

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS OPEN SOURCE DE BI DURANTE LA ÚLTIMA DÉCADA.

ALUMNA: PAULA ANDREA CASTAÑO CÁRDENAS.

DIRECTOR DEL PROYECTO: JORDI CONESA I CARALT.

RESUMEN:

El presente documento tiene por objetivo identificar la evolución que ha tenido la inteligencia de negocios en la última década, para determinar en qué punto se encuentra y para dónde va, además de identificar las alternativas de desarrollo que tiene, apalancándose con las Tecnologías de la Información, y más específicamente con las herramientas empaquetadas de BI de tipo Open Source.

Así mismo, la presente investigación identifica las prácticas más convenientes, para sistematizar la elección y adaptación de la inteligencia de negocios en las organizaciones, analizando estas en un caso exitoso real de implantación de la inteligencia de negocios sobre una herramienta BI tipo Open Source.

0	INTRODUCCIÓN	4
1	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1	EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DEL BI	6
1.2	CONCEPTOS:	9
1.2.1	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	9
1.2.2	DATA WAREHOUSE:	9
1.2.3	ETL	10
1.2.4	META DATOS	10
1.2.5	DATA MINIG	10
1.2.6	DATA MART	10
1.2.7	OLAP	10
1.2.7.1	MOLAP	11
1.2.7.2	ROLAP	11
1.2.7.3	HOLAP	11
1.2.8	QUERY & REPORTING	11
1.2.9	CUADROS DE MANDO	11
1.2.9.1	CUADRO DE MANDO ANALÍTICO (EIS TRADICIONALES):	11
1.2.9.2	CUADRO DE MANDO INTEGRAL O ESTRATÉGICO (BALANCED SCORECARD):	12
2	HERRAMIENTAS OSBI	12
2.1	PENATAHO:	17
2.2	SPAGOWORLD - SPAGOBI :	23
2.3	JASPERSOFT,	29
2.4	PALO:	32
2.5	ACTUATE – BIRT	36
2.6	RECOMENDACIONES PARA SELECCIONAR HERRAMIENTAS OSBI	42
3	RECETA DEL ÉXITO	46
3.1	PRÁCTICAS MÁS CONVENIENTES EN UNA IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.	47
3.2	PROBLEMÁTICA MÁS COMÚN EN LA IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS:	48
3.3	CASO DE ESTUDIO	48
4	CONCLUSIONES	60
5	REFERENCIAS	63

O INTRODUCCIÓN

Los procesos de toma de decisiones existían mucho antes que la tecnología informática. Históricamente, los negocios se han apoyado básicamente en la toma de decisiones instintiva, el costo para verificar si estas decisiones en realidad fueron correctas o no son muy onerosos y pueden llevar fácilmente a una organización a la quiebra; antes, estos procesos implicaban recabar información manualmente, con altos costos, de manera ineficiente y con los limitantes propios del manejo de volúmenes crecientes de datos.

Pero, recientemente las tecnologías de la información han convergido, para apoyar esta toma de decisiones, reduciendo así la incertidumbre de los dirigentes, es así como surgen herramientas complementarias de BI y del tipo open source, que son una nueva alternativa para las organizaciones, que permite crear informes relacionales y de análisis de una amplia gama de fuentes de datos y tipos de salida, desarrollada en particular para los propósitos de planeación, análisis, reporte y consolidación.

Vemos como las tecnologías de BI intentan ayudar a los dirigentes a entender los datos más rápidamente a fin de que puedan tomar mejores y más rápidas decisiones y, finalmente, mejorar sus movimientos hacia la consecución de objetivos de negocios.

En el entorno actual la clave para obtener una ventaja competitiva, es la información, vemos como los volúmenes de información son cada vez mayores, generando, nuevas necesidades para el tratamiento apropiado de la información, la misión de las organizaciones radica en poder interpretarla y convertirla en un factor diferenciador, en un activo productivo y rentable, para que los responsables de toma de decisiones puedan tomar partido de ella.

Como cita Madnick (1993). "Una organización puede ser rica en datos y pobre en información, sino sabe identificar, resumir y categorizar los datos".

Es así, como el presente trabajo de investigación, hace un recuento histórico de la inteligencia de negocios, su evolución y tendencias, a su vez, se desarrolla un marco de referencia de la diversidad de conceptos empleados en los BI, fundamenta también, el porque del uso de software open source y las diferentes herramientas OSBI y los

motivos por los cuales están en auge y como respaldan aspectos como la calidad, fiabilidad y seguridad de la información.

A su vez, este trabajo pretende ser una guía para seleccionar adecuadamente las herramientas OSBI, identificando las prácticas más convenientes y los errores más comunes en una implementación e implantación de un sistema de inteligencia de negocios y por ultimo se detalla un caso de estudio donde se analizan los factores mas relevantes en la implantación de una solución BI open source exitosa.

1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DEL BI

Según los conceptos emitidos por los autores William Laurent¹, Georgia Kennedy², Cindi Howson³, Josep Curto Díaz⁴ y D. J. Power⁵, se realiza el siguiente recuento sobre la evolución y las tendencias de la inteligencia de negocios.

Las empresas desde sus orígenes, siempre ha tratado de gestionar y almacenar sus datos; en un principio se almacenaban en papel, estanterías, diskette y otros medios de almacenamiento rudimentarios, pero se enfrentaban con la problemática del procesamiento de estos datos, fue entonces, que en el año 1969 surgió el concepto de base de datos, inventado por Edgar Codd, y a partir de allí se abrió paso al desarrollo de las primeras bases de datos y las primeras aplicaciones empresariales.

En la década de los setenta, los sistemas eran usados principalmente para transacciones de negocios y su capacidad se limitaba a realizar un número predefinido de reportes. Los sistemas de información se sobrecargaban y los usuarios tenían que esperar por días o semanas para obtener sus reportes en caso que requirieran reportes distintos a los estándares disponibles.

Con el paso de los años, fueron desarrollados los sistemas de información ejecutiva -EIS (executive information systems), los cuales fueron adaptados para apoyar las necesidades de ejecutivos y administradores. Con la entrada de la PC y de las computadoras en red, las herramientas de inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés) proveyeron a los usuarios de la tecnología, opciones de crear sus propias rutinas básicas y reportes personalizados.

Se dice que la inteligencia de negocios emergió a principios de los 90. Desde luego como se cita anteriormente la toma de decisiones existía mucho antes que la tecnología informática. Históricamente, los negocios podían apoyarse más en decisiones intuitivas, debido a que tenían más contacto con el cliente y el producto.

La inteligencia de negocios continua avanzando, y vemos como está se ha trasladado a otros planos diferentes de la oficina, ahora, esta por todas partes, como es en nuestra vida cotidiana, permitiéndonos tomar decisiones des-localizadas, es decir en cualquier lugar y en el momento adecuado, esto gracias a la incursión de una gran cantidad de dispositivos que anteriormente no tenían conexión a Internet, y

ahora si, como son: nuestras computadoras, iPhones, iPads, televisores, neveras entre otros dispositivos inteligentes, que ahora vienen dotados con capacidades superiores, permitiéndonos, consultar información que antes teníamos que consultar desde el ordenador o leyendo la impresión de los reportes, cuadros de mando, etc.

Encontramos también como las redes sociales, están cada vez más integradas con las aplicaciones de negocios empresariales, por medios de los foros, blogs, wikis, facebook, Twitter, mensajería instantánea, entre otras plataformas de publicación Web; estos medios, están generando gran información de manera espontánea, permitiendo a las compañías entrar a analizar sus preferencias, opiniones sobre sus productos, datos significativos, que permitirán encontrar patrones, pudiendo introducir estos en sus procesos de negocios, dándoles una ventaja competitiva y convertirla en un factor diferenciador.

Otro punto importante a resaltar, es como el trabajo colaborativo y las redes sociales fomentarán las nuevas funcionalidades en las herramientas de inteligencia de negocios, en donde los usuarios son capaces de trabajar en forma colaborativa, generando inteligencia colectiva, este concepto se conoce como "crowdsourcing" que es una herramienta muy potente para las empresas de todos los tipos y tamaños. Un ejemplo dado por Josep Curto Díaz, en donde explica, que se pueden hacer públicas interesantes ideas de negocios en una organización y todos votar por estas ideas, posteriormente se analizarían los resultados a través de una plataforma, como resultado permitirá tomar decisiones dentro de la organización más democráticamente.

Otra avance que estamos teniendo, es la evolución de la Web 2.0, estamos viviendo el movimiento del cloud computing. Este es un nuevo modelo que ofrece servicios accesibles en cualquier momento a través de Internet, de manera que, el lugar donde se encuentra un usuario o dispositivo es irrelevante. Las tecnologías que soportan el cloud computing (virtualización, automatización, estándares abiertos e informática basada en la Red) permiten a los centros de datos corporativos actuar con la eficiencia de Internet. La relación del cloud computing con la inteligencia de negocio aumenta a medida que los usuarios se hacen cada vez más móviles, disponen de varios dispositivos preparados para Internet y necesitan acceder a su información independientemente del lugar en que se encuentren.

Las empresas que contratan este tipo de servicio, están experimentando un ahorro en costes, una nueva dinámica del negocio

con capacidades de procesamiento y recursos de almacenamiento superiores, en donde, se empiezan a eliminar las barreras para el Business Intelligence, al manejar una infraestructura tan robusta, que logra soportar y controlar grandes volúmenes de información, permite a las organizaciones sólo pagar por los servicios o la infraestructura que necesitan.

Los retos para la inteligencia de negocios es poder analizar los grandes Volúmenes de datos (big data), que día a día crecen de manera exponencial, con orígenes diversos y poder realizar un análisis predictivo.

Se plantea entonces, nuevas estructuras de datos, manipulación más rápida de grandes cantidades de datos y algoritmos más potentes que permitan realizar búsquedas de patrones interesantes y de regularidades importantes, construcción de modelos y simuladores para predecir resultados, además de trabajar con una series de elementos gráficos que permiten detectar patrones y tendencias, filtra la información de manera visual.

Con base a lo anterior, un punto mejora en las herramientas de Inteligencia de negocios, es la parte de la visualización, la mayoría de estas herramientas, tienen capacidades de visualización básica, en donde los reportes son diseñados con páginas densas de números. Lo que se espera, es poder llegar a desarrollar software con capacidades de visualización avanzada, en donde un conjunto denso de números pueda ser convertido en a una exhibición más significativa para el usuario final.

Por otra parte, el análisis predictivo, permitirá mantener una ventaja competitiva para las organizaciones que la adopten, además más temprano que tarde, estas herramientas se fusionaran con aplicaciones de minería de datos, redes sociales, blogs, foros de clientes, con el objetivo de que el resultado de estos análisis puedan ser fácilmente incorporados en reportes y toma de decisiones muchos más rápidas, precisas y anticipadas.

Para finalizar, otra tendencia que se está llevando a cabo es el Business Intelligence Greem, en donde se plantea ser responsables con el medio ambiente, las empresas con el enfoque BI greem pueden llegar a ser más rentables. Con la inteligencia verde, las empresas pueden controlar mejor y reducir el desperdicio de material en los ciclos de fabricación y puede controlar mejor el consumo de recursos

ambientales y humanos utilizados en la producción de bienes, a fin de proteger el capital y ahorrar dinero.

1.2 CONCEPTOS:

Según los conceptos emitidos por los autores Cindi Howson³, Josep⁴ Curto Díaz, Bill Imon⁶, E. Malinowski y Zimányi⁷, y por la firma de analistas Gartner, se realiza una breve descripción sobre los elementos que hacen parte de la estructura de la inteligencia de negocios:

1.2.1 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Business Intelligence suele definirse como la transformación de los datos de la compañía en conocimiento para obtener una ventaja competitiva (Gartner Group).

También se define como un conjunto de metodologías, que extrae cierta información, o conocimiento, con el objetivo de tomar decisiones con la información correcta, apoyándose en las personas y en las herramientas tecnológicas.

Según Josep Curto⁴ BI, "es un conjunto de metodologías, aplicaciones prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización"

Los retos para la inteligencia de negocios es poder analizar los grandes volúmenes de datos (big data), que día a día crecen de manera exponencial, con orígenes diversos y que requieren un análisis predictivo para la adecuada toma de decisiones; lo anterior, conlleva a la necesidad de emplear elementos como los que se describen a continuación:

1.2.2 DATA WAREHOUSE:

Es un repositorio de datos, que busca valiosa información de negocios en grandes bases de datos.

La definición dada por Bill Imon⁶, reconocido como el padre del DW. "Un data Warehouse es una colección de datos orientado a un tema, integrados, no volátiles e historizados, organizados para dar soporte al proceso de ayuda a la toma de decisiones".

Los datos de un DW son almacenados y gestionados por uno o más servidores OLAP (On-line Analytical Processing), los cuales formatean los datos de acuerdo a los requerimientos del usuario; mejora el acceso a los datos, con tecnologías generadas para permitir a los usuarios navegar a través de los datos en tiempo real. El DW, está soportado por tres tecnologías como son: recolección masiva de datos,

potentes computadoras con multiprocesadores, algoritmos de data Ming.

1.2.3 ETL

Es el proceso que se refiere a la extracción, transformación y carga de datos, con frecuencia se involucra información de diferentes fuentes de datos; además, permite carga dicha información dentro de la base de datos.

El proceso de transformación es generalmente el que más tiempo conlleva ejecutarlo.

1.2.4 META DATOS

Es información que permite conocer lo que se tiene almacenado, son como un tipo de etiquetas en donde se puede extraer información y permite determinar que tan oportuna es la información analizada. Con los metadatos podría obtener información como:

- Cuando fue extraída la información del sistema origen.
- Cuando se cargaron los datos en el data Warehouse.
- De cuál sistema origen se generó un elemento.

1.2.5 DATA MINIG

Es la predicción automatizada de tendencias y comportamientos, permite hacer un descubrimiento automatizado de modelos previamente desconocidos.

Entre las técnicas más usadas en data Ming se encuentran:

- Redes neuronales artificiales.
- Árboles de decisión.
- Algoritmos genéticos.
- Métodos de vecinos más cercanos.
- Regla de inducción.

1.2.6 DATA MART

Se define como un subconjunto de los datos del data Warehouse, orientada a satisfacer las necesidades específicas de un grupo particular de usuarios.

1.2.7 OLAP

OLAP (Procesamiento analítico en línea): El concepto de OLAP fue introducido en 1993 por Codd. OLAP es un enfoque multidimensional para responder rápidamente consultas analíticas.⁸ En OLAP, una dimensión es una secuencia de valores de los parámetros analizados. Un objetivo importante de los modelos multidimensionales es utilizar las dimensiones para ofrecer tanto contexto como sea posible de los

hechos⁹. La combinación de los valores de la dimensión definen las celdas de un cubo. Un cubo almacena el resultado de los cálculos de diferentes agrupaciones. Existen tres variantes de OLAP: MOLAP, ROLAP, OLAP híbrido (HOLAP).

1.2.7.1 MOLAP

Es una base de datos multidimensional, su propósito es apoyar la toma de decisiones y la gestión; por lo tanto, los cubos de datos deben contener información suficiente para apoyar la toma de decisiones y responder a todas las expectativas del usuario. En este contexto, las investigaciones tratan de mejorar tres aspectos principales: tiempo de respuesta, personalización de la consulta y visualización de datos.¹⁰

La mayoría de las investigaciones eligen a MOLAP como la más adecuada entre las técnicas OLAP para el almacenamiento⁷, aunque MOLAP requiere capacidad de almacenamiento significativo.

1.2.7.2 ROLAP

Es una base de datos relacional, requiere menos capacidades de almacenamiento que el MOLAP, por consiguiente; las ventajas de este enfoque se encuentran que no existen limitación en los volúmenes de datos y aprovechan las funcionalidades inherentes a las bases de datos relacionales.

1.2.7.3 HOLAP

Es un enfoque híbrido entre MOLAP y ROLAP, utiliza la tecnología MOLAP para almacenar a un nivel superior en cuanto al resumen de los datos y enfoque ROLAP para almacenar datos detallados.

1.2.8 QUERY & REPORTING

Herramientas para la elaboración de informes y listados, tanto en detalle como sobre información agregada, a partir de la información del data Warehouse y data-marts.

1.2.9 CUADROS DE MANDO

1.2.9.1 CUADRO DE MANDO ANALÍTICO (EIS TRADICIONALES):

Elaboración, a partir de data-marts, de informes resumen e indicadores clave para la gestión (KPI), que permitan a los gestores de la empresa analizar los resultados de forma rápida y eficaz. En la práctica es una herramienta de queries orientada a la obtención y presentación de indicadores para la dirección (frente a la obtención de informes y listados).

1.2.9.2 CUADRO DE MANDO INTEGRAL O ESTRATÉGICO (BALANCED SCORECARD):

Este modelo parte de la estrategia de la empresa, es el punto de referencia para todo proceso de gestión interno. Con él los diferentes niveles de dirección y gestión de la organización, disponen de una visión de la estrategia de la empresa traducida en un conjunto de objetivos, iniciativas de actuación e indicadores de evolución.

2 HERRAMIENTAS OSBI

En los últimos años una nueva posibilidad se ha abierto camino, además de los productos comerciales, han aparecido soluciones open source, siendo una alternativa excelente para aplicar en el mundo empresarial. El sector open source es pujante y novedoso, uno de los denominados sectores emergentes, su éxito se basa principalmente en la existencia de la comunidad de usuarios que participan en el desarrollo y detección de errores a gran velocidad, dando como resultado un producto de software cada vez mejor.

Su uso en la industria es cada vez más común, pero todavía no están tan generalizados como otros tipos de software¹¹.

Los casos de éxito y encuestas recientes, permiten identificar el cambio de paradigma con respecto a la adopción de soluciones de open Source, un ejemplo de esto, es la reciente encuesta realizada por la firma de consultoría Accenture PLC, que menciona que el 50% de las 300 organizaciones encuestadas dijeron, que ya están plenamente comprometidos con la utilización de software open source, mientras que el 28% dijeron que están experimentando con ella. También se indica en este estudio, que más de dos tercios (69%) de los encuestados dijeron que esperan poder aumentar sus inversiones en software libre.

El hallazgo más sorprendente de la encuesta de Accenture, es que las organizaciones encuestadas dijeron que sus principales razones para utilizar software open source fueron la calidad, fiabilidad y seguridad, lo que muestra claramente el cambio de paradigma que se está llevando a cabo con la adopción de open source.¹²

La madurez del mercado OSBI se está traduciendo en soluciones cada vez más atractivas funcionalmente, en un interés creciente del mercado y en el continuo aparecer de casos de éxito.

Hoy en día encontramos Suites completas tales como Pentaho, Talend Open Studio, Spago BI y especialistas en un área tales como: Palo, Jasper Reports, Eclipse BIRT.

A continuación se describe el estado actual de las principales herramientas OSBI, con el fin de mostrar cuales son las herramientas de inteligencia de negocios open source más exitosas, donde se analizará el roadmap de las diferentes herramientas para determinar si estas cubrirán necesidades actuales y futuras, además se revisará las comunidades alrededor.

Los criterios de evaluación de las herramientas más exitosas se basan en que:

- Existan soluciones OSBI dentro del Cuadrante Mágico de Gartner del 2011¹³.
- Número de descargas realizadas en el sitio oficial sea alta, el tamaño de la comunidad que utiliza la tecnología y la actividad asociada.
- Que estén llevando a cabo las tendencias enunciadas en la investigación.

TALEND – TALEND OPEN STUDIO¹⁴

Fundada en 2005 por Bertrand Diard y Fabrice Bonan. Fue el primer proveedor comercial open source de software de integración de datos¹⁵

Talend ofrece una potente herramienta y versátil de código abierto, maneja dos tipos de licenciamiento, una versión Community bajo la licencia GPL v2 y libremente descargable y Talend Integration Suite la versión Enterprise, es una extensión comercial de Talend Open Studio con características adicionales y apoyo técnico proporcionado bajo una licencia de suscripción comercial.

Entre los productos de la compañía Talend se encuentran:

Data Integration, la cual se compone de:

- Talend Open Studio la cual es libremente descargable.
- Talend Integration Suite, versión Enterprise que funciona bajo la licencia de suscripción, de esta versión existen tres ediciones: Team Edition, Professional Edition y Enterprise Edition.
- Talend Integration Suite MPx: Plataforma de integración de datos masiva en forma paralela, dirigido a empresas que necesitan procesar grandes volúmenes de datos. Permite la evaluación del nivel de calidad de los datos contenidos en el

sistema de información, de acuerdo con un conjunto definido de indicadores y metas.

- Talend Integration Suite RTx: Plataforma de integración de datos en tiempo real.

Data Quality, la cual se compone de:

- Talend Open Profiler: es una solución open source, con licencia GPL que sirve para examinar los datos disponibles en fuentes de datos existentes (por ejemplo, bases de datos, aplicaciones, archivos, etc.), recoge estadísticas e información sobre la data. Su roadmap lo conduce hacia la versión estable 4.2.1
- Talend Data Quality: versión Enterprise que funciona bajo la licencia de suscripción, este producto permite limpiar los datos inexactos e incoherentes, identifica y resuelve los registros duplicados y proporciona la capacidad para aumentar y mejorar los datos.

Master Data Management, la cual se compone de:

- Talend MDM Community Edition: es una herramienta de gestión de datos maestro, licenciada bajo GPL v2 y libremente descargable. Su roadmap lo conduce hacia la versión estable 4.2.1
- Talend MDM Enterprise Edition: versión Enterprise que funciona bajo la licencia de suscripción.

Talend Open Studio es la versión Community, se compone de tres aplicaciones principales: modelador de negocios, Job Designer y Metadata Manager dentro de un entorno de desarrollo gráfico individual, basado en Eclipse.

Modelado de negocio: usa un enfoque top-down, permitiendo a los interesados en la línea de negocio participar en el diseño de los procesos de integración y vigilar el progreso del desarrollo. Los modelos de negocios son puntos de vista no técnicos y construidos con la biblioteca de forma conveniente.

Talend Open Studio's Job Designer

Proporciona una vista gráfica y funcional de los procesos de integración actual, utilizando componentes gráficos y conectores. Los procesos de integración se construyen con sólo arrastrar y soltando los componentes y conectores en el área de trabajo, establecer conexiones y relaciones entre ellos, además establecer sus propiedades donde la gran mayoría son heredados de los meta-datos.

Diseño de Meta-datos y Ejecución:

Todo metadatos se almacena y administra en un repositorio de metadatos, compartido por todos los módulos. El repositorio de metadatos centraliza toda la información del proyecto y garantiza la coherencia en todos los procesos de integración. Los metadatos se relacionan con los sistemas origen y destino de los procesos integrados, estos se cargan fácilmente en el repositorio de los metadatos.

Talen Open Studio ofrece conectores técnicos y nativos del negocio para todos los entornos de TI. La gran variedad de conectores es la clave para la interoperabilidad con éxito de aplicaciones y bases de datos; permite construir diversas y heterogéneas estructuras de datos.

Algunos ejemplos de conectores:

Files: CSV, Excel, posicional, XML, LDIF, sin estructura, etc.

Base de datos: MySQL, MS SQL Server, DB2, Oracle, Teradata, Ingres, PostgreSQL, EnterpriseDB, Sybase, MS Access, Informix, Firebird.

Applications: SAP, SugarCRM, MS Dynamics, Salesforce.com

Log & error: información, advertencia, estadísticas, filtrado, etc.

Transformación: filtrado, asignación, referencia, agrupación, búsqueda, transformaciones XSL (XSLT), desnormalización, etc.

Varios: Web Services, FTP, HTTP, SSH.

Talend Open Studio distribuye el procesamiento a través de una red de sistemas basado en su capacidad disponible. Estos sistemas no necesitan que se dedique a la ejecución de los procesos de integración. Por lo tanto; Talend Open Studio aprovecha los recursos disponibles independientemente de su naturaleza. Talend Open Studio aprovecha ambos enfoques, el tradicional de ETL (extracción, transformación y carga) así como el enfoque ELT (extraer, cargar, transformar). ELT aprovecha el poder de los motores RDBMS (relational database management system) para ejecutar las transformaciones de datos dentro la base de datos, logrando un muy buen rendimiento para grandes volúmenes de datos. Para cada subconjunto de procesos, es posible elegir el enfoque más adecuado, y por lo tanto; obtener el más alto nivel de rendimiento y escalabilidad.

Con la herramienta de diseño se construyen los Jobs, utilizando el set de componentes disponibles. Trabaja además con el concepto de proyecto, que es un contenedor de los diferentes Jobs. Talend es un generador de código, de forma que los Jobs definidos son traducidos al correspondiente lenguaje, pudiéndose elegir Java o Perl al crear un

proyecto, además pueden ser compilados y ejecutados. Los componentes se enlazan entre sí con diferentes tipos de conexiones; una es de paso de información (que pueden ser del tipo Row o Iterate, según la forma de pasar los datos), además, se pueden conectar unos con otros con conexiones disparadoras (Run If, If Component Ok, If Component Error), que permiten articular la secuencia de ejecución y control. Una vez se termina el diseño de los trabajos, se exportan a nivel del SO, y se pueden ejecutar independientemente de la herramienta de diseño en cualquier plataforma que permita la ejecución del lenguaje seleccionado. Además, todo el código generado es visible y modificable.

Trabaja con el concepto de workspace, a nivel de sistema de ficheros. Allí se almacenan todos los componentes de un proyecto (todos los Jobs, su definición de metadatos, código personalizado y contextos¹). El repositorio se actualiza con las dependencias de objetos al ser modificados (se expanden a todo el proyecto los cambios realizados).

Talend en realidad, como se menciona anteriormente, es un generador de código, siendo más orientado a un tipo de usuario programador con un nivel de conocimientos técnicos superior al requerido por Kettle. Posee una completa comunidad online con Talend's Wiki, Talend Forum y bugtracker, para la gestión de incidencias y Bugs. En su página principal se encuentran varias matrices comparativas entre sus productos basados en suscripción y las versiones Community. Talend también se encuentra entre los productos de open source que pueden usarse en la nube.¹⁶

El roadmap de Talend Open Studio lo conduce hacia la versión 4.2.1, en esta versión, 21 errores han sido corregidos y nuevas características se han añadido.

Talend Open Studio presenta diversos canales de información¹⁷:

- Página Web del producto con tutoriales, explicación de las características del producto y ejemplos descargables para comprender el funcionamiento del mismo, demos. Acceso desde la página principal (<http://www.talend.com/>) y a la página de la comunidad (<http://www.talendforge.org/>)
- Listas de correo y grupos de discusión a partir de los cuales conseguir información de cómo se usa el producto y estar actualizado sobre las últimas novedades del mismo.

¹ Contexto: Set de Variables que se configuran en el proyecto y que se pueden utilizar luego en los Jobs para personalizar su comportamiento.

- FAQ
- Cursos pagos.
- Herramienta para el envío de errores detectados utilizando la herramienta Mantis.
- Tiene presencia en Twitter, Facebook, LinkedIn desde su página principal.

2.1 PENATAHO¹⁸:

Fue creada en el 2004 y es el actual líder en cuanto a soluciones de Business Intelligence Open Source. La forma como Pentaho ha construido su solución de BI es integrando diferentes proyectos ya existentes y de solvencia reconocida, como por ejemplo Kettle y Mondrian, su modelo de ingresos parece estar orientado a los servicios (soporte, formación, consultoría y soporte a ISVs y distribuciones OEM).

Utiliza además dos tipos de licenciamiento, una versión Community Edition (CE) bajo la licencia GPL y libremente descargables y la versión Enterprise Edition (EE), basada en un modelo de suscripción, allí se ofrece soporte, servicios y mejoras de productos a través de la suscripción anual. Las últimas publicaciones de Pentaho confirman el crecimiento y presencia de Pentaho en Latinoamérica, además han habido alrededor de 156,000 copias de Pentaho instaladas alrededor del mundo en el 2010¹⁹, también se encuentra entre los productos de open source que pueden usarse en la nube²⁰. Actualmente, su comunidad cuenta con 29.102 usuarios registrados.

En su Web presenta una organización por productos: Reporting, Análisis, Dashboards y Data Mining, acompañado por dos introducciones: a la plataforma y a los productos. En dichas introducciones se hace mención específica al workflow como una de las capacidades BI claves de la plataforma.

Pentaho está construido en torno al servidor de aplicaciones J2EE JBoss y Jboss Portal, esta solución presenta informes en los formatos habituales (HTML, Excel, pdf...) mediante JfreeReport, u otras plataformas como BIRT o JasperReports. Para la generación de PDFs utilizan Apache FOP. Asimismo incorpora la librería JPivot, por medio de la cual se pueden ver tablas OLAP a través de un browser y realizar las aplicaciones típicas de análisis OLAP (drill down, slice and dice).

Los dashboards son un desarrollo propio de Pentaho. Recogen información de todos los componentes de la plataforma incluyendo aplicaciones externas, feeds RSS y páginas Web. Incluyen gestión y

filtrado del contenido, seguridad basada en roles y drill down. Pueden ser integrados en aplicaciones de terceros, en portales o dentro de la plataforma Pentaho.

Para generar gráficos se apoyan en JFreeChart, una librería para generar los gráficos más comunes (2D, 3D, barras, líneas series temporales, Gantt.), interfaces para acceder a diferentes fuentes de datos, exportación a PNG, JPEG y PDF, soporte para servlets, JSPs, applets y aplicaciones clientes, además permite pre-establecer alertas basadas en reglas del negocio.

Los WebServices son una característica fundamental de Pentaho, utiliza como motor de WebServices Apache Axis, quedando los servicios descritos en el lenguaje de definición de servicios Web WSDL. Para entregar la información se apoya en una infraestructura JMS para enviar correos electrónicos y Quartz, un Schedule open source integrable en aplicaciones J2EE (de hecho necesita ser instanciado).

Entre los componentes integrados se encuentran:

- Reporting.
- Análisis.
- Dashboards.
- Workflow.
- Data mining.
- ETL.
- Singles sing-on Ldap.
- Auditoria de uso y de rendimiento.
- Planificación.
- Notificación.
- Seguridad, perfiles.

Pentaho BI Platform and Server: provee la arquitectura y la infraestructura necesarias para crear soluciones de Business Intelligence (BI). Esta solución proporciona servicios básicos que incluyen la autenticación, registro, auditoría, servicios Web y reglas en los motores. La plataforma también incluye un motor de solución que integra la presentación de informes, análisis, cuadros de mando y los componentes de minería de datos. El diseño modular y arquitectura de plugin permite que todo o parte de la plataforma ser embebido en aplicaciones de terceros por los usuarios finales.

Pentaho Server se ejecuta en un servidor Web compatible con J2EE como Apache, JBoss, WebSphere, WebLogic y Oracle AS.

Dentro de la solución, la interoperabilidad, y la interacción del usuario con cada sub-sistema se define en un conjunto de soluciones de documentos de definición.

Los documentos de definiciones son documentos XML que contienen:

- Definición de los procesos de negocio (XPDL).
- Definiciones de las actividades que se ejecutan como parte de los procesos, en la demanda, o llamado por los servicios Web. Estas actividades incluyen las definiciones de: Las fuentes de datos, consultas, plantillas de informes, la entrega, reglas de notificación, las reglas de negocio, paneles y puntos de vista analíticos.
- Relaciones entre todos los elementos anteriores.

El roadmap de Pentaho BI Platform and Server lo conduce hacia la versión estable 3.7.0, actualmente se encuentra en desarrollo la versión 3.7.1 la cual incluye resolución de Bugs.

Pentaho Reporting: Esta solución que incluye el diseño de informes, Pentaho Reporting Engine, Pentaho Reporting SDK y las bibliotecas de información común que comparten con toda la plataforma Pentaho BI. Este conjunto de herramientas de informes open source permite crear informes relacionales y de análisis de una amplia gama de fuentes de datos y tipos de salida, incluyendo: PDF, Excel, HTML, texto, texto enriquecido, archivos XML y CSV. El OpenFormula, fórmula de expresiones en Excel ayudará a crear más informes dinámicos exactamente de la forma que el usuario lo desee. La arquitectura abierta y las potentes API´s (J2EE, JDBC) aseguran de que este sistema puede crecer en sus necesidades.

Para la generación de informes existen diferentes aplicaciones como son:

Pentaho Report Designer: destinado a desarrolladores de informes, es un editor basado en eclipse.

Pentaho Design Studio Wizard: Es una herramienta de diseño de informes, que facilita el trabajo y permite a los usuarios obtener resultados de forma inmediata. Esta destinada a usuarios con menos conocimientos técnicos.

Web ad-hot reporting: Es similar a la herramienta Pentaho Design Wizard, pero vía Web. Esta herramienta extiende la capacidad de los usuarios finales para la creación de informes a partir de plantillas pre-configuradas y siguiendo un asistente de creación, además permite visualizar los distintos tipos de reportes desarrollados con cualquiera

de las herramientas de Pentaho reporting. No existe una herramienta para realizar cuadros de mando Add-hoc en la versión Community.

El roadmap de Pentaho BI Platform and Server lo conduce hacia la versión estable 3.7.0

Pentaho Data Integration (Kettle): proyecto belga, que proporciona una poderosa extracción, transformación y Carga (ETL) de datos utilizando un enfoque innovador, orientado a los metadatos. Con una interfaz intuitiva, diseño drag and drop, y una probada arquitectura escalable y basada en estándares.

Se compone de 4 herramientas:

- SPOON: permite diseñar de forma gráfica la transformación ETL.
- PAN: ejecuta las transformaciones diseñadas con SPOON.
- CHEF: permite, mediante una interfaz gráfica, diseñar la carga de datos incluyendo un control de estado de los trabajos.
- KITCHEN: permite ejecutar los trabajos batch diseñados con Chef.

El roadmap de Pentaho Data Integration (Kettle) lo conduce a la versión 4.1.0 liberada el en noviembre 30 del 2010, actualmente se encuentra en desarrollo la versión 4.1.1, la cual incluye resolución de Bugs.

Pros:

- Gran facilidad de uso.
- Gran facilidad de mantenimiento.
- Gran flexibilidad a la hora de realizar transformaciones.

Diferencias entre la versión Enterprise y la versión community:

- En estos momentos la versión Enterprise está desarrollando la metodología "AgileBI" que permite, en menor tiempo diseñar las vistas OLAP y el Dashboards.

Pentaho Analysis Services (Mondrian): Mondrian es un servidor que permite realizar procesamiento analítico en línea (OLAP), basado en ROLAP (Relational Online Analytical Processing) con un cache que le proporciona velocidad, lo que lo acerca a HOLAP (Hybrid OLAP), combinándose con Jpivot, permiten a los usuarios analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, a si mismo; permite realizar queries a Datamarts, además de proporcionar que los resultados se muestren a través de un browser en donde el usuario podrá realizar drill down y otras navegaciones típicas.

Mondrian funciona sobre las bases de datos estándares típicas del mercado: Oracle, DB2, SQL-Server, MySQL, Postgres, etc., lo cual habilita y facilita el desarrollo del negocio.

Está desarrollado en Java y es embebible en aplicaciones, es decir es posible usarlo stand-alone. El lenguaje de consulta es MDX.

El roadmap de Pentaho Data Integration (Mondrian) lo conduce a la versión estable 3.2.1 liberada en diciembre 1° del 2010, la cual incluye resolución de Bugs críticos solamente.

Pentaho Data Mining (Weka): es un conjunto completo de herramientas para aprendizaje automático y minería de datos. Incluye herramientas para realizar transformaciones sobre los datos, tareas de clasificación, regresión, reglas de asociación y de algoritmos de agrupamiento, se puede utilizar para ayudar a entender mejor el negocio y también mejorar el rendimiento futuro a través de análisis predictivo.

Entre las características generales se encuentran:

- Diversas fuentes de datos (ASCII, JDBC).
- Interfaz visual basada en procesos / flujos de datos.
- Distintas herramientas de minería de datos.

Dentro del entorno de trabajo de Weka se destaca 4 los cuales son:

- Simple CLI: Es un entorno consola que permite la invocación directa mediante Java a todos los paquetes de Weka.
- Explorer: Es un entorno visual que ofrece una interfaz gráfica para el uso de los paquetes de weka.
- Experimenter: Entorno centrado en la automatización de tareas de manera que se facilite la realización de experimentos a gran escala.
- KnowledgeFlow: Permite generar proyectos de minería de datos mediante la generación de flujos de información o workflow.

El roadmap de Pentaho Data Mining (Weka) lo conduce por diferentes ramas a las versiones estables 3.4.18, 3.6.4 y 3.7.3, allí se proporciona la resolución de los posibles bugs presentes, actualmente se está desarrollando la versión 3.7 la cual continúa desarrollando nuevas características y corrección de errores entre las que se encuentran:

- WekaExcel - un nuevo paquete que ofrece cargadores y protectores para hojas de cálculo Microsoft Excel.

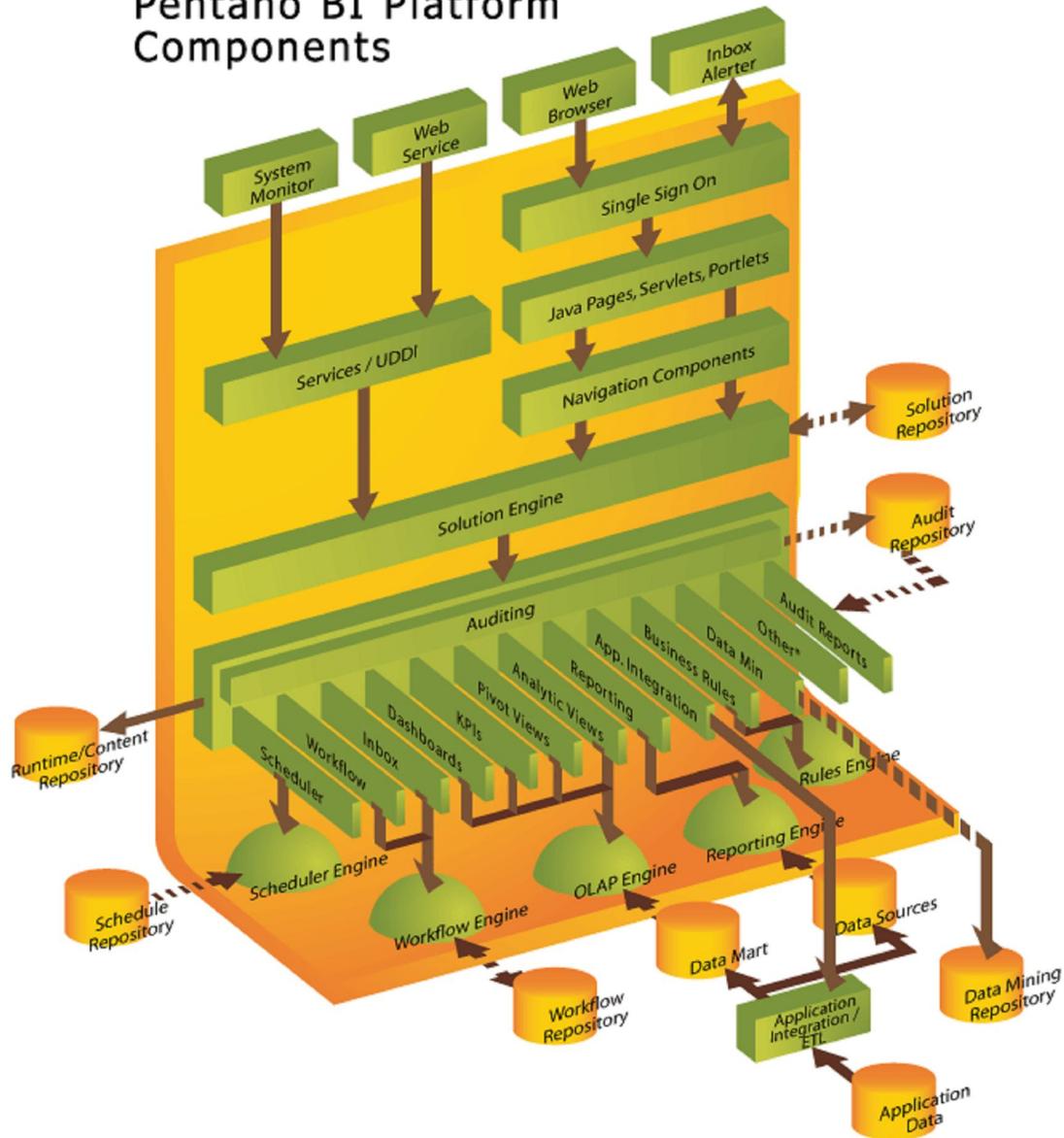
- WekaODF - un nuevo paquete que ofrece cargadores y protectores para hojas de cálculo en el formato de documento abierto.
- classAssociationRules - un nuevo paquete que ofrece la posibilidad de utilizar la regla de asociación de algoritmos de aprendizaje como clasificadores. Incluye una implementación del algoritmo de análisis coste / beneficio.

Pentaho presenta diversos canales de información:

- Página Web con explicación del producto, las características del mismo y las novedades.
- Foro por cada componente y uno general para la comunidad.
- Página donde informa los eventos de la comunidad.
- Demos.
- Wiki por cada componente y un Wiki general.
- Cursos.
- Herramienta para el envío de errores detectados a través de la herramienta jira.
- Technical WebEx Recordings, en donde anuncian y se explican en términos técnicos y del negocio las nuevas características.
- Newsletter.
- Libros.
- Documentación para usuarios y desarrolladores.
- Blogs.
- Presencia en Twister con 2768 seguidores, Facebook con 1289 fans además tienen presencia en LinkedIn con 1025 miembros.
- Canales IRC.

A continuación se ilustra los componentes de la plataforma de Pentaho BI:

Pentaho BI Platform Components



2.2 SPAGOWORLD - SPAGOBI²¹:

SpagoBI (<http://www.spagoworld.org>) es una iniciativa de código abierto de SpagoWorld, fundada por una compañía italiana Grupo de Ingeniería. SpagoBI posee un enfoque diferente; no sigue el enfoque del mercado de productos con un precio más bajo; SpagoBI adopta por completo la filosofía del software libre: hay una única versión del producto, todo el software es libre, distribuido bajo la licencia GNU LGPL, no utiliza versiones "profesionales" o "Enterprise". Su objetivo no es ganar dinero mediante la venta de una del producto.

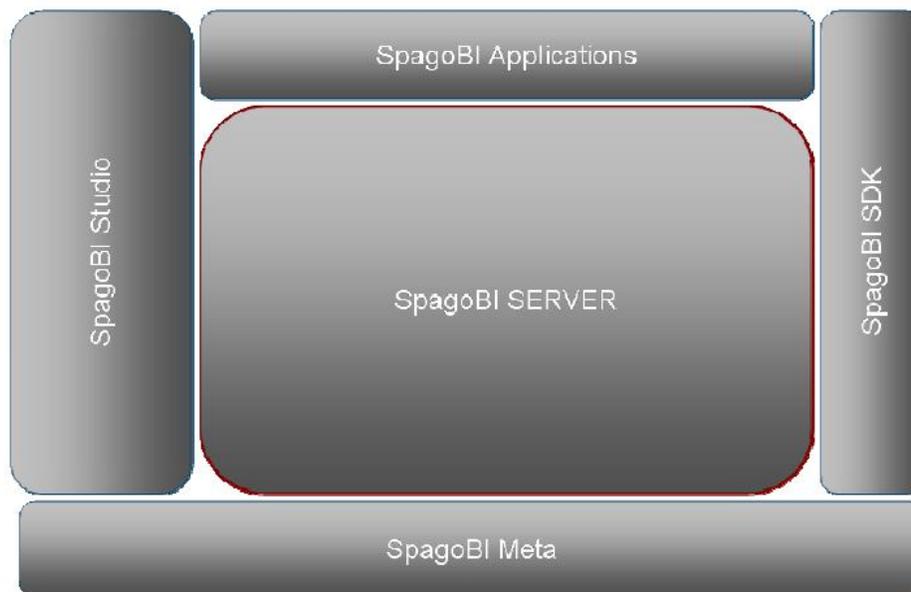
El modelo de negocio de SpagoBI se basa en el desarrollo de proyectos: se trata de "project-centric". Está diseñado para realizar personalizadas aplicaciones, poniendo el desarrollo del proyecto en centro.

Los ingresos reales provienen de proyectos y no de licencias.

SpagoBI ha evolucionado su roadmap los conduce hacia la versión SpagoBI 3.0, se ha diseñado sobre la base de las necesidades, sugerencias y características procedentes tanto de proyectos de BI de la empresa y la investigación. En este camino de innovación, incluye la actualización de roadmap realizada por el jefe de proyectos cada año y es verificada cada seis meses, la innovación vienen de la propia comunidad, la comunidad es el principal impulsor de la evolución de la plataforma por medio de proyectos y contribuciones.

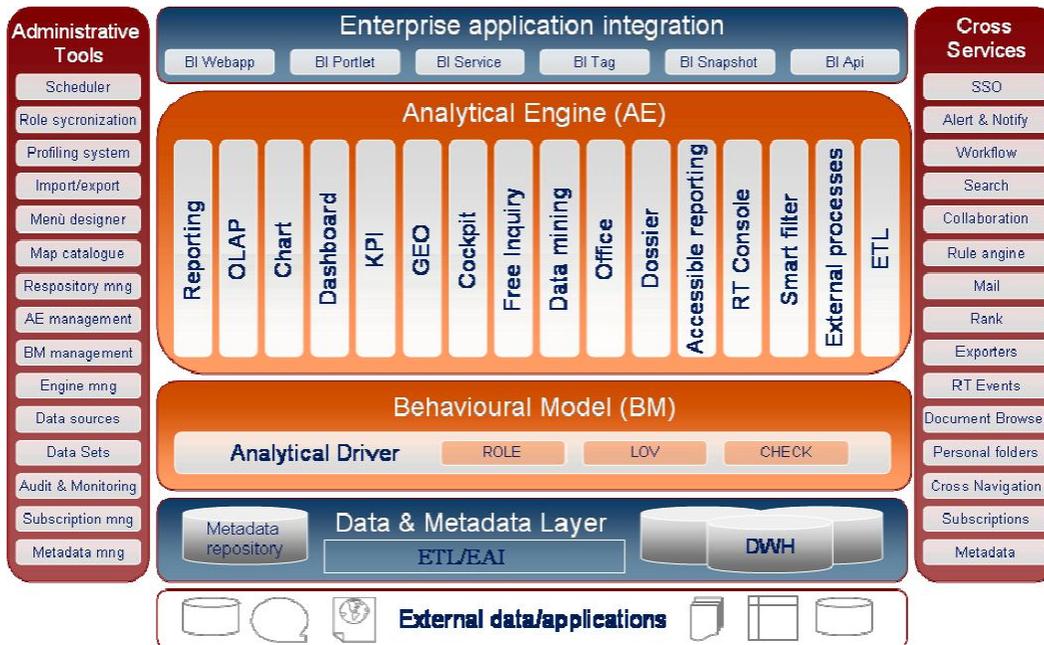
SpagoBI es una plataforma de Business Intelligence, ya que cubre toda la gama de las necesidades analíticas (informes, Análisis OLAP, cuadros de mando, data mining, análisis geo-referenciado, documentos de oficina, expedientes de análisis basado en un flujo de trabajo colaborativo, ETL) y ayuda a los desarrolladores, probadores y administradores en su trabajo diario (autorización políticas, planificador, importación y exportación, gestión de metadatos, control de versiones, flujo de trabajo).²²

SpagoBI Suite esta compuesta por 5 módulos principales:



- SpagoBI Server: es el servidor de BI que ofrece todas las funcionalidades básicas y analíticas.
- SpagoBI Studio, el entorno de desarrollo integrado.

- SpagoBI Meta, es el ambiente que se focaliza en los metadatos.
- SpagoBI SDK, la capa de integración para el uso de herramientas externas.
- SpagoBI Applications: para recopilar los modelos analíticos verticales desarrollados utilizando SpagoBI.



Desde un punto de vista funcional de la arquitectura de SpagoBI se puede dividir en tres capas principales lógico: la capa de entrega, capa de análisis y de la capa de metadatos.

Capa de Análisis: los componentes que componen la capa de análisis se puede dividir en tres grupos principales: modelo de análisis, modelo de comportamiento y el grupo de servicios.

- ETL / procesos de ELL, para recoger datos de muchos fuentes.
- El análisis OLAP, para navegar por los datos.
- Cuadros de mando en tiempo real, para supervisar indicadores clave de rendimiento.
- Procesos de minería de datos, para descubrir la información oculta.
- Presentación de informes.
- Geo-referenciada, a publicar los datos almacenados en un almacén de datos simples sobre un área geográfica.
- investigación libre (QBE - Query by Example), para construir libremente propias consultas, exportar en Excel y generar la plantilla de informes.

- Expedientes de análisis, de participación pública y privada información antes de una reunión (la discusión del presupuesto, es decir, los progresos realizados en los proyectos) o para archivar colección temática de los documentos.
- Documentos de oficina, para publicar documentos de oficina bajo el control de su modelo de comportamiento (control de versiones).

El modelo de comportamiento es el núcleo de SpagoBI, el que hace la plataforma utilizable a nivel de empresa. Mediante niveles de acceso al administrador, y los desarrolladores, especifica las funciones de cada usuario final:

- Qué documentos de análisis pueden acceder?
- Cómo se presenta todos los documentos?
- Qué parámetros se pide?
- Cuáles son las subconjunto predefinido de valores admitidos?
- Cómo validar el valor elegido?
- Que datos mostrar?

El modelo de comportamiento garantiza la seguridad y mantenimiento por cada concepto analítico, se codifica sólo una vez (reglas de comportamiento), y entonces es compartida por todos los motores de análisis a cargo de la plataforma, independientemente de su naturaleza (software libre o propietario) y alcance (informe, OLAP, minería de datos, tablero de instrumentos, etc.)

El grupo de servicio soporta todos los componentes de análisis proporcionando funcionalidades de infraestructura que simplifican la gestión de la plataforma en su conjunto. Los más importante servicios de los componentes son el planificador, el flujo de trabajo y la colaboración del motor.

Componentes:

Informes: SpagoBI permite realizar informes estructurados, con vistas de información estructurada (por ejemplo, listas, tablas, tablas de referencias cruzadas, gráficos) y para la exportación utilizando varios formatos (HTML, PDF, XLS, XML, TXT, CSV, RTF). SpagoBI integra los siguientes motores de informes: BIRT, JasperReport, BusinessObjects 6.5.

OLAP: SpagoBI permite el análisis multidimensional a través de motores OLAP, que son más flexibles y fáciles de usar, en comparación con informes estructurados. Después de haber ajustado el análisis del eje de acuerdo a las jerarquías y las medidas observadas, los usuarios

pueden supervisar los datos en diferentes niveles de detalle y desde diferentes perspectivas.

SpagoBI integra los siguientes motores OLAP: JPivot/Mondrian, JPalo/Mondrian, Servidor JPivot/XMLA ex. MS Analysis Services).

Gráficos: SpagoBI ofrece un motor gráfico específico, basado en JFreeChart, que permite desarrollar gráficos de forma sencilla (tales como histogramas, gráficas de torta, de barras, de área, diagramas de dispersión, gráficos de líneas, de burbujas, de dispersión) y los interactivos (deslizadores temporal, añadir o eliminar de la serie), que se utilizan por separado, seleccionando las propiedades que deben incluirse en los informes para una vista de datos más ricos.

Cuadros de mando (Dashboards): SpagoBI ofrece un motor de visualización gráfica, en formato SWF, lo que permite mostrar los KPI (Indicadores Clave de gestión) para las vistas gráficas de rendimiento en tiempo real.

Interactivas cockpits: SpagoBI ofrece un motor específico para la realización de complejas cabinas de mando que permiten agregar varios documentos en una sola vista, conectándolos entre sí.

Informes ad-hoc: Gracias a su nuevo motor de hoja de cálculo, SpagoBI permite a los usuarios finales crear sus propios reportes de hojas múltiples, mediante la definición de tablas simples, tablas cruzadas y distintos tipos de diagramas en el diseño del documento.

In-Memory Analysis: SpagoBI permite el análisis avanzado con la tecnología In-Memory para aumentar el rendimiento y la interactividad. Gracias a este motor de análisis, los usuarios finales experimentarán un nuevo patrón de análisis, sobre la base de filtros adicionales.

Análisis Geográfico (GEO / GIS): SpagoBI ofrece el motor de GEO y el motor de GIS, que permite establecer conexiones en tiempo real entre los datos geográficos y los datos empresariales almacenados en un almacén de datos propio.

Free Inquiry (QbE - Query by Example): El motor de QbE permite a los usuarios definir sus propias consultas a través de una modalidad totalmente gráfica, permitiendo ejecutar consultas, comprobar los resultados, exportarlas, guardarlas para su uso en el futuro y generar plantillas de informes.

Minería de datos: SpagoBI permite el análisis de datos avanzados, gracias a los procesos de minería de datos con el objetivo de descubrir patrones ocultos de información entre una gran cantidad de datos. SpagoBI se integra con Weka como herramienta de código abierto de minería de datos.

Tiempo Real de la consola: SpagoBI ofrece un motor específico que permite producir el seguimiento en tiempo real de las consolas, que se utilizarán en los procesos de negocio o aplicativos.

Analytical Dossier: SpagoBI ofrece un motor específico que permite crear automáticamente los expedientes organizados, enriquecidos con las notas de asistencia y de información, escritos por los usuarios.

Office automation: SpagoBI ofrece un motor específico para la publicación de la documentación personal en el entorno BI, realizado a través de herramientas de Office (Open Office o Microsoft Office).

ETL: SpagoBI permite cargar los datos de acuerdo a la lógica de ETL o la lógica de almacenamiento de datos revitalización.

Es su página principal podemos encontrar tres tipos de soporte: bronce, plata y oro, se diferencia entre si por el número máximo de exigencias, siendo el que ofrece mayores garantías el paquete oro, también presenta una lista completa de ambientes certificados para implementar la suite SpagoBI²³.

SpagoBI al igual que las soluciones anteriores también se encuentra prestando servicio en la nube y servicios de movilidad.

Posee además una completa comunidad online con Wiki, Foros y bugtracker, para la gestión de incidencias y Bugs.

SpagoBI presenta diversos canales de información:

- Página Web con explicación de cada uno de los productos, las características y las novedades.
- Foro por cada proyecto.
- Newsletter.
- Demos.
- FAQ.
- Herramienta para el envío de errores detectados a través de la herramienta jira.
- Listas de correo por cada proyecto a partir de los cuales conseguir información de cómo se usa el producto y estar actualizado sobre las últimas novedades del mismo.

- Webinar Center es un sitio donde se publican los próximos seminarios gratuitos en línea.²⁴
- Actualmente tiene presencia en Twitter, Facebook, LinkedIn, accediéndose directamente desde su sitio Web.

2.3 JASPERSOFT^{25, 26}

Este proyecto se inició en 2001, fruto de la unión y la evolución de Teodor Danciu, fundador de la solución de reporting open source JasperReports, Giulio Toffoli, creador de iReport, la herramienta de visualización de JasperReports, y la empresa Panscopic, que comercializaba una solución propietaria que posteriormente transformó en software libre.

Hoy en día, Jaspersoft está presente en el mercado a través de su versión Community Edition, software gratuito con licencia GNU GPL, y en usuarios finales mediante la versión Professional Edition basada en la versión Community Edition, allí se ofrece:

- Apoyo técnico profesional - 24x7
- Avanzadas características del producto.
- Licencia comercial que incluye la indemnización legal y garantías de los productos.
- Gestión profesional de ciclos de lanzamiento.
- Soporte de plataforma certificada para aplicaciones comerciales y servidores de aplicaciones de código abierto, bases de datos y sistemas operativos (como Windows, variantes de Linux, AIX, Solaris, HP-UX, etc.).
- Formación profesional.
- La edición Profesional está disponible de bajo suscripción estándar o Premium.

Su modelo por suscripción para la versión profesional, permite evaluar el producto, realizando un piloto con los datos reales del cliente, las aplicaciones que van a integrarse y los usuarios reales.

La versión Professional Edition también esta disponible bajo la licencia OEM que ofrece el mismo producto, soporte y beneficios de la empresa, además de los derechos para embeber o redistribuir Jaspersoft en distribución comercial (no como open source) o bajo demanda como software as a service (SaaS).

Esta solución de software se ha integrado con numerosos proveedores tecnológicos. Cuenta con 14 millones de descargas del producto, con una comunidad de 200.000 desarrolladores registrados, más de

14.000 clientes comerciales en 100 países y más de 180.000 proyectos en producción. La comunidad de desarrolladores está compuesta por más de 200.000 miembros registrados.²⁷

Jasper también se ha integrado en su solución proyectos también preexistentes y consolidados pero no los ha absorbido. Esta estrategia le hace "depender" de Talend en cuanto a solución ETL.

Los productos están disponibles ya sea independiente o como parte de suite (Jaspersoft BI Suite) utilizando meta-datos comunes y compartiendo servicios, tales como la seguridad, repositorio, y la programación.

Los desarrolladores pueden integrar la funcionalidad de BI utilizando APIs tales como: Public Java APIs, Web Services, Web Services Wrappers para lenguajes tales como C/C++, PHP, y C# (.NET) y URL HTTP.

A continuación se describen algunos de sus componentes:

JasperReports: Motor de informes, escrito completamente en Java, capaz de utilizar los datos procedentes de cualquier fuente de datos, permite que los informes puedan ser exportados en gran variedad de formatos entre los que se encuentran HTML, PED, Excel, OpenOffice y Word, JasperReports también incluye características avanzadas, tales como fuentes de datos personalizados, scriptlets, y subinformes.

iReport: permite crear diseños muy sofisticados y avanzados que contienen gráficos, imágenes, subinformes, tablas de referencias cruzadas, entre otros. Accede a los datos a través de JDBC (Java Database Connectivity), TableModels, JavaBeans, XML, Hibernate, CSV, y fuentes personalizadas. permite publicar los informes en formato PDF, RTF, XML, XLS, CSV, HTML, XHTML, texto, DOCX, u OpenOffice.

JasperServer: Es un servidor de informes independiente y integrable, embebido en arquitectura HTTP y Web Services en Java, permitiendo la entrega de información de misión crítica en tiempo real o de forma programada a la Web, a la impresora, o una variedad de formatos de archivo. Generar un informe en iReport; implica el despliega en el Servidor de JasperReports. El informe puede ser ejecutado, exportar, o programado para ejecutarse en una fecha posterior.

El roadmap de JasperServer lo conduce a la versión 4, lanzada el 4 de febrero del 2011.

JasperAnalysis: proporciona análisis de los datos, también conocido como procesamiento analítico en línea – OLAP. Puede ser utilizado para explorar las tendencias, patrones, anomalías, y las correlaciones de los datos. JasperAnalysis incluye un servidor relacional integrado (ROLAP) y una interfaz Web de usuario.

JasperAnalysis es compatible con los líderes de la industria de estándares de facto:

- MDX - lenguaje de consulta SQL, para OLAP.
- XML / A - XML para el análisis de los Web Services para conectar clientes y servidores OLAP.

JasperETL: proporciona integración de datos, se puede utilizar para combinar datos de múltiples fuentes en un único almacén de datos. Esta herramienta se puede utilizar para cargar almacenes de datos con herramientas de reporte tales como JasperReports y JasperServer, y para llenar los data-marts y data Warehouse para el análisis utilizando herramientas OLAP como JasperAnalysis.

JasperETL es en realidad Talend Studio. Es “la otra gran solución ETL”. Talend, a diferencia de Kettle no ha sido absorbida por Jasper y sigue siendo una empresa que ofrece sus productos de forma independiente.

El roadmap de Jaspersoft lo conduce al lanzamiento Jaspersoft 4.0.2, liberada el 18 de abril del 2011, en ella se ha separado las capas de contenido y de presentación de acuerdo con los estándares actuales Web, proporcionando un nuevo interfaz de usuario al estilo aplicación Web que permite disfrutar de una inteligencia de negocio intuitiva de autoservicio. Su arquitectura 100% Web abierta y flexible, favorece la aparición de la figura del ‘BI Builder’, cuya tarea consiste en crear e integrar herramientas de BI en los procesos y las aplicaciones que los usuarios utilizan a diario. Esta figura del ‘BI Builder’, que puede ser un informático o un súper-usuario, puede incorporar funciones de BI en cualquier aplicación Web de forma sencilla gracias a la personalización y el diseño de temas basados en CSS.

Las liberaciones se producen con una frecuencia de 3 a 8 semanas.

Jaspersoft se encuentran en una fase que en EE.UU. se ha denominado ‘The New IT Stacks’. Se refiere a la capacidad de acceder a todo tipo de datos sin importar dónde están, datos de todos los tamaños y desde cualquier entorno. Es un nuevo escenario en el que las palabras claves son Web, Cloud Computing, movilidad y fuentes Big Data.

Jaspersoft fue incluido en el cuadrante nuevos nichos (niche player) en el informe de Gartner sobre las plataformas BI publicado en enero del 2011.

Jaspersoft presenta diversos canales de información:

- Página Web del producto donde la dividen para la versión Enterprise (<http://www.jaspersoft.com>) y versión Community (<http://jasperforge.org>).
- Foro de discusión.
- Tutoriales.
- Wikis.
- Newsletter.
- Videos.
- Eventos.
- Herramienta para el envío de errores detectados: Mantis
- Actualmente tiene presencia en Twitter, Facebook.

2.4 PALO²⁸:

Palo es un servidor OLAP multidimensional (MOLAP) desarrollado por Jedox AG. Es disponible bajo una licencia comercial Premium Edition o bajo la GPL su versión Community Edition. Windows y Linux son las principales plataformas. El soporte comercial y consultoría está disponible en Jedox. Palo funciona como una solución de escritorio, pero su soporte Web también lo posiciona como una plataforma de software como servicio (SaaS).

La edición SaaS de Palo ayuda a que las compañías reduzcan su infraestructura de hardware, mantenimiento y costos de instalación. Ofrece planning, análisis y capacidades de reporting.

La funcionalidad más importante que aporta Palo, al ser MOLAP permite editar los valores y propagar los cambios en base a las reglas de negocio. Crear formulas para simulaciones, crear escenarios, etc.

Inicialmente Palo era un motor MOLAP programado en C++ con un plugin para Microsoft Excel que permitía exportar los datos desde ahí. Este núcleo inicial fue creciendo con Jpalo y Palo Web client. Todos estos componentes han sido integrados en el Palo Suite; una solución completa de ETL.

Palo para Excel: Solución Open Source de Business Intelligence para Planeación, Análisis, Reporte y Consolidación.

Palo para Excel incluye la poderosa base de datos OLAP Server y el Add-in de Microsoft Excel (o el Open office add-in) que permiten construir una solución completa de Business Intelligence.

Palo para Excel es un plugin que permite conectar el motor Palo y exportar los datos dese una hoja Excel.

La versión comercial de Open Source de BI para Planeación ofrece:

- **Análisis y Reporte:** constituye una base de datos multidimensional muy eficiente in-memory que está disponible para todos los usuarios.
- Soporta write-back, consolidación en tiempo real así como otras numerosas funciones básicas de BI.
- Desarrollada en particular para los propósitos de planeación, análisis, reporte y consolidación en las áreas financiera, comercial y de contraloría.

Palo Suite: Palo combina las aplicaciones centrales de Jedox - OLAP Server, Palo Web, Palo ETL Server y Palo para Excel - en una plataforma de Business Intelligence exhaustiva y personalizable. La plataforma se basa completamente en versiones Open Source que representan una solución de Business Intelligence totalmente disponible y libre de cualquier pago por licencias:

- **Palo OLAP Server**, es el módulo central de la Suite Palo. Ofrece desempeño y estabilidad mejorada, así como nuevos algoritmos lógicos. Es una aplicación de servicios de datos, multi-usuario, de alto desempeño que permite a los usuarios de una organización acceder, cambiar y compartir datos BI de manera instantánea. Adicionalmente, ofrece agregación en tiempo real mediante el modelo de datos multidimensional.

Palo OLAP Server también soporta Palo Supervisión Add-In para capacidades de workflow, gestión de eventos y secuencias de comandos. Además Jedox proporciona potentes complementos para Microsoft Excel y OpenOffice.org Calc que ambos actúan como poderosas herramientas para los usuarios finales.

Palo OLAP Server es un servidor OLAP multidimensional in-memory. Todos los datos que contiene están organizados en forma de cubos, dimensiones, elementos y atributos de los elementos.

Esta herramienta, también admite el modelado en tiempo real. Esto significa que los usuarios pueden modificar las jerarquías e incluso crear nuevos cubos sobre la marcha en el entorno familiar de Excel.

El funcionamiento interno del motor MOLAP carga los datos y pre-calcula todas las intersecciones por lo que no se fundamenta

en ninguna base de datos sino que crea sus propios cubos. Sus principales características son:

- Multidimensional in-memory.
- Agregación en tiempo real.
- Write-back.
- Gestión de permisos de usuarios.

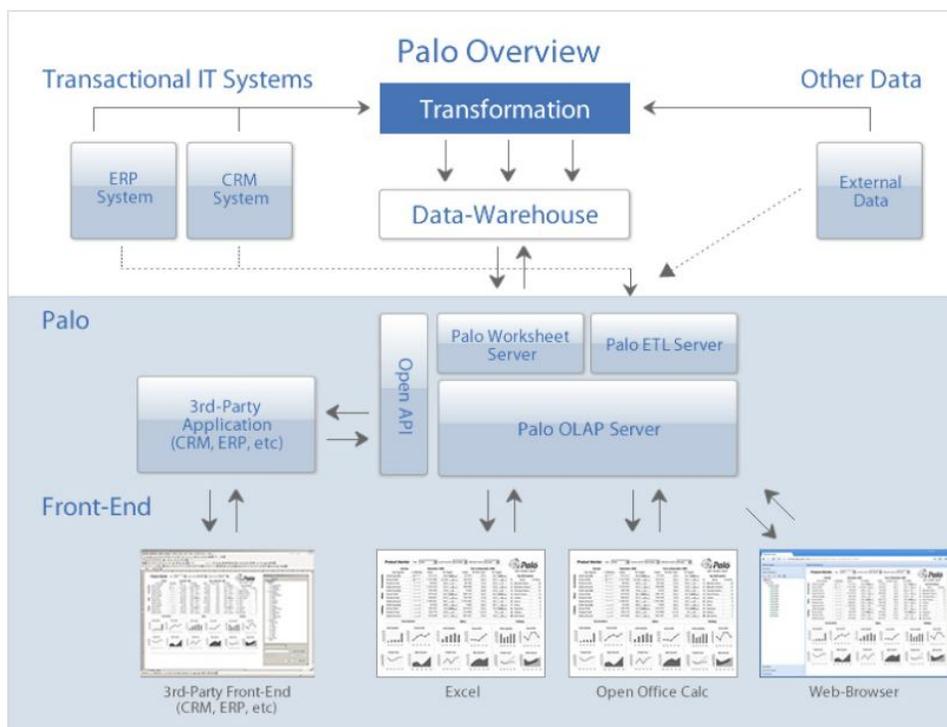
Palo Excel-Add-In: Microsoft Excel es la herramienta BI más utilizada, pero a menudo se utilizan de forma inadecuada como un almacén de datos en lugar de una herramienta de presentación con las habilidades de cálculo ad-hoc. Pero esto; cambia drásticamente si Excel está conectado a una base de datos multidimensional y centralizada como Palo OLAP Server. Palo Excel Add-in proporciona un sistema basado en celdas y en formulas de Excel, que acceden directamente a la base de datos. Esto permite a los usuarios crear una amplia variedad de informes sin las limitaciones habituales de una vista única de los datos.

Palo Worksheet-Server: ofrece una completa presentación de informes basada en Web. Esta herramienta, tiene un sistema de creación de informes de fácil manejo que tiene éxito por ser una extensión de la hoja de cálculo de Excel. Cuando se modifica la base de datos, por ejemplo, cuando se agregan nuevos elementos a una dimensión, la hoja de cálculo resultante se actualiza automáticamente. El sistema integral de seguridad del servidor también se aplica a los informes, lo que garantiza que cada usuario sólo ve los datos que se le permite ver. También es compatible con inicio de sesión único con Windows.

Palo ETL-Server: es una herramienta basada en Web para la adquisición de datos que extrae, transforma y carga desde sistemas transaccionales, bodegas de datos y otras fuentes externas, pero también puede funcionar como una aplicación de escritorio sin perder ninguna funcionalidad. La aplicación acepta datos de sistemas de bases de datos relacionales, SAP, servicios Web y muchas otras fuentes. Todas las bases de datos comunes relacionales como Oracle, Microsoft SQL Server o MySQL son compatibles. La conexión se establece a través de un driver JDBC (Java Database Connectivity), es posible también la exportación de archivos planos.

Palo Web combina todos los componentes de Palo en un interface Web; por consiguiente, se pueden llevar a cabo todas las acciones, según los derechos de usuario establecidos. Los Diseñadores pueden administrar y crear reportes basados en Web, modelar la base de datos OLAP y monitorear el proceso ETL. Los Usuarios pueden ver los reportes de Planeación y Análisis en Palo Web.

- La Suite Palo permite a los usuarios acceso directo vía Microsoft Excel y Open office Calc mediante la funcionalidad de Palo para Excel. De esta manera, las aplicaciones existentes (la mayoría basadas en Excel) pueden ser migradas fácilmente para encontrarles una utilización adicional.
- Se puede conectar a Palo desde cualquier aplicación utilizando una variedad de API´s de software, tales como: C, Java, PHP, .NET.



Palo Suite está disponible en las versiones Community y Premium Edition.

La versión Premium Edition ofrece garantía extendida del software y funcionalidades de soporte, además la página principal ofrece una matriz comparativa entre estas dos versiones.²⁹.

El roadmap de Palo lo conduce al lanzamiento 3.2, liberada en noviembre del 2010, en ella se libera la primera versión oficial GPU que permite un rendimiento extraordinario con su innovador acelerador de Palo OLAP para análisis de datos multi-dimensionales. El acelerador de OLAP utiliza uno o más tarjetas gráficas NVIDIA GPU como un motor de cálculo, en lugar de solo procesadores – CPU.

Palo presenta diversos canales de información:

- Página Web del producto (<http://www.jedox.com/>)
- Foro de discusión
- Tutoriales.
- Blogs
- Newsletter.
- Eventos.
- Videos.
- Demos online.
- Actualmente tiene presencia en Twitter, Facebook, Xing accesibles directamente desde su página principal.

2.5 ACTUATE – BIRT³⁰

Proyecto iniciado en 2005 con el auspicio de Actuate, conjuntamente con la fundación Eclipse e IBM. BIRT (Business Intelligence Reporting Tools) es un proyecto de software de código abierto, bajo la licencia Eclipse Public License que proporciona capacidades de creación de informes y de inteligencia de negocio para clientes pesados (fat clients) y aplicaciones Web, especialmente aquellas basadas en Java y Java EE. BIRT es un proyecto de software de alto nivel dentro de la Eclipse Foundation (fundación Eclipse), un consorcio de proveedores de la industria del software sin ánimo de lucro y una comunidad de código abierto.

Los objetivos del proyecto son cubrir un ancho rango de necesidades de creación de informes dentro de una aplicación típica con cualquier grado de complejidad, además de complementarlas con capacidades de procesamiento analítico en línea (OLAP).

Es una herramienta especializada en reporting. Tiene dos componentes principales: un diseñador de informes visual basado en Eclipse y un componente de rutina para generar informes que pueden ser puestos en uso en cualquier entorno Java (Java environment). El proyecto BIRT también incluye un motor de gráficos que está integrado en el diseño de informes y además permite ser usado por separado para incluir gráficos en una aplicación.

BIRT propone una nueva forma de crear informes mucho más moderna y flexible con muchísimas posibilidades tales como:

- Informes dinámicos.
- Motor OLAP interno.
- Tablas cruzadas.
- Scripting en diferentes momentos de ejecución de los informes.
- Exportación a diferentes tipos de documentos.
- Potencia ilimitada que permite invocar clases Java.
- Integración con eclipse.

Los diseños de informes BIRT se hacen en XML y pueden acceder a cierto número de fuentes de datos diferentes incluyendo SQL databases, JDO datastores, JFire Scripting Objects, POJOs, XML y Servicios Web.

El proyecto BIRT proporciona muchos componentes. Estos se enumeran a continuación con una breve descripción.

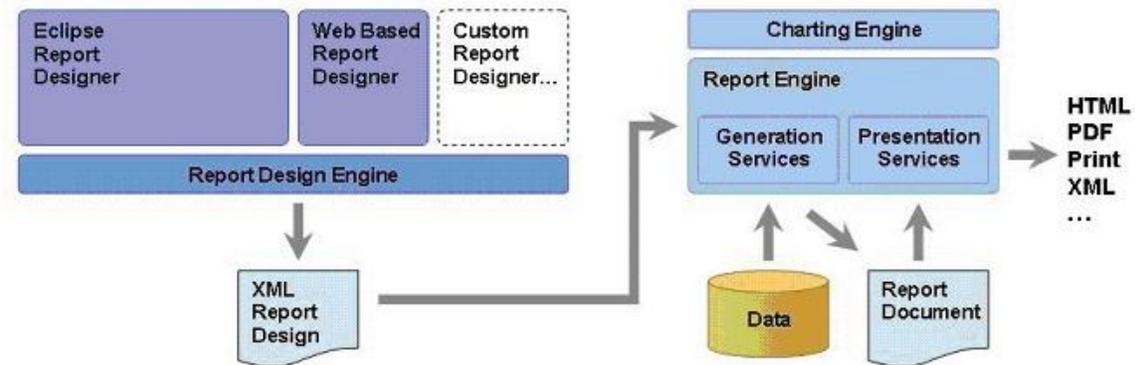
BIRT Report Designer: Es el diseñador de reportes de BIRT. Estos diseños se almacenan en un formato XML abierto. El diseño se puede descargar como una aplicación Rich Client Platform (RCP), que es un conjunto mínimo de plug-ins necesarios para construir una plataforma de aplicaciones con una interfaz de usuario.

Design Engine: Este motor se encarga de crear y modificar diseños de informes. El diseño del motor API (DE API), se encuentra disponible para su uso dentro de cualquier proyecto Java / Java EE. El diseñador de informes de BIRT utiliza este API internamente para construir los diseños XML.

Charting Engine: el motor de gráficos se utiliza para diseñar y generar gráficos, ya sea independiente o integrado dentro de los informes BIRT. El motor de gráficos API (CE API) permite a los desarrolladores de Java y/o Java EE añadir capacidades de gráficos a sus aplicaciones. El diseño y motores Informe utilizar esta API para ofrecer Gráficas.

BIRT Viewer: proyecto BIRT proporciona un ejemplo de "visualizador" que se utiliza para ver los informes dentro de Eclipse. BIRT incluye un servidor Apache Tomcat que se invoca cada vez que hay una vista previa del informe. El Visualizador también está disponible como una aplicación independiente de Java EE, la cual puede utilizar en cualquier JSP compatible con el servidor Java EE. El Viewer Plug-in también

puede ser embebido dentro de una aplicación Rich Client Platform (RCP). BIRT proporciona una salida de Web como un documento HTML, HTML paginado, PDF, XLS, DOC, PPT, y Postscript. Además, el visualizador permite exportar los datos a CSV y la funcionalidad de la tabla de contenidos.



El roadmap de BIRT lo conduce a la versión estable 2.6.2, entre sus mejoras se encuentran adición de nuevos tipos de gráficos, formatos de salida, y procesadores de datos, además de mejoras en la paleta de colores. En la actualidad la paleta admite la adición de colores personalizados, gradientes, imágenes y positivo/negativo.

Su comunidad tiene definido ciclos de lanzamiento para todos los proyectos y componentes, coordinados por el PMC (Project Management Committee). Cuando se libera una nueva versión de un proyecto se elaboran una completa documentación que incluye las mejoras, las plataformas compatibles, la compatibilidad con previas versiones, actualización de los cambios en la base de datos en bugzilla, entre otras actividades.

El proyecto recibe soporte desde una activa comunidad de usuarios en BIRT Exchange y desarrolladores de Eclipse.org Proyecto BIRT. Los roles dentro de la comunidad se encuentran claramente definidos, además de ser una comunidad que funciona bajo la meritocracia; cuanto más contribuyen y cuanto mayor sea la calidad de sus contribuciones más se les permite hacer, a continuación se lista los roles definidos por la comunidad:

- Usuarios: son los usuarios que usa el producto que el proyecto produce, reportan Bugs y hacen peticiones de características y sugerencias.
- Desarrolladores: usuarios que contribuyen con código y documentación.

- Committers: son desarrolladores quienes frecuentemente contribuyen en un proyecto o los componentes de un proyecto.
- PMC: son un comité de gestión que se encargan que todos los proyectos funcionan con eficacia al proporcionar liderazgo para guiar la dirección general del proyecto, eliminando los obstáculos, resolviendo problemas y conflictos.

Birt presenta diversos canales de información:

- Página Web por proyecto con tutoriales, explicación de las características del producto y ejemplos descargables para comprender el funcionamiento del mismo.
- Listas de correo general: Lista de correo para los debates relacionados con el desarrollo del proyecto.
- Lista de correo por cada proyecto: Lista de correo de desarrollo de los debates técnicos. Estas listas son abiertas al público.
- Grupos de discusión a partir de los cuales conseguir información de cómo se usa el producto y estar actualizado sobre las últimas novedades del mismo.
- FAQ.
- Herramienta para el envío de errores detectados, seguimiento y peticiones por cada proyecto: bugzilla.
- BIRT Exchange: es un sitio de la comunidad donde los usuarios BIRT pueden compartir ideas, consejos técnicos y fragmentos de código, así como la documentación de descarga de software, y ejemplos.
- Newsgroup: grupo de noticias donde los usuarios, desarrolladores y committers puede interactuar con respecto a cuestiones generales y cuestiones sobre el proyecto.
- BIRT World blog: es un blog que cubre todo lo relacionado con BIRT con aportes frecuentes de Jason Weathersby y Scott Rosenbaum miembros de PMC (Project Management Committee).
- BIRT Report Newsletter: es un boletín de noticias mensual para obtener consejos y trucos BIRT enviado por correo electrónico.
- Tiene presencia en Facebook, Twitter y LinkedIn.

Para resumir, de todas las iniciativas expuestas en esta investigación, la más completa es la de Pentaho, que utiliza toda una serie de componentes Open Source muy utilizados y fiables, su herramienta ETL tiene la ventaja que es muy fácil de usar, y es de gran flexibilidad a la hora de realizar las transformaciones, Pentaho Server tiene como

ventaja que se puede integrar fácilmente con la mayoría de entornos, se puede comunicar con otras aplicaciones vía Web services y explota sus recursos como SOAP webservices, su motor OLAP es ampliamente utilizado y consolidado en entornos JAVA, además que es un motor utilizado por la mayoría de soluciones BI open source, tiene como factor en contra que no permite write-back como si lo permiten los motores MOLAP como Palo. Desde su sitio Web principal se puede acceder fácilmente al sitio de la comunidad, ambos sitios son bastantes completos, exponen características de los productos adecuadamente, en cuanto a la comunidad es muy activa, tienes muchos canales de comunicación, pero no se encontró la manera en que se dirige la comunidad como en el caso de el proyecto BIRT.

PALO se trata de un motor multidimensional OLAP, que trabaja fundamentalmente con los datos de grandes hojas de cálculo, tipo Excel. Evidentemente, no se trata de una solución BI amplia, en el sentido de reporting, análisis, data-mining, etc., pero es una herramienta muy interesante debido a que utiliza la herramienta más popular, como es Excel. Y es una herramienta de rápida adopción por parte de ciertos usuarios avanzados de Excel. Un punto negativo es su página principal es la parte de la comunidad, no se ve muy desarrollada; no se evidencia una herramienta donde se informe las incidencias y bugs, ni los aportes de la comunidad.

En cuanto a Jaspersoft: al igual que Palo y BIRT, no se trata de una solución BI amplia, se trata de la solución más popular para reporting, es el motor de reporte más ampliamente utilizados, cuenta con gran volumen de documentación, entre los puntos desfavorables para la herramienta es la dependencia de terceros como es el caso de ETL de Talent y muchas de las extraordinarias funcionalidades se encuentran en la versión Enterprise. En cuanto a su sitio principal, es muy completo y con acceso directo al sitio de la comunidad, su comunidad es muy activa se informa constantemente cuantos usuarios hacen parte de su comunidad, cuantas descargas han sido realizadas, se da una descripción de cada uno de los proyectos y se encuentra muy buena documentación.

SpagoBi, me pareció una iniciativa bastante interesante sobre todo por su enfoque de mantener una única versión. Su sitio es completo, la comunidad es activa.

Las soluciones de Talent al igual que BIRT es una iniciativa que va orientada a usuarios programadores, su sitio principal diferencia claramente las funcionalidades de los productos basados en

suscripción y la versión community ofreciendo matrices de comparación.

BIRT es el sitio más completo de los revisados en esta investigación, en cuanto al desarrollo de la comunidad, se describe claramente los roles dentro de la ella, ofrece canales de comunicación bastantes completos por cada proyecto, presenta muy buena documentación, es una comunidad orientada a la meritocracia y es un proyecto donde la comunidad es muy activa y organizada.

Algunas de las soluciones descritas utilizan la tecnología in-memory, que mejora los análisis en tiempo real y soluciona los problemas de memoria y almacenamiento, según la firmas de analistas Gartner, "en 2012, el 70% de 1000 organizaciones cargarán sus datos detallados en la memoria como el principal método para optimizar el desempeño de la aplicación de BI. "³¹, también encontramos que las iniciativas hacen uso de la tecnología MOLAP, esta solución es apropiada para la toma de decisiones, ofreciendo una serie de ventajas como la visualización de las consultas y el rendimiento de las consultas. Sin embargo, los sistemas MOLAP tienen diferentes problemas debido a su complejidad, tiempo consumido y la necesidad de un experto para la reconstrucción de los cubos. Si el usuario quiere cambiar las dimensiones, el proceso de deployment necesita ser remodelado (esquema datamart, proceso de ETL, etc.).³² Por otra parte, MOLAP requiere una arquitectura engorrosa, es decir, importante software y hardware es necesario, además, de la necesidad de importantes cambios en el proceso de trabajo para generar sustanciales beneficios³³, y considerable tiempo para el deployment.

Todas las iniciativas descritas en la investigación hacen uso de la tecnología Web, eliminando la necesidad de numerosas y dispersas aplicaciones, la necesidad de implementación y el mantenimiento de la red de la empresa. Además, la arquitectura basada en la Web requiere sólo de un clientes de software ligero (es decir, los navegadores Web). Una solución basada en la Web cada vez más popular es el cloud computing. Se observa en todas las iniciativas como la modalidad SaaS o como Cloud se encuentran presentes en sus portafolios de servicio. Un punto importante también es la presencia de las redes sociales en cada uno de los proyectos, donde fácilmente pueden ser consultadas las opiniones de usuarios sobre alguna de estas iniciativas BI open source.

2.6 RECOMENDACIONES PARA SELECCIONAR HERRAMIENTAS OSBI.

Según los conceptos emitidos por el autor Nick Halsey³⁴, un análisis realizado por Gartner Group³⁵ (www.gartner.com) y un estudio realizado por Ventana Research³⁶ se realiza el siguiente recuento sobre las recomendaciones que se deben tener en cuenta al seleccionar una herramienta BI open source:

- *Descargar y Probar la solución:* Un primer gran paso en la evaluación de BI de código abierto es verlo en acción y en su contexto. Uno de los beneficios de muchas aplicaciones de código abierto es la posibilidad de descargar y trabajar con la solución antes de tomar una decisión final.
- *Probar y aprobar el diseño gráfico de los Informes:* Las soluciones open source de BI a menudo usan eXtensible Markup Language (XML) para definir informes. El uso de un formato abierto como XML es una gran manera de promover la extensibilidad y portabilidad en comparación con los formatos propietarios. Soluciones Maduras de open source, se benefician de la sabiduría y las obras de grandes comunidades de desarrolladores, ofrecen diseños gráficos de informes que generan las definiciones de informe XML. Un punto importante es que el diseño debe ser aceptado por los usuarios, además de que este sea intuitivo y fácil de usar.
- *Dar prioridad a análisis de datos:* Si se desea integrar informes en las aplicaciones de negocio, lo más probable es que se necesite integrar las capacidades de análisis de datos también. Si no se tiene presente este punto, los usuarios podrían exportar los datos en hojas de cálculo para su posterior análisis. Esto conduce a datos des-sincronizados, problemas de control de versiones, y en última instancia; usuarios frustrados que empiezan a requerir consultas SQL más avanzadas.
- Al evaluar las soluciones de BI de código abierto, se debe buscar los siguientes requisitos mínimos:
 - Integración directa con un diseñador de informes gráficos.
 - Acceso basado en roles a informe y funcionalidad de BI.
 - Programación de informes automatizados y distribución por correo electrónico.
 - Inicio de sesión único e integrado con sistemas de autenticación externa, tales como LDAP.
 - Control de versiones de los reportes y archivo histórico para cumplir con la norma.

- *Evaluar la integración de interfaces embebidas*, esta es una clara fortaleza de BI open source y es una de las principales razones de su coexistencia con BI propietario. Se debe asegurarse de que tienen acceso a la información, análisis de datos y funcionalidad de servidor compartido a través de públicas API de Java y SOAP/Web services. Web services simplifican en gran medida la integración con casi cualquier tipo de aplicación del negocio, ya sea escrito para J2EE, NET, PHP, Perl, Python u otros lenguajes de programación.
- Si no cuenta con experiencia de llevar a cabo desarrollos dentro de la organización, puede contratar estas tareas localmente o integradores de sistemas. También se debe buscar:
 - Alta calidad de la documentación de las APIs.
 - Acceso a múltiples fuentes de datos, incluyendo JDBC (Java Database Connectivity), Enterprise JavaBeans (EJB), Oracle, MDX (consultas multidimensionales), entre otras. Estas pueden ser de forma simultánea.
 - Una gran variedad de formatos a ser exportados, como por ejemplo PDF.
- Se debe revisar acerca de las funciones que ofrece la versión Community y Comercial. Es importante saber si el software open source tiene una edición comercial. Frecuentemente la edición community podría ser libre y edición comercial podría ser "profesional", esta última, puede incluir más características para las empresas. Sabiendo lo que ofrece cada una de ellas, permite dar una idea de cuales son las características adicionales se pueden aprovechar de la versión comercial.

Al comparar estas dos versiones, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Por ejemplo, los proveedores de BI open source a menudo ofrece licencias profesionales o comerciales con apoyo a plataformas de software comercial (ejemplo, como la base de datos Oracle o un servidor de aplicaciones WebLogic), unos ciclos de liberación del código frecuentemente, y el derecho a integrar el software en aplicaciones que se venden comercialmente.

Algo muy importante que se debe tener presente es que tanto la versión community como la comercial utilizan el mismo código base. En la versión comercial, es probable que la herramienta de informes de diseño gráfico sea más potente y fácil de usar, además de integrarse perfectamente con un específico IDE (integrated development environment).

Puede ser más conveniente para adquirir una versión comercial en lugar de desarrollarla internamente, o esperar a que un miembro de la comunidad publique un módulo adicional.

- *Considere la posibilidad de capacidades independiente:* La mayoría de las suites de BI de código abierto incluyen una variedad de componentes que también se puede implementar en modo independiente. Si se necesita un rápido despliegue de BI open source en la organización y no se necesita el paquete completo con todas sus capacidades, se debe asegurar de evaluar una solución con componente independiente. Además, asegurar de que las soluciones a evaluar pueden valerse por sí mismos tan fácilmente como se pueden incrustar en otras aplicaciones. De esta manera, se puede invertir en capacidades BI que tengan sentido para el caso de uso específico y reserva los recursos adicionales para las implementaciones futuras u acceder a otras tecnologías.
- *Siéntase cómodo con los Acuerdos de Licencia:* A pesar de que el software de código abierto está disponible gratuitamente, la mayoría de los acuerdos de licencia mencionan que usted solo es "dueño" de las modificaciones que realice en el código fuente, se debe asegurar de leer la licencia que acompaña al software. Un recurso de interés general es el Open Source Initiative (www.opensource.org), que ha aprobado más de 50 licencias de código abierto; por lo tanto se debe estar cómodo con los términos del acuerdo de licencia antes de realizar una inversión.
- *Vea una Demo:* Demos y tutoriales están al alcance. Busque seminarios o ferias donde se puede ver una demostración del producto, hacer preguntas y encontrar la inspiración de otros que han usado BI open source en sus organizaciones. Pregunte a los proveedores para realizar una demostración en vivo, un demo en línea o verificar si los videos de demos del producto están disponibles en la Web.
- *Tenga presente la comunidad:* Al seleccionar una solución de BI de código abierto básese en elegir un proyecto que está activo y en crecimiento. Revise las estadísticas de descarga del proyecto para determinar la viabilidad del mismo. Si el proyecto de código abierto está asociado con un proveedor comercial, determinar si el vendedor se compromete a mantener y mejorar la libre edición. Otro buen indicador de la salud del proyecto es la edad del proyecto. Si el proyecto ha estado alrededor de más de dos o tres años, es un buen indicador de la viabilidad a largo plazo, revise la actividad de los foros, hay bastante información, además de encontrar debates relacionados con el proyecto, se debe revisar

factores como la puntualidad de la respuesta a las preguntas en el chat, y la frecuencia de anuncios realizados.

Por último, la influencia de la Web 2.0 y los canales de comunicación sirven como medios para realizar investigaciones sobre un producto, contribuyentes o una organización. Por ejemplo, si el proveedor de código abierto tiene una presencia en Twitter o Facebook, síguelo o hazte fan de la empresa y echa un vistazo.

- *Prueba de escalabilidad:* Empresas de todos los tamaños están generando cada vez más masivos volúmenes de datos y presentación de informes y el despliegue de soluciones de BI a un número cada vez mayor de usuarios para satisfacer sus propios datos acceso y análisis de necesidades. Comprender que el "open source" significa una comunidad con capacidad de ampliación en el mundo real y las necesidades de rendimiento ha creado la solución, y se ha batallado y probado por potencialmente cientos de miles de organizaciones en todo el mundo.

Pregunte a los vendedores por el tamaño de la infraestructura que debe implementar para implantarlo en su medio. Por ejemplo, saber si la aplicación puede manejar varios cientos de usuarios concurrentes activos. Evaluar el core de la solución de BI, saber si se basa en una antigua arquitectura o una arquitectura más liviana y abierta basada en estándares de la Web, si se puede utilizar la tecnología de clusterización, confirmar además si la solución es configurable con respecto al tratamiento de los datos.

Podría implementar una aplicación de prueba de concepto con volúmenes de datos completos para confirmar escalabilidad solución.

- *Evaluar las capacidades de integración de datos:* Incluso las pequeñas y medianas organizaciones tienen múltiples y heterogéneo datos que a menudo necesitan ser integrados para llevar a cabo la inteligencia de negocios y esta pueda ser efectiva. Evalúe las capacidades de integración, confirme que existe una herramienta de integración de datos gráficamente, que permitan definir flujos de datos y transformaciones de los sistemas de origen en un conjunto de datos operacionales, data-mart o data-Warehouse. Compruebe que las herramientas de integración de datos proporcionan opciones para llevar a cabo procesamiento usando las operaciones de ETL.

Se debe asegurar de que la tecnología de integración de datos está lista para integrar todos los conectores de todas las posibles fuentes de datos, además que se puedan ampliar fácilmente, para

añadir conectores personalizados, sin necesidad de cambios en el core del código. Confirmar que la herramienta de integración de datos proporciona la transformación de datos y las capacidades de la normalización que necesita.

3 RECETA DEL ÉXITO

Según los conceptos emitidos por los autores Howson Cindi³ y Wayne Kernochan³⁷ se realiza el siguiente recuento sobre los factores que definen el éxito o el fracaso en una implantación de la inteligencia de negocios:

De acuerdo con un estudio de la compañía de investigación y análisis Gartner (www.gartner.com), entre el 70 y el 80 por ciento de los proyectos de BI fallan, algunos de los problemas citados como causa de fracaso de proyectos de BI son bien conocidas como las causas de los fracasos en otras áreas de TI - en particular la mala comunicación, entre TI y la compañía. Gran parte de las actuales preocupaciones se suman también a la presentación de informes.

Los autores anteriormente citados, comentan que los proyectos BI tienen un parecido sorprendente a los proyectos de desarrollo de software, que a menudo, implica escribir nuevo software, además de requerir escribir nuevas consultas.

También mencionan que el desarrollo Ágil es uno de los secretos del éxito de la inteligencia de negocios.

Los tradicionales sistemas de desarrollo siguen un enfoque en cascada, en donde se completa secuencialmente un conjunto de tareas, hasta que en varios meses o años después, se tiene un pedazo de software trabajando, este enfoque implica tener los requisitos de entrada con precisión. El razonamiento para este enfoque es que si se cuenta con requerimientos apropiados de entrada, entonces ahorrarán costes de desarrollo más adelante.

El concepto de desarrollo ágil de software emergió de una junta informal de ingenieros de software en el 2001. El grupo publicó un manifiesto y algunos de sus principios se aplican apropiadamente a la inteligencia de negocios.

Al revisar este manifiesto, se da énfasis a los requerimientos cambiantes, con el desarrollo ágil, los desarrolladores no trabajan desde una lista precisa de requerimientos, trabajan desde unos

requerimientos amplios, simplificados a través de un proceso de prototipado. Una tarea se puede repetir varias veces, hasta que el equipo del proyecto este satisfecho con el resultado, esto se realiza en un margen de tiempo definido y adherido a restricciones de recurso (tiempo y personas), acordadas en la fase de planeación.

Ágil pretende hacer algo muy diferente: un abrazo de oso personal entre el usuario real del software y el programador, para que contribuyan a una mejora constante que garantiza, que un producto es tan relevante para los usuarios en general, como cuando el primer usuario establece sus necesidades. En efecto, ágil elimina las fallas clasificadas como "no sólo lo que yo quería."

3.1 PRÁCTICAS MÁS CONVENIENTES EN UNA IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.

1. Elegir las herramientas de BI apropiadas que satisfagan las necesidades del usuario y del negocio (la herramienta indicada para el usuario indicado).
2. Segmentar a los usuarios para entender sus requerimientos únicos y desplegar el módulo BI correcto para ese grupo de usuarios.
3. Tener el apoyo ejecutivo para asegurar que BI se filtre en todos los rincones de la organización.
4. Entender que información necesita una persona para hacer su trabajo.
5. La filosofía de trabajo de las empresas pequeñas y de gran escala son considerablemente diferentes, no es aconsejable utilizar las herramientas destinadas a las empresas a gran escala. En definitiva, "una talla no sirve para todos"³⁸.
6. Fomentar una cultura alentando la toma de decisiones basadas en hechos.
7. Utilizar procesos de desarrollo ágil.
8. Organizar un equipo BI y expertos, para construir una solución centrada en la organización.
9. Alinear la estrategia BI con las metas del negocio.
10. Participación activa del usuario final para incentivar el sentido de propiedad del proyecto.
11. Manejar expectativas: no se debe hacer promesas de más y entregar menos.
12. Comunicar oportunamente si existen problemas en calidad de la información.
13. Cuando se promueve una solución BI, se recomienda centrarse en los beneficios que ofrece la solución, no en las características

técnicas, se debe modificar estas características en términos de beneficio. Por ejemplo:

Acceso desconectados → Habilidad para trabajar con reportes mientras se viaja o se esta en un sitio diferente a la oficina.

14. Cuando se promueve una solución BI, se recomienda desarrollar mensajes claves o eslogan que enfatice los beneficios. Por ejemplo, si actualmente los clientes tienen que esperar meses para recibir un reporte personalizado, un mensaje clave puede ser "Información ahora".
15. Entregar capacitación adaptada para responder a las necesidades de diversos segmentos de usuarios.

3.2 PROBLEMÁTICA MÁS COMÚN EN LA IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS:

1. Atesoramiento de la información.
2. Resiste de los usuarios al cambio.
3. Predominio de la toma de decisiones por intuición y no por un análisis basado en hechos.
4. Falta de compromisos de los directivos.
5. Problemas en la identificación de las necesidades de información de los usuarios potenciales en el proceso de construcción de un almacén de datos³⁹.
6. Utilizar modelo de desarrollo en cascada.
7. Falta de calidad en la información: mientras no se tenga información de alta calidad, relevante, la iniciativa de BI fracasará, este problema generalmente comienza en el sistema fuente, cuando se combina información de varias fuentes disparejos también contribuye a problemas de calidad de la información.
8. Mala comunicación, entre el departamento de TI y la compañía.
9. La falta de comunicación entre el departamento del CIO (chief financial officer) y el departamento del CEO (chief executive officer).

3.3 CASO DE ESTUDIO

A continuación se expone un caso de estudio de implantación de una solución BI tipo open source, donde se expondrá sus problemáticas y se describirán el conjunto de mejores prácticas aplicadas para la implantación de una solución BI open source exitosa.

Revol Wireless⁴⁰:

Revol Wireless (www.revol.com), una compañía privada con sede en Cleveland, Ohio, que opera una red CDMA inalámbrica totalmente digital que sirve en las áreas metropolitanas en Ohio e Indiana. Según Revol, la compañía ha construido un tipo diferente de empresa de telefonía móvil, ofreciendo a los clientes "que realmente quieren salir de su proveedor de servicios inalámbricos" –ofreciendo llamadas local ilimitado, larga distancia, mensajes de texto y servicio de Internet móvil por una tarifa mensual plana, sin largo contratos a plazo o depósitos de seguridad. Según la compañía, el servicio de Revol está diseñado para atraer a los clientes que valoran las llamadas ilimitadas y el deseo de tener una factura mensual predecible. Revol, cuenta con unos 500 empleados, opera 40 tiendas al por menor propiedad de la compañía y tiene cerca de 300 agentes independientes.

Revol fue influenciado tanto por factores externos e internos que provocaron la necesidad de volver a evaluar sus procesos de toma de decisión, el apoyo de BI y arquitectura de la tecnología de análisis.

La necesidad de Revol para una nueva solución de BI fue impulsado por la naturaleza competitiva del mercado de servicios inalámbricos y la estructura de ingresos de la empresa. Revol obtiene sus ingresos de los clientes que no se someten a verificación de crédito y no están sujetos a las tarifas de terminación del servicio. En este ambiente, Revol tiene de 5 a 10 competidores en cada uno de sus mercados locales, la empresa tiene que asegurar proporcionar a los clientes un servicio superior diariamente o enfrentar la pérdida inmediata de cualquier cliente.

Es fundamental para la toma de decisiones Revol contar con información precisa, y procesable para ejecutar su estrategia. Por ejemplo, dando el menor costo para retener a un cliente que conseguir uno nuevo, la gestión de Revol necesita una manera de controlar la rotación de clientes y los factores que influyen en esta, con el fin de poder tomar medidas correctivas. La gestión de Revol estaba interesada en la creación de una cultura de gestión de rendimiento que pudiera mejorar la responsabilidad de los empleados, a través de la disponibilidad de instrumentos operativos, financieros, de indicadores centrados en el cliente, utilizando herramientas BI.

Operacionalmente, Revol había estado en etapa de consolidación en los primeros 2,5 años de su existencia. Durante este período la compañía se había centrado casi exclusivamente en el lanzamiento de

nuevos mercados, la creación de redes, adquisición de clientes y el punto de apoyo de venta y aplicaciones de call center. Como Revol salio de la etapa de consolidación a una etapa de crecimiento, la gestión de la empresa encontró que su sistema inicial estaba creciendo. En su fase inicial de crecimiento, Revol desplegó múltiples sistemas operacionales, los cuales en el año 2007 resultó en silos de rápido crecimiento de las fuentes de datos. Como resultado, era difícil de convertir estos datos en información para apoyar la toma de decisiones. Los usuarios finales de la compañía no encontraban los datos fiables, ni las herramientas de BI existentes proporcionaban suficiente funcionalidad para analizar los datos en varias dimensiones. Al no tener la compañía información procesable impulsó a buscar una nueva solución de BI que pudieran combinar los datos, relacionar los datos generados por diferentes sistemas transaccionales de Revol, y entregársela a los tomadores de decisiones en forma oportuna.

Para hacer frente a sus necesidades de BI y análisis, Revol se embarcó en un camino hacia la implantación de BI teniendo que cambiar la cultura de la organización, procesos de negocio y TI.

Quizás el mayor cambio realizado bajo la dirección del grupo de TI fue llevar a la organización junta a establecer un lenguaje común para BI y aplicaciones analíticas. Esto incluyó la creación de procesos de gobernabilidad de datos mediante el cual los diferentes actores del negocio se les pidió ponerse de acuerdo sobre un conjunto común de definiciones para varios elementos de datos. Por ejemplo, en el pasado, los empleados, de diferentes departamentos tenían diferentes definiciones de lo que es una suscripción a un servicio. Como George Mehok, CIO de Revol, dijo, "era muy importante para nosotros crear una comisión gestión de datos y llevar a los usuarios en conjunto para definir un diccionario de datos común."

En este punto podemos ver claramente las definiciones comerciales comunes, como aspecto importante en la calidad de la información, en muchas ocasiones cuando la información es correctamente cargada y precisa, las diferencias en definiciones comerciales pueden causar problemas. Cuando los usuarios acceden a la información, asumiendo que se sigue una definición comercial mientras, de hecho, la plataforma BI maneja una definición diferente, los usuarios darán por hecho que la información de la plataforma BI está mal.

Después de obtener el apoyo ejecutivo para el proyecto BI, Mehok y su equipo establecieron un plan para involucrar a un amplio grupo de partes interesadas en el desarrollo y despliegue de la solución BI. Bajo

este plan, permitió garantizar la aceptación en la organización y adopción de la solución de BI.

Revisando este caso de estudio y suponiendo algunas cosas, considero Mehok, CIO (chief financial officer) de Revol se desempeñó como el patrocinador más efectivo para iniciativa BI, entendiendo el valor de la inteligencia de negocios y fomentando confianza en todos los ejecutivos de negocio y funcionarios participantes en esta iniciativa, permitiendo así que la inteligencia de negocios se filtrara por todos los rincones de la organización.

El apoyo ejecutivo es uno de los factores más importantes para un BI exitoso, en muchos casos apoyan los esfuerzos BI de la siguiente manera:

- Articulando el compromiso con la iniciativa e impacto que tendrá en la organización.
- Aprobando el presupuesto.
- Despejando barreras políticas.
- Actuando como la persona a quien acudir para la resolución final de cuestiones que no pueden ser resueltas por el equipo BI.

También era importante para Revol categorizar las necesidades y requerimientos de cada uno de sus variados grupos de usuarios para que apropiadas tecnologías BI pudieran estar disponibles para los tomadores de decisiones a diferentes niveles y en varios departamentos de la organización. Mehok describió su desglose de esta solución BI de la siguiente manera:

- **Cuadros de mando** para medir el desempeño contra las métricas predefinidas, tales como la evaluación de los resultados reales y presupuestados. Esta excepción se basó el método de visualización de datos utiliza para apoyar las ventas, marketing y gestión de equipos de servicio al cliente.
- **Reportes operativos:** para describir los datos predefinidos a intervalos de tiempo recurrentes, tales como diarios, semanales, mensuales o trimestrales, a través de tablas y gráficos. Este tipo de funcionalidad de BI se utiliza como insumo para procesos tales como gestión financiera para el grupo financiero.
- **Analytics:** para explorar los datos como entradas a proceso de planificación estratégica, para entender las excepciones que ocurren en los procesos de negocio, evaluar las causas raíces del bajo rendimiento de las métricas, descubrir nuevas oportunidades, y validar las hipótesis.

En este caso la organización hace uso de una de las prácticas

exitosas como es *la herramienta indicada para el usuario indicado*. Un error común que se comente es acerca de la estandarización de la herramienta BI, asumir que todos los usuarios deben usar la misma herramienta.

Revol entendió como diferentes usuarios requerían diferentes capacidades de la herramienta, segmentando sus usuarios, permitiéndole entender mejor a los usuarios y el porque sus requerimientos son tan diferentes.

Entender que información necesita una persona o un grupo de personas para hacer un trabajo o completar cierta labor es lo que hace que la inteligencia de negocios sea relevante para esa persona o grupo de personas.

A medida que la compañía comenzó a reevaluar sus necesidades de requerimientos de tecnología BI, el equipo de TI se dio cuenta de la necesidad de proporcionar varios cuadros de mando, informes y herramientas de análisis basado en un Data Warehouse centralizado que se actualizara, al menos, diariamente con los datos operacionales. Alcanzar este objetivo ayudaría a satisfacer los prejuicios culturales hacia la toma de decisiones basada en hechos más que en suposiciones.

En este caso de estudio se observa como la compañía anima a la toma de decisiones basada en hechos más que por intuición un factor de éxito en la implantación de BI, pero hay que recordar que las herramientas de BI solamente pueden presentar hechos. Eliminar prejuicios y otros errores en la toma de decisiones son dinámicas de la cultura de la compañía.

La primera prioridad del grupo de TI de Revol era desarrollar un DW centralizado basado en un modelo de datos común que permita un apoyo constante para la consulta de los usuarios finales, presentación de informes y análisis de necesidades. Esto incluyó la identificación y priorización de las diversas fuentes de datos incluyendo bases de datos de clientes, uso de la red, productos de bases de datos, etc. Revol seleccionó como software base de datos a Oracle como base de su plataforma de DW. Después de la puesta en marcha del proyecto de desarrollo DW, Revol comenzó a evaluar potenciales herramientas BI para usuarios finales que proporcionaran la funcionalidad adecuada para la presentación de informes, cuadros de mando y análisis ad-hoc, así como las características de rendimiento y un modelo de fijación de precios

que pudiera soportar el despliegue esperado de tecnología en toda la organización.

Uno de paquetes de software evaluado fue JasperServer del proveedor de software BI Jaspersoft, este es libre y de versión open source. El grupo TI de Revol lo utilizó para pruebas iniciales. Los resultados satisfactorios de la presentación de informes de Jaspersoft, así como la extracción de datos, transformación y carga (ETL) de software, Revol implementó el "back-end" de la solución BI. Sin embargo, mientras la libre, versión open source de Jaspersoft cumplía con las necesidades del grupo de TI, Revol decidió que necesitaba más Front-end amigables para los usuarios finales del negocio. Revol, por lo tanto evaluó más paquetes de software BI, entre ellos JasperServer Professional versión comercial de Jaspersoft. La compañía quedó impresionado con la visualización de datos, creación de dashboard y funcionalidades de análisis ad-hoc de JasperServer profesional y decidió ampliar el uso de Jaspersoft.

Jaspersoft fue seleccionada por su funcionalidad, se ajustó a la arquitectura de TI de la compañía que incluye diversos programas de código abierto (incluyendo Linux, Apache y PHP), además de contar con la disponibilidad de personal interno de TI con experiencia en software open source y el atractivo modelo de licenciamiento de Jaspersoft. El modelo de licencias fue un factor determinante para Revol debido a que tenía el derecho de la herramienta de BI. La opción de la licencia de Jaspersoft Enterprise significaba que Revol podría adicionar usuarios según fuera necesario sin necesidad de aumentar su presupuesto por licenciamiento. El atractivo precio fue especialmente importante para el CIO de Revol.

Revol quería facilitar el acceso a la funcionalidad de BI no sólo para unos pocos analistas y ejecutivos, sino también a los empleados de primera línea, incluyendo gerentes, supervisores del centro de llamadas, e incluso a representantes de centros de llamadas.

Un punto importante en este caso de estudio como factor de éxito, es como el equipo de BI de Revol realiza una evaluación de los paquetes de software para seleccionar la herramienta indicada para el usuario indicado, realiza pruebas de concepto, evalúa los acuerdos de licencia proporcionados por Jaspersoft, analiza la integración con otras interfaces, prueba y aprueba el diseño gráfico de los informes y la interfaz del usuario final. En este punto impulsar mejores capacidades de visualización da como resultado

una manera más eficaz de comunicar la información.

Revol eligió un enfoque gradual para implementar la nueva solución de BI en toda la organización. Cuatro meses fueron necesarios para el desarrollo del proyecto de data Warehouse seguido por el desarrollo y el despliegue de un primer conjunto de cuadros de mando. Uno de los primeros de ellos fue un panel de ventas, el cual fue desarrollado en colaboración entre Mehok y el nuevo vicepresidente de ventas de Revol. Mehok primero se acercó al vicepresidente de ventas para recopilar los requisitos para la presentación de informes de ventas. Esta solicitud de requisitos no fue respondida inicialmente. Mehok presentó a continuación al vicepresidente de ventas con una pizarra una "maqueta" del cuadro de mando para ventas. Debido a la naturaleza visual del proceso del prototipo para el desarrollo del dashboard, el vicepresidente de ventas fue por lo tanto capaz de hacer una valiosa aportación, dando lugar a un enfoque de colaboración entre ventas y TI en todo el desarrollo de los prototipos iniciales.

El primer prototipo del dashboard fue desarrollado en 2 semanas y después de otra ronda de las aportaciones del grupo de ventas, el grupo de TI fue capaz de entregar el primera dashboard de ventas formal en un total de 4 semanas. Desde la implementación inicial, el dashboard de ventas ha sido ampliado para incluir no sólo KPI (indicadores claves para la gestión), sino también el presupuesto versus las ventas reales. Además, el dashboard está avanzando hacia otro objetivo importante, estandarizar las definiciones de datos de toda la empresa mediante la integración de un diccionario de los datos en línea. El dashboard fue desplegado a 20 usuarios representantes de tienda y a la dirección ejecutiva. El éxito esta iniciativa actuó como un catalizador para la participación de otros gerentes que escucharon y vieron los beneficios del dashboard.

El enfoque de desarrollo iterativo con prototipado rápido sigue siendo utilizado con éxito por el grupo de TI de Revol, que no tiene equipo oficial, dedicada a BI. Sin embargo, todo el desarrollo ha sido recursos internos con soporte telefónico y Jaspersoft proporcionó una formación mínima. Hay un administrador de TI senior que lidera el desarrollo del dashboards, informes y análisis en Jaspersoft, el director de la arquitectura de TI define los datos y la estructura del ETL, la mitad de una jornada completa el programador de ETL mantiene el DW, un analista de negocios que tiene como principal tarea documentar los procesos de negocio, y un súper-usuario que entiende el negocio, datos, y tiene

experiencia en sistemas para desarrollar el siguiente dashboard. En su esfuerzo por crear un ambiente de auto-servicio, el grupo de TI ha reclutado la ayuda de los usuarios de negocios capacitados para más desarrollos de dashboard. Este enfoque utiliza las habilidades apropiadas de cada grupo de usuarios, con usuarios del negocio con su experiencia en procesos de negocio, centrándose en el desarrollo de dashboard para sus respectivos departamentos.

Al revisar el documento vemos como Revol utilizan una metodología ágil, un factor de éxito para la implantación de sistemas BI, utilizando el concepto de prototipado, satisfaciendo al usuario final a través de las tempranas y continuas entregas valiosas de los dashboard. La comunicación es un elemento clave para llevar a cabo esta metodología y el equipo de Revol lo consiguió creando un abrazo de osos entre los usuarios del negocio y los desarrolladores, evidenciándose a la vez en la relación establecida entre el grupo de ventas y el grupo TI, a si mismo se demuestra como la compañía proporcionó un ambiente de inteligencia de negocios lo suficientemente flexible para adaptarse al ambiente del negocio cambiante.

Al leer el documento me da a entender que la herramienta de Jaspersoft es de fácil uso, permitiendo al equipo de Revol desplegar sus dashboard con ayuda mínima del proveedor de la herramienta. Un punto muy interesante porque hace que la compañía sea independiente, que no deba depender un proveedor para desplegar sus módulos, esto que narra el CIO de Revol se debe en gran medida a los estándares abiertos que utiliza las herramientas open source.

Revol necesitaba adaptar algunos de sus procesos de negocio. Mientras que el enfoque original durante la fase inicial fue en la adquisición de nuevos clientes y el establecimiento de sistemas y procesos operativos, la siguiente fase en evolución de Revol requería la concentración en la retención de clientes. Este modelo de negocio requiere entender los cambios en el comportamiento de los clientes a medida que ocurren para evitar la excesiva pérdida de clientes y ofrecer la combinación adecuada de servicios y teléfonos móviles para atraer nuevos clientes.

Como resultado, Revol presentó monitoreo en tiempo real (con intervalos de 15 minutos) de algunos procesos operativos y la evaluación diaria de casi toda la información operativa. Al mismo tiempo, el centralizado DW permitió a la compañía analizar también las tendencias históricas. En conjunto, el monitoreo en tiempo real

e históricos, entregado a través de varias interfaces de BI, permite a los administradores de Revol ajustar sus procesos de negocio para aumentar la eficiencia operativa o para aprovechar nuevas oportunidades. Por ejemplo, los administradores son capaces de monitorear el desempeño del proceso de restablecimiento de servicio. Una vez que el cliente solicita el restablecimiento del servicio y el pago es recibido por la compañía, el servicio debe ser reintegrado dentro de los 12 segundos. Si se excede este tiempo, el sistema de monitoreo de procesos de restablecimiento, envía una alerta para notificar a la gerencia sobre el retraso, lo que desencadena un análisis para determinar la causa raíz de la demora e inicia una acción correctiva.

Beneficios

La solución de BI para Revol ha jugado un papel en la mejora del rendimiento de ventas, marketing y procesos de las operaciones. La retroalimentación positiva sobre el nuevo sistema ha venido de todos los niveles, incluido el CEO y vicepresidente de ventas, así como la línea de la gestión empresarial y personal. El equipo de gestión ahora puede ver los KPI que orientan sus acciones a diario. La compañía tiene más visión de cómo se está llevando a cabo los planes en la compañía. Al mismo tiempo, los usuarios del negocio se sienten mucho más satisfacción en el trabajo en donde ellos se pueden involucrar en el desarrollo de varios cuadros de mando y el análisis de los datos, en lugar de volver a crear hojas de cálculo mensual. "Además de proporcionar mejor apoyo a la toma de decisiones, la nueva solución BI ha ayudado a reducir los costes de desarrollo y gestión de datos, y ha proporcionado un inesperado beneficio en la moral a lo largo de los empleados contratado previamente en el proceso de creación de informes altamente repetitivas", dijo Mehok. En otras palabras, el ha sido capaz de hacer progresos sustanciales hacia el abastecimiento de la información correcta a las personas adecuadas en momento adecuado con las herramientas adecuadas.

La información adecuada: El requisito previo para la información correcta en cualquier organización es la existencia de un lenguaje común para describir métricas y datos. El esfuerzo de la gobernabilidad de los datos de Revol apoyado con el software ETL y data Warehouse han dado una mayor comprensión de las características de rendimiento entre los administradores y el personal. Con la información correcta de una sola fuente, Revol es capaz actuar sobre la información para competir mejor en mercado.

Hoy en día los datos agregados al DW de múltiples aplicaciones, tales como el sistema de facturación, sistema de punto de venta, sitio Web, entre otro. Estos datos se combinan con los datos maestros sobre clientes, productos y servicios, permitiendo a los tomadores de decisiones de Revol optimizar no sólo los procesos individuales, sino también para realizar un análisis de funciones cruzadas. Por ejemplo, mediante la combinación de datos de servicio al cliente, facturación y ventas, Revol es capaz de identificar y, posteriormente, abordar los factores que pueden conducir a la pérdida de clientes.

Las personas correctas: Los usuarios de solución de BI en Revol incluyen a los empleados de todos los niveles de la empresa y de la mayoría de departamentos. En ese momento más de 100 usuarios tuvieron acceso a varios cuadros de mando informando las decisiones en toda la organización.

El momento adecuado: El momento adecuado puede significar muchas cosas. En última instancia la información de datos deben ser capturada y luego puesta a disposición de los tomadores de decisiones en los intervalos que coincidan con los requisitos de negocio específicos de los procesos. En Revol la mayoría de los datos se cargan en la noche en el DW. La nueva solución BI ha permitido a la dirección controlar y reaccionar a los cambios del comportamiento de los clientes sobre una base diaria.

Algunos datos de Revol están siendo monitoreados durante todo el día. Los gerentes de ventas quieren ver los cambios en el número de nuevas cuentas de clientes al día en intervalos de 15 minutos. Además, los datos del sistema de facturación se recogen cada 15 minutos, así que cualquier pico en la actividad de los clientes puede ser más predecible y entonces manipularse por los sistemas de Revol y el personal de ventas.

La herramienta adecuada: Una solución de BI deben ser capaces abordar no sólo necesidades de los diversos grupos de usuarios finales, sino también los del grupo de TI, en su esfuerzo por el apoyo continuo a las necesidades de los usuarios finales. En Revol, la tecnología de Jaspersoft fue primero usada la herramienta de ETL, reportes y dashboard, pero se está ampliando para apoyar la consulta ad-hoc y necesidades de análisis de los analistas y administradores. Algunas interfaces BI proporcionan la funcionalidad de drill-down para apoyar el análisis desde la causa

raíz, mientras que otros permiten a los usuarios descargar datos en una hoja de cálculo. Todos los acceso a la información se centran en la seguridad basada en roles desplegados a través del uso de Active Directory de Microsoft y su integración con de Jaspersoft.

En este punto vemos con el equipo de Revol pone en práctica las recomendaciones dadas al seleccionar una herramienta BI open source que se analizan dentro de la investigación.

Lecciones aprendidas

- Las organizaciones cuyo objetivo es formar a los usuarios de negocios a desarrollar sus propios cuadros de mando o informes deberían centrarse no sólo en la formación de los usuarios finales como en la herramienta BI, sino también sobre el significado de los datos y las relaciones entre los elementos de datos. Como Revol aprendido, incluso con la fácil utilización del conjunto de herramientas de BI, es importante no subestimar el esfuerzo de formación necesaria para los usuarios finales, tener una buena comprensión de los datos y procesos de negocio desarrollar cuadros de mando informativos e informes.
- Un programa de gobernabilidad de datos y un proyecto de despliegue de tecnología BI no requiere necesariamente gran equipo de personas. Como Revol demostró, es importante tener comprensión clara de los puntos fuertes de cada grupo interno de las partes interesadas. Al delinear las responsabilidades de TI y los usuarios de negocios, Revol es capaz cumplir sus necesidades BI a través de ambiente de trabajo altamente colaborativo, donde TI se focaliza en la integración de los datos y la gestión y los usuarios de negocio estén enfocados a la gobernabilidad de datos y el desarrollo de informes.
- Es importante reconocer que una sola funcionalidad de BI de software no va a satisfacer las necesidades de todos los usuarios finales. La visión de Revol tiene tres componentes principales de solución de BI, incluyendo informes, cuadros de mando y herramientas de análisis, Revol ha tenido éxito en la prestación de la herramienta adecuada a las personas adecuadas que necesitan nivel de automatización para apoyar sus procesos de decisión.
- Una de las principales lecciones de este caso es el reconocimiento de una persona o un grupo pequeño de

empleados que expanda el uso de la solución BI a través de la organización, que tengan la visión e experticia para convencer a las partes interesadas clave del negocio sobre el impacto positivo que puede tener en el desempeño de una organización. El CIO de Revol se encargó del prototipo para el dashboard para el vicepresidente de ventas y el equipo de TI desarrolló una solución procesable que demostró los beneficios potenciales a otros administradores.

Al revisar el caso, aunque no lo menciona de forma explícita da a entender que cuando se promovió la solución BI, se centraron en los beneficios que la implementación ofrecería, no en las características técnicas del despliegue, con el objetivo de convencer a las partes interesadas claves del negocio.

Modificar las características, en términos de beneficio, es una de las barreras del lenguaje más difíciles de vencer.

- El proyecto de BI debe ser visto como una iniciativa que requiere actualizaciones constantes e iterativas para entregar la información correcta a las personas adecuadas. Revol comenzó el despliegue de la nueva solución de BI con el dashboard de ventas y desde entonces ha seguido ampliando la solución para abarcar otros procesos de negocio. Con cada iteración, la compañía es capaz de recibir retroalimentación valiosa de los usuarios del negocio y así, mejorar continuamente la solución de BI en general.

En este punto vemos como la cultura juega un papel fundamental, debido a que esta es una fuerza intangible que no obstante afecta profundamente cómo perciben las personas y valoran la inteligencia de negocios. Este caso demuestra el excelente despliegue que se le dio a la inteligencia de negocios en la organización, recibiendo retroalimentación de los usuarios finales para mejorar cada vez más los procesos del negocio.

- Por último, el equipo de TI de Revol se dio cuenta de que los usuarios finales de negocio no tienen paciencia para diferenciar un prototipo a partir de una versión de producción de un dashboard o un informe. Una vez dado el acceso al prototipo, el usuario final va a empezar a usarlo para toma de decisiones operativas. Si los datos en el prototipo no son exactos, los usuarios pierden la confianza en los datos y la herramienta, y el proyecto de inmediato perderá credibilidad. Por lo tanto, el grupo de TI de Revol tuvo el despliegue del dashboard inicial de ventas a los usuarios finales, hasta que

fue capaz de asegurar el más alto estándar calidad de los datos. "Tenemos sólo una oportunidad para causar la primera impresión", dijo Mehok. "después lo importantes es mantener el impulso mostrando cada semana que la solución de BI continua ofreciendo valor".

Un punto muy importante dentro de las lecciones aprendidas es como el equipo de Revol manejó las expectativas acerca de la calidad del producto desde el inicio con el usuario final, pudiendo espera un poco más para liberar un producto con mejor calidad. A causa de la intención de crear un prototipo de forma rápida, se suelen desatender aspectos importantes, tales como la calidad, del mismo modo el usuario final tiende a crearse unas expectativas cuando ve el funcionamiento de lo que para él es la primera versión del prototipado, puede decepcionarse al ver que la solución aun no hace lo que él espera.

4 CONCLUSIONES

Necesitamos cambios culturales y nuevas formas de pensar que permitan incorporar las nuevas tendencias BI en los procesos de las organizaciones. La inteligencia de negocios tiene el poder de cambiar la manera en que las personas trabajan para competir más eficaz y eficientemente. La clave para una inteligencia de negocios exitosa es fortalecer los tres ejes temáticos que tienen que ver con las personas, los procesos y la cultura.

El continuo avance tecnológico, ha hecho que las herramientas de inteligencia de negocios se encuentren en un estado maduro para ser implantadas en cualquier organización, que a medida que pasa el tiempo, seguirán siendo enriquecidas de funcionalidades y ajustándose a los cambios que estamos experimentando día a día, como es el caso de las redes sociales, redes colaborativas, dispositivos móviles y accesos en tiempo real, a su vez, justificado en la des-localización de la toma de decisiones.

Ahora las organizaciones ven estas herramientas de inteligencia de negocios como fundamental para la entrega de información que su personal de primera línea necesitan para tomar decisiones diarias.

Un aspecto por resaltar, es entender que las herramientas de inteligencia de negocios solamente pueden presentar hechos, es decir,

confirmar decisiones que los individuos toman en cada paso de un proceso. Eliminar prejuicios y otros errores en la toma de decisiones es intrínseca de la cultura de la compañía, y depende de esta que tan bien es usada la inteligencia de negocios.

Es importante también entender, que un mejor acceso a la información por si sola no afecta el desempeño de las compañías⁴¹; la diferencia está en que hacen las compañías con la información. Usar eficazmente, la inteligencia de negocios permite a las organizaciones mejorar su desempeño.

En muchas ocasiones la implantación de una solución BI falla, debido a que no se examina las necesidades propias del negocio y la forma en que están evolucionando. Un método para abarcar esta problemática es trabajar con una metodología ágil, debido a que esta introduce una mayor rapidez de respuesta.

Una mayor agilidad de desarrollo de nuevos productos tiene un efecto positivo en los resultados de la empresa. Esto significa que reduce el fracaso de implantación de un proyecto BI, acelera la introducción eficaz de nuevos análisis que permiten a las compañías responder a un entorno rápidamente cambiante, también introduce una cultura de agilidad y procesos ágiles con el resto de la empresa. El camino a seguir en un proyecto de BI es establecer ad-hoc, lazos intensos entre los desarrolladores y usuarios específicos de la compañía.

Vemos también, como el open source ya no es una tendencia, sino un enfoque que se ha venido imponiendo en todos los sectores económicos, dejando atrás falsas creencias y mitos como: El open source no es seguro, es una realidad sólo para desarrolladores, no para negocios que demandan soluciones listas para usar, el open source se basa en una comunidad que desarrolla código durante su tiempo libre, superando lo anterior, el open source se esta imponiendo como una alternativa válida para las organizaciones.

Cuando se decide implantar una herramienta BI en una organización y se contemplan soluciones open source, se debe tener presente las recomendaciones dadas en el presente trabajo investigativo. Un punto a resaltar, es la colaboración de la comunidad alrededor de un proyecto, se debe analizar el tamaño de esta, investigar si realmente utilizan la tecnología y analizar las actividades asociadas, factores como la rapidez de respuesta a las preguntas en el chat, la frecuencia de anuncios pueden servir como indicadores de la vitalidad de una

comunidad. La mejor forma de determinar la calidad del código es investigando las referencias por medio de las redes sociales.

Actualmente encontramos muchas soluciones BI tipo open source, pero es bastante claro que las soluciones que manejan versiones Enterprise impulsan mejores capacidades de visualización de las herramientas, se enfoca más para usuarios finales, para comunicar más eficazmente la información. La versión Community se adapta mejor a usuarios del departamento de TI, a un usuario con conocimientos técnicos. Es interesante pensar en una solución como SpagoBI que maneja una versión única ofreciendo sus funcionalidades completas y libremente descargables.

Por otra parte, el boom del Cloud Computing ha traído consigo una oportunidad para el mundo del open source. Los desarrolladores y usuarios están aprovechando las ventajas del nuevo mercado en tres modos diferentes.

- Para los usuarios, sobre todo para pequeñas y medianas empresas, esta nueva arquitectura representa una excelente oportunidad para desligarse de la necesidad de mantener una infraestructura o contratar soporte técnico adicional, el precio a pagar por este servicio, aumentan en función de la cantidad de espacio requerido para sus almacenes de datos, haciendo de esta solución una alternativa flexible y adaptable a los requerimientos de las pequeñas y medianas empresas.
- Muchas aplicaciones open source ya están disponibles en modalidad SaaS.
- Para propietarios de proyectos open source, las aplicaciones host en la nube ofrecen una nueva ganancia.

Para finalizar quisiera resaltar la frase de la autora del libro "Business Intelligence, Estrategia para un implementación exitosa" (Cindi Howson), "La tecnología algunas veces es la parte fácil; lograr alinear la organización es más difícil".

5 REFERENCIAS

¹ Laurent, William, Enero 24, 2011, Notable Business Intelligence Trends for 2011 and Beyond.

² Kennedy, Georgia, Agosto 29, 2009. Cloud Computing and Business Intelligence.

³ Howson Cindi, 2009, Bussiness Intelligence Estrategias para una implementación exitosa, Traducción de la 1st edición en Inglés, México, McGraw Hill.

⁴ Curto Díaz J., Conesa Caralt J., 2010, Introducción al Business Intelligence, 2010, España (Barcelona), Editorial UOC.

⁵ D. J. Power, Marzo 10, 2007, A Brief History of Decision Support Systems.

⁶ Inmon, W.H., Building the Data Warehouse, 1992, QED Technical Publishing Group.

⁷ E. Malinowski and E. Zimányi. Hierarchies in a multidimensional model: from conceptual modeling to logical representation. *Data & Knowledge Engineering*, 59(2):348–377, 2006.

⁸ S. C. E.F. Codd and C. Salley. Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate, 1993.

⁹ R. Kimball and M. Ross. The Data Warehouse Toolkit: the complet guide to dimensional modeling. Wiley Computer Publishing, 2002.

¹⁰ G. Lawton. Users Take a Close Look at Visual Analytics. *Computer*, 42(2):19–22, 2009.

¹¹ C. Thomsen and T. B. Pedersen. A Survey of Open Source Tools for Business Intelligence. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, 5(3):56–75, jul-sep 2009.

¹² Collett, Stacy. 11/22/2010, OPEN SOURCE: grows up., *Computerworld*, Vol. 44 Issue 22, p23-25, 3p.

¹³ Gartner Inc., Rita L. Sallam, James Richardson, John Hagerty, Bill Hostmann, Enero 2011., Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms, <http://www.gartner.com>, Mayo 2011.

¹⁴ Talend, The Open Source Integration Company – Talend, <http://www.talend.com/index.php>, Mayo 2011.

¹⁵ Wikipedia, Junio 2011 , Talend - Wikipedia, the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Talend>, Junio 2011.

¹⁶ Talend, Talend Cloud – Talend, <http://www.talend.com/products-talend-cloud/index.php>, Mayo – Junio 2011.

¹⁷ Talend Community: Forum - Wiki - Bugtracker - Exchange - Installation Guide - Components - Suggestions and Usage. <http://www.talendforge.org/>, Mayo 2011.

¹⁸ Pentaho Corporation, Open Source Business Intelligence - Open Source Reporting, ETL & Data Integration and OLAP | Pentaho, <http://www.pentaho.com/>, Mayo – Junio 2011.

¹⁹ Dixon's James. Noviembre 15, 2010. 150,000 installations year-to-date for Pentaho, <http://jamesdixon.wordpress.com/2010/11/15/150000-installations-year-to-date-for-pentaho/>, Mayo 2010.

²⁰ Pentaho Corporation, Pentaho Powers Cloud BI with Commercial Open Source Business Intelligence Suite, http://www.pentaho.com/cloud_bi/, Mayo 2010.

²¹ SpagoWorld, SpagoWorld, <http://www.spagoworld.org>, Mayo – Junio 2011.

²² Gioia A, Cazzin G, Damiani, 2008, SpagoBI: a distinctive approach in Open Source Business.

²³ Spagoworld, Certified Environments, <http://www.spagoworld.org/xwiki/bin/view/SpagoBI/CertifiedEnvironments>, Junio 2011.

²⁴ Spagoworld, Webinar Center, <http://www.spagoworld.org/xwiki/bin/view/SpagoWorld/WebinarCenter>, Junio 2011.

²⁵ Jaspersoft Corporation, Business Intelligence Software – Jaspersoft, <http://www.jaspersoft.com/>, Mayo – Junio 2011.

²⁶ JasperForge, Welcome to JasperForge. : JasperForge, <http://jasperforge.org/>, Mayo – Junio 2011.

²⁷ Begoña Contento. (2011), [Entrevista con Tom Cahill, Vicepresidente para EMEA de Jaspersoft], IT-LATINO.NET, Tom Cahill, Vicepresidente para EMEA de Jaspersoft, aporta las claves para que sus productos BI Open Source triunfen en el mercado español.

²⁸ Palo, Descripción del Producto | Palo - The commercial open source business intelligence solution for planning, reporting and analysis. , <http://www.jedox.com>, Mayo – Junio 2011.

²⁹ Palo, Palo Community vs Premium Edition | Palo - The commercial open source business intelligence solution for planning, reporting and analysis. <http://www.jedox.com/en/products/palo-community-vs-premium-edition.html>, Mayo – Junio 2011.

³⁰ The Eclipse Foundation, Eclipse BIRT Home, <http://www.eclipse.org/birt>, Mayo – Junio 2011.

³¹ K. Schlegel, M. A. Beyer, A. Bitterer, and B. Hostmann. BI Applications Benefit From In-Memory Technology Improvements. Gartner, October 2006.

³² G. Xie, Y. Yang, S. Liu, Z. Qiu, Y. Pan, and X. Zhou. EIAW: Towards a Business-friendly Data Warehouse Using Semantic Web Technologies. In K. Aberer, K.-S. Choi,

N. Noy, D. Allemang, K.-I. Lee, L. J. B. Nixon, J. Golbeck, P. Mika, D. Maynard, G. Schreiber, and P. Cudre-Mauroux, editors, ISWC/ASWC '07: Proceedings of the 6th International Semantic Web Conference and 2nd Asian Semantic Web Conference, volumen 4825 of LNCS, pages 851–904, Berlin, Heidelberg, November 2007. Springer Verlag.

³³ M. McDonald. Light weight vs heavy weight technologies, the difference matters. Gartner, March 2010.

³⁴ Halsey, Nick. 2009, Enterprise Open Source BI in Mission-Critical Applications: Dos and Don'ts., Business Intelligence Journal, Vol. 14 Issue 4, p7-13, 7p

³⁵ Bitterer Andreas, April 2008, Who's Who in Open-Source Business Intelligence, Gartner Inc.

³⁶ Ventana Research, Abril 2006, Ventana Research: Open Source BI.

³⁷ Kernochan, Wayne. Mayo, 2011, Why Most Business Intelligence Projects Fail, eCRM Guide.com.

³⁸ M. Stonebracker and N. Hachem. The End of an Architectural Era (It's Time for a Complete Rewrite). In VLDB'07: Proceedings of the 33rd international conference on Very Large Data Bases, pages 1150–1160, 2007.

³⁹ M. Böhnlein and A. U. vom Ende. Business Process Oriented Development of Data Warehouse Structures, pages 3–21. Physica: Heidelberg 2000, 2000.

⁴⁰ IDC, Analyze the Future, Septiembre 2008, http://www.jaspersoft.com/sites/default/files/downloads/Revol_Wireless.pdf, Junio 2011.

⁴¹ Collins, Jim, Good to great: why some Companies Make the leap... and Others Don't. harpercollins: 2001, página 79.

Revista o congreso al cual se podría enviar.

- BI-SPAIN.com. Portal en español sobre Business Intelligence: (<http://www.bi-spain.com/index.php>)
- International Data Corporation (IDC): www.idc.com
- InfoWorld: <http://www.infoworld.com/>