

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: tecnologías de Bases de Datos
Recibido: 26/03/17 | Aceptado: 01/05/17 | Publicado: dd/mm/aa

Almacén de Datos para el Sistema de Gestión Documental

Datawarehouse for Document Management Systems

Ing. José Ambrosio Hernández Molina^{1*}, Ing. Leonel Pérez Nieblaz²

¹ Centro de Tecnologías de Gestión de Datos, Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. jmolina@uci.cu

² Centro de Tecnologías de Gestión de Datos, Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. lnieblas@uci.cu

* Autor para correspondencia: jmolina@uci.cu

Resumen

El propósito de la presente investigación consiste en la modelación e implementación de un Almacén de Datos para cuantificar la información histórica de los procesos documentales en los sistemas gestión documental. Inicialmente fue necesario un estudio previo de las herramientas y metodología propuestas para el desarrollo de los almacenes de datos. Posteriormente se aplicó cada una de las fases de la metodología definida logrando realizar el modelado del Almacén de datos debido a las necesidades de información recopiladas, además se implementó el mismo de acuerdo a dichas necesidades. Finalmente se concluyó con la validación del Almacén de Datos con vista a que se cumplan correctamente los requerimientos del cliente y que la solución propuesta sea la deseada. En la implantación del Almacén de Datos para el Sistema de Gestión Documental y Archivística Segura se utilizó la herramienta de Análisis Multidimensional de la Información DAMIX, cumpliendo con satisfacción las pruebas pertinentes en cada una de las fases del modelo de procesos para el desarrollo de almacenes de datos obteniendo como resultado un sistema capaz de controlar, ahorrar recursos ofimáticos, automatizar el proceso de trabajo en las organizaciones o empresas y generar conocimiento basándose en los datos existentes.

Palabras clave: Gestión Documenta, Almacén de Datos, Sistema, Herramientas, Metodologías, Toma de Decisiones

Abstract

The purpose of this research is the modeling and implementation of a data warehouse to quantify the historical document processes information in the document management system. a previous study of the tools and methodology initially was necessary proposals for the development of data warehouses. Subsequently it applied each phase of the methodology defined achieving perform modeling Datastore thanks to collected information needs also the same

according to these needs is implemented. Finally it concluded with validation datastore view to properly meet customer requirements and the proposed solution is desired. Tool Multidimensional Data Analysis DAMIX was used in the implementation of Data Warehouse for Document Management System and Archivist Segura, fulfilling satisfaction relevant evidence in each of the phases of the process model for developing stores data resulting in a system capable of controlling, save office resources, automate the process of working in organizations or companies and generate knowledge based on existing data.

Keywords: *Document Management , Data Warehouse , System Tools , Methodologies, Decision Making.*

Introducción

El siglo XXI se caracteriza por el avance, la expansión de la digitalización y el control de la información a nivel global, también conocida como la Era de la Información, quien la controla y quien acceda a ella tendrá las mejores oportunidades (GARCÍA and MONTERO 2013). El poseer información o conocimientos se ha convertido en un arma importante y poderosa, es indiscutible que muchos enfoquen sus esfuerzos en obtenerlo.

A escala global ha aumentado progresivamente el desarrollo y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), siendo partícipe en todo tipo de negocios, organizaciones o empresas. Esta evolución del uso de las tecnologías ha traído consigo una gran generación de datos en todo tipo de entornos y a su vez se hace necesario dar una respuesta rápida y eficiente a situaciones o problemas que se presentan, de manera que se hace fundamental tener suficiente información para respaldar la toma de decisiones (GRAJALES QUINTERO *et al.* 2013).

En la actualidad muchas organizaciones tienen abundancia de datos, pero penuria de conocimiento. Las métricas del funcionamiento y los recursos de información más importantes siguen estando perdidos en un mar de números y sistemas desconectados. Esto hace que el mantenimiento de la información actualizada a través de los departamentos y unidades de negocio sea difícil. Por el contrario, mientras más integrada sea una organización resulta más fácil para cualquiera de los trabajadores obtener la información que necesita y así poder estar más capacitado para tomar una mejor decisión.

Las TIC aportan procesos y mecanismos que permiten seleccionar la opción que sea más beneficiosa para el éxito en una empresa. Entre estos procesos se encuentra la Inteligencia de Negocios (IN) o Business Intelligence (BI) (GONZÁLEZ 2013). La Inteligencia de Negocios se está volviendo rápidamente un recurso crítico en el contexto organizacional. Se ha vuelto la capacidad de ver y escuchar de las entidades, pues provee las interioridades que éstas necesitan para guiarlas a través de los agitados mercados, economías inestables y agresivos competidores.

Una de las tecnologías de la Inteligencia de Negocios son los Almacenes de Datos (AD) o Datawarehouse (DW)(GARZÓN 2010) , el cual tiene como función contener datos que son necesarios o útiles para una organización, es decir, que se utiliza como un repositorio de datos para posteriormente transformarlos en información útil para el usuario. Este debe entregar la información correcta a las personas indicada en el momento óptimo y en el formato adecuado.

Para las organizaciones la gestión documental es un proceso vital debido a la magnitud que alcanzan los documentos como resultado del amplio alcance y complejidad de las actividades gubernamentales y empresariales. Además del incremento del sector de servicios donde se realizan múltiples actividades relativas al manejo y transferencia de datos e informaciones. A pesar de los avances alcanzados en los últimos años con respecto al reconocimiento de los documentos en formato electrónico, no se aprecian avances significativos en el carácter probatorio de este tipo de documento, sólo es aceptable el formato duro. En términos legislativos y económicos, un documento en formato electrónico carece de validez, y esto es un problema que las organizaciones deben considerar en el futuro.

Cuba se encuentra sumergida en un proceso de informatización de muchos de sus sectores de la sociedad en aras de alcanzar mayores niveles de productividad (GARAY 2015). A nivel nacional se ha alcanzado un gran desarrollo en este sentido y esto lo muestran las diversas empresas en las cuales su principal función es el desarrollo de software. Una de ellas es la Empresa de Tecnologías de la Información para la defensa, esta tiene como funciones principales al sector del software, la automática y las comunicaciones. La misma diseña, desarrolla y comercializa soluciones, productos y servicios informáticos de excelencia. Sus diversas y amplias producciones son concebidas con tecnología de avanzada, independencia tecnológica, interoperabilidad, flexibilidad y seguridad, permitiendo ofrecer a los clientes soluciones integradas a la medida, servicios profesionales, consultorías y capacitaciones; posibilitando consolidar un liderazgo en la línea de desarrollo tecnológico del país. Ha sido reconocida y premiada por la eficiencia, calidad y profesionalidad de su trabajo, cualidades que caracterizan a colectivo y reafirman su principal premisa “La satisfacción del cliente”.

La empresa tiene un centro que se encarga de desarrollar aplicaciones orientadas a el apoyo de la toma de decisiones SATD (FINCOWSKY 2011), el cual tiene a su vez diferentes proyectos, uno de ellos es el Sistema de Gestión Documental el mismo es utilizado por distintos ministerios para la gestión de sus procesos documentales, humanizando el trabajo de los especialistas a la vez que permite ahorrar tiempo y recursos ofimáticos en el cumplimiento de sus objetos sociales. Actualmente el sistema carece de indicadores que permita realizar reportes y estadísticas de los procesos documentales en las instituciones, lo que trae consigo que no se puedan realizar

decisiones respaldadas de una buena gestión de los procesos documentales que realiza el mismo, ya que para gestionar es necesario contar con valores numéricos que cualifiquen una decisión, por lo que es de vital importancia cuantificar toda la información histórica de los procesos documentales del Sistema Gestión Documental, donde permita aprovechar las verdaderas potencialidades del sistema de gestión documental y se dificulte el análisis de la información que apoyará la toma de decisiones de los usuarios para cumplir con sus objetivos de trabajo.

Dada la situación planteada anteriormente nace el siguiente problema de investigación: ¿Cómo cuantificar la información histórica de los procesos documentales en el Sistema de Gestión Documental que apoye el proceso de toma de decisiones?

Se define como objeto de estudio los almacenes de datos para la ayuda de toma de decisiones en los sistemas de gestión documental, enmarcado en el campo de acción: Proceso documental en el Sistema de Gestión Documental.

Se plantea como objetivo principal: Modelar e implementar un almacén de datos para cuantificar la información histórica de los procesos documentales en el Sistema de Gestión Documental.

La presente investigación se rige por la siguiente idea a defender si se cuantifica la información del Sistema de Gestión Documental entonces se contribuye a mejorar el proceso de toma de decisiones.

Materiales y métodos

En el desarrollo de un almacén de datos existen diferentes metodologías, las cuales definen y detallan las fases y técnicas que se utilizan. A continuación, se hará referencia de las más destacadas.

Metodología Hefesto.

Hefesto es una metodología en la cual la idea principal, es comprender cada paso que se realizará. Este se puede adaptar a cualquier ciclo de vida de desarrollo de software. Evita ser una metodología que requiera fases extensas de reunión de requerimientos y análisis, fases de desarrollo monolítico que conlleve demasiado tiempo y fases de despliegue muy largas. Lo que busca es entregar una primera implementación que satisfaga una parte de las necesidades. Para demostrar las ventajas de los almacenes de datos cuenta con las siguientes características:

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- Se basa en los requerimientos del usuario, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.

- Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra al usuario final en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del Almacén de Datos.
- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para contener la metodología.
- Es independiente de las herramientas que se utilicen para su implementación.
- Es independiente de las estructuras físicas que contengan el Almacén de Datos y de su respectiva distribución.
- Cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.
- Se aplica tanto para Almacén de Datos como para Mercado de Datos.

Ciclo de vida de un almacén de datos de Kimball.

Kimball se enfoca fundamentalmente en el diseño de un Almacén de datos, caracterizándose por la rapidez. Esta metodología plantea que cada departamento de una organización debe crear un mercado de datos y la unión de estos sería el Almacén de Datos (MELLO *et al.* 2014). Esta metodología tiene cuatro principios básicos:

- Centrarse en el Negocio: se centra en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, para desarrollar relaciones sólidas.
- Construir una infraestructura de información adecuada: diseña una base de información única, integrada y fácil de usar.
- Realizar entregas en incrementos significativos: crear el almacén de datos en incrementos a plazos de seis a doce meses.
- Ofrecer la solución completa: ofrecer un almacén de datos sólidos, bien diseñado, con calidad probada, y accesible.

Modelo de proceso para el desarrollo de los almacenes de datos (Híbrida).

El modelo de proceso para el desarrollo de los almacenes de datos es un híbrido entre la metodología de Kimball y la de Hefesto adaptándola a las necesidades de la empresa, porque aprovechan la facilidad que brinda Hefesto de una metodología sencilla y entendible con la de Kimball de generar artefactos para la documentación cuando se realice un almacén de datos, aunque algunos de ellos fueron modificados pues no se necesitaba documentar todo lo que este requería. Además, la metodología rectora fue la de Hefesto y no Kimball.

Análisis de los requerimientos de información

El análisis de los requerimientos de información es la primera de las seis fases de desarrollo de los Almacenes de Datos que propone la metodología utilizada. En esta fase se planifican cada una de las entrevistas que se realizarán con el cliente. Luego se realiza el levantamiento de requisitos de información a través de preguntas según las necesidades de información de la organización, lo cual permite identificar los indicadores y perspectivas a medir según los objetivos y metas de la organización. También se definen las reglas de negocio pues son la entrada fundamental para los procesos de diseño del almacén de datos.

Identificar necesidades de información

Luego de haber planificado y consumado la entrevista con el cliente. Con el objetivo de asegurar la calidad requerida, así como las ideas claras de lo expuesto, se dio respuesta a las preguntas enfocadas a las necesidades de información en los principales procesos que desarrolla la organización.

Identificar perspectivas e indicadores

Una vez obtenidos los requisitos de información se procede a su descomposición, para descubrir los indicadores que se utilizaran y perspectivas de análisis que intervendrán para el desarrollo del almacén de datos (DÍAZ-DE-LA-PAZ *et al.* 2015). Los indicadores para que sean realmente efectivos son, en general, valores numéricos y representan lo que se desea analizar concretamente y las perspectivas se refieren a los objetos mediante los cuales se quiere examinar los indicadores, con el fin de responder a las preguntas planteadas.

Análisis de la fuente de datos

En esta fase se analizarán los sistemas fuentes que son sistemas de procesamiento transaccional en línea (OLTP, por sus siglas en ingles), para definir el estado general de las mismas y determinar cómo serán calculados los indicadores. Luego se establece que campos se incluirán en cada perspectiva. En esta fase se construirá el modelo conceptual ampliado (CARRERA SEPÚLVEDA *et al.* 2010), del cual se podrá visualizar el resultado obtenido de las fases anteriores.

Diseño y modelado del almacén de datos

A la postre de obtener los modelos conceptuales ampliados de cada perspectiva e indicador identificado en las fases anteriores se define el modelo lógico del Almacén de Datos, se identifican las dimensiones y los hechos y se diseñan las tablas correspondientes, además de realizarse los procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL, en sus siglas en inglés) (DUQUE MÉNDEZ *et al.* 2016). El modelo de procesos para el desarrollo del Almacén de Datos

fundamenta estos procedimientos en las frases 3 y 4, Modelado del almacén de datos e Integración de datos respectivamente.

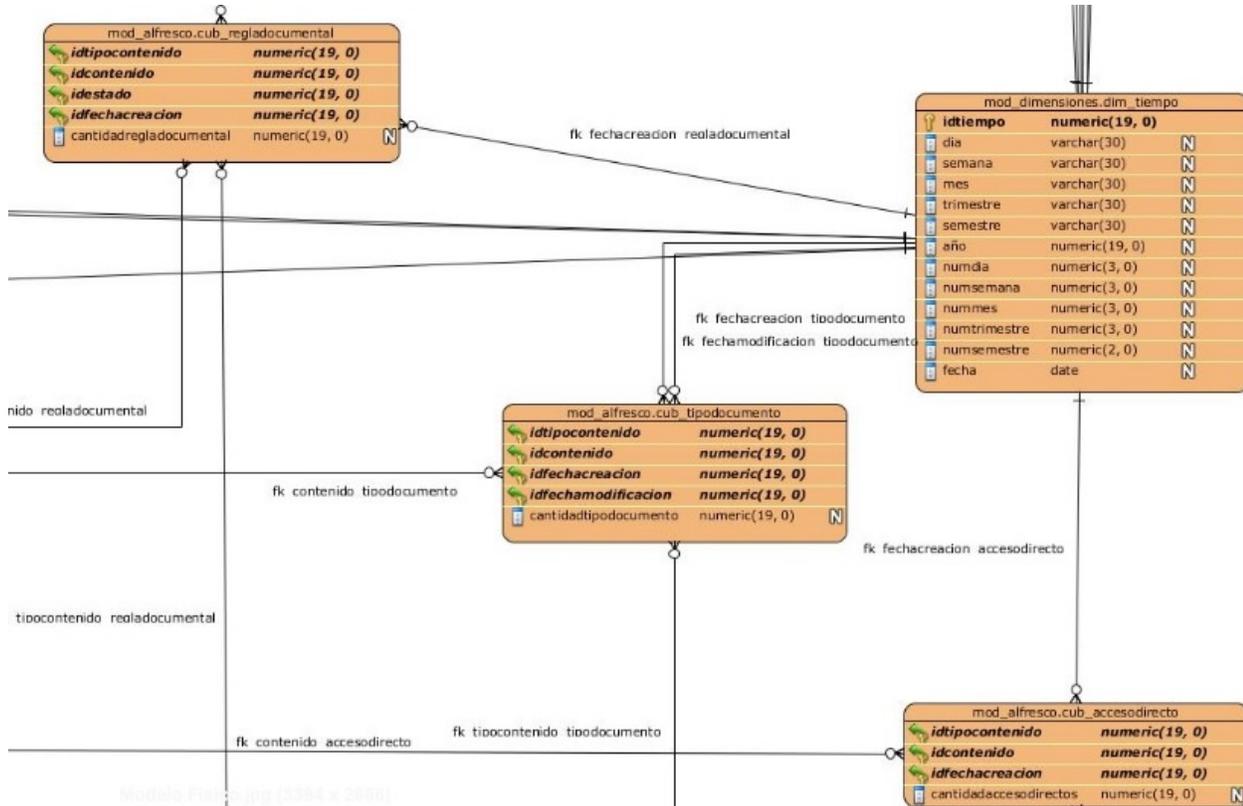


Figura 1: Fragmento del Diagrama Entidad-Relación. Almacén de datos para el Sistema de gestión Documental.

Integración de los datos

Luego de alcanzar el modelo físico del almacén con las dimensiones y hechos que se definieron se proviene a insertar los datos mediante la extracción, transformación y carga de los mismos. Primero, se define el origen y destino de los datos, y si necesitan alguna restricción o condiciones para su entendimiento y cálculo (OCHOA REYES *et al.* 2014). Lo siguiente es la carga incremental de los datos hacia las dimensiones y hechos especificados.

Resultados y discusión

Implantación y validación del almacén de datos

Inmediatamente de tener conceptualizado el Almacén de Datos para Sistema de Gestión Documental, cumpliendo con los requerimientos del cliente, se proviene a la creación de los cubos OLAP y a la implantación del Almacén de Datos, ya teniendo la configuración de las herramientas de análisis y de los indicadores (CRAVERO *et al.* 2013). El modelo de procesos para el desarrollo de almacenes de datos fundamenta estos procedimientos en las dos últimas frases 5 y 6, Representación de la Información e Pruebas, respectivamente. Concluyendo con la validación de la solución propuesta.

Impacto del Almacén

Luego de finalizar el modelado y la implantación del Almacén de Datos para el Sistema de Gestión Documental SIGEDAS se logra obtener con el cálculo de los principales indicadores cuantificar la información histórica de los procesos documentales. Donde permite observar los resultados en la herramienta de Análisis DAMIX de los principales cubos de información, contribuyendo a un entendimiento con mayor claridad de los resultados obtenidos apoyando a los procesos de toma de decisiones.

La figura 2 muestra el cubo de información Espacio en Disco donde refleja el espacio físico que ocupan los contenidos por usuario propiciando el conocimiento del estado de los recursos de hardware en la organización.

			Measures
Contenido	Usuario	Persona	Espacio en disco (Bytes)
		[-] Personas	2,398,185,083
		Administrator	4,258,603
[+] Contenidos	[+] Usuarios	leodan Novoa	608,248,874
		Jose Ambrosio	478,092,237
		Persy Morrel	1,307,585,369

Figura 2: Herramienta de Análisis del Espacio en Disco.

La figura 3 refleja el cubo de información Flujo Documental donde demuestra el grado de automatización que se encuentra la organización, ya que a medida que el indicador cantidades de flujos documentales aumenta revela el conocimiento de cuan automatizado se encuentra la entidad.

Usuario	Flujo documental	Contenido	Tiempo	Measures
+	+	+	- Fechas	6
			+ 2016	6

Figura 3: Herramienta de Análisis del Flujo Documental.

La figura 4 refleja el cubo de información Ahorro Asociado donde permite conocer y cuantificar el valor de los ahorros por concepto de recurso ofimático como papel, tinta, energía y tiempo de empleado por usuario, grupo de usuario, tipo de contenido, contenido, estructura y tiempo.

Contenido	Tipo de contenido	Usuario	Grupo de usuarios	Measures
		- Usuarios	+ Grupos de usuarios	1,357
		admin	+ Grupos de usuarios	144
+	+	leo	+ Grupos de usuarios	362
		jose	+ Grupos de usuarios	0
		persy	+ Grupos de usuarios	851

Figura 4: Herramienta de Análisis del Ahorro Asociado.

La figura 5 muestra el cubo de información Contenido donde permite cuantificar la cantidad de contenidos que existen por espacio de trabajo, usuarios, estructura y el tipo de extensión de los contenidos, permitiendo aumentar el conocimiento de la información almacenada para apoyar el proceso de toma de decisiones.

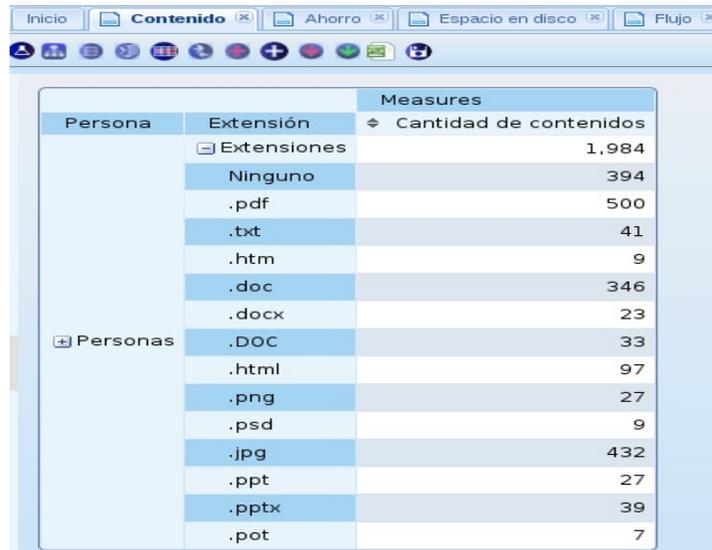


Figura 5: Herramienta de Análisis de Contenido.

Luego de realizar un análisis a los principales cubos de información se llevó a cabo una serie de experimentos con el objetivo de ayudar al proceso de tomas de decisiones basado en los resultados obtenidos con la cuantificación de la información de los procesos documentales gestionados por el Sistema Gestión Documental.

La siguiente tabla de contingencia refleja los datos del cubo de información espacio en disco. Se desea conocer si influye la relación de los usuarios y las extensiones o formatos de los contenidos con el espacio en disco cuantificado, en un margen de error de 0.05. Para resolver dicha interrogante se decidió utilizar un método estadístico denominado CHI Cuadrado.

Se formulan las hipótesis:

H0:(Hipótesis Nula): El espacio en disco de los usuarios es igual o lo que es lo mismo no existe relación entre las personas y las extensiones de documentos con el espacio en disco.

H1:(Hipótesis Alternativa): La relación de usuarios y extensiones de contenido si influyen en el espacio en disco.

Cálculo de las frecuencias esperadas o teóricas:

Tabla 1: Tabla de las frecuencias esperadas o teóricas obtenidas.

T(I,J)	Frecuencia		CHI Cuadrado	
B12	2,978723404	2,98	0,349127517	0,35

D14	4,765957447	4,77	0,124297694	0,12
B15	5,531914894	5,53	0,423309222	0,42
C15	3,042553191	3,04	0,355789474	0,36
D15	4,425531915	4,43	1,490948081	1,49
Cálculo del CHI Cuadrado: $x^2 = \sum (f_0 - f_t)^2 / f_t$ CHI Cuadrado	27.75			

Aceptar o Rechazar la hipótesis nula:

Dado que 27.75 es mayor que 12.59 (valor en la tabla de probabilidad y grados de libertad), podemos decir que la relación de los conceptos usuarios y extensión de contenidos del SIGEDAS-DFILE influyen en el valor del espacio en disco obtenido, o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis nula.

Posteriormente se realizó como segundo experimento enmarcado en la dimensión Extensión del cubo de información Espacio en Disco con el objetivo de analizar los cambios obtenidos.

Luego de insertar 10 documentos con extensión *.doc* y estos mismo en formato *.pdf* se puede analizar los siguientes datos:

Tabla 2: Tabla del análisis en el cubo de información Espacio en Disco de los cambios resultantes del experimento.

Extensión	Espacio en Disco Antes (MB)	Espacio en Disco Después (MB)	Diferencia (MB)
.pdf	1691.94	1702.30	10.36
.doc	130.29	149.27	18.98
Diferencia			8.62

Luego se procede a calcular el porcentaje de ahorro que representa el almacenamiento de contenido en extensión *.pdf* con respecto a los documentos de formato *.doc* logrando obtener un valor de 45% de ahorro en espacio físico de los contenidos de dicha extensión, apoyando aún más el experimento anterior que relaciona a los usuarios y extensión de contenidos con el espacio en disco calculado.

Se concluye con los experimentos que el cálculo o cuantificación de la información del proceso de gestión documental ayuda al mejoramiento del proceso de toma de decisiones. Por tanto se puede afirmar estadísticamente que si la dirección de una entidad decide o establece como política documental que la información ofimática oficial debe ser gestionada en formato .pdf entonces se estará ahorrando espacio en disco y recursos financieros.

Conclusiones

- Se efectuó una investigación sobre las tendencias actuales de la Inteligencia de Negocios, los Mercados de Datos y los Almacenes de Datos, logrando determinar las herramientas y tecnologías más eficientes y óptimas para llevar a cabo la modelación e implementación del Almacén de Datos, además la metodología definida por la empresa y la relaciones entre los procesos documentales del Sistema de Gestión Documental y los Almacenes de Datos para los sistemas de ayuda a la toma de decisiones.
- Se ejecutó el análisis de los requerimientos preciados por el cliente, lo que permitió la obtención de los indicadores y perspectivas que forma el inicio de partida del sistema, lográndose cumplir por el área de calidad la correcta implementación del sistema.
- Se consiguió diseñar y modelar el Almacén de Datos de acuerdo a la metodología definida, lo cual permitió que se desarrollara de forma sencilla y organizada.
- Se realizó la extracción, transformación y carga, alcanzándose la integración de los datos con la eficacia solicitada para su posterior análisis.
- Se confeccionó el diseño de las dimensiones y los cubos de información, logrando la representación de la información que el cliente necesita para la toma de decisiones.
- Se realizó las pruebas a la solución propuesta favoreciendo el correcto funcionamiento del Almacén de Datos, logrando la integración de los componentes y la satisfacción del cliente.
- Finalmente se demostró con los experimentos realizados que al cuantificar la información histórica de los procesos documentales se ayuda al proceso de toma de decisiones

Referencias

CARRERA SEPÚLVEDA, S.; M. VARAS CONTRERAS, *et al.* TRANSFORMACIÓN DE ESQUEMAS MULTIDIMENSIONALES DIFUSOS DESDE EL NIVEL CONCEPTUAL AL NIVEL LÓGICO *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2010, 18: 165-175.

- CRAVERO, A. L.; S. E. SEPULVEDA, *et al.* Un enfoque de ingeniería de requerimientos basada en el alineamiento de almacenes de datos y la estrategia del negocio *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2013, 21: 314-327.
- DÍAZ-DE-LA-PAZ, L.; J. L. GARCÍA-MENDOZA, *et al.* Técnicas para capturar cambios en los datos y mantener actualizado un almacén de datos *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2015, 9: 89-103.
- DUQUE MÉNDEZ, N. D.; E. J. HERNÁNDEZ LEAL, *et al.* MODELO PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA EN BODEGAS DE DATOS. UNA APLICACIÓN CON DATOS AMBIENTALES *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 2016, 26: 95-109.
- FINCOWSKY, E. B. F. Toma de decisiones empresariales *Contabilidad y Negocios*, 2011, Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896.
- GARAY, M. Interfaces Inteligentes en el aprendizaje de la Modelación *Ingeniería Industrial*, 2015, Vol. XXXVI(No. 2): 187-201.
- GARCÍA, L. and J. MONTERO Uso de Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje para el desarrollo del Trabajo Independiente *Referencia Pedagógica*, 2013, Vol.2(No.2): 152-165.
- GARZÓN, T. SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS *Innovación y Experiencia Educativa*, 2010, Vol.30.
- GONZÁLEZ, J. Propuesta de algoritmo de clasificación genética *RCI*, 2013, Vol. 4 (No.2): 37-42.
- GRAJALES QUINTERO, A.; E. SERRANO MOYA, *et al.* LOS MÉTODOS Y PROCESOS MULTICRITERIO PARA LA EVALUACIÓN *Luna Azul*, 2013: 285-306.
- MELLO, B. H. G. D.; G. B. F. OLIVEIRA, *et al.* Validation of the Killip-Kimball Classification and Late Mortality after Acute Myocardial Infarction *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2014, 103: 107-117.
- OCHOA REYES, A. J.; A. ORELLANA GARCÍA, *et al.* Componente web para el análisis de información clínica usando la técnica de Minería de Datos por agrupamiento *Revista Cubana de Informática Médica*, 2014, 6: 5-16.