizar los objetivos de una empresa, se los conoce tambien como Scorecard o Dashboard.
- *Sistemas de soporte a la decisión:* Se enfoca principalmente al analisis de datos, cuyo objetivo es explotar al maximo la informacion residente en los DWH, permitiendo resolver gran parte de las limitaciones de los programas de gestión. Esta enfocado a cualquier nivel de la empresa.
- *Sistemas de información ejecutiva:* Estos sistemas se basan en los Sistemas de soporte anteriores, su objetivo es proveer a los gerentes un acceso sencillo a la información, proporcionan informes y listados de las areas de la empresa con una interfaz grafica visual e intuitiva.

#### E. Datawarehouse(DWH)

Para Kiumars Farkisch, un DWH integra información de muchas fuentes diferentes en una base de datos optimizada para la toma de decisiones. Un almacén de datos es un tema orientado, integrado, no volátil y la variante de la colección cronológica de datos en apoyo a las decisiones de gestión.

*Integrado:* la información almacenada en el DWH debe integrarse en una estructura consistente y uniforme, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales o fuentes deben ser eliminadas. La información suele estructurarse también en distintos niveles de detalle para adecuarse a las distintas necesidades de los usuarios.

*Temático:* debe clasificar la información por temas específicos, para que sea más fácil su acceso y comprensión por parte del usuario final, es decir se debe pasar sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento.

*De tiempo variante:* En un DWH el tiempo es parte implícita de la información que contiene. La información almacenada en el datawarehouse sirve para realizar análisis de tendencias con los distintos valores que toma una variable en el tiempo.

*No Volátil:* El almacén de información de un DWH existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente, significando la actualización del DWH la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía.

## F. Data Mart

El DataMart se considera también como un almacén de datos, al igual que el DWH almacena información, pero de un tema específico o área de una empresa. Un DataMart es un subconjunto de datos provenientes de un DWH (DataMart Dependientes), o directamente de las fuentes de datos (DataMart Independientes)

Entre los varios objetivos que debe cumplir un DataMart para ser eficiente se describen los siguientes:

- Optimizar los procesos realizados en una determinada área.
- Eliminar largos tiempos de análisis para la obtención de información.
- Proporcionar agilidad para navegar y entender la información contenida.
- Su tiempo de diseño y construcción debe ser más corto que el de un DWH.
- Está orientado a manejar un volumen de datos limitado por lo tanto un alcance histórico menor.
- Disponer de una estructura óptima de datos para analizar la información al detalle, desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de un cierto departamento.

Los datamart pueden ser construidos a partir de varias fuentes de datos y dependiendo de su origen se clasifican en:

**DATAMART OLAP:** Estos están soportados por una estructura OLAP como son los cubos, los cuales contienen dimensiones e indicadores que requiere el área en la que se está trabajado.

**DATAMART OLTP:** Estos en cambio se basan en un simple extracto del DWH, pero se suele incluir operaciones como

agregaciones y filtrados, orientados a las características particulares de cada área.

## G. OLAP y OLTP

**OLTP** por sus siglas en inglés (Online Transactional Processing) estos sistemas están diseñados para gestionar muchas peticiones concurrentes sobre bases de datos relacionales, donde los usuarios pueden insertar, modificar, borrar y consultar dichos datos. Cada transacción u operación trabaja con un conjunto de filas, ofreciendo una respuesta rápida. Las bases de datos relacionales suelen estar altamente normalizadas, donde es importante la integridad de datos y cumplen con las propiedades: atomicidad, consistencia aislamiento y durabilidad.

Los sistemas **OLAP** son un conjunto de herramientas que permiten devolver respuestas a consultas de gran cantidad de datos de forma rápida; permiten llevar a cabo el proceso analítico de la información en línea, es decir, de forma instantánea; ofrecen una visión de los datos orientada hacia el análisis desde diferentes perspectivas y navegación flexible de los mismos; el historial de datos es a largo plazo, el acceso a los datos suele ser solo de lectura y los sistemas OLAP se suelen alimentar de información procedente de sistemas operacionales existentes mediante procesos ETL.

E.F. Codd en 1993 estableció parámetros para los sistemas OLAP, a continuación se describe los principales:

- Se debe tener una visión multidimensional de los datos

- La manipulación de los datos debe ser intuitiva y sencilla, dirigida a analistas y altos ejecutivos de la empresas
- El motor OLAP debe proveer aplicaciones finales: cuadros de mando, scorecard, aplicaciones analíticas financieras, etc.
- Acceso a datos relacionales y multidimensionales
- Modelamiento basado en OLAP
- Arquitectura cliente servidor
- Transparencia para el usuario final
- Acceso multiusuario a las aplicaciones y de forma concurrente
- Creación de informes
- Niveles de agregación y jerarquías

#### H. Bases de Datos

##### Multidimensionales y Cubos OLAP.

Un cubo OLAP se caracteriza por poseer una estructura multidimensional donde los datos se encuentran ordenados jerárquicamente, permitiendo que el análisis de grandes volúmenes de datos sea más rápido. Una base de datos multidimensional puede contener varios cubos.

Las bases de datos multidimensionales se utilizan principalmente para crear aplicaciones OLAP y pueden verse como bases de datos de una sola tabla, su peculiaridad es que por cada dimensión tienen un campo, y otro campo por cada métrica o hecho.

Para almacenar la información utilizan una estructura basada en Tablas, conocidas como hechos y dimensiones.

*Tablas de Hechos:* es la tabla principal de un modelo dimensional, es aquí donde

están almacenadas las mediciones numéricas que representan las necesidades de la empresa, por ejemplo Ventas netas. Estas mediciones se las conoce como hechos que son el objeto de análisis, y a esta tabla se incorporan las claves primarias de las tablas de dimensiones. Suelen estar desnormalizadas y pueden incluir diferentes agregaciones como máximo, mínimo, etc.

*Tablas de Dimensiones:* se integra a la tabla de hechos y contiene descripciones específicas de un área del negocio, cada dimensión tiene una clave primaria única y además se encuentran desnormalizadas. En estas tablas si la información necesita disponer de varios niveles de granularidad se crean jerarquías con las dimensiones. Por ejemplo la jerarquía fecha seria mes – semana – día. Las jerarquías de las dimensiones presentan relaciones n-1 de manera que un valor de un nivel sólo puede ser agrupado por un único valor de cada nivel inmediatamente superior en la jerarquía.

Existen dos opciones de modelado multidimensional: estrella y copo de nieve.

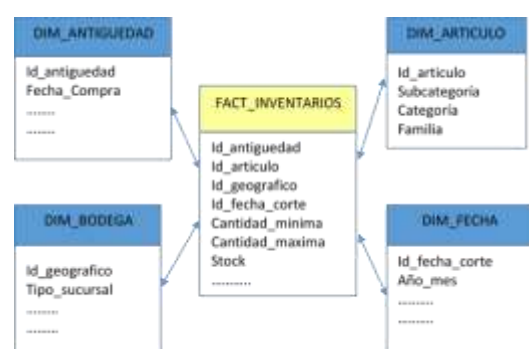


Ilustración 4 Esquema Estrella

Fuente: Propia



## I. Procesos ETL

ETL, cuyo término en inglés Extract-Transform-Load significa Extraer, Transformar y Cargar, trabaja sobre la información fuente proveniente de cualquier origen de datos. Su objetivo principal es organizar el flujo de datos, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en un repositorio de datos.

Las distintas fases o secuencias de un proceso ETL son las siguientes:

- **Extracción** de los datos desde uno o varios sistemas fuente.
- **Transformación** de dichos datos, es decir, posibilidad de reformatear y limpiar estos datos cuando sea necesario.
- **Carga** de dichos datos en otro lugar o base de datos, un DATAMART o un DWH, con el objeto de analizarlos o apoyar un proceso de negocio.

### *Ventajas de los procesos ETL*

- Facilita la creación de un repositorio central estandarizado de todos los datos de la organización.
- Posibilita a los directivos tomar decisiones estratégicas basadas en el análisis de los datos cargados en las bases nuevas y actualizadas.
- Facilitan la transformación de datos: conversión de tipos de datos, manipulación de cadenas o cálculos simples, sumalizaciones, entre otras.
- Recuperación de los modelos de datos desde los orígenes de datos, mapeo de datos, entre otros además de permitir interactuar con otras herramientas.

## III. DISEÑO DEL DATAMART DE INVENTARIOS UTILIZANDO LA METODOLOGIA KIMBALL.

### A. Definición de Requerimientos

En la presente etapa se recopila toda la información disponible para determinar que dimensiones y medidas son necesarias para cumplir con el alcance del presente proyecto.

### B. Identificación de Recursos

En la identificación de recursos se describe el proceso de inventarios de la empresa objeto de este estudio.

De acuerdo al proceso de inventarios, se puede identificar ciertas variables que permiten identificar las dimensiones y medidas que se debe analizar para presentar los reportes requeridos para el área de inventarios, dichas variables conllevan a realizar análisis correspondientes a:

**PRODUCTOS:** Variables que describen cada producto.

**BODEGAS:** Datos que describen cada bodega existente

**PROVEEDORES:** Información descriptiva de cada proveedor

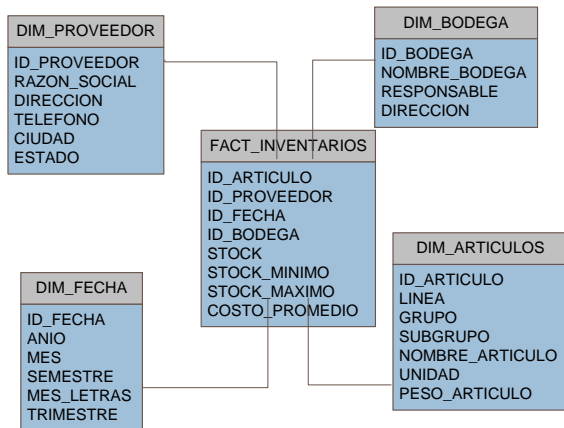
**TIEMPO:** para el análisis de cada variable en función del tiempo

Las mismas que se consideran como dimensiones.

### C. Modelado Dimensional.

Esta fase es una de las más importantes dentro del desarrollo del proyecto, ya que aquí se define los pasos necesarios para construir el diseño lógico a partir del cual

se trabaja para la construcción del DataMart.

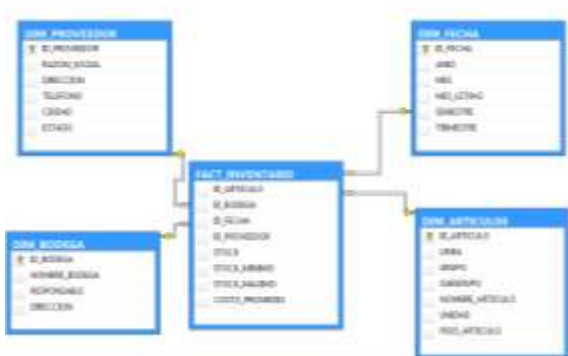


*Ilustración 5: Modelo de Datos  
Fuente: Propia*

#### D. Diseño Físico.

En esta parte se realiza la construcción de la base de datos multidimensional que soporta el diseño lógico, planteado en el paso anterior, la misma que sirve como repositorio de datos en donde se almacena la información transformada que se obtiene de la base transaccional, para la construcción de dicha base se utiliza el motor de base de datos SQL Server 2014.

Finalmente el modelo de datos relacional se muestra a continuación:



*Ilustración 6: Diagrama Base de datos  
Fuente: Propia*

#### E. Diseño y construcción de Procesos ETL.

En esta fase el objetivo es construir los procesos ETL que transforman y consolidan la información que se obtiene de los orígenes para ser depositados en el almacén de datos creado en el paso anterior.

A continuación describo la correspondencia de datos para la Dimensión **DIM\_FECHA**

NOMBRE TABLA O VISTA ORIGEN	CAMPO	TIPO DATO	CAMPO	TIPO DATO
V_INV_TIEMPO	ID_FECHA	VARCHAR 2(80)	ID_FECHA	NUMERIC(18,0)
V_INV_TIEMPO	ANIO	NUMBER (4)	ANIO	INT
V_INV_TIEMPO	MES	NUMBER	MES	INT
V_INV_TIEMPO	SEMESTRE	NUMBER	SEMESTRE	INT
V_INV_TIEMPO	TRIMESTRE	NUMBER	TRIMESTRE	INT
V_INV_TIEMPO	MES_LETRAS	VARCHAR2(40)	MES_LETRAS	VARCHAR(50)

*Tabla 1: Correspondencia Dimensión Fecha  
Fuente: Propia*

#### F. Creación de Procesos ETL

Una vez que se ha definido el proceso ETL, es necesario, utilizar la herramienta Microsoft SQL Server Integration Services, SSIS; que describe la figura siguiente:



*Ilustración 7: Procesamiento de tarea  
Fuente: Propia*

#### G. Especificación de la Aplicación.

En esta etapa se realiza la construcción de los reportes y análisis de datos, para lo cual como se ha propuesto en los objetivos

del presente proyecto, se utiliza la herramienta OBIEE.

### *Construcción de la Capa Física*

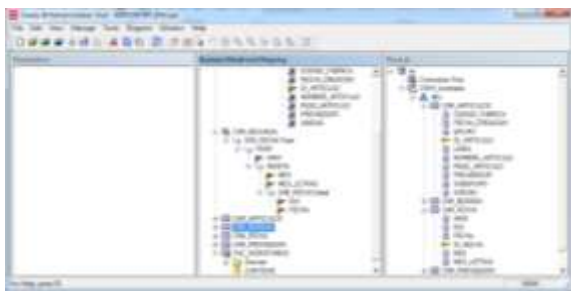
La siguiente pantalla muestra la principal vista de un Repositorio RPD. La Capa Física se encuentra en el panel derecho, el panel intermedio contiene a la Capa de Negocios y la capa de la izquierda contiene la capa de presentación.



*Ilustración 8: Paso 2 Crear nuevo repositorio  
Fuente: Propia*

### *Construcción de la Capa de Negocio.*

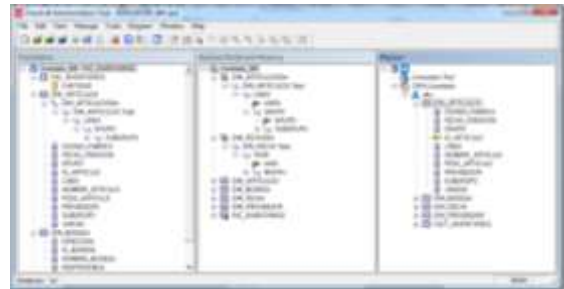
En esta capa se construyen los niveles y las jerarquías de las dimensiones; se resumen las métricas de la tabla de hechos. La imagen siguiente muestra la creación de la capa de negocios.



*Ilustración 9: Paso 1 creación de capa de negocio  
Fuente: Propia*

### *Construcción de la Capa de Presentación*

En ésta capa se personaliza la vista del modelo de negocios para los usuarios finales. Esto incluye renombrar objetos sin afectar los nombres físicos y lógicos que serán usados para generar consultas.



*Ilustración 10: Paso 2 creación de capa de negocio  
Fuente: Propia*

### *H. Creación de Reportes*

Utilizando las herramientas de OBIEE 11g, podemos desplegar reportes que servirán para el análisis de datos, como muestran la figuras siguientes:



*Ilustración 11: Reporte Editado de Stock por Productos  
Fuente: propia*



*Ilustración 12: Reporte de Stock y Costo Promedio*  
Fuente: Propia

#### IV. CONCLUSIONES

Como resultado final del presente proyecto de tesis denominado “Análisis y mejora del proceso del manejo de inventarios, mediante técnicas de inteligencia de negocios, aplicando la herramienta Oracle Business Intelligence Enterprise Edition OBIEE 11g” y luego del desarrollo de sus aplicaciones que han permitido cumplir los objetivos planteados se ha llegado a las siguientes conclusiones.

- La herramienta utilizada OBIEE es muy versátil para la conexión a cualquier fuente, es decir que, se ha comprobado la conectividad de dicha herramienta con la fuente de datos planteada en la arquitectura del presente proyecto, como lo es el motor de base de datos SQL Server 2014.
- La importancia del uso de herramientas de Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones en el departamento de Inventarios, es de suma importancia para permitir solucionar de manera directa los problemas presentados en dicha área, como lo es el manejo adecuado de inventarios.
- Entre otros beneficios de aplicar soluciones de inteligencia de negocios, se puede establecer la facilidad con que

el usuario final puede acceder a la información, con independencia, ya que no necesita pedir informes al departamento de Tics, eliminando los largos tiempos de análisis y programación en dicho departamento, y que además puede modelar sus propios reportes de acuerdo a sus necesidades.

- El uso de la metodología Kimball, para la construcción del presente proyecto es una guía de suma importancia ya que sigue una manera adecuada y organizada de construcción del DataMart de inventarios, ya que va de la mano al crecimiento que puede tener el departamento al retroalimentar siempre los requerimientos de la información.

#### V. RECOMENDACIONES

Partiendo de la experiencia obtenida en el desarrollo de presente proyecto se puede sugerir las siguientes recomendaciones:

- Al momento de decidir las herramientas a utilizar, se sigue en lo posible escoger para todo el proceso de construcción de la solución de inteligencia de negocios una sola herramienta, que cuente con una solución integral que vaya desde los procesos ETL hasta la construcción de cuadros de mando, como lo es OBIEE (Oracle Business Intelligence Enterprise Edition OBIEE 11g),
- Se recomienda antes de iniciar con la fase de construcción de la solución de inteligencia de negocios, realizar un estudio y comprensión de todos los procesos a modelar ya que de esto depende que el resultado final sea

adecuado y cumpla con los requerimientos del usuario final.

- Se recomienda un seguimiento y adecuada capacitación a los usuarios finales, en la utilización de la solución de inteligencia de negocios, para que adquieran cada vez mayor destreza en la toma de decisiones, ya que a muchos usuarios al no comprender adecuadamente la herramienta no les permite entender el verdadero potencial que esta representa para su negocio.
- Se recomienda para posteriores estudios, la investigación a profundidad de la herramienta OBIEE (Oracle Business Intelligence Enterprise Edition OBIEE 11g) ya que es una herramienta muy sólida y que cuenta con componentes de gran alcance para las soluciones de inteligencia de negocios.

## RECONOCIMIENTO

Se expresa un especial reconocimiento al MSc. Edgar Maya director del mismo, por el apoyo y la colaboración brindada para desarrollar este trabajo.

## REFERENCIAS

- [1] Curto, J. (2011). *Introducción a Inteligencia de Negocios*. Barcelona: UOC.
- [2] Departamento de Investigación. (Marzo de 2011). "GUÍA PARA EL DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN". *Guía de Trabajo*. UTN, Ibarra - Ecuador.
- [3] Gartner. (2015). INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.
- [4] Heredia Mayer, J. C. (2014). *Microsoft Sql Server, Programación y Administración de Base de Datos*.
- [5] Khan, H., Screm, C., & Ward, A. (2012). *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition 11g*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- [6] Loudon, J., & Loudon, K. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. Madrid: Pearson Educación.
- [7] One Touch NG. (10 de Febrero de 2015). *Inteligencia y Gestión de Inventarios*. Obtenido de Nuevas pistas para acercarse la stock perfecto: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=652&edi=27&xit=inteligencia-y-gestion-de-inventario-nuevas-pistas-para-acertarle-al-stock-perfecto>
- [8] Oracle. (28 de Enero de 2015). *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition Plus*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-enterprise-edition/overview/index.html>
- [9] Stair Ralph, M. (2012). *Principios de Sistemas de Información*. Madrid: Cengage Learning .
- [10] Trujillo, J. C., Mazón, J. N., & Padilla, J. (2011). *Diseño y Explotación de Almacenes de Datos*. Valencia: ECU Editoria Club Universitario.
- [11] Villarreal, R. X. (2012). "Estudio de metodologías de Data Warehouse para la implementación de repositorios de información para la toma de decisiones gerenciales.". *Tesis Grado*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra - Ecuador.
- [12] WEB 2.0 - MediaWiki. (15 de Febrero de 2015). *Inteligencia de Negocios*. Obtenido de Metodología Kimball: <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.com/2014/01/metodologia-de-kimball.html>

### **Mauricio Rea**



Nací en la ciudad de Otavalo en el año de 1976. Realice mis estudios iniciales en esta ciudad en la escuela 10 de Agosto y en el colegio San Luis. Sus estudios superiores los realice en la ciudad de Ibarra en la Universidad Técnica del Norte (Ingeniería en Sistemas Computacionales) y en la Pontificia Universidad

Católica del Ecuador (Maestría en Gerencia en Informática). Vinculado a importantes empresas del sector público y privado como Analista de Sistemas, Arquitecto de Software y en la Dirección de Proyectos de Tecnología. Lleva su profesión de Docente Universitario por varios años en la Universidad Técnica del Norte, apoyando al proceso educativo en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.



### **Andrés Becerra.**

Nació en Ibarra Ibarra-Ecuador, el 06 de Diciembre de 1981. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Fiscal “Victor Manuel Peñaherrera” y sus estudios secundarios en el Colegio Nacional “Teodoro Gomes de la Torre” donde finalizó en el año 2000, obtuvo el título de Bachiller en Ciencias Especialización Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la

Universidad Técnica del Norte.