



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

Curso Académico 2009/2010

Proyecto de Fin de Carrera

**Desarrollo de una aplicación de
business intelligence para la toma de
decisiones con QlikView**

Autor: Héctor Víctor Rodero

Tutor: Iván Santiago Viñambres

Índice de Contenidos

Índice de Contenidos	I
Índice de Figuras	VI
Resumen	VII
1. Introducción	1
1.1.Presentación del problema.....	1
1.2.Objetivo.	2
1.3.Marco de trabajo.....	3
1.4.Método de trabajo.....	4
1.4.1 Fase 1: Estudio de tecnologías y herramientas OLAP	5
1.4.2 Fase 2: QlikView: Estudio de la herramienta.....	5
1.4.3 Fase 3: Desarrollo de una aplicación BI con QlikView	6
1.5.Medios software y hardware.....	7
1.5.1 Medios software	7
1.5.2 Medios hardware	7
2. Marco Teórico	11
2.1.Inteligencia de Negocio	11
2.1.1 Definición de inteligencia de negocio.....	12
2.1.2 Características	13
2.2.OLAP: Procesamiento Analítico en Línea	14
2.2.1 MOLAP: Procesamiento Analítico Multidimensional en Línea	15
2.2.2 ROLAP: Procesamiento Analítico en Línea Relacional	15
2.2.3 HOLAP: Procesamiento Analítico en Línea Híbrido.....	15
2.3.Herramientas de Business Intelligence	16
2.3.1 Oracle BI Enterprise Edition Plus	16
2.3.2 MicroStrategy	17
2.3.3 QlikView	19
2.3.4 Cuadro comparativo	20
2.3.5 Elección de la herramienta business intelligence de desarrollo	21

3. QlikView	25
3.1. Clasificación de QlikView.....	25
3.2. Características de QlikView	26
3.2.1 Análisis en memoria.....	26
3.2.2 Associative Query Logic (AQL)	27
3.2.3 La tecnología AQL frente a OLAP	28
3.2.4 El editor de script y los procesos ETL	30
3.2.5 El editor de módulo	30
4. Desarrollo de una aplicación con QlikView.....	35
4.1. Contexto de la aplicación	35
4.2. Requisitos de la aplicación.	36
4.2.1 Requisitos técnicos.....	37
4.2.2 Requisitos funcionales.....	37
4.3. Desarrollo de la aplicación.	38
4.3.1 Carga de datos.	39
4.3.2 El modelo asociativo relacional	40
4.4. Presentación de la aplicación.....	43
4.4.1 Análisis de Ventas	44
4.4.2 Análisis de Agentes	46
4.4.3 Análisis de Artículos.....	47
4.4.4 Análisis de Compras.....	49
4.4.5 Mapa de clientes.....	51
4.4.6 Pantalla de filtros y selecciones.	52
5. Conclusiones y trabajos futuros	57
5.1. Conclusiones.....	57
5.2. Trabajos Futuros	58
6. Bibliografía y lugares de internet	61
6.1. Bibliografía.....	61
6.2. Lugares de internet	61

Índice de Figuras

Figura 1.1. Cuadrante mágico de Gartner [2] con los distintos distribuidores de herramientas BI actuales	4
Figura 1.2. Fases del método de trabajo	4
Figura 1.3. Tecnologías OLAP que implementa QlikView	5
Figura 1.4. Fases del desarrollo de la aplicación de <i>business intelligence</i> con QlikView....	6
Figura 2.1. Arquitectura típica de un sistema de Inteligencia de Negocio	12
Figura 2.3. Distintas implementaciones de las tecnologías OLAP.....	14
Figura 2.4. Componentes de Oracle BI Suite Enterprise Edition Plus	17
Figura 2.5. Arquitectura de MicroStrategy.....	18
Figura 2.6. Arquitectura de QlikView	20
Figura 2.7. Cuadro comparativo ente las distintas herramientas analizadas	21
Figura 3.1. Proceso de transformación de datos con tecnología AQL	28
Figura 3.2. Cuadro comparativo de tecnologías AQL y OLAP Tradicional.	30
Figura 3.3. Editor de módulo de QlikView	31
Figura 4.1. El editor de script de QlikView.....	39
Figura 4.2. Modelo relacional asociativo de nuestra aplicación.....	41
Figura 4.3. Script de carga de tablas y unión de las tablas de facturas.....	42
Figura 4.4. Menú principal de la aplicación	43
Figura 4.5. Cuadro resumen de Ventas.....	44
Figura 4.6. Pantalla para el análisis de ventas	45
Figura 4.7. Cuadro resumen de Agentes.....	46
Figura 4.8. Pantalla de análisis de agentes comerciales	47
Figura 4.9. Cuadro de mando resumen de artículos	48
Figura 4.10. Pantalla de análisis de artículos.....	49

Figura 4.11. Cuadro resumen de compras	50
Figura 4.12. Pantalla de análisis de compras	51
Figura 4.13. Mapa de clientes.....	52
Figura 4.14. Pantalla de filtros y selecciones	53

Resumen

En el presente proyecto final de carrera se ha desarrollado una aplicación de *business intelligence* que permita dar soporte a la toma de decisiones que a diario acontece en la empresa.

Para el desarrollo de este proyecto, ha sido necesario en primer lugar, realizar un estudio de la documentación referente a las tecnologías de *business intelligence* y procesamiento analítico en línea (OLAP, On-Line Analytical Processing) con el fin de poder determinar las alternativas disponibles para realizar su futura implementación. Una vez realizada esta tarea se han seleccionado distintas herramientas *business intelligence* actualmente presentes en el mercado, y se ha realizado una comparativa entre ellas con el fin de seleccionar la herramienta adecuada para el desarrollo de la aplicación antes mencionada. Una vez realizado este estudio se opta por utilizar la versión gratuita de *QlikView* una herramienta creada por *QlikTech*, que obtendrá los datos de una base de datos *SQL Server* y de otras fuentes de datos.

Partiendo de la documentación proporcionada con la herramienta, se desarrolla la aplicación. Para ello, es necesario plantear un escenario real que podría acontecer en cualquier empresa. En primer lugar se realiza el análisis de los datos con el fin de construir el modelo multidimensional, para posteriormente diseñar informes y análisis necesarios marcados en las especificaciones de la aplicación.

Otro de los objetivos planteados al principio de este trabajo, era tratar de obtener una perspectiva de la inteligencia de negocio en el mundo actual. La amplia documentación disponible y la abundante oferta de soluciones por parte de las organizaciones, nos permitió elaborar el segundo capítulo de esta memoria donde destacamos los aspectos más significativos de esta tecnología, sus posibles implementaciones, así como algunas herramientas actuales.

Capítulo 1.

Introducción

1. Introducción

En este capítulo de introducción, platearemos en primer lugar una presentación del problema, para posteriormente identificar los objetivos que se persiguen en este proyecto. La tercera sección nos situará en el marco en el cual se ha desarrollado el proyecto para seguir describiendo el método de trabajo que se ha llevado a cabo para la consecución de los objetivos. Finalmente se presenta una sección donde se describen los medios hardware y software utilizados.

1.1. Presentación del problema

Las aplicaciones de **Business Intelligence (BI) o inteligencia de negocio**, son herramientas de soporte a la toma de decisiones que permiten en tiempo real, acceso interactivo, análisis y manipulación de información crítica para la empresa. Estas aplicaciones proporcionan a los usuarios un mayor entendimiento que les permite identificar las oportunidades y los problemas de los negocios. A su vez, dichas herramientas previenen una potencial pérdida de conocimiento dentro de la empresa que resulta de una acumulación masiva información que no es fácil de leer o de usar [1].

Las herramientas de *business intelligence* se han establecido en el ámbito empresarial como uno de los principales recursos en la toma de decisiones y en general en la mejora continua de la explotación de información. Todo esto ha conllevado la proliferación de las mismas y la evolución de las plataformas ya existentes a un ritmo muy elevado.

En la actualidad, existen numerosas herramientas de *business intelligence* y distintas tecnologías que las implementan, lo cual provoca que la elección de la herramienta acertada sea una tarea ardua y larga, debido en muchos casos a la falta de información específica sobre ellas y comparativas que nos faciliten la elección adecuada.

El objetivo perseguido en este proyecto será la creación de una aplicación de *business intelligence* que obtendrá sus datos de distintas fuentes, siendo el principal origen de datos una base de datos alimentada por una herramienta ERP (*enterprise resource planning*) que se utiliza para la gestión completa de la empresa desde la facturación hasta la gestión de clientes y el stock de productos en almacén. A su vez esta base de datos será complementada con una

serie de ficheros de texto que contienen otro tipo de información que no se almacena en esta base de datos, con el fin de que los usuarios de esta herramienta puedan beneficiarse de las ventajas que aporta esta tecnología.

Las herramientas *business intelligence* son capaces de resolver preguntas de ejecutivos y analistas, tales como la evolución de las ventas, seguimiento de estas con el fin de predecir qué sucederá en un futuro cercano.

Este tipo de cuestiones surgen a diario en la empresa y son de vital importancia a la hora de tomar decisiones sobre cómo enfocar acciones de marketing, qué zonas o sectores de ventas hay que reforzar o qué tipo de actividades y en qué momento generan más beneficios a nuestra empresa. Las respuestas que generan las herramientas *business intelligence* se basan en nuestros propios datos.

Así pues, el poseer una herramienta que dé respuesta a todas estas cuestiones se convierte en una necesidad que marcará la diferencia con nuestros competidores dándonos ventaja sobre ellos.

1.2. Objetivo.

Nuestro objetivo será estudiar las herramientas *business intelligence* y sus tecnologías, estableciendo una clasificación de las mismas, para posteriormente analizar algunas de ellas y seleccionar la que consideremos más interesante. Por último y con lo aprendido en los puntos anteriores llevaremos a la práctica estos conocimientos, realizando un desarrollo de un cuadro de mando que resuelva una serie de necesidades específicas que se plantearan en el cuarto punto y otras generales, que podrían satisfacer las necesidades de cualquier empresa en general como son un sistemas de *reporting* y análisis de datos operacionales.

En resumen se trata de diseñar un cuadro de mando que satisfaga las necesidades que nos plantea una empresa.

Estas necesidades las podemos dividir en 3 grupos.

- Análisis de datos

- Veracidad de los datos
- Reporting

Para ello comenzaremos nuestro proyecto estudiando la inteligencia de negocio y sus distintas tecnologías.

Valoraremos las distintas propuestas actualmente existentes en el mercado y tomaremos una decisión sobre cual puede cubrir mejor sus necesidades.

Una vez elegida la herramienta, nos centraremos en el estudio de la misma y sus características, con el fin de obtener el conocimiento necesario para, en el último punto, desarrollar una herramienta que resuelva el problema planteado y satisfaga las necesidades de la empresa.

1.3. Marco de trabajo

El marco de trabajo en el que encuadraremos este proyecto será de desarrollo de una aplicación de inteligencia de negocio para la toma de decisiones. Para ello, primero estudiaremos desde un punto de vista teórico la inteligencia de negocio, sus objetivos, sus distintas implementaciones y las distintas herramientas actuales, con el fin de encontrar la herramienta adecuada para resolver una serie de necesidades y objetivos que nos marcaremos.

Actualmente el mundo del *business intelligence* es muy amplio. En el siguiente cuadro podemos ver distintas herramientas y empresas que las comercializan [2]

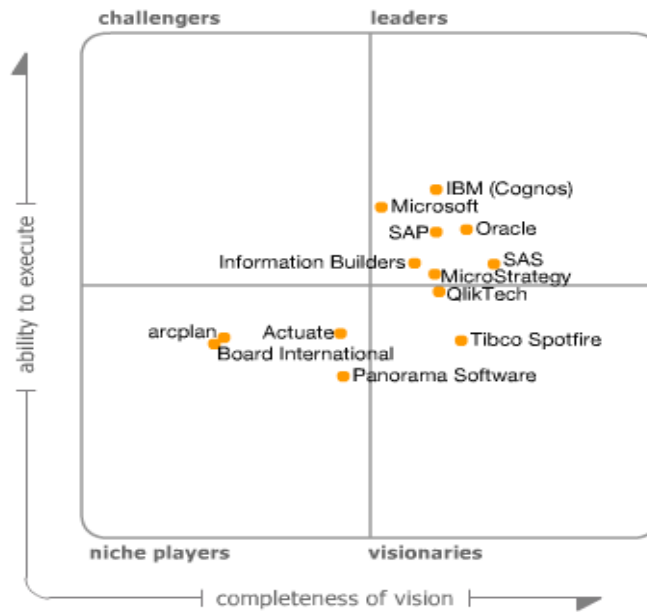


Figura 1.1. Cuadrante mágico de Gartner [2] con los distintos distribuidores de herramientas BI actuales

1.4. Método de trabajo

El método de trabajo para la realización de este proyecto se divide en tres fases, como muestra la Figura 1.2, y se presentaran en los siguientes apartados.



Figura 1.2. Fases del método de trabajo

1.4.1 Fase 1: Estudio de tecnologías y herramientas OLAP

En esta primera fase nos centraremos en el estudio de artículos y documentos relacionados con la inteligencia de negocio, con el fin de conocer donde nace la necesidad de estas herramientas, sus peculiaridades y los métodos de implementación tradicionales.

Unido a este primer estudio analizaremos las distintas tecnologías OLAP como punto de partida en el desarrollo de técnicas de implementación.

En resumen el objetivo de esta primera fase es una toma de contacto desde el punto de vista teórico sobre el tema a tratar en este estudio y la clasificación de las distintas posibilidades de implementación que nos ofrece el BI tradicional.

1.4.2 Fase 2: QlikView: Estudio de la herramienta

Una vez alcanzado el conocimiento básico sobre el *business intelligence* y OLAP, nuestro próximo objetivo será seleccionar una de las herramientas que estudiaremos para realizar nuestro desarrollo. Esta herramienta será QlikView, y en este punto veremos cómo encaja la tecnología que utiliza en las tecnologías existentes, cuáles son sus características principales, ventajas y desventajas, y los motivos que nos han movido a seleccionar esta herramienta y no otra. A modo de presentación, en la Figura 1.3 se observan las tecnologías que implementa QlikView.



Figura 1.3. Tecnologías OLAP que implementa QlikView

A su vez y como segundo punto estudiaremos la documentación técnica y otras informaciones sobre dicha herramienta, para obtener el conocimiento necesario para desarrollar un cuadro de mando con esta herramienta.

1.4.3 Fase 3: Desarrollo de una aplicación BI con QlikView

Por último, y a partir de la documentación anterior desarrollaremos una aplicación de *business intelligence*. Para ello afrontaremos las siguientes etapas, resumidas en la Figura 1.4:

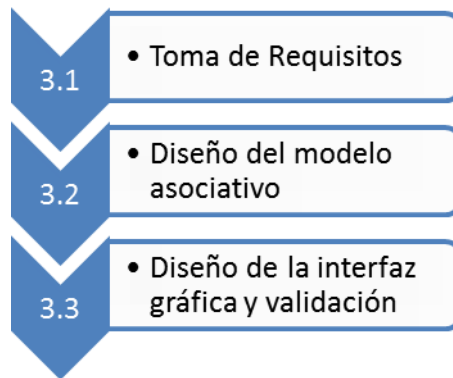


Figura 1.4. Fases del desarrollo de la aplicación de *business intelligence* con QlikView

Análisis de los distintos orígenes de datos

QlikView permite la utilización de distintos orígenes de datos. Para nuestra aplicación será necesario leer de tres orígenes de datos distintos; una base de datos de Microsoft SQL Server donde se almacenan la información de facturación, un archivo de Microsoft Excel donde el departamento comercial almacena los distintos productos en ventas con las tarifas actualizadas y por último un fichero de texto plano que recibe la empresa de las distintas delegaciones, que contiene información sobre los agentes comerciales que trabajan vendiendo sus productos.

Construcción del modelo relacional

Una vez seleccionados los distintos orígenes, es tarea del desarrollador evitar que exista redundancia de datos en la herramienta e incoherencias relacionales.

Llegados este punto debemos construir el modelo asociativo con los distintos orígenes de datos y el editor de QlikView nos proporciona una herramienta para ello. Realizaremos la carga de las distintas tablas, relacionando los campos que deseemos mediante la tecnología denominada AQL (*Associated Query Logic*), en la que únicamente será necesario renombrar

los campos de nuestros distintos orígenes de datos con el mismo nombre para que QlikView cree una asociación entre ellos.

Desarrollo de la aplicación.

A partir del modelo conceptual de datos construido, se diseña la interfaz gráfica de nuestra aplicación. Para ello se marcarán unas metas que serán objeto de análisis por parte de la aplicación desarrollada, a modo de especificación de requisitos por parte de un cliente. Durante el desarrollo de esta fase se irán observando los tiempos de respuesta, recursos utilizados por la herramienta, flexibilidad, fiabilidad y sencillez. Estos criterios son muy valorados en este tipo de herramientas.

1.5. Medios software y hardware

Para realizar este proyecto he utilizado distintos medios hardware y software que se detallan a continuación:

1.5.1 Medios software

- Sistemas Operativos: Windows XP
- Sistemas Gestores de Bases de Datos: SQL Server
- Otros orígenes de datos: Excel, ficheros de texto plano.
- Herramientas de *business intelligence*: QlikView 9.0 SR4

1.5.2 Medios hardware

- Equipo portátil:
 - CPU: Intel Core Duo T2250 1.73 GHz
 - Memoria: 2 GB DDR2

- Disco Duro: 80 GB

- Equipo de sobremesa:
 - CPU: AMD Phenom(tm) II X4 955 Processor 3.2 Ghz

 - Memoria: 4 GB DDR2 a 1333Mhz

 - Disco Duro: 1 TB

Capítulo 2.

Marco Teórico

2. Marco Teórico

Comenzaremos este punto con una introducción al *business intelligence* y su evolución hasta la actualidad, para posteriormente presentar su definición formal y las características principales que debe cumplir un software para que pueda ser considerado *business intelligence*. A su vez, definiremos y clasificaremos las distintas tecnologías OLAP en las que se basan los software actuales de análisis de datos, para por último concluir presentando distintas herramientas *business intelligence* que se encuentran actualmente en el mercado y realizando una pequeña comparativa entre ellas.

2.1. Inteligencia de Negocio

La tecnología de *business intelligence* se ha consolidado en el mundo empresarial en dos niveles básicos; por una parte los altos ejecutivos necesitan obtener información estratégica para la toma de decisiones en tiempo real y por otra parte, los analistas y administradores de negocios responsables del análisis táctico y el diseño de campañas comerciales y de marketing a medio y largo plazo. Desde principios de los años noventa, las aplicaciones de *business intelligence* han evolucionado rápidamente en muchas direcciones debido, principalmente, al crecimiento exponencial de la información. Desde informes operacionales hasta ambientes OLAP multidimensionales para analistas. En la actualidad las compañías empiezan a demandar más formas de analizar y realizar reportes de datos, que eviten lo costoso de estas herramientas, tanto en tiempo de implantación como en recursos necesarios para su mantenimiento [i5].

Las inversiones en aplicaciones empresariales, tales como herramientas de planificación de recursos (ERP) y herramientas de administración de la relación con el cliente (CRM) han originado en una enorme cantidad de datos dentro de las organizaciones. Estas organizaciones desean usar esta información para ayudarles a tomar mejores decisiones, ser más ágiles y tener una mayor comprensión de cómo manejar sus negocios [i6].

Por ello la demanda de estas necesidades está provocando la evolución de las herramientas de *business intelligence* (antes monopolizadas por las grandes empresas), hasta convertirse

en herramientas mucho más asequibles en todos los aspectos, convirtiéndose así en objetivos de la pequeña y media empresa [i6].

2.1.1 Definición de inteligencia de negocio

Se denomina inteligencia de negocio (del inglés *business intelligence*) al conjunto de estrategias y herramientas software enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de los datos existentes en una organización o empresa. Esta disciplina tiene su fundamento en la afirmación: “los datos son la fuente principal de este concepto” [4].

Para un proyecto de inteligencia de negocio se toman como fuente los sistemas de información que tenga la empresa. Estos pueden ser varios y en diferentes formatos, como bases de datos o archivos de texto. Después de extraer los datos relevantes, es necesario transformarlos y cargarlos en un nuevo sistema especialmente diseñada para soportar un acceso rápido a la información, que posteriormente será analizada multidimensionalmente mediante análisis OLAP [4]. La Figura 2.1 representa gráficamente estas fases y el proceso que se ha de seguir para la transformación de dato en bruto a datos analizables por los usuarios.

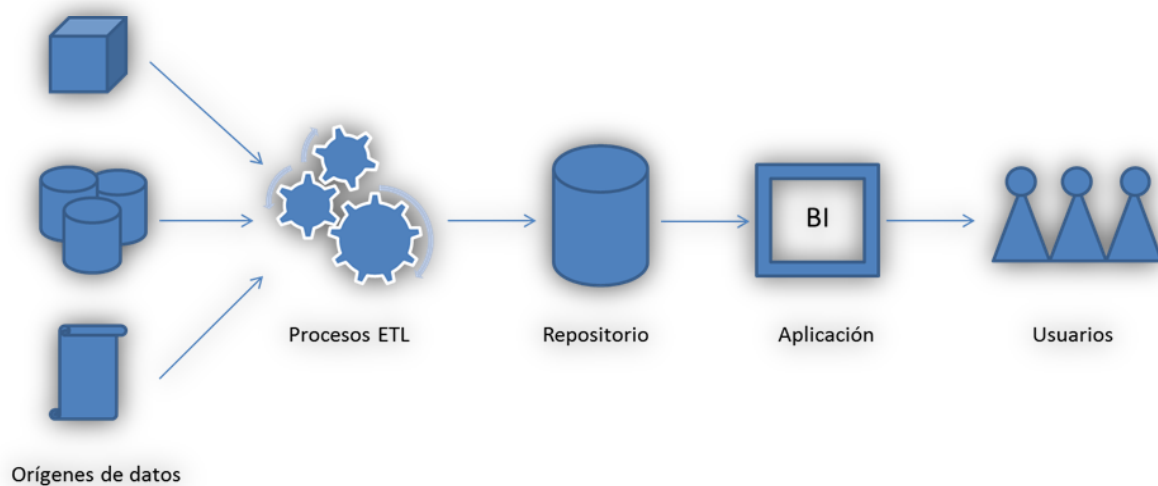


Figura 2.1. Arquitectura típica de un sistema de Inteligencia de Negocio

2.1.2 Características

Para que una herramienta software sea considerada de inteligencia de negocio, debe garantizar las siguientes características [5]:

- **Accesibilidad:** debe garantizar el acceso de los usuarios a los datos, siendo independiente la procedencia de los mismos.
- **Orientada al usuario:** buscar la independencia entre los conocimientos técnicos que puedan poseer los distintos usuarios.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** debe distinguirse de una simple presentación de la información, debe poseer herramientas de análisis que permita seleccionar y manipular solamente aquellos datos que sean interesantes para el usuario.

Como se mencionó anteriormente, la inteligencia de negocio está fundamentada en los datos. Bajo esta afirmación, la necesidad de acceso a la información de una forma rápida, la extracción de conocimiento mediante procesos de análisis de los datos de la empresa para poder extraer conocimiento de ellos, se constituyen como las principales premisas de la inteligencia de negocio. Desde un punto de vista más teórico, los beneficios generados por la inteligencia de negocio son, entre otros [5]:

- Unificación de la información tratada bajo el mismo sistema gestor, proveniente de clientes, proveedores, ventas previstas, empleados, futuros mercados.
- Extracción del conocimiento que puede generar beneficios tales como la previsión de ventas y devoluciones, tendencias del mercado...
- Centralización de toda la información de la empresa, la cual nos permitirá compartir dicha información entre empleados, clientes...

2.2. OLAP: Procesamiento Analítico en Línea

El procesamiento analítico en línea (OLAP, del inglés *OnLine Analytical Processing*) es una solución utilizada en el campo de la inteligencia de negocio. Básicamente consiste en la realización de consultas a estructuras multidimensionales, también conocidas como cubos OLAP que contienen datos resumidos de grandes bases de datos o sistemas transaccionales en línea conocidos como OLTP [i3].

El procesamiento analítico en línea (OLAP), nace como contraposición al procesamiento transaccional en línea (OLTP, del inglés *OnLine Transactional Processing*). La principal razón de usar OLAP es la velocidad de respuestas en las consultas. Una base de datos relacional almacena las entidades en tablas que han sido normalizadas. Esta estructura es buena en un sistema OLTP, pero para consultas más complejas, es relativamente lenta. Un mejor modelo para las búsquedas, aunque peor desde el punto de vista operativo, es una base de datos multidimensional [3].

El acceso y las consultas a estas bases de datos, también conocido como análisis del hiper-cubo, organiza la información según los parámetros que se consulten, de tal manera que a partir de estructuras multidimensionales que contienen los datos resumidos de Sistemas Transaccionales, OLTP o de grandes bases, se obtendrá la información requerida [i4, i5].

En síntesis, la principal característica que potencia a OLAP, es la rapidez a la hora de consultar los datos; en contraposición a OLTP que es la mejor opción para inserciones, modificaciones y eliminaciones en la base de datos [3].



Figura 2.2. Distintas implementaciones de las tecnologías OLAP

Como se observa en la Figura 2.2, existen diversos tipos de implementaciones de la tecnología OLAP, que varían según el tipo de motor en el que se almacenan los datos. A continuación se presenta una posible clasificación:

2.2.1 MOLAP: Procesamiento Analítico Multidimensional en Línea

La diferencia más significativa que presenta un sistema MOLAP (del inglés, *Multidimensional OnLine Analytical Processing*) es que requiere un pre-procesamiento y almacenamiento de la información contenida en el cubo OLAP. MOLAP almacena los datos en una matriz de almacenamiento multidimensional optimizada, en lugar de utilizar una base de datos relacional (o un sistema ROLAP) [i4, i5].

2.2.2 ROLAP: Procesamiento Analítico en Línea Relacional

ROLAP (del inglés, *Relational OnLine Analytical Processing*) es una alternativa a la tecnología MOLAP. Mientras las herramientas de análisis MOLAP están diseñadas para permitir análisis de datos a través del uso de modelos de datos multidimensionales, ROLAP difiere significativamente en que no requiere la computación previa ni el almacenamiento de la información. En lugar de eso, las herramientas ROLAP acceden a los datos de una base de datos relacional y generan consultas SQL para calcular la información al nivel apropiado, cuando un usuario final lo requiere. Con ROLAP, es posible crear tablas de base de datos adicionales (tablas resumen o agregaciones) las cuales resumen los datos en cualquier combinación deseada de dimensiones [i4, i5].

2.2.3 HOLAP: Procesamiento Analítico en Línea Híbrido

En este tipo de implementación, se utiliza un almacenamiento mixto: los datos agregados y pre calculados se almacenan en estructuras multidimensionales, mientras que los datos de menor nivel de detalle se almacenan en estructuras relacionales. La principal dificultad que presenta, reside en identificar cada tipo de dato.

Estos sistemas resuelven el problema de almacenamiento de los datos de mayor granularidad en bases de datos relacionales, y almacenan las agregaciones en formato multidimensional [3].

2.3. Herramientas de Business Intelligence

A continuación describiremos algunas herramientas *business intelligence* que se comercializan actualmente, haremos una breve introducción de las mismas y posteriormente describiremos sus ventajas e inconvenientes desde un punto de vista tecnológico y comercial. En el último punto se ofrecerá una comparativa entre ellas que nos servirá como base para tomar la decisión sobre la herramienta que elegiremos para desarrollar nuestro software.

2.3.1 Oracle BI Enterprise Edition Plus



Oracle BI Enterprise Edition Plus es una suite integrada de productos de *business intelligence* que aporta al negocio funcionalidades tales como tableros de control interactivos (*Dashboard*), consultas puntuales (*Answers*), alertas e inteligencia proactiva (*Delivers*), reportes operacionales y financieros, inteligencia tiempo real, análisis offline, *plugin* de Microsoft Office y un poderoso motor *business intelligence* altamente escalable con grandes capacidades de integración de múltiples fuentes de datos, fuentes no estructuradas, tales como hojas de Excel, OLAP y aplicaciones Oracle y no Oracle [i2]. Las principales ventajas de esta herramienta son:

- Gran velocidad de acceso a la información
- Seguridad, integra módulos de seguridad de acceso a la información, adaptables a cada perfil de usuario e incluso a cada usuario mismo, con una interfaz muy intuitiva para su mantenimiento.
- Robustez: Las aplicaciones desarrolladas son muy estables, incluso cuando los orígenes de datos tienen problemas de actualización de la información o han sido reestructurados.

A su vez Oracle BI tiene una serie de inconvenientes que listamos a continuación:

- Orientada únicamente a grandes empresas debido a su precio.

- Elevados tiempos de desarrollo que puedes llegar incluso a alcanzar el año en proyectos relativamente simples.
- El mantenimiento de la herramienta es costoso y debe hacerse por personal altamente cualificado lo incrementa los costes.
- En el aspecto técnico, la aplicaciones BI desarrolladas con esta herramienta son muy estáticas y su evolución al análisis de nuevas áreas de negocio complejo. Es difícil incluir nuevos orígenes de datos, lo que repercute en su reusabilidad futura.

En la Figura 2.3 se pueden observar los principales componentes de Oracle BI Suite Enterprise Edition Plus.

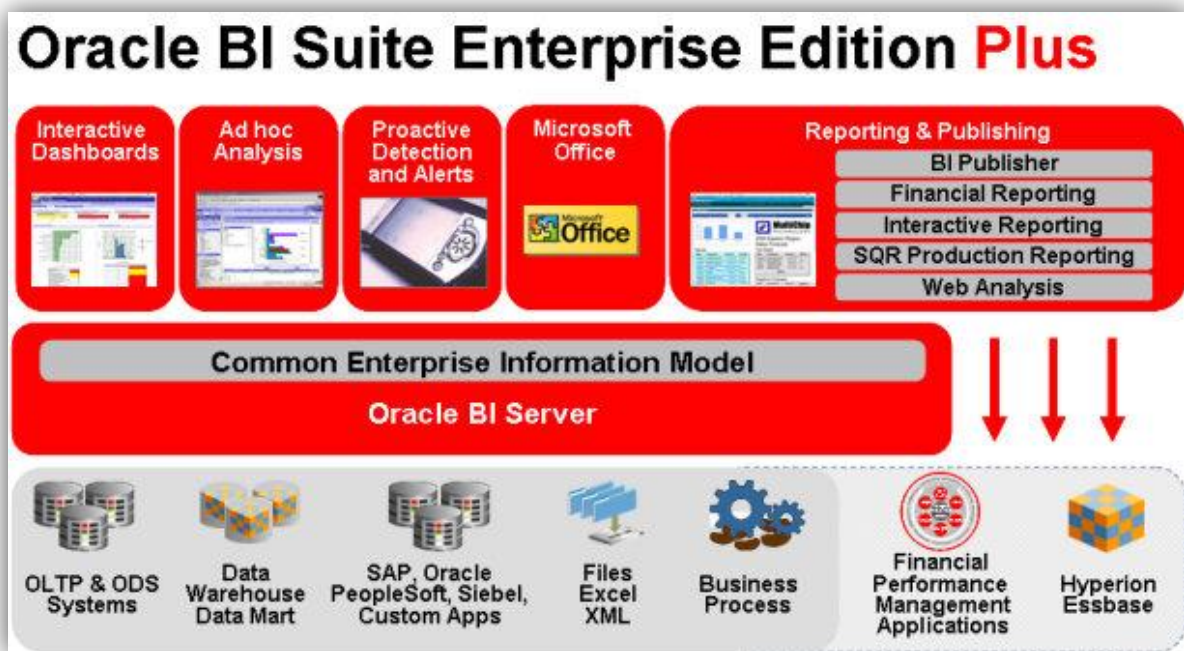


Figura 2.3. Componentes de Oracle BI Suite Enterprise Edition Plus

2.3.2 MicroStrategy



MicroStrategy es un proveedor de software OLAP, de inteligencia de negocio y de informes de empresa. El software de MicroStrategy permite crear informes y análisis de los datos almacenados en una Base de datos relacional y de otras fuentes. MicroStrategy describe su software de informes núcleo como ROLAP para remarcar el uso de la tecnología de base de

datos relacional y distinguirlo del OLAP tradicional, aunque también soporta tecnología MO-LAP desde la versión 7i [i3]. En la Figura 2.4 se puede observar la arquitectura que presenta MicroStrategy.

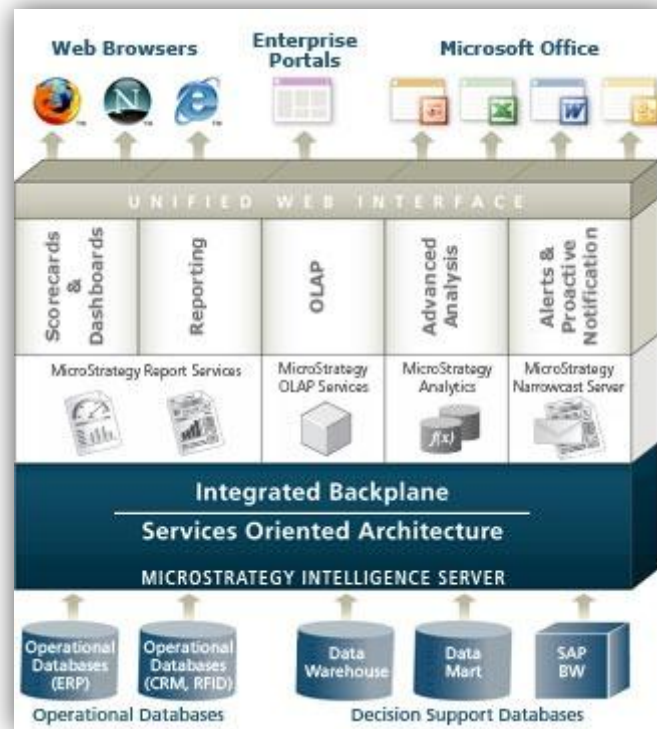


Figura 2.4. Arquitectura de MicroStrategy

Las principales ventajas que presenta son:

- El desarrollo de aplicaciones *business intelligence* con MicroStrategy es relativamente sencillo, con una interfaz fácil de manejar.
- Permite a los usuarios diseñar nuevos informes, mediante una interfaz una serie de herramientas muy intuitivas.

Asimismo, presenta algunos inconvenientes, tales como:

- La implantación de la herramienta es costosa, tanto económicamente como en tiempo, lo cual se complementa de alguna manera con la facilidad para el desarrollo.

- Precio moderado para la gran empresa, pero sigue siendo muy elevado para la mediana empresa.
- En el aspecto técnico la facilidad de implementación a veces limita las posibilidades que este tipo de herramientas debe ofrecer.

2.3.3 QlikView



QlikView es una herramienta desarrollada por empresa QlikTech. Su tecnología se basa en un modelo asociativo de relación [4], cargando en memoria RAM los datos a analizar. Esta herramienta nos permite funcionalidades tales como cuadros de mando interactivos (*Dashboard*), consultas puntuales (*Answers*), generación de informes (*Reporting*), con varias posibilidades de visualización como son *AJAX* para navegador web, *plugin* para *Internet Explorer*, *java*, y sus clientes para dispositivos móviles *BlackBerry* y *IPhone*. Las principales ventajas de esta herramienta son:

- Gran velocidad de acceso a los datos gracias a su modelo precargado en memoria,
- Fácil usabilidad por medio de una interfaz grafica muy intuitiva.
- Precio asequible hasta para la mediana empresa.
- Capacidad de integración de datos de múltiples orígenes de una manera sencilla y rápida.
- Orientada a múltiples usuarios gracias a sus opciones de reducción y selección de datos basada en la sección de acceso de usuarios.
- Gran facilidad de implantación y mantenimiento hasta por usuarios no expertos.

Como principales desventajas podemos destacar:

- La implementación de la seguridad es relativamente compleja.

- Los datos deben provenir de una fuente fiable, QlikView no realiza transformaciones sobre ellos simplemente los lee, para incluirlos en su modelo y posteriormente analizarlos.
- Menos robustez que las herramientas anteriores debido a estar todo integrado en una en un único módulo.

La arquitectura del producto QlikView, puede observarse en la Figura 2.5:



Figura 2.5. Arquitectura de QlikView

2.3.4 Cuadro comparativo

En este punto vamos a diseñar un cuadro donde podamos ver gráficamente las ventajas y desventajas de cada una de las herramientas analizadas en el punto anterior, y que será la base para la decisión que tomaremos posteriormente sobre que herramienta a elegir para nuestro desarrollo. El cuadro que mostramos Figura 2.6. Está dividido en por una serie de criterios que son evaluados para cada una de las herramientas, la intención a la hora de seleccionar los criterios ha sido mantener un equilibrio entre tres aspectos fundamentales de la inteligencia de negocio. Por una lado el aspecto técnico, entre los que podemos destacar puntos evaluados

como Implementación y Mantenimiento, Opciones de Desarrollo y Seguridad, por otro lado tenemos un aspecto más funcional, como son la Facilidad de Uso y el precio y por último, características más generales como son documentación y trabajos existentes de las herramientas o incluso si las tecnologías que implementan son novedosas o ya existentes. Una vez definidos los criterios la puntuación que asignaremos a cada uno de ellos será de 2 puntos si cumple satisfactoriamente, 1 punto si la evaluación es intermedia o 0 puntos si la evaluación es mala o no posee la opción a analizar.

A continuación mostramos un cuadro comparativo de las tres herramientas analizadas anteriormente.

Criterio	ORACLE MicroStrategy QlikView					
Implantación y Mantenimiento	↓	0	→	1	↑	2
Opciones de desarrollo	↑	2	↑	2	→	1
Facilidad de Uso	↓	0	→	1	↑	2
Precio	↓	0	↓	0	↑	2
Seguridad	↑	2	↑	2	→	1
Tecnología novedosa	↓	0	↓	0	↑	2
Documentación y trabajos	→	1	→	1	↓	0
Versiones gratuitas	↓	0	↓	0	↑	2
Transformaciones sobre datos	↑	2	↑	2	↓	0
TOTAL	↓	7	→	9	↑	12

Figura 2.6. Cuadro comparativo ente las distintas herramientas analizadas

2.3.5 Elección de la herramienta business intelligence de desarrollo

La decisión por la que optamos para el desarrollo de nuestra aplicación es QlikView, ya que; al contrario que la mayoría de herramientas algunas por su alta complejidad de instala-

ción y otras por restricciones propias de la empresa desarrolladora, proporciona gratuitamente desde su web una versión para descargar con todas las opciones de desarrollo disponibles sin ningún tipo de restricción, debido principalmente a que la empresa solo cobra sus tarifas a Empresas que compren licencias para la versión Cliente/Servidor. La única restricción que se impone y que no nos afecta, es que el código desarrollado solo puede utilizarse por el usuario registrado que ha descargado la herramienta.

Otro criterio importante para la decisión ha sido la inexistencia de trabajos y estudios relacionados con el desarrollo de aplicaciones bajo esta herramienta. Así pues, en el siguiente capítulo estudiaremos en profundidad QlikView y los distintos módulos que la componen y desarrollaremos una aplicación *business intelligence* con ella.

Capítulo 3.

QlikView

3. QlikView

En este punto nos centraremos en la herramienta seleccionada, comenzaremos clasificando QlikView dentro las distintas tecnologías OLAP, describiremos las características del software seleccionado, profundizando en los puntos tecnológicos más interesantes y explicaremos las distintas tecnologías que implementa QlikTech en su herramienta y las funcionalidades que nos aporta cada uno de los distintos módulos de la misma.

3.1. Clasificación de QlikView

Nuestro objetivo en este primer punto será clasificar QlikView dentro de las tecnologías existentes en el mundo del *business intelligence*. Así pues nuestro objetivo ahora será identificar cuáles son los puntos que diferencian esta herramienta e intentar encajarlos dentro de las implementaciones existentes de OLAP en la actualidad, ROLAP, MOLAP, HOLAP ya descritas en puntos anteriores.

Sabemos que QlikView implementa un modelo asociativo relacional precargado [4] en memoria para funcionar y gestionar los datos. Este procedimiento es similar al funcionamiento que describen las herramientas ROLAP. Así pues, en referencia a su forma de operar, podemos decir que QlikView es ROLAP. Por otro parte, sabemos que lo que la principal seña de identidad de una herramienta MOLAP es la utilización de un motor fuera de línea para evaluar un modelo multidimensional. QlikView utiliza también un motor fuera de línea para evaluar su modelo, por lo que se nos permitimos afirmar que QlikView es una implementación MOLAP. En definitiva QlikView utiliza un modelo relacional evaluado con un motor fuera de línea.

La inferencia lógica en QlikView se hace en el modelo relacional mientras que el análisis multidimensional se hace en hipercubos. Esto no lleva a pensar que la propuesta de QlikView es un nuevo tipo de implementación HOLAP.

3.2. Características de QlikView

A continuación describiremos algunas de las principales y más importantes características de la herramienta QlikView, entre las que podemos destacar el análisis en memoria con el que la herramienta consigue gran velocidad de respuesta a las consultas de los usuarios, el modelo asociativo relacional basado en la tecnología desarrollada por QlikTech y denominada AQL, y su editor de script y procesos ETL encargados del diseño de dicho modelo asociativos relacional.

3.2.1 Análisis en memoria

Una de las principales características que distinguen a QlikView del resto de herramientas BI, es el análisis en memoria.

Con un modelo de datos residente en memoria, QlikView permite que los datos se analicen tanto a un nivel de agregación como a un nivel más detallado, sin el consumo de tiempo y el coste habitual que supone la construcción de cubos OLAP multidimensionales [4]. Además, las asociaciones entre los datos se relacionan de manera automática en QlikView, respondiendo al instante a las selecciones efectuadas por el usuario. Como los datos se guardan en memoria, los tiempos de respuesta de cualquiera de los cálculos se realizan de manera instantánea, incluso con conjuntos de datos extremadamente amplios, analizados por múltiples usuarios concurrentes [4].

Por otro lado, QlikView nos ofrece la posibilidad de construir este modelo de datos en base a diversos orígenes de datos ya sean estos extraídos de bases de datos, ficheros de texto, hojas de cálculo, he incluso tablas creadas por el propio usuario, aportándonos todo ello una gran flexibilidad en la construcción de modelos de datos e independencia de los mismos.

Cabe destacar por último, que el desarrollador tiene pleno control del modelo de datos, sin restricciones de claves primarias, relaciones y demás herramientas ofrecidas por las bases de datos. Es decir QlikView nos permite cargar tablas de cualquier tipo, las relaciones entre ellas las define el desarrollador mediante la tecnología AQL que describiremos en el siguiente punto.

3.2.2 Associative Query Logic (AQL)

La lógica asociativa de consultas AQL es el nombre que se le ha dado a la tecnología que implementa la empresa QlikTech para realizar las relaciones en el modelo de datos y posteriormente convertir este en un modelo asociativo en el que podemos realizar las consultas necesarias con el fin de obtener la información deseada.

Como decíamos anteriormente, QlikView nos permite cargar cualquier tipo de tabla de muy diversos orígenes de datos, y es tarea del desarrollador crear las relaciones entre las distintas tablas hasta llegar al modelo de datos deseado. Mediante la tecnología AQL relacionaremos las tablas de dicho modelo simplemente renombrando los campos que deseamos que se relacionen con el mismo nombre, independientemente del origen del que procedan estas tablas. Posteriormente AQL se encargará internamente de construir un modelo multidimensional basado en el modelo relacional creado anteriormente.

Evidentemente la principal ventaja que nos aporta esta tecnología frente a las herramientas *business intelligence* tradicionales es el poder incluir datos que no se encuentren en nuestras bases de datos corporativas, y lo que es más importante añadirlos al modelo de datos para poder visualizarlos posteriormente en nuestro cuadro de mando. A su vez, la construcción del modelo multidimensional se realiza a nivel interno de la aplicación invisible al usuario y el programador lo que facilita mucho las tareas de desarrollo y mantenimiento posterior de las aplicaciones creadas con esta herramienta.

Por otro lado la tecnología AQL también es la encargada de crear las llamadas tablas de síntesis con el fin de optimizar el tamaño que ocupan los datos en memoria RAM, así, cuando relacionamos dos o varias tablas por varios campos, es esta tecnología de asociación la que se ocupa de buscar los distintos valores posibles relacionados y almacenarlos en una tabla interna de la propia herramienta, que a su vez se ocupará de gestionar las relaciones entre las distintas tablas implicadas.

A continuación, en la Figura 3.1 presentamos una imagen que intenta resumirnos de forma gráfica el proceso que se sigue hasta la obtención del cuadro un cuadro de mando.

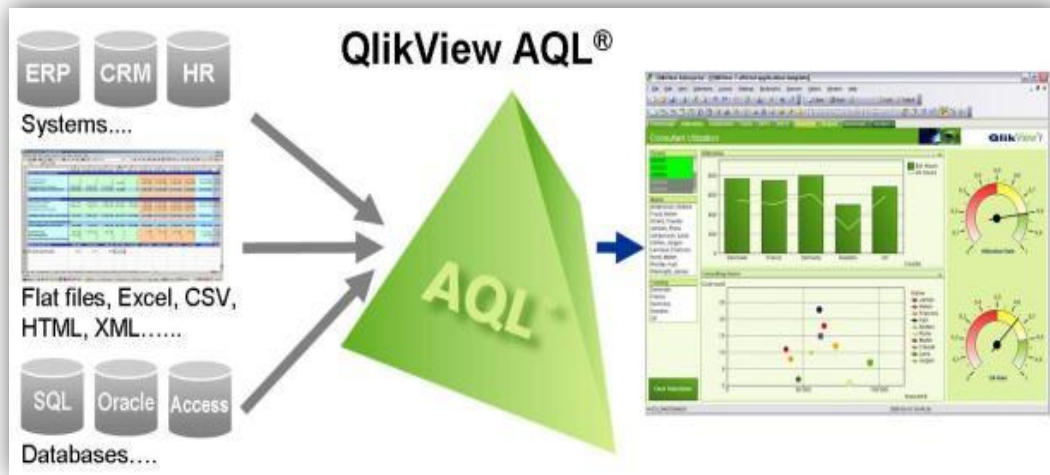


Figura 3.1. Proceso de transformación de datos con tecnología AQL

3.2.3 La tecnología AQL frente a OLAP

La tecnología tradicional OLAP, siendo una técnica de gran potencia presenta ciertas desventajas importantes. Los hipercubos basados en OLAP limitan a los usuarios a trabajar con un número finito de dimensiones. Las métricas deben ser definidas cuando la aplicación está siendo desarrollada y la redefinición de estas consume mucho tiempo. Por otro lado la interfaz de usuario es complicada de entender para usuarios que presentan un perfil tecnológico bajo [6].

A su vez, los hipercubos basados en OLAP y los Data Warehouses son soluciones caras de instalar y consumen muchísimo tiempo de desarrollo. AQL permite a QlikView manejar millones de celdas de datos y a la vez responder a las consultas en menos de un segundo. Las asociaciones de alta velocidad se van sucediendo a medida que el usuario hace clic en los diversos objetos de hoja y la presentación de los mismos se actualiza de forma instantánea.

Al reemplazar asociaciones relacionales, que son muy costosas en recursos, por un modelo asociativo, QlikView acaba con la necesidad de la mayoría de las aplicaciones de pre agregar datos como ocurre en las aplicaciones OLAP, por otro lado también eliminamos la necesidad de definir complejas jerarquías dimensionales y de generar cubos.

Otro punto interesante es, en contraposición con OLAP es que QlikView es capaz de realizar cálculos sobre la marcha debido a que todos los datos residen en memoria RAM aumentando la velocidad y los tiempos de respuesta.

A continuación presentamos un cuadro en el que mostramos una serie de ventajas de esta tecnología AQL frente a OLAP desde un punto de vista funcional, hablaremos de usuarios destino, implantación, parametrización, y ampliación del producto, puntos clave a la hora de tomar decisiones en el ámbito empresarial sobre que producto comprar para satisfacer sus necesidades.

	QlikView: AQL Technology	Tecnología OLAP Tradicional
Usuarios	AQL está destinada a todo tipo de usuarios desde administrativos a directivos e incluso personal con un bajo perfil tecnológico	OLAP es una herramienta compleja que requiere de la intervención de especialistas.
Implantación	Los tiempos de desarrollo con la herramienta QlikView y su tecnología a AQL son relativamente cortos, con una duración media de entre 2 y 3 meses.	Un proyecto medio de BI utilizando tecnología OLAP suele llegar a los 6 meses en su implantación e incluso en algunos casos puede requerir hasta un año.
Parametrización	La instalación y parametrización de la herramienta es sencilla e intuitiva, y una vez instalada cualquier administrador de sistemas puede hacerse cargo de su mantenimiento.	En general la infraestructura necesario de los sistemas de BI OLAP suele ser compleja y se necesitan especialistas tanto para su instalación como para su posterior mantenimiento.
Desarrollo de aplicaciones	El desarrollo de aplicaciones con la herramienta QlikView gracias a su tecnología AQL suele ser rápido y los primeros avances suelen verse pronto, gracias a la facilidad con la que se pueden realizar los modelos de datos asociativos la herramienta dispone en un breve periodo de tiempo de los datos necesarios para comenzar a diseñar informes y gráficos.	Las herramientas que implementan tecnologías OLAP tradicionales suelen requerir de bastante tiempo de desarrollo, debido a que se suele emplear varios meses en preparar los procesos transaccionales de obtención de datos, por lo que los primeros avances suelen llegar una vez se ha avanzado bastante en el desarrollo lo cual no fomenta la participación en el diseño y el interés en el usuario final.
Aprendizaje y uso	La herramienta QlikView es muy sencilla de manejar y el usuario final no necesita apenas formación debido a que gracias al dinamismo que ofrece su desarrollo, viendo	La formación en herramientas OLAP tradicionales suele ser compleja y orientada a especialistas, esta complejidad puede provocar que los usuarios con perfiles de

	QlikView: AQL Technology	Tecnología OLAP Tradicional
	resultados rápidamente se fomenta el uso de prototipos y versiones previas que pueden estar disponibles tras un par de semanas después de comienzo del desarrollo.	altos directivos pierdan el interés pasando el análisis de la información a un segundo nivel de la organización el cual se ocupara principalmente en capturar los datos de la herramientas y realizar el reporting que solicitan los directivos.

Figura 3.2. Cuadro comparativo de tecnologías AQL y OLAP Tradicional.

3.2.4 El editor de script y los procesos ETL

QlikView incorpora una herramienta de apoyo para realizar los procesos ETL (Extracción, Carga y Transformación, del inglés, *Extract, Transformation and Load*), para construir sus modelos de datos, estos procesos permiten a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, *datamart*, o *data warehouse* para que posteriormente puedan ser analizados, gracias a esta herramienta y como comentábamos anteriormente, QlikView nos da la posibilidad de incorporar casi cualquier tipo de datos, desde muy diversos orígenes a nuestro modelo de una forma sencilla y rápida.

Con el script de QlikView podemos acceder a cualquier base de datos vía ODBC/OLEDB, además podemos incorporar muy diversos tipos de formatos de ficheros planos como csv, xls, xml, txt, etc....

El script de QlikView incluye diversas funciones a la hora de depurar o manipular la entrada de datos. Se basa en un lenguaje propio, muy similar a SQL por lo que un desarrollador requiere muy poca formación para aprovechar al máximo todas las funcionalidades.

3.2.5 El editor de módulo

Otra de las herramientas que incorpora QlikView es el editor de módulo. Esta herramienta nos permite programar diversas funciones externas a la aplicación, ampliando así el espectro de funcionalidades que nos puede ofrecer QlikView Figura 3.3.

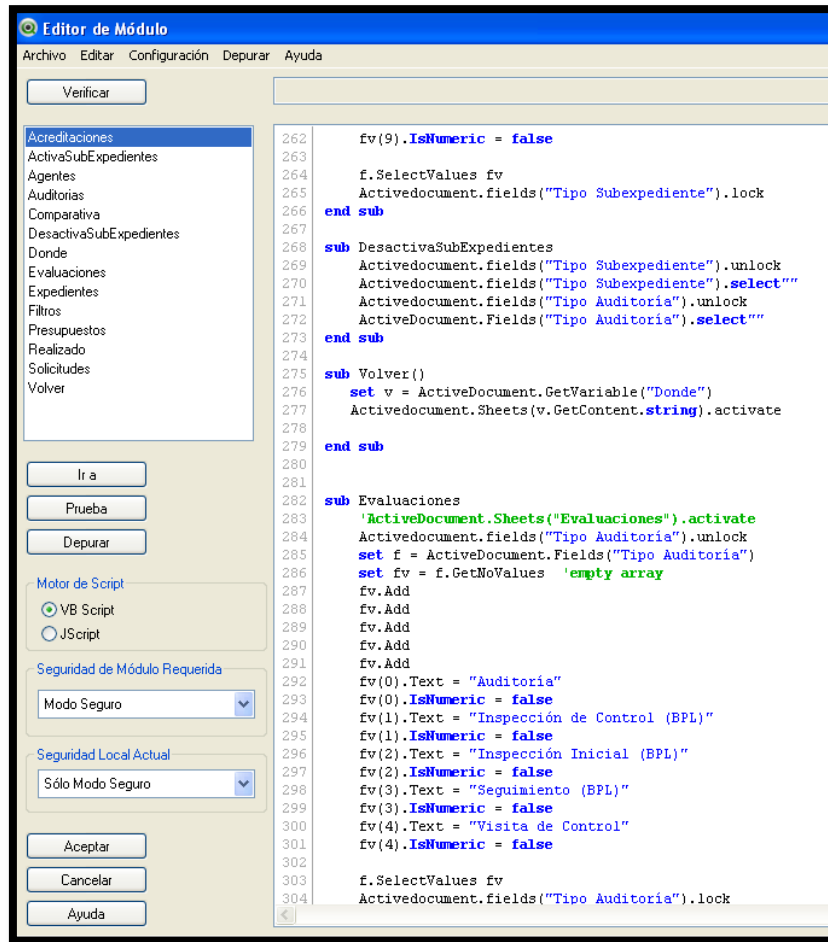


Figura 3.3. Editor de módulo de QlikView

Nos presenta la opción de elegir entre dos lenguajes de programación diferentes *Javascript* o *VisualScript*, y decidir mediante una pantalla contextual a que evento/s queremos que se asignen dichas funcionalidades, desde la pulsación de un botón hasta el abrir un informe pueden convertirse en eventos que desaten estas funcionalidades externas.

Este módulo nos aporta una gran flexibilidad y potencia, pero su uso no es obligado, es decir, podemos diseñar un módulo completo para la toma de decisiones sin la necesidad siquiera de tener que escribir ninguna función.

La sección de acceso

El script de QlikView del que ya hemos hablado anteriormente nos aporta una funcionalidad que cabe destacar de forma particular. Este script nos permite diseñar una sección de acceso en la que podemos definir los distintos usuarios que tendrán acceso a la aplicación mediante un usuario y contraseña necesario en este tipo de aplicaciones, debido principalmente a

que es lógico pensar que no todos los usuarios puedan acceder a la misma información, mientras los directivos tendrán acceso a toda la información operativa, los equipos de trabajo de análisis de las distintas áreas únicamente podrán ver la información que concierne a su ámbito de trabajo. Pero esta herramienta incorpora no solo el acceso de los usuarios, sino a su vez podemos controlar los módulos de la aplicación a los que tienen acceso, esto es, si necesitamos aplicaciones distintas para posibilitar distintos aspectos de análisis, estos pueden ser aunados en una sola aplicación, donde únicamente tenemos que definir qué tipo de acceso tiene cada usuario.

Por otro lado también nos puede interesar en algunos casos que ciertos usuarios no puedan ver todos los datos. Imaginemos que queremos distribuir nuestra aplicación para analizar las ventas de una compañía con varias sedes en distintas zonas geográficas, pero a cada una de ellas solo queremos proporcionarle los datos que la afecta. La sección de acceso nos permite también restringir los datos a los usuarios.

En definitiva, QlikView mediante su sección de acceso nos permite, controlar el acceso de usuarios a la aplicación, a los distintos módulos que la compongan, y a los datos que contiene cada uno de estos módulos.

Capítulo 4.

Desarrollo de una aplicación con QliView

4. Desarrollo de una aplicación con QlikView

Para introducir el desarrollo de la aplicación, en primer lugar, describiremos brevemente el método de trabajo que utilizaremos para el desarrollo de la aplicación y las características que deberá cumplir esta. Para ello, haremos referencia a una empresa ficticia que nos solicita nuestros servicios para el desarrollo de una aplicación de *business intelligence* que cumpla una serie de características generales en las cuales debe encajar tanto la herramienta elegida como la aplicación a desarrollar.

4.1. Contexto de la aplicación

La empresa que solicita nuestros servicios es una mediana empresa que se dedica a la comercialización de productos de protección para la mano, con una facturación anual de unos 10 millones de € y que desea hacer una inversión no demasiado elevada para el desarrollo de la aplicación.

Se desea a su vez que el tiempo de implantación sea lo más breve posible, debido a la situación económica actual, necesitan disponer de una herramienta que les ayude a la toma de decisiones lo antes posible para evitar que la empresa descienda bruscamente en su nivel de negocio.

Por otro lado, y debido a que en la empresa no existen perfiles técnicos avanzados en este tipo de herramientas desean que la gestión y administración de la herramienta sea lo más sencilla posible con el fin de evitar la contratación de personal que repercuta en más gastos asociados a la implantación.

Otro punto decisivo es que el uso de la aplicación debe ser intuitivo y fluido sin necesidad de emplear grandes periodos de tiempo para su formación, debido a que principalmente desean que esta herramienta la utilicen directivos y comerciales que debido a sus labores no tiene demasiado tiempo para el aprendizaje.

La herramienta seleccionada deberá leer los datos de distintos orígenes, tales como:

- Una *base de datos en SQL Server* donde se almacenan los datos de facturación, compras, clientes y proveedores que es alimentada por una herramienta ERP.
- Un *documento Excel* que mantiene el departamento comercial con todos los agentes comerciales que componen la empresa.
- Un *documento de texto* donde se almacena el histórico de productos de la empresa, ya que debido a un mal uso de la herramienta ERP los productos que han dejado de estar en stock han sido borrados sin posibilidad de recuperación. Así pues será necesario unificar la tabla de productos que contiene la base de datos del ERP con un nuevo documento donde se almacene el histórico de productos que han dejado de estar en stock.

Después de haber estudiado las ventajas y desventajas de algunas herramientas de *business intelligence* actuales, la decisión que hemos tomado como elección de herramienta para el desarrollo de la aplicación es QlikView. En adicción a los argumentos presentados en la sección 2.3.5 se considera, además, que las características generales definidas por el cliente parecen encajar adecuadamente con los requisitos previos de la futura aplicación.

4.2. Requisitos de la aplicación.

A continuación presentamos los requisitos que deberá cumplir la aplicación a desarrollar, que subdividiremos en dos apartados requisitos técnicos y requisitos funcionales. En primer lugar, analizaremos todo lo relacionado con el número de usuarios de acceso y las características técnicas del servidor necesarias para el funcionamiento de la herramienta. En referencia a los requisitos funcionales presentaremos las solicitudes que realiza el cliente, en referencia a navegación, tipología de los gráficos e informes, métricas a analizar, y algunas peticiones concretas de análisis a incluir.

4.2.1 Requisitos técnicos.

Para la primera fase del desarrollo el cliente desea que la aplicación esté disponible para cinco usuarios, por lo que le ofrecemos una solución basada en un servidor con la aplicación de QlikView Server y cinco licencias de usuario¹ [i1].

Las especificaciones del servidor son las siguientes:

- Sistema operativo Windows Server 2003 o 2008 de 64 bits.
- Disco duro de unos 30 GB
- 4 GB de Memoria RAM
- Procesador de 2 núcleos.

El precio que ronda unos 15000 € parece satisfacer al cliente y aceptan esta primera oferta² [i1].

4.2.2 Requisitos funcionales.

Después de varias reuniones con el cliente, y tras la presentación de un prototipo del producto [i1], ya tenemos una idea aproximada de los distintos módulos que van a componer la aplicación, y las características generales, divididas en métricas y dimensiones por las cuales se desea analizar la información. A continuación se describen los distintos módulos que contiene la aplicación y sus principales métricas y dimensiones.

¹ El tipo de licenciamiento y las características del servidor han sido calculados según una serie baremos obtenidos de la página web del producto.

² El precio aproximado ha sido obtenido de la hoja de tarifas y precios de la página web del producto.

Análisis de Ventas

Este módulo estará compuesto por un cuadro de mando general en el que se mostrará de una forma clara e intuitiva el estado de las ventas de la empresa y que dará acceso a una pantalla de análisis y *reporting* de estos datos.

Análisis de Agentes

Como en el caso anterior este módulo estará compuesto por un cuadro de mando general y una pantalla de análisis y *reporting*.

Análisis de Compras

Al igual que en los dos casos anteriores se incluirá en este módulo una pantalla general a modo de resumen con una serie de gráficos y un resumen de las grandes cifras del área que dará acceso a una pantalla para el posterior análisis y *reporting* de estos datos.

Otros Análisis

A su vez, la dirección de la empresa ha solicitado una pantalla que resuma con varios indicadores de reloj el estado actual general de la empresa.

Por último y a petición de los usuarios del área comercial, se solicita que exista una pantalla donde se pueda visualizar la distribución de clientes que tiene la empresa por las distintas zonas geográficas de España, para ello se integrará QlikView con *google maps* [11].

4.3. Desarrollo de la aplicación.

Comenzaremos este punto analizando los distintos orígenes de datos que debemos incluir en nuestra aplicación, para posteriormente crear el modelo de datos que los asocie con el editor de script que nos proporciona QlikView, una vez diseñado el modelo asociativo comenzaremos con el diseño de la interfaz gráfica de los distintos módulos y los informes solicitados para esta aplicación.

4.3.1 Carga de datos.

Como ya habíamos comentado en la sección 3.2, QlikView nos permite cargar datos de distintas fuentes. En esta primera fase veremos el editor de script de la herramienta, analizaremos sus funcionalidades y qué nos permiten hacer cada una de ellas. Por último procederemos a cargar las distintas tablas y ficheros que son necesarios para nuestro desarrollo.

El editor de Script.

El editor de script es la herramienta principal de QlikView. Desde el podemos leer de los distintos orígenes de datos que necesitaremos; en nuestro caso, debemos conectar a una base de datos SQL Server, así como distintos ficheros de texto y Excel. A continuación en la Figura 4.1 se mostrará la apariencia del editor de script, para posteriormente describir las distintas funcionalidades que posee.

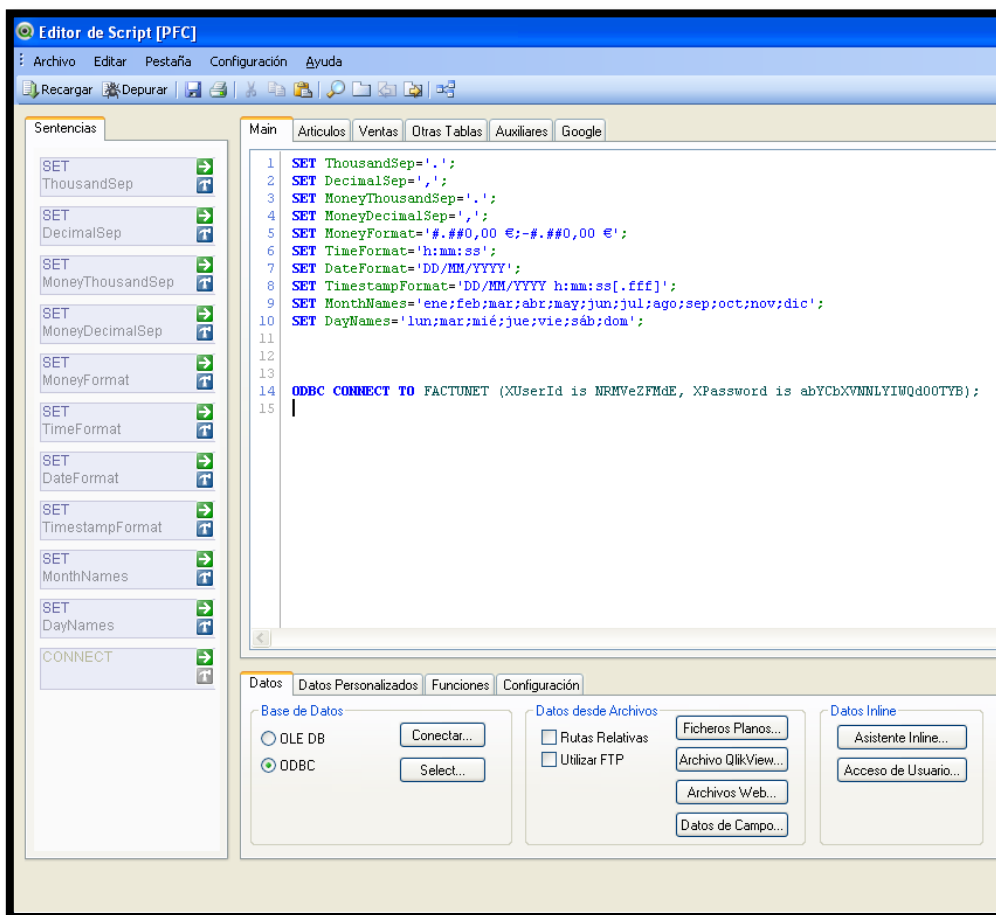


Figura 4.1. El editor de script de QlikView

En la parte superior tenemos las distintas opciones que nos ofrece QlikView para la visualización del editor. Desde el podemos incluir pestañas para organizar las tablas, exportar nuestro fichero de script, importar otros ficheros de script, crear uno nuevo, ayuda, etc... En resumen este panel superior nos aporta las funcionalidades comunes a cualquier editor de textos avanzado.

El panel lateral izquierdo nos muestra información y acceso a las distintas sentencias se han creado nuestro script (panel central). En este caso, se observan las distintas sentencias de formateo tanto de números: fechas, moneda, etc... En último lugar tenemos la cadena de conexión a la base de datos. Esta cadena de conexión esta creada bajo el driver ODBC de Windows para SQL Server, aportada por el sistema operativo para conectar a distintas fuentes de datos. Como se observa en el panel inferior, QlikView presenta asistentes para crear conexiones tanto ODBC como OLE DB (su funcionalidad es la misma que los ODBC bajo otros criterio de seguridad) en el caso de las bases de datos. De igual manera QlikView posee asistentes para carga de ficheros de texto plano, tales como fichero texto puros (txt), ficheros de valores separados por comas (csv). También permite trabajar con hojas de cálculo de Microsoft Excel (xls), ficheros xml o ficheros propios de QlikView. En último lugar, se observan los asistentes para creación de tablas propias, con su asistente inLine y el asistente para la creación de la tabla de seguridad de usuarios para el acceso al documento.

4.3.2 El modelo asociativo relacional

En el punto anterior hemos descrito las funcionalidades que nos aporta QlikView a la hora de cargar datos, y gracias a ellas hemos incluido las tablas necesarias en nuestro proyecto. Una vez introducidas todas en la herramienta de QlikView, el origen de los mismos es indiferente, ya que todas se consideraran tablas sin que su origen afecte a los resultados. Así pues, aún tratándose de un origen de datos mixto como se exponía en los requisitos iniciales, el modelo de datos desarrollado, que se observa en la Figura 4.2, es uniforme dentro del propio documento e independiente de su origen.

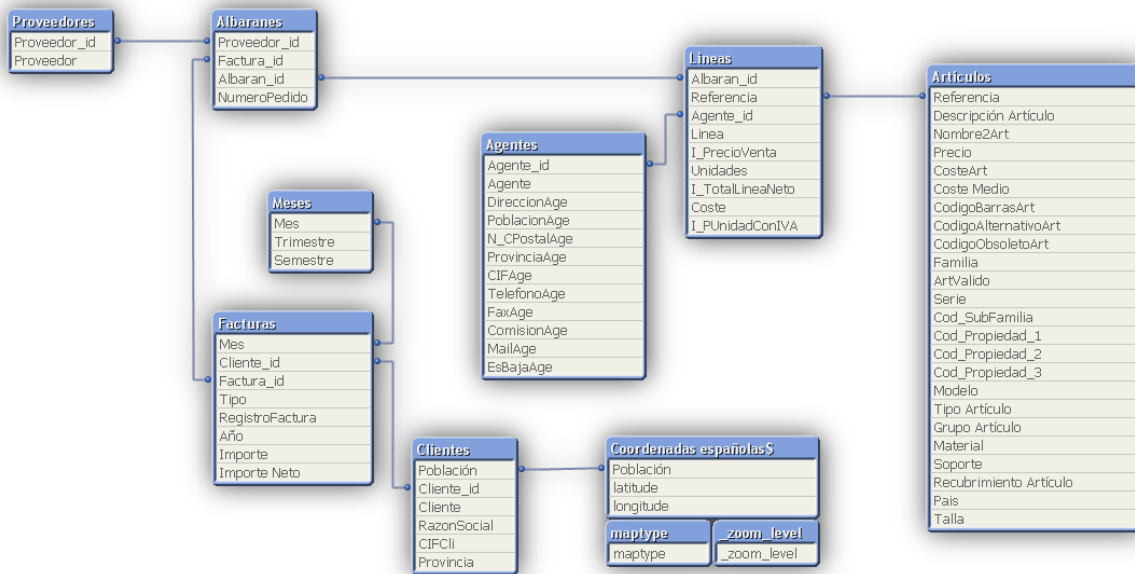


Figura 4.2. Modelo relacional asociativo de nuestra aplicación

En el gráfico anterior podemos ver como todas las tablas se ha asociado para crear el modelo de datos. En QlikView esta asociación se realiza mediante el nombre del campo, y el editor de script se nos permite la posibilidad de renombrar los campos al cargar las tablas. Así pues, por medio de este sistema construimos el modelo asociativo relacional, independientemente de las asociaciones que ya existan en la base de datos. Es importante resaltar que la mayoría de las bases de datos corporativas actuales han sido creadas sin una metodología clara a la hora de nombrar los campos y las claves primarias de las distintas tablas. Este hecho, complica la tarea de realizar modelos asociativos empleando gran cantidad de tiempo en comprobar que las relaciones realizadas por el script de carga sean correctas. Por supuesto, una buena documentación de las distintas bases de datos a emplear para el análisis, es fundamental para que los resultados sean óptimos.

Descripción de las tablas del modelo

A continuación se describirán las tablas que componen el modelo y los datos que contienen cada una de ellas.

La tabla principal de hechos será la de facturas. Esta tabla contiene la información de todas las facturas de la empresa tanto de compras como de ventas. En realidad, esta tabla está dividida en dos tablas similares; la tabla de compras y la tabla de ventas. En el script de carga

estas tablas se unen incluyendo un campo denominado “*tipo*” cuyo dominio serán los valores “*Venta*” o “*Compra*” que diferenciarán unas facturas de otras. En la Figura 4.3, este hecho aumenta la optimización del modelo y la velocidad de acceso a la información, características que consideramos imprescindibles en este tipo de herramientas.

La tabla de *Facturas* se relaciona a su vez con la tabla de *Albaranes* que, al igual que en la tabla de *Facturas*, hemos optado por unir las con el mismo fin.

En el caso de que el *albarán* sea una compra se relacionará con la tabla de *Proveedores*. La tabla de *Albaranes* se relaciona con otra tabla que contiene un detalle aun mayor de los mismos, denominada *Líneas de Albarán* y que nos muestra información del artículo vendido o comprado, las unidades, el precio con los que podemos calcular otras métricas analizadas en la herramienta, tales como precio medio por unidad, o el ratio de productos comprados entre vendidos. Otra relación a destacar es la existente con la tabla de *Agentes Comerciales* que venden esos productos.

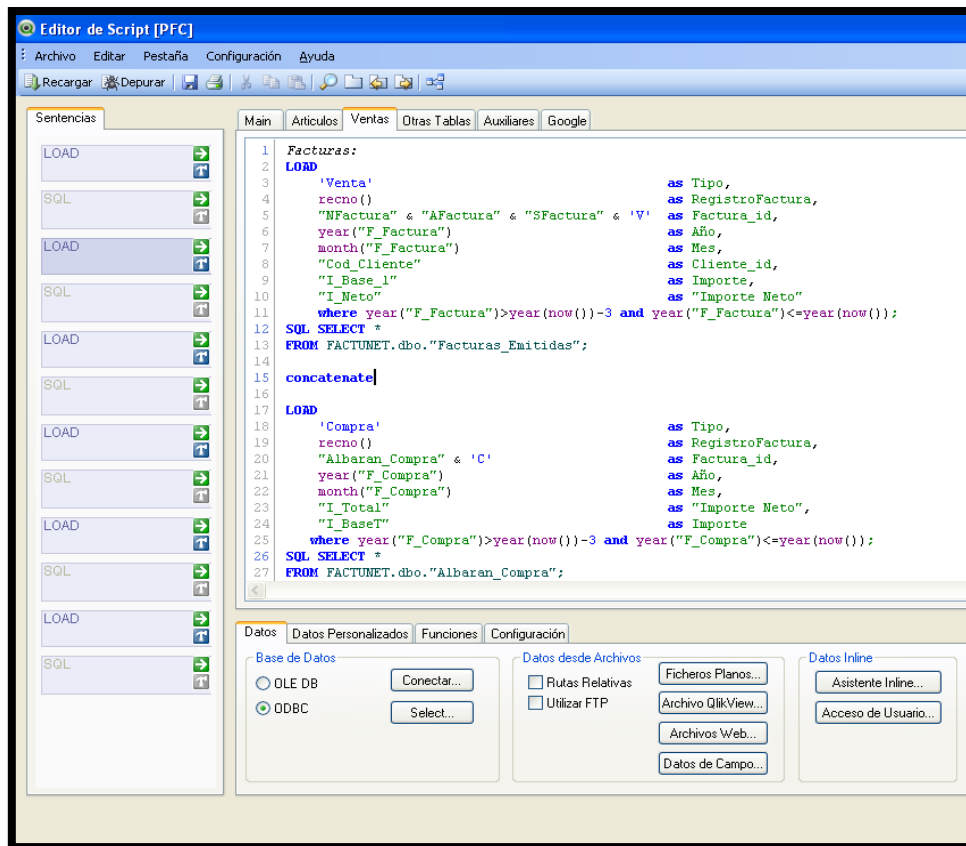


Figura 4.3. Script de carga de tablas y unión de las tablas de facturas

Por último la tabla de *Facturas*, se relaciona también con la tabla de *Cientes*, que contiene información de su localización y otros datos tales como su CIF, fecha de alta, persona de contacto, teléfono... . Dicha información se utilizará en un fichero externo de coordenadas de Google para crear el mapa de ventas por cliente.

4.4. Presentación de la aplicación.

Una vez validado el modelo de datos, nuestra tarea ahora se centrará en la creación de una interfaz gráfica fácil de manejar y visualmente agradable para fomentar su uso y comodidad por parte del cliente final. Para ello se ha seleccionado una serie de colores agradables y que se adapten a la imagen corporativa de la empresa.

A continuación se presenta el resultado final del desarrollo, donde se irán detallando cada una de las pantallas, así como algunos elementos de las mismas. En primer lugar, se presenta el menú principal en la Figura 4.4.



Figura 4.4. Menú principal de la aplicación

En esta primera pantalla se presentan las distintas opciones solicitadas por el cliente. Desde esta pantalla podemos navegar a la opción deseada, ir a la ayuda o salir de la aplicación.

4.4.1 Análisis de Ventas

El Análisis de Ventas presenta un cuadro de mando resumiendo los principales indicadores de esta área (Figura 4.5).



Figura 4.5. Cuadro resumen de Ventas

Situados en la parte superior tenemos el menú desde el que podemos navegar al resto de opciones. Inmediatamente debajo disponemos de una serie de filtros generales, tales como la línea temporal a analizar, en la que tenemos los filtros de Año y Mes y en la parte izquierda hemos incluido un buscador que nos permite filtrar cualquier dato de la herramienta ya sea un cliente, un artículo, un proveedor, etc... . Cabe destacar en este punto, que todos los elementos en la herramienta son filtrables, es decir, podemos filtrar cualquier dato haciendo un simple clic en él. Para ilustrar esta situación pongamos un ejemplo basado en la Figura 4.6, donde podemos ver en la parte izquierda un ranking de clientes por la venta que se le realiza a cada uno de ellos. Imaginemos que se desean ver los datos del último año, por ejemplo de WURTH ESPAÑA, S.A.; bastaría simplemente con hacer un clic en su nombre dentro del gráfico para que todos los datos que vemos en pantalla se refieran únicamente a este cliente. Así los gráficos de la parte central y los indicadores de la parte inferior mostrarían solo la información de este cliente.

En la parte derecha vemos un ranking de ventas (en este caso ordenado por cliente). Este nos ofrece la posibilidad de cambiar este punto de vista del informe mediante el cuadro selector situado en la parte superior izquierda. Existe por tanto la posibilidad de convertir un único gráfico en varios con un simple clic. Algunas de las dimensiones que hemos incluido en este selector son artículos vendidos, clientes, países etc.

A su vez en la parte derecha del cuadro de mando tenemos dos gráficos comparativos de evolución de las ventas durante los dos últimos años y un acumulado de las ventas mes a mes. Por último, en la parte inferior presentamos una serie de datos que resumen a rasgos generales los números del área de ventas, tales como el importe total de ventas, las unidades vendidas, la venta media realizada, los ratios venta año actual contra año anterior y unidades año actual contra año anterior etc.

Esta pantalla da acceso a una nueva pantalla denominada *Análisis de Ventas* (Figura 4.6), ampliando el número de informes para analizar la información con más en detalle.



Figura 4.6. Pantalla para el análisis de ventas

En este tipo de pantallas, en el panel lateral izquierdo tenemos una serie de informes que el usuario puede abrir con un doble clic; mientras que en el panel central, que hemos denomi-

nado panel de estudio, se mostrara el informe seleccionado pudiendo trabajar con él de la forma que desee.

Cabe destacar que estos informes incluyen opciones de exportación de datos a Excel, exportación en formato imagen, impresión del gráfico, y una opción que permite cambiar el gráfico a otra forma, como podría ser una tabla o un gráfico de tarta. Tanto el panel superior de filtros, el menú y el panel inferior de indicadores se mantienen igual que en el cuadro resumen, para intentar mantener siempre una perspectiva global de lo que estamos analizando.

4.4.2 Análisis de Agentes

Este apartado se centra en analizar los datos de los agentes comerciales de la empresa; las ventas de cada uno de ellos, regiones en las que trabajan, número de clientes y porcentaje de ventas sobre el total aportan cada uno de ellos. Estas son algunas de las posibles respuestas que nos puede aportar este cuadro de mando que se observa en la Figura 4.7.



Figura 4.7. Cuadro resumen de Agentes

En particular, en esta pantalla nos interesaba la posibilidad de poder ver la venta que realizan nuestros agentes comerciales contra la venta del año anterior y ver así su evolución. El gráfico de indicadores de la parte derecha del cuadro nos aporta esta funcionalidad mostrán-

donos en que porcentaje nos encontramos con respecto al año anterior de una forma gráfica y clara. A su en la parte superior de este tenemos un nuevo gráfico de tarta que muestra la distribución entre los distintos agentes comerciales y como se reparten la cuota de venta entre ellos. Si quisiéramos analizar los agentes comerciales uno a uno, bastaría con hacer clic en su nombre en el gráfico de ranking situado en el lateral derecho o en la porción de tarta que le corresponde en el grafico situado en la parte superior.

Al igual que en el caso de las ventas esta pantalla da acceso a otra pantalla de análisis (ver Figura 4.8) donde es posible analizar la información, con más detalle, en todos los aspectos que conciernen a los agentes comerciales de la empresa.

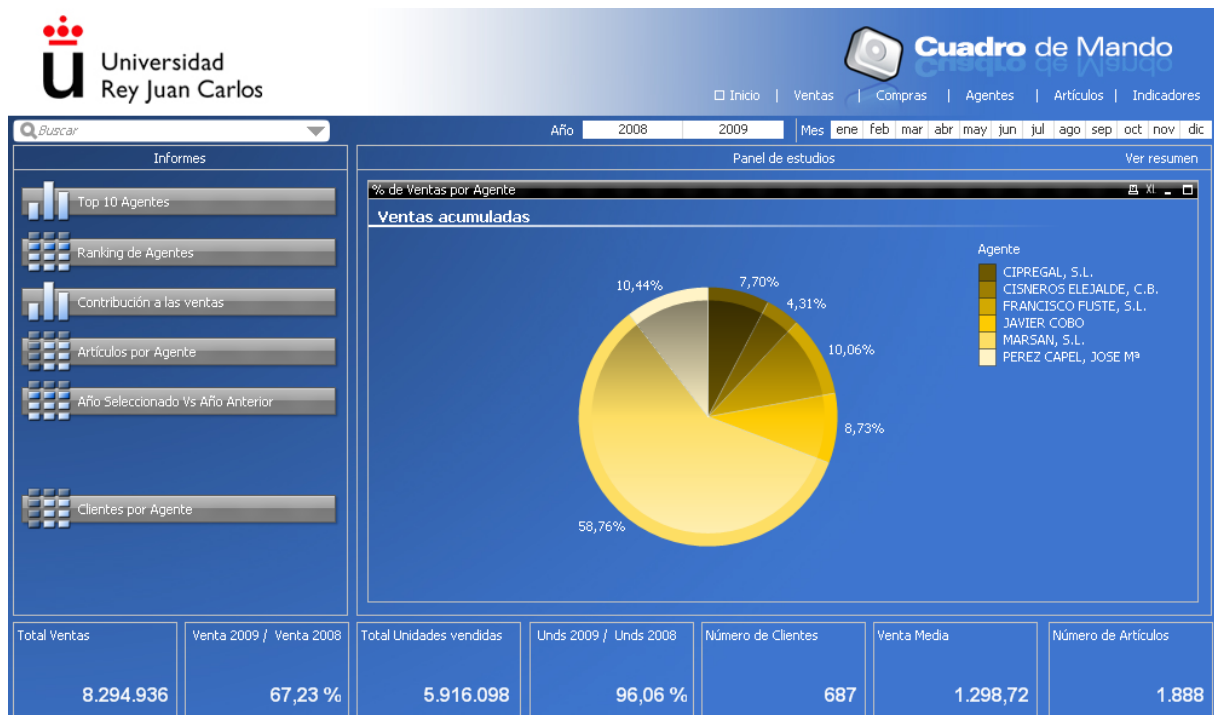


Figura 4.8. Pantalla de análisis de agentes comerciales

4.4.3 Análisis de Artículos.

A continuación se presenta el cuadro resumen de artículos (ver Figura 4.9). Los principales gráficos son los mismos que los anteriores, pero en este caso utilizaremos las métricas y dimensiones que nos son útiles para analizar este apartado, es decir: familia del artículo, serie, el número de referencia, el país de venta,... Además permite la posibilidad de análisis bajo dos métricas distintas, es decir, bajo el importe de venta o las unidades vendidas

En la parte inferior izquierda de los gráficos existe otro selector similar al descrito en el apartado de análisis de ventas. Este selector nos permite cambiar la métrica a analizar, esto es, con un simple clic podemos cambiar entre importe y unidades. Por último y como se puede observar en la parte inferior, algunas de estas métricas han cambiado para adaptarse al análisis de la información en cuestión a tratar.



Figura 4.9. Cuadro de mando resumen de artículos

Desde la parte superior derecha se tiene acceso a la pantalla de análisis de artículos (Figura 4.10), en la cual se nos permite analizar toda la información relacionada con artículos de una forma más detallada, con comparativas gráficas y en forma de tabla de que productos se venden más, como afectan las subidas de precio a las ventas etc....



Figura 4.10. Pantalla de análisis de artículos

Cabe destacar que este tipo de pantallas tiene gran importancia para análisis estratégico por parte de los departamentos de marketing y comerciales de las empresas, por sus características generales, donde se nos permite obtener un ranking de artículos por distintas dimensiones, y poder visualizar a la misma vez y con gran versatilidad tanto los importes como las unidades vendidas del producto en cuestión y la contribución que realiza a los ingresos en el periodo que seleccionemos.

Todo ello permite definir nuevas estrategias comerciales y ver los resultados de las ya realizadas de una forma rápida y cómoda para el usuario final.

4.4.4 Análisis de Compras

Este apartado se centra en el análisis de las compras, teniendo como principales dimensiones a analizar, los artículos y materiales comprados, los proveedores y su ubicación. Como en los casos anteriores la navegación pasa por un cuadro resumen (Figura 4.11) y una pantalla de análisis (Figura 4.12) que describiremos a continuación.



Figura 4.11. Cuadro resumen de compras

La estructura de este apartado es muy similar a la del apartado de ventas, debido principalmente a que los orígenes de datos son los mismos. Como se presentaba en la sección 4.3.2, se ha optado por unir en la tabla de *facturas* tanto las *compras* como las *ventas*, optimizando el modelo. La principal diferencia radica en los importes ya que se refieren a gastos y no a ingresos. Además se incluye la dimensión proveedor en lugar de cliente.

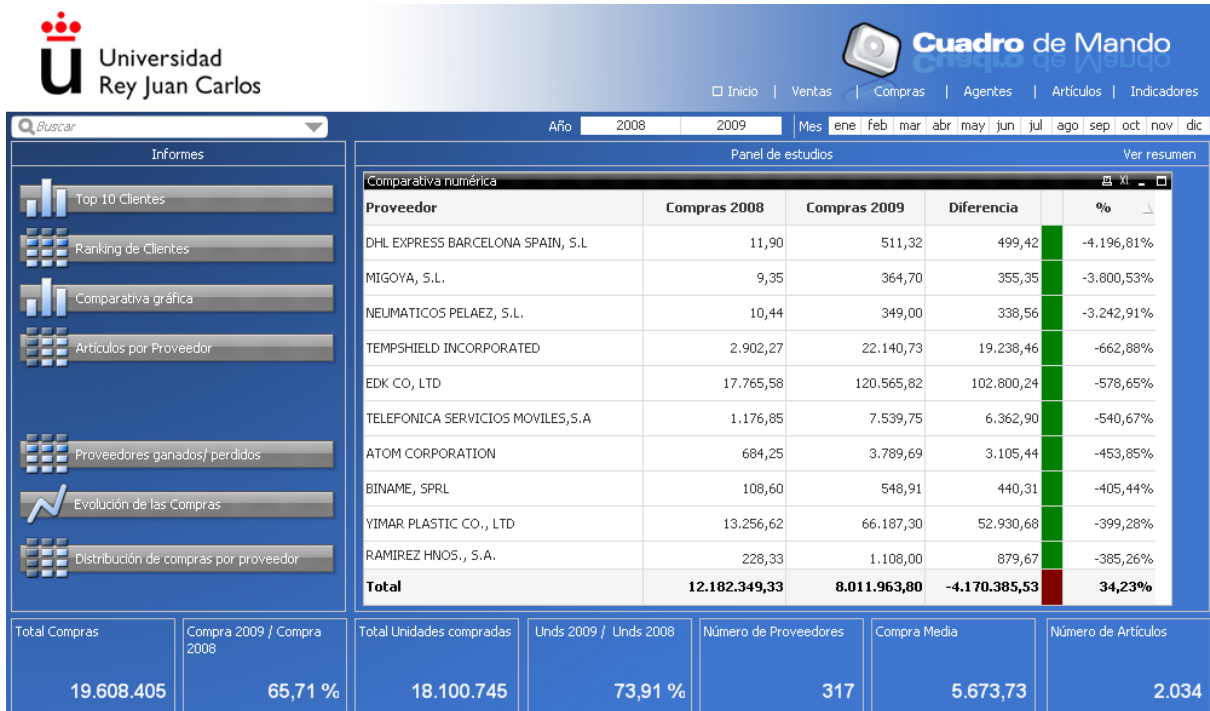


Figura 4.12. Pantalla de análisis de compras

4.4.5 Mapa de clientes.

Uno de los requisitos funcionales solicitados por el cliente consistía en la elaboración de un informe basado en mapas, donde se distribuyeran sus clientes y que de alguna forma pudiera verse la importancia de cada uno de ellos.

Para este apartado se ha optado por integrar con *google maps* QlikView permitiéndonos satisfacer estas peticiones. En la Figura 4.13 se puede observar el resultado.

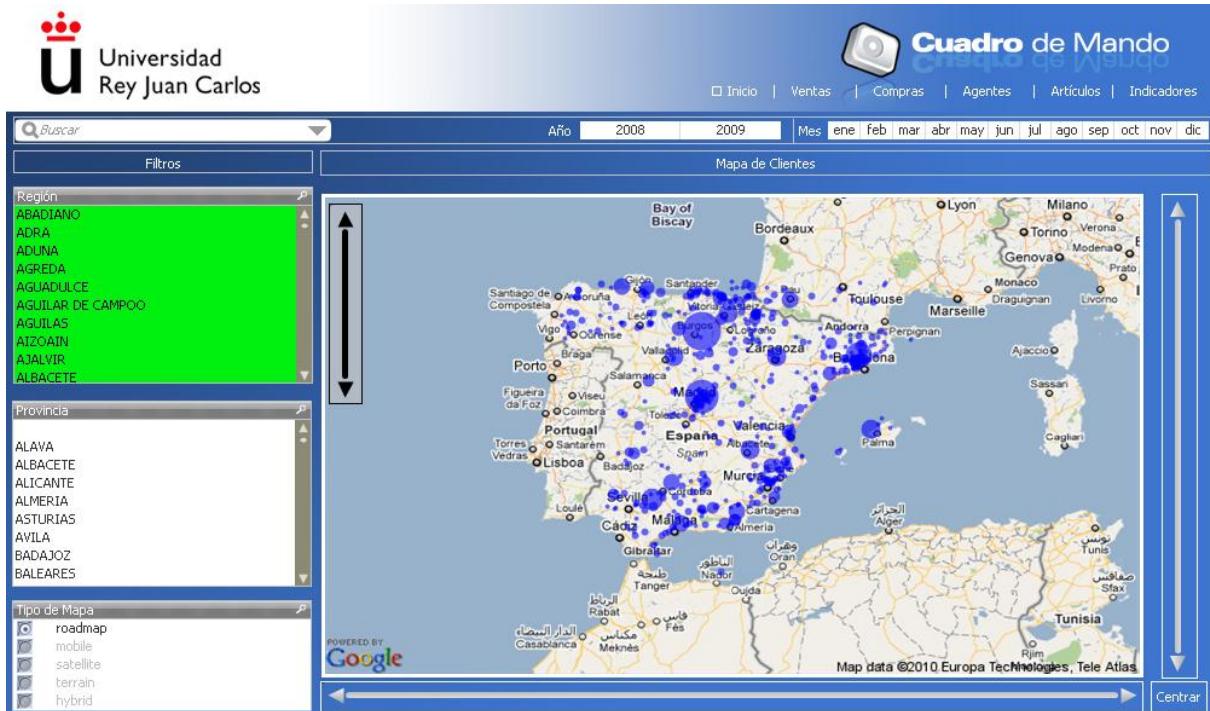


Figura 4.13. Mapa de clientes

Esta pantalla se compone de una serie de filtros en el panel lateral derecho en el que podemos seleccionar las distintas provincias y/o regiones a analizar y el tipo de mapa que veremos. El gráfico situado en el panel de estudio nos muestra la concentración y distribución de clientes por el mapa y el tamaño de la circunferencia representa la importancia de este cliente con respecto a la facturación en el periodo seleccionado. Además como con cualquier elemento de QlikView, este gráfico es personalizable haciendo clic sobre la cualquiera de las circunferencias del mapa o mediante la selección de una zona, arrastrando el puntero del ratón.

4.4.6 Pantalla de filtros y selecciones.

Por último se ha incluido una pantalla de filtros y selecciones (ver Figura 4.14) donde aparecen todas las dimensiones posibles a analizar. En particular, esta funcionalidad permite ofrecer apoyo a las pantallas de análisis de los distintos módulos, con el fin de poder llegar al máximo nivel de detalle de la información.

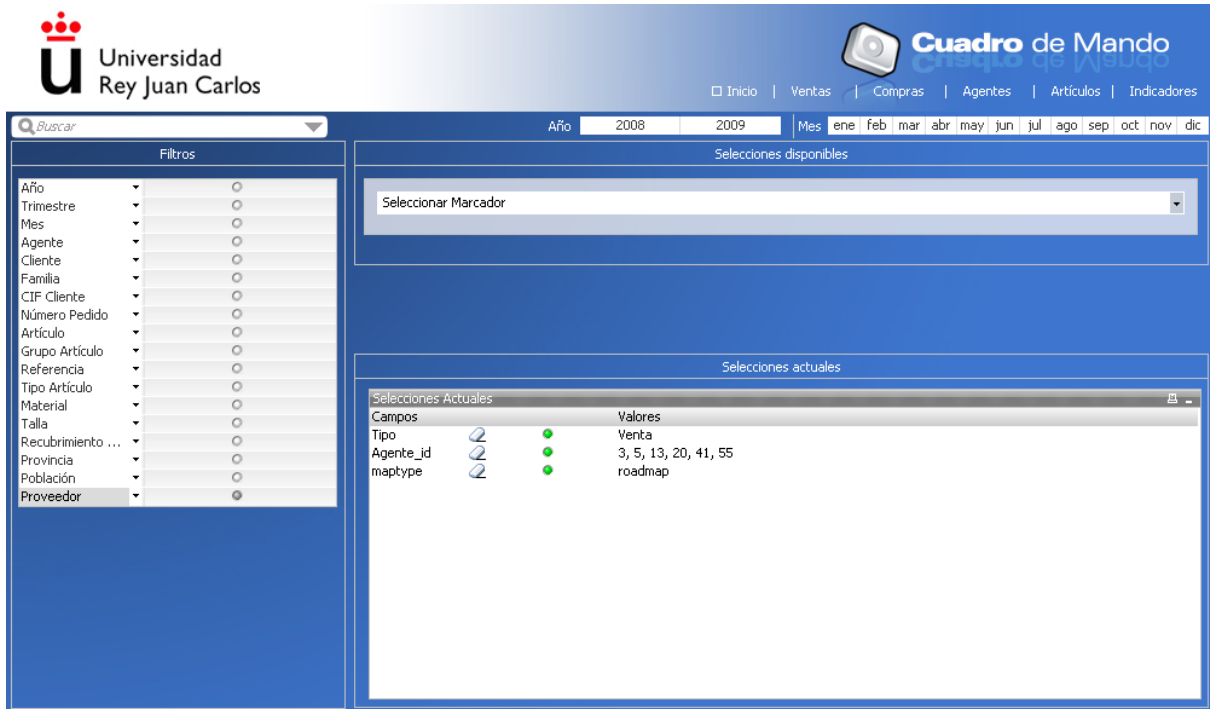


Figura 4.14. Pantalla de filtros y selecciones

Esta pantalla se compone de tres bloques; en el panel lateral izquierdo tenemos los distintos filtros que pueden ser seleccionados, en la parte central inferior tenemos un cuadro donde podemos ver las distintas selecciones que se están aplicando en este momento y por último, en la parte superior del panel central tenemos un selector de marcadores. Esta herramienta nos permite poder realizar una serie de filtros y selecciones, con la posibilidad de conservarlos; así, en un uso futuro de la herramienta, la aplicación navegará automáticamente al informe donde se realizó este marcador y aplicará los filtros que se definieran en el momento de su creación. E esta funcionalidad es especialmente útil para obtener informes periódicos de una forma rápida y cómoda.

Capítulo 5.

Conclusiones y Trabajos Futuros

5. Conclusiones y trabajos futuros

En este proyecto, se ha estudiado acerca de las herramientas disponibles sobre inteligencia de negocio. Este camino nos ha llevado a conocer el procesamiento analítico en línea (OLAP) y su capacidad para el análisis multidimensional de la información, así como sus distintas implementaciones y algunas de las herramientas que se nutren de estas tecnologías

5.1. Conclusiones

La realización de este proyecto nos ha permitido conocer el proceso a seguir desde que surge una necesidad hasta la puesta en producción de una solución que satisfaga la misma.

Cabe destacar en este punto, el proceso de recopilación y estudio de la información, relacionada con el *business intelligence* y las tecnologías de procesamiento analítico en línea. Debido a que existe gran cantidad de información y artículos sobre el tema y a la diversidad de las herramientas comerciales que se encuentran actualmente en el mercado, esto ha conllevado una ardua y laboriosa tarea para seleccionar la información más relevante a utilizar, gracias a la cual hemos ido creando un mapa conceptual sobre el *business intelligence*; tecnologías que lo rodean, así como distintas ofertas que existen en la actualidad en el mercado. Todo esto me ha hecho entender el que considero uno de los puntos más interesantes de este proyecto, y es que por naturaleza tendemos a clasificar las cosas basándonos en cual es mejor. En el caso del *business intelligence* esta clasificación no es válida, ya que debemos pensar más bien, que herramienta cubre mejor las necesidades que se plantean, y no existen herramientas mejores o peores, si no herramientas que cubren mejor unas necesidades que otras.

Una vez entendido este punto, se decide plantear el proyecto desde el punto de vista de una necesidad concreta y, en base a la documentación y los conocimientos adquiridos, elegir una herramienta que pudiera cubrir las necesidades planteadas de la mejor forma posible.

Por otro lado, una vez elegidas las herramientas de trabajo, nos queda ponernos a desarrollar. Esta fase del proyecto, requiere un estudio constante de la documentación referida a las herramientas escogidas. Aquí se presenta como dificultad que la documentación muchas veces no es de

buena calidad, lo cual lleva a horas y horas de pruebas hasta la consecución del resultado esperado.

En líneas generales, me gustaría destacar como aspectos positivos la importancia de una buena documentación como pieza clave en el proceso de desarrollo de un proyecto. Además, la importancia de buenos sistemas de información que permiten tomar decisiones no en base a intuiciones, sino a datos que representan el conocimiento implícito en la información de una empresa.

5.2. Trabajos Futuros

La necesidad de tomar decisiones en base a los datos y no a intuiciones puede generar un gran beneficio y ventaja competitiva a la empresa. Dado el amplio abanico de herramientas existentes en la actualidad se podrían definir infinidad de trabajos futuros dependiendo de las especificaciones del problema.

Por otro lado, como ampliación existen distintas tecnologías y herramientas relacionadas con el *business intelligence*, que no se han tratado en este proyecto y que podrían ser interesantes para futuros trabajos, como por ejemplo los procesos de minería de datos (*data mining*) o las herramientas de generación de reportes automáticos o personalizados.

Otra posible línea de trabajo futuro, podría consistir en la implementación de una herramienta de extracción, transformación y carga (ETL). En QlikView estas herramientas van embebidas dentro del módulo de carga y su funcionamiento está oculto al usuario. En otras herramientas, es tarea del desarrollador crear dichos procesos, que consolidarán los datos para ser posteriormente analizados. Esta tarea es más laboriosa y delicada, y aumento en la proporción que aumenta el volumen de datos y el número de orígenes distintos a analizar.

Otra línea interesante a tratar, podría ser el estudio del proceso de carga de los hipercubos en memoria RAM y su posterior manejo, tanto en el acceso a los datos como en la realización de cálculos, lo cual nos podría llevar incluso a plantear optimizaciones en estos procesos tanto en velocidad de respuesta como en espacio de almacenamiento de estos hipercubos.

Capítulo 6.

Bibliografía y lugares de Internet

6. Bibliografía y lugares de internet

6.1. Bibliografía

- [1] **Cherry Tree & Co. Research**; *Extended Enterprise Applications*, 2000.
- [2] **James Richardson, Kurt Schlegel, Rita L. Sallam, Bill Hostmann**; *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*, 2009.
- [3] **Iván Santiago Viñambres**; *Desarrollo de un módulo para análisis multidimensional y soporte para la toma de decisiones*. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, 2008.
- [4] **QlikTech**; Hoja de especificaciones técnicas del producto.
- [5] **Milena Tvrđiková**; *Support of Decision Making by Business Intelligence Tools*, Departamente of Applied Informatics. VSB Technichal University Ostrava, Czech Republic.
- [6] **QlikTech**, Documentación técnica de la herramienta; To be OLAP or not to be OLAP.

6.2. Lugares de internet

- [i1] **QlikView**; QlikView Site

<http://qlikview.com>

<http://community.qlikview.com/gettingstarted/>

<http://community.qlikview.com/wikis/qlikview-wiki/default.aspx>

- [i2] **Oracle**; Oracle Corporation Site.

<http://oracle.com>

- [i3] **MicroStrategy**; MicroStrategy Site.

<http://www.microstrategy.es/>

[i4] **iWorld and MasterMagazine**; Clasificación OLAP

<http://www.idg.es/iWorld/articulo.asp?id=143456>

<http://www.mastermagazine.info/termino/6841.php>

[i5] **BusinessIntelligence**; Definitions for Business Intelligence

<http://www.businessintelligence.info/definiciones.html>

[i6] **Gestiopolis.Com**; Historia del Business Intelligence

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/busint.htm>