

COMPARACIÓN DE OPCIONES PARA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LOS PRINCIPALES SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS DEL MERCADO

Marvin Josué Aguilar Romero*

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras

José Luis Rodríguez García

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras

...

....

***Autor de contacto: Marvin Josué Aguilar Romero**

Ciudad Universitaria/Francisco Morazán

Edificio C2, Primer Piso, Ciudad Universitaria, Boulevard Suyapa, Tegucigalpa,

Honduras, 11101 Tegucigalpa, Honduras

+50422391849; +50422391849; Marvin.aguilar@unah.edu.hn

RESUMEN

La demanda de sistemas de información robustos para inteligencia de negocios requieren de diversas tecnologías dispuestas de manera eficiente para el procesamiento de la información, debido a las múltiples herramientas existentes en las organizaciones lograr unificar las estructuras de datos es tarea compleja y costosa, sin embargo el uso de un sistema gestor de bases de datos que preste la mayoría de los servicios necesarios para un modelo de inteligencia de negocios supone una disminución en el uso de los recursos. Realizar una comparativa de los Sistemas Gestores de Bases de Datos más populares desde un punto de vista para prestación de servicios de inteligencia de negocios sin necesidad de emplear módulos o herramientas adicionales.

Palabras clave: Sistemas Gestores de Bases de Datos, Minería de Datos, Inteligencia de Negocios.

ABSTRACT

The demand for robust information systems for business intelligence require different technologies efficiently arranged for processing the information so because of the many tools that exist in organizations to achieve unified data structure is complex and costly, but the using a management system database to provide the most necessary services for business intelligence model is a decrease in the use of resources. Make a comparison of database management systems most popular data from one point of view to provide services business intelligence without the need for additional modules or tools

Keywords: Data Base System Management, Data Mining, Bussiness Intelligence.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo expone las diferencias existentes entre los Sistemas Gestores de Bases de Datos más populares tomando como referencia su aporte a la inteligencia de negocio; Se inicia exponiendo la terminología de inteligencia de negocio luego se trata la importancia de contar un buen SGBD cuando se realiza ésta operación.

Finalmente y a partir de la evidencia se comienza la evaluación de los SGBD para determinar que SGBD es más conveniente utilizar cuando se desea realizar Inteligencia de Negocios.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1 INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Éste término usado por primera vez en 1958 por Hans Peter Luhn (Luhn, 1958) puede resumirse sencillamente como la adquisición (recopilación) y uso de conocimiento basado en hechos con la finalidad de mejorar la estrategia de negocio y las ventajas tácticas en el mercado (Oramas, 2009). Concepto que denota una práctica que puede ser útil para todas las organizaciones sin importar su rubro y que, además, precisa el uso de las tecnologías de información y las telecomunicaciones sin embargo, esto último no fue siempre así.

Por algún tiempo autores y profesionales en dirección empresarial consideraban que era necesario la contratación de personal dedicado de manera exclusiva a la inteligencia de negocios (Macías Mesa & Artola Pimentel, 2009) dada la naturaleza de la misma que requiere reunir información de fuentes primarias y secundarias sobre bases de conocimiento, actualización de la información para posterior análisis, generar y establecer posibles elementos de cambio y difundir la acción oportuna para que a las personas que corresponde la toma de decisiones puedan elegir opciones que permitan una verdadera ventaja competitiva pero hoy en día, debido a las bondades de la técnica y a la tecnología disponible, muchas empresas de desarrollo de software así como corporaciones insignia de las TICs desarrollaron sistemas de información orientados al proceso de Inteligencia de Negocios y en la actualidad para grandes corporaciones el uso de estas herramientas es un activo más obligatorio en sus libros.

La eficacia de estas nuevas soluciones se puede valorar a partir de 5 indicadores vitales¹ en el proceso de facilitar información para la toma de decisiones:

1. **Rapidez:** Facilitar a usuario la información procesada en la menor cantidad de tiempo posible.
2. **Fiabilidad:** Relativo a la confianza que puede tenerse sobre la información presentada.
3. **Nivel de abstracción:** capacidad de dar respuestas a preguntas complejas en base al procesamiento de unidades más pequeñas de información.

¹ Vistos más desde el punto de vista gerencial que del informático.

4. **Navegación en profundidad:** La versatilidad con la que se cambia de perspectiva desde lo general a lo específico.
5. **Presentación de la información:** Interfaz de calidad que permita las operaciones e interpretación de manera natural e intuitiva.

2.2 ARQUITECTURA BÁSICA PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Citando a Aranibar "todas las decisiones que se ejecutan en una empresa deberían provenir de las propias operaciones empresariales y de fenómenos que se producen en el entorno organizacional. Expresado todo en términos de información" (Aranibar S., 2003) por ello es necesario contar con un método de calidad para la gestión de las fuentes y tratamiento de su transformación (pasar de datos a información y luego conocimiento) hasta que se convierta en el insumo que alimente los sistemas de inteligencia de negocios.

Para poder tomar una decisión los sistemas de apoyo deben facilitar conocimiento en forma de hechos, información en la que se garantiza su fiabilidad desde antes incluso de ser transformada, y es que debido a la diversidad de las fuentes de datos es compleja la unificación de los mismos, un error en éste nivel podría arrojar como salida información que pareciere correcta porque es válida en su proceso pero no legítima en su base lo que ocasionaría la toma de una decisión errónea.

Esto anterior da pie a las bases que deben regir la mecánica interna de los sistemas de Inteligencia de Negocio:

1. **Administración de repositorios de datos (Datawarehouse, data mart, big data, entre otros):** Espacio donde se realiza la extracción de la información a partir de las fuentes y se centraliza en una estructura dispuesta para las fases posteriores, acá los datos se validan y se limpian para no filtrar errores en el proceso.
2. **Minería de datos (Data Mining):** Conjunto de procesos que permiten extraer hechos a partir de las fuentes en los repositorios cuidando la integridad referencial de la información:
3. **Procesamiento Analítico en Línea (OLAP – Online Analytical Processing):** En ésta etapa se conforman "cubos" que pueden responder a uno de los tres esquemas existentes para OLAP:
 - a. **MOLAP:** OLAP Multidimensional hace uso de una base de datos optimizada para el almacenamiento de la información especializada.
 - b. **ROLAP:** OLAP Relacional En este tipo de implementación los hechos se construyen a partir de unidades de información no multidimensionales.
 - c. **HOLAP:** OLAP Híbrido: Posee elementos lineales y elementos que requieren almacenamientos especiales.

Resumidos en un lenguaje no tan técnico como "preparación de datos, modelado y evaluación" (Llombart, 2004).

La figura 1 resume el proceso y las interacciones entre estos y otros elementos que componen un sistema completo de ingeniería del negocio.

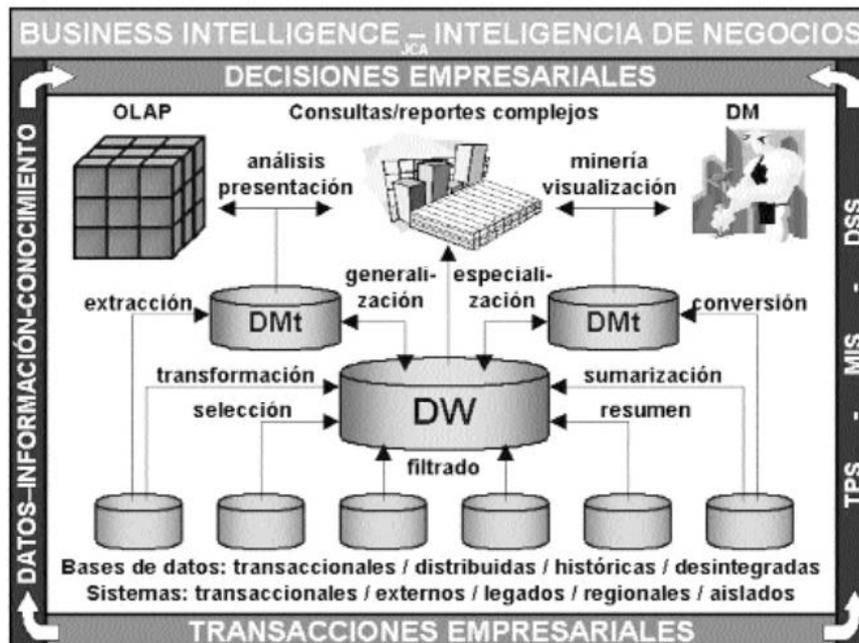


Figura 1. Elementos que constituyen un modelo de Inteligencia de Negocios
(Fuente: (Araníbar S., 2003))

2.3 SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) pueden verse como una capa intermedia que integra el DML y el DDL para facilitar la gestión de tuplas y consultas generalmente basadas en un estándar de un lenguaje para ejecución de consultas (SQL). Un SGBD debe facilitar las siguientes tareas (Zambrano Ramírez, 2008):

1. Definición y creación de las bases de datos.
2. Manipulación de los datos realizando consultas, inserciones y actualizaciones.
3. Acceso controlado a los datos mediante mecanismos de seguridad de acceso a los usuarios.
4. Mantener la integridad de los datos.
5. Controlar la concurrencia a la base de datos.
6. Mecanismos de copias de respaldo y recuperación para restablecer la información en caso de fallos de sistema.

A la fecha son muchos los SGBD que se han desarrollado algunos como FoxPro han desaparecido del mercado y otros como ORACLE se han convertido en herramientas atterradoramente potentes con funcionalidades que van más allá de las requeridas por un SGBD. Esto es tanto así que la mayoría de los SGBD modernos cuentan con facilidad de conectarse a la una gran variedad de lenguajes de programación además de presentar interfaces gráficas llamativas y funcionales que ahorran muchas horas en la construcción de instrucciones por líneas de comando.

2.4 SGBD DISPUESTO PARA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Tal como hemos mencionado anteriormente la inteligencia de negocios requiere de un componente base que trata de la recolección y transformación de los datos en las fuentes a un área centralizada para depositarse y de ahí ser analizados, el proceso de Recolección, Transformación y Carga conocido como ETL por sus siglas en inglés es una funcionalidad de creciente obligatoriedad debido a la gran cantidad de información y de diversidad de fuentes en el mercado.

La recopilación de datos a partir de transacciones se desarrolla casi de manera exclusiva en algún SGBD que, dependiendo de diversos factores, puede o no ser un sistema de software libre o propietario pero hay que recordar que el diseño de bases de datos transaccionales no se pensaron orientados a la extracción de la información (Llombart, 2004) es por ello que se requiere del ahora conocido ETL para lograr "cargar" en un nuevo repositorio los datos depurados, esta novedad puede ser un DataWarehouse o un Data mart donde "Se llama datawarehouse al almacén de datos que reúne la información histórica generada por todos los distintos departamentos de una organización, orientada a consultas complejas y de alto rendimiento. Un datawarehouse tiene una orientación corporativa que pretende conseguir que cualquier departamento pueda acceder a la información de cualquiera de los otros mediante un único medio, así como obligar a que los mismos términos tengan el mismo significado para todos. Un datamart es un almacén de datos históricos relativos a un departamento de una organización, así que puede ser simplemente una copia de parte de un datawarehouse para uso departamental. Tanto el datawarehouse como el datamart son sistemas orientados a la consulta, en los que se producen procesos en lote (batch) de carga de datos (altas) con una frecuencia baja y conocida." (Gascón & Castellar-Busó, 2001).

Comenzaremos entonces con el proceso que deben poseer los SGBD para poder brindar soporte a sistemas de BI.

1. **Preparación de los datos:** El SGBD debe poseer la facilidad en la carga y exportación de la información, además facilitar conectores (ODBC) a la mayor cantidad de lenguajes de programación posible así como de herramientas para migración de datos.
2. **Gestión del almacén de datos:** El SGBD debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de información en la menor cantidad de tiempo posible además de permitir opciones nativas propias de algoritmos de minería de datos y de tratamiento de datos.
3. **Soporte para cubos:** Estructuras donde se centraliza información obtenida del almacén de datos que permite obtener hechos y modelar los mismos a través de diversas dimensiones que lo componen obteniendo así KPIS.
4. **Procesamiento de CUBOS:** Realizar las operaciones OLAP con la mayor brevedad de tiempo posible así como facilitar una interfaz amigable.

La legitimidad se ha descrito como "una percepción o suposición generalizada de que las acciones de una entidad son deseables, propia o apropiada dentro de un sistema socialmente estructurado de normas, valores, creencias y definiciones" (Suchman, 1995).

III. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente estudio se procedió con el análisis comparativo de los SGBD más usados en la actualidad para luego comparar si los mismos satisfacían (y en qué medida) los requerimientos para considerarse herramientas sugeridas para el proceso de inteligencia de negocios

Entre los SGBD existentes tomaremos 6 para evaluarlos y compararlos conforme a su utilidad para inteligencia de negocios, los SGBD seleccionados son:

1. ORACLE (ORACLE, 2013).
2. SQL Server (Microsoft, 2013).
3. DB2 (IBM, 2013).
4. MySQL (ORACLE - MySQL, 2013).
5. PostgreSQL (PostgreSQL, 2013).
6. SYBASE (SYBASE, 2013).

IV. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

4.1 Opciones Nativas

Hemos de considerar como opciones nativas aquellas funciones propias de un SGBD que manipulan de manera directa mediante el DML y el DDL las tuplas contenidas, un ejemplo de esto es la función para insertar un nuevo registro, la inserción se realiza de manera directa sobre el SGBD y aunque puede usarse un componente adicional para realizar esta labor (mediante algún módulo de php por ejemplo) el SGBD no requiere agente exterior para realizarla.

En el caso de nuestros 6 SGBD todos, aunque de diferente forma, permiten las funciones básicas para ETL, La tabla 1 muestra resume esta información:

1. Extracción: Todos los SGBD pueden exportar mediante un agregado a la sentencia SELECT la información en los registros de sus tablas.
2. Transformación: Cada SGBD facilita el cambio de tipo de cada relación en las tablas de los esquemas.
3. Carga: El mecanismo de INSERT sobrecargado o no está disponible para los 6 SGBD.

TABLA 1. ETL nativo para SGBD

SGBD	Extracción	Transformación	Carga
ORACLE	Sí	Sí	Sí
SQL SERVER	Sí	Sí	Sí
DB2	Sí	Sí	Sí
MySQL	Sí	Sí	Sí
PosgreSQL	Sí	Sí	Sí
SYBASE	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

Sin embargo lo que nos interesa en mayor medida es el grado de integración que poseen estos SGBD para inteligencia del negocio, para ello hemos de evaluarlos con las dos operaciones propias para el tratamiento de DW el Roll-UP y el Drill-DOWN. La tabla 2 muestra el resumen de ésta comparativa.

ROLL-UP y DRILL-DOWN son técnicas que permiten la navegación a través de distintos niveles de detalle de una jerarquía de datos desde los más generales hasta los más específicos por ejemplo se pueden sumarizar las ventas por país y luego querer ver dentro del país que ciudades aportaron un mayor porcentaje sobre las ventas registradas (Alvarez, Gorza, & Lesie, 2011).

TABLA 2. Funciones DW nativas por SGBD

Funcionalidad	ORACLE	SQL SERVER	DB2	MySQL	PosgreSQL	SyBASE
ROLL-UP	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
DRILL-DOWN	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

Como puede apreciarse en éstas comparaciones básicas todos los SGBD satisfacen los requerimientos solicitados. Es entonces hora de comenzar la comparación para funciones OLAP pero para poder realizar la comparación es necesario identificar entre versiones de los SGBD ya que la inclusión o no del componente depende de la versión para efectos del análisis, de momento solo hemos de mencionar si de forma nativa ya sea mediante un módulo pagado o no los SGBD satisfacen los requerimientos para tratamientos de CUBOS (OLAP) la tabla 3 presenta los resultados.

TABLA 3. Funciones OLAP nativas por SGBD

Funcionalidad	ORACLE	SQL SERVER	DB2	MySQL	PosgreSQL	SyBASE
SLICE & DICE	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
PIVOT	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
DRILL-THROUGH	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
DRILL-ACROSS	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

En la tabla 4 hacemos finalmente la comparación entre SGBD para determinar si pueden o no de manera nativa dar soporte a la inteligencia de negocios, la gráfica 1 ilustra el resumen de lo que se concluye a partir de la información en la tabla 4.

TABLA 4. Total de funciones de necesarias para inteligencia de negocio por SGBD

	Funcionalidad	ORACLE	SQL SERVER	DB2	MySQL	PosgreSQL	SyBASE
OLAP	SLICE & DICE	1	1	1	1	0	1
	PIVOT	1	1	1	1	0	1
	DRILL-THROUGH	1	1	1	1	0	1
	DRILL-ACROSS	1	1	1	1	0	1
DW	ROLL-UP	1	1	1	1	1	1
	DRILL-DOWN	1	1	1	1	1	1
ETL	ETL	1	1	1	1	1	1
TOTAL:		100%	100%	100%	100%	43%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

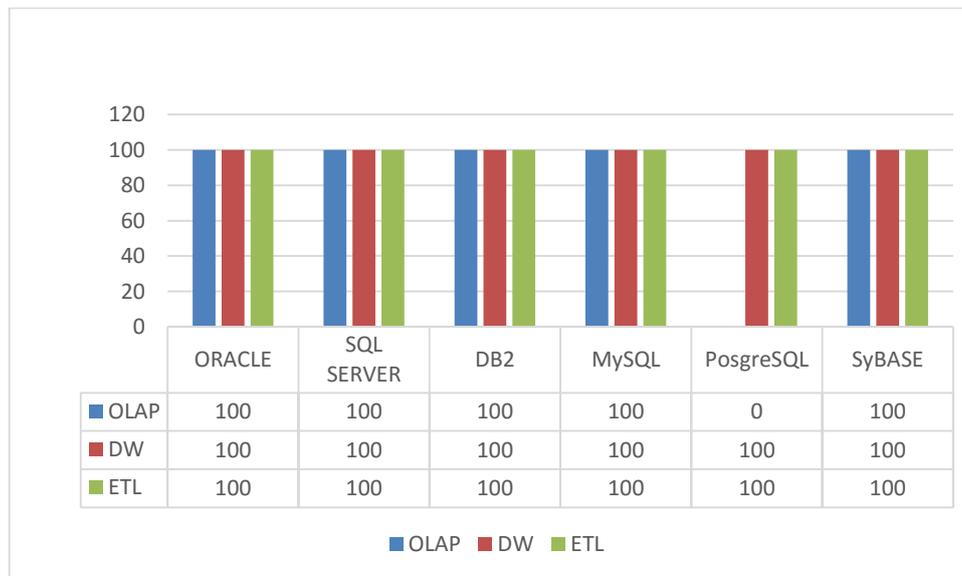


Gráfico 1. Funciones para BI por SGBD

(Fuente: Construcción propia a partir de manuales de referencia de los SGBD)

La información anterior nos permite concluir que de todas las opciones evaluadas el único SGBD que no está diseñado para dar soporte de manera nativa a la inteligencia de negocios es PostgreSQL.

Ahora bien, para realizar un análisis con mayor profundidad se retomará el hecho que un solo SGBD puede contar con múltiples versiones, así haremos una comparativa por versión. La tabla 5 resume las versiones por SGBD obtenidas todas a partir del sitio web del proveedor.

TABLA 5. Versiones por SGBD

SGBD	Extracción
ORACLE	Oracle Database Enterprise Edition Oracle Database Standard Edition Oracle Database Standard Edition One Oracle Database Personal Edition Oracle Cloud File System Oracle Database Mobile Server Oracle Database Media Pack
SQL SERVER	SQL Enterprise Edition SQL Business Intelligence SQL Standard Edition SQL Express Edition
DB2	DB2 Connect Application Server Edition DB2 Connect Enterprise Edition DB2 Connect Personal Edition DB2 Advanced Enterprise Server Edition DB2 Developer Edition DB2 Express Edition DB2 Workgroup Server Edition
MySQL	MySQL Cluster Carrier Grade Edition MySQL Enterprise Edition MySQL Standard Edition MySQL Community Edition
PosgreSQL	PosgreSQL oficial core
SYBASE	ASE Developer edition ASE enterprise edition ASE small business edition

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

PosgreSQL hasta el momento el SGBD que no ofrece funcionalidades nativas para inteligencia de negocio es también el único que posee únicamente una versión, llama la atención que aunque, exceptuando a PosgreSQL, todos ofrecen diferentes versiones, no todos ofrecen una versión gratuita tal como se puede apreciar en la tabla 6.

TABLA 6. SGBD versiones gratuitas

SGBD	Posee versión gratuita
ORACLE	No
SQL SERVER	Sí
DB2	No
MySQL	Sí
PosgreSQL	Sí
SYBASE	No

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD

4.2 Soluciones Técnicas, principales características.

Los SGBD que si poseen un soporte para inteligencia de negocios no lo facilitan en las versiones gratuitas ni en las más económicas, éstos forman parte de la opción más costosa de cada compañía.

De éstos módulos entonces podemos enumerar las siguientes características:

1. Estas funciones para soporte de Inteligencia de Negocios se comercializa a parte de la versión estándar y de las versiones gratuitas de los SGBD.
2. Únicamente ORACLE lo ofrece en sus versiones comerciales superiores al estándar.
3. IBM facilita una SUITE denominada COGNOS como solución directa a la inteligencia de negocios.

Si bien las versiones gratuitas no facilitan de manera nativa una respuesta para inteligencia de negocios existen en el mercado un buen número de herramientas que, pegándose a estos SGBD, permiten obtener inteligencia de negocio.

4.3 Requerimientos Técnicos

Otro factor que debe tomarse en cuenta para poder o no hacer uso de un SGBD es precisamente la demanda de recursos que necesite, para ello es necesario establecer los requerimientos técnicos que poseen estas herramientas, en la tabla 7 puede apreciarse a la par de cada SGBD los requerimientos de hardware que deben cumplirse.

TABLA 7. Requerimientos de hardware*

SGBD	Extracción
ORACLE	<ul style="list-style-type: none"> • 6 GB disco duro. • 4 GB DDR 2 RAM • 2GHZ o superior • Intel x86, AMD64 Intel EM64T
SQL SERVER	<ul style="list-style-type: none"> • 6 GB de disco duro, unidad de DVD • 4 GB DDR 2 RAM • 2GHZ o superior • Procesador x64: AMD Opteron, AMD Athlon 64, Intel Xeon compatible con Intel EM64T Intel Pentium IV compatible con EM64T • Procesador x86: compatible con Pentium III o superior
DB2	<ul style="list-style-type: none"> • 1 GB de RAM. • 1 GB de disco duro.
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> • 300 MB de disco duro • 256 MB de RAM • 600 MHz • Pentium III
SYBASE	<ul style="list-style-type: none"> • 127 MB RAM • 700 MB disco duro

* Para versiones que cuentan con soporte nativo para inteligencia de negocio

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

En cuanto a hardware podemos ver que ORACLE y SQL server son os SGBD que requieren un equipo especial para estas funciones.

Por otro lado TODOS los SGBD se ejecutan en los sistemas operativos de mayor uso lo único es que algunos requieren (para trabajar en equipos MS Windows) de un software adicional tal como se aprecia en la tabla 8.

TABLA 8. Requerimientos de software*

SGBD	Extracción
SQL SERVER	<ul style="list-style-type: none"> .NET 4.0 es un requisito para SQL Server 2012. Windows PowerShell 2.0 Internet Explorer 7
DB2	<ul style="list-style-type: none"> Windows Service Pack 2
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows Installer Version 2.0 o superior y Microsoft .Net Framework Versión 2.0
SYBASE	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Visual C++ 2005 Service Pack 1 Redistributable Package and KB973544 Microsoft Visual Studio 2005 Service Pack 1 and KB971090

* Para versiones que cuentan con soporte nativo para inteligencia de negocio
Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

4.4 Costos por licenciamiento

Mientras que en la tabla 8 se facilita suficiente información para poder determinar el costo del equipo donde se almacenará el SGBD en la tabla 9 se muestran los costos por versión tomando como referencia únicamente las 3 versiones más aptas para el soporte a inteligencia de negocio

TABLA 9. Costos Por Licenciamiento (2014)

	Estandar	Enterprise	BI
DB2	USD \$ 579.00	USD \$ 24,900.00	USD \$ 94,000.00
ORACLE	USD \$ 497.56	USD \$ 51390.28	
SQL SERVER	USD \$ 1,793.00	USD \$ 6,874.00	USD \$ 8,592.00
SYBASE	USD \$ 1487.00	USD \$ 39,115.00	
MySQL	USD \$ 2,000.00	USD \$ 5,000.00	USD \$ 10,000.00

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD

IBM es la empresa con el software para soporte a inteligencia de negocio más oneroso del mercado seguido por ORACLE y terminando con SYBASE.

Por otra parte el SGBD más económico con soporte a inteligencia de negocio es MySQL.

4.5 Software libre vrs software comercial

De los seis SGBD presentados el 50% respondían a la categoría del software libre (ver tabla 10), los sistemas comerciales contaban todos con funciones nativas que facilitan su uso para inteligencia de negocios.

TABLA 10. SGBD Libres y Comerciales

SGBD	Posee elementos libres	No posee elementos libres
ORACLE		X
SQL SERVER	X	
DB2		X
MySQL	X	
PostgreSQL	X	
SYBASE		X

Fuente: Elaboración propia a partir de manuales de referencia de los SGBD.

EL software libre no posee la misma variedad de productos que su homologo propietario sin embargo existen herramientas en el mercado que solventan estas situaciones.

V. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

1. A partir de la muestra empleada podemos concluir que el 50% de los SGBD ofrecen una versión gratuita.
2. Aunque en el mercado existen software para apoyo a inteligencia de negocios lo más recomendable es hacer uso de un sistema de información cuyo SGBD posea ya las funciones nativas.
3. Los SGBD pertenecientes al software libre carecen de funcionalidades OLAP nativas sin embargo siempre es posible hacer uso de herramientas de terceros.
4. Hay que tener especial atención al momento de implementar un ETL para prevenir tomas de decisiones erróneas.
5. Es propicio indagar sobre qué tan eficientes son los sistemas de terceros que dotan de inteligencia de negocios a SGBD que carecen de estas funcionalidades.
6. Podría ser propicio indagar sobre que SGBD poseen las empresas de la región y de si lo utilizan como herramienta para le toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Alvarez, E., Gorza, L., & Lesie, G. (5 de Febrero de 2011). *scribd*. Obtenido de Apunte BI: <http://es.scribd.com/doc/48897874/16/Drill-Down-y-Roll-Up>
- Araníbar S., J. C. (2003). Inteligencia de negocios. *Universidad Católica Boliviana*, 95-101. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rcc/n12/a10.pdf>
- Gascón, M. d., & Castellar-Busó, V. (19 de Abril de 2001). *RED científica ciencia, Tecnología y Pensamiento*. Obtenido de Cómo diseñar grandes variables en bases de datos multidimensionales: <http://www.redcientifica.com/doc/doc200104190004.html>
- IBM. (5 de Diciembre de 2013). *IBM DB2*. Obtenido de IBM DB2: <http://www-01.ibm.com/software/data/db2/>
- Llombart, Ó. A. (9 de Septiembre de 2004). *El diario exterior - DAA contenidos digitales*. Obtenido de BI: Inteligencia aplicada al negocio: http://www.eldiarioexterior.com/anterior/conocimiento/docs/BI_Inteligencia_aplicada_al_negocio.pdf
- Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal*.
- Macías Mesa, J. A., & Artola Pimentel, M. d. (2009). POSIBILIDADES ESTRATÉGICAS QUE BRINDA LA INTELIGENCIA EMPRESARIAL. *Alta dirección*, 1-10. Obtenido de <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/HASH017d.dir/doc.pdf>
- Microsoft. (5 de Diciembre de 2013). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de Microsoft SQL Server: <http://www.microsoft.com/es-es/sqlserver/default.aspx>
- ORACLE - MySQL. (5 de Diciembre de 2013). *ORACLE - MYSQL*. Obtenido de MySQL: <http://www.mysql.com/>
- ORACLE. (5 de Diciembre de 2013). *ORACLE*. Obtenido de ORACLE: <http://www.oracle.com/>
- Oramas, J. (2009). La inteligencia de negocios, un concepto informático. *Revista Sistemas*(111), 42-51. Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de http://acishost.acis.org.co/fileadmin/Revista_111/uno.pdf
- PostgreSQL. (5 de Diciembre de 2013). *PostgreSQL*. Obtenido de PostgreSQL: <http://www.postgresql.org/es/>
- SYBASE. (5 de Diciembre de 2013). *SYBASE*. Obtenido de SYBASE: <http://www.sybase.com>
- Zambrano Ramírez, R. (2008). Sistemas Gestores de Bases de Datos. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 1-9. Obtenido de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/RAQUEL_ZAMBRANO_2.pdf

AUTORIZACIÓN Y RENUNCIA

El siguiente texto deberá aparecer en la sección; "Los (a) autores facultan a CEAT para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. CEAT o los editores no son responsables por el contenido y las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito."