

# Estudio para la implementación de un ERP en una PyME

Xavier Oliván Crego

**Resumen**— En este proyecto se realizará un estudio para la implementación de un ERP en una PyME. Para ello, se realizará un exhaustivo estudio del funcionamiento de la empresa seleccionada, mediante una serie de entrevistas, para saber cómo funciona a nivel interno y la captación de nuevos requerimientos. Posteriormente, realizaremos un estudio de mercado de tres ERP seleccionados para realizar una propuesta con los resultados finales obtenidos y poder tomar una decisión sobre cuál es la mejor solución para la empresa. En este documento explicaremos los objetivos, el desarrollo y la metodología utilizada, así como los resultados obtenidos y las conclusiones.

**Index Terms**— ERP, CRM, Licencia Libre, PyME, TPV, E-business.

**Abstract**— A study for the implementation of an ERP in a SME will be carried out for this essay. For this purpose, an exhaustive study of the selected business will be drawn up by means of several interviews in order to know how the recruitment of new requirements works in an internal level. Afterwards, we will carry out a market research of three selected ERP to make a valorative comparison, in order to be able to reach a decision with the final results about which is the best solution for the company. In this essay, we will elaborate on the objectives, the development and the methodology used, as well as the results and the conclusions.



## 1 INTRODUCCIÓN

En este documento se explicará cómo se ha llevado el proyecto del estudio, para ello se planteará tanto la motivación para llevar a cabo este trabajo como los objetivos y alcance marcados inicialmente. Seguidamente se pasará a explicar el desarrollo haciendo hincapié en la metodología utilizada. Posteriormente se mostrarán los resultados finales obtenidos para realizar una comparativa evaluativa para ofrecer la mejor solución posible. Finalmente se terminará el documento con las conclusiones personales del trabajo explicando cómo se ha alcanzado los objetivos, con sus dificultades y problemas encontrados a lo largo de éste.

### 1.1 Objetivos del trabajo

El objetivo principal de este trabajo, es la realización de un estudio para la implantación de un sistema ERP en una empresa PyME dedicada a la venta de muebles, que se adapte a este tipo de empresas y que se adapte también a todas las necesidades que la empresa pueda tener actualmente y en un futuro próximo. Para conseguir nuestro objetivo se confeccionará un amplio estudio de la empresa seleccionada para ver el actual funcionamiento, y se realizará una toma de requerimientos para los aspectos nuevos que deseen implantar o para aquellos cuyo funcionamiento quieran cambiar. Una vez tengamos el estudio de la empresa, procederemos a hacer un segundo estudio de tres soluciones ERP del actual mercado, realizando un estudio de lo que ofrece cada uno para poder

compararlos entre si, poder seleccionar el que mejor se adapte, mediante una valoración de resultados, y ofrecer la mejor solución, tanto económica como funcional.

### 1.2 Alcance del trabajo

El alcance del trabajo se limitará en muchos aspectos a la empresa PyME y a su situación económica y necesidades, dado que, al ser una PyME, sus necesidades y potencial económico distan mucho de una gran empresa o de una multinacional. Por esta razón los ERP seleccionados para realizar este estudio serán: dos de licencia libre y uno de licencia comercial de pago, por si las necesidades de la empresa y su economía pudieran permitirlo. Por ello será muy importante tanto el estudio de la empresa, para comprender bien su funcionamiento actual, como la toma de nuevos requerimientos, que deberá tener la solución escogida para ofrecer la mejor opción al cliente. Como hemos dicho, esta selección puede verse condicionada por el tema económico, ya que implantar un ERP es un proceso largo y muy costoso; por eso hay que seleccionar muy bien los ERP para su estudio. Por último, este trabajo sólo se dedicará a la parte del estudio para la implementación de un ERP, selección ERP y propuesta de oferta, dejando de lado su implementación por falta de tiempo y de recursos en este trabajo, dejándolo para una posible ampliación de este estudio.

## 2 ESTADO DEL ARTE

Actualmente, las empresas tienen una visión de negocio distinta a la de hace años, y es que si una empresa quiere generar más ingresos, deben tener un control exhaustivo y prácticamente a tiempo real de todo lo que está pasando en su negocio, para gestionar con solvencia todos los

- 
- E-mail de contacto: [Olivan89@gmail.com](mailto:Olivan89@gmail.com)
  - Mención realizada: Tecnología de la información.
  - Trabajo tutorizado por: Josep Maria Sánchez Castelló
  - Curso 2014-2015

recursos, minimizando tanto como sea posible los costes, pudiendo así sacar el máximo rendimiento otorgando grandes beneficios. Por esta razón, surgen los sistemas de gestión ERP, substituyendo a los antiguos y obsoletos programas de gestión. Así pues, tenemos que un ERP es un sistema de planificación de recursos empresariales: es un sistema de información que integra y maneja gran parte del negocio de muchas empresas, tratando con un gran volumen de información. Éstos se suelen dividir en módulos, facilitando así su instalación y configuración, adaptándose en todo momento a las necesidades y características de la empresa dependiendo de a qué se dedique la misma; ya que no es lo mismo una empresa que se dedica a la producción que una que se dedica al sector servicios. Obviamente, no tendrán las mismas necesidades, y éstas variarán según a qué se dedique la empresa, necesitando diferentes módulos de un mismo ERP. Sobre su comercialización, tenemos dos tipos: los de pago (que necesitan licencia) y los libres (que no necesitan licencia). Los ERP con licencia ofrecen un gran soporte técnico al usuario y muchas más posibilidades, ya que el usuario está pagando un producto en constante desarrollo, que está sacando mejoras o solucionando posibles bugs. No por esto los libres son peores, ya que ofrecen unas características y prestaciones muy similares por un precio bastante menor y tienen grandes comunidades de usuarios y programadores realizando nuevos módulos y mejoras. Como acabamos de comentar, los de código abierto GNU son ampliamente modificables gracias a que disponen del código del programa. Hay unas características muy claras que diferencian un programa cualquiera de gestión empresarial a un sistema de información ERP y estas son: integral, modular, escalable y adaptable.

- **Integral:** esta característica nos permite añadir procesos de negocios al mismo programa, compartiendo datos y visibilidad entre departamentos, haciendo que éstos se relacionen entre sí más fácilmente. Esto nos da una eficacia y una gran productividad, dado que todo lo tenemos en el mismo programa que es el ERP.
- **Modular:** otra característica importante, ya que al ser modular podemos escoger los módulos que deseamos instalar según a qué se dedique la empresa o las propias necesidades de ésta. Esto permite ir instalando nuevos módulos según se vayan necesitando sin un gran coste y sin gran dificultad para acoplarlo al proceso de negocio.
- **Adaptable:** el que un ERP sea adaptable permite configurar nuestro ERP al funcionamiento de nuestra empresa. Esto nos permite configurar parámetros, funciones o procesos a la forma de trabajar de la empresa, por lo tanto, no obliga a cambiar a la empresa según el programa que utiliza sino que el ERP se adapta perfectamente a la empresa.

- **Escalable:** esto permite que nuestro sistema ERP funcione con gran capacidad y eficacia, tanto con un volumen de información pequeño, como con uno que vaya incrementándose y acabe siendo un gran volumen de información.

Como todo producto tiene sus ventajas y desventajas que debemos estudiar para observar si la implantación nos generará los beneficios suficientes y si nos será realmente útil. Algunas ventajas significativas que podemos encontrar són: acceso a la información fiable, modernización de la estructura y procesos, reducción de costes, fácil adaptabilidad, mayor escalabilidad, evita redundancia y pérdida de integridad de datos y posibilidad de integrar e-business. Obviamente, hay que tener en cuenta que no todo son ventajas al implantar un ERP en una empresa, por eso hay que tener muy en cuenta las posibles desventajas que puede acarrear para tomar una decisión acertada. Hay que tener en cuenta: su precio, la adaptación que supone, el proceso de implementación y su complejidad.

### 3. DESARROLLO DEL TRABAJO

En este apartado hablaremos del desarrollo del proyecto donde hemos realizado el estudio de la empresa seleccionada y el estudio de los ERP seleccionados.

#### 3.1 Estudio de la empresa

La empresa que hemos seleccionado para este estudio es Mobles la Paz, una empresa PyME de carácter familiar dedicada al sector mobiliario con una experiencia de más de treinta años ofreciendo los diseños más actuales con la mejor cualidad. En la actualidad cuentan con ocho empleados repartidos en cuatro tiendas y en un almacén sin contar con los servicios externalizados. Aparte de las tiendas físicas cuenta con una página web de carácter informativo y aunque la empresa no pasa por su mejor momento económico debido a la fuerte crisis por la que atraviesa el país, está decidida a expandirse una vez más mejorando la gestión de su negocio y dar sus primeros pasos en el mercado de venta online.

##### 3.1.1 Organigrama

Los ocho empleados están distribuidos en cuatro departamentos: Dirección general, Ventas, Contabilidad, Montaje y entregas. Como servicios externalizados la empresa cuenta con limpieza externa y contable externo. A continuación pasaremos a explicar las funciones de dichos departamentos para poder entender mejor el funcionamiento de la empresa. **El departamento de ventas** se encarga de todos los pedidos a proveedor y de su posterior venta al cliente. Funciona de la siguiente manera: el proveedor ofrece muebles de exposición para que la empresa los exponga en sus tiendas y los clientes pueden verlos, ofreciendo también un catálogo físico de los propios muebles ofertados. Cuando un cliente quiere comprar un mueble, el departamento de ventas hace un pedido al proveedor para que este lo fabrique. Una vez fabricado el proveedor entrega el mueble en el almacén con su albarán y factura con vencimiento hasta su futura venta.

Cuando el cliente paga, (pago total en caso de que no haya dado una señal), el departamento de montaje y entrega montará el mueble y lo entregará en su domicilio cobrando la factura y entregando el recibo. El **departamento de contabilidad** cuenta con un gestor propio de la empresa y con otro externo el cual ofrece apoyo para llevar toda la contabilidad de la empresa. Este departamento se encarga de llevar al día todo los pagos ya sean impuestos como el IVA de los productos, el IBI de los establecimientos, el Impuesto de Sociedades y por supuesto las nóminas de los empleados con su IRPF y Seguridad Social. Por último **entrega y montaje** está formado por dos empleados los que llevan todo el montaje de los muebles que vienen por parte del proveedor: estos se encargan del montaje en caso de que el producto lo requiera en el propio almacén o en el domicilio del cliente en caso de que sea extremadamente grande para su transporte. Por último se encargan de la entrega y el transporte del producto final al domicilio del cliente usando el camión de la empresa. Como hemos dicho anteriormente la empresa cuenta con el servicio de limpieza externalizado que se encarga de toda la limpieza de los locales que dispone la empresa y de un contable externo que ayuda y colabora con el departamento de contabilidad.

### 3.1.2 Funcionamiento

La empresa dispone de un catálogo de productos físico, panfletos con ofertas, a parte de los muebles de exposición que se exhiben en las tienda. Las ventas se realizan en las tiendas de la propia empresa: el vendedor de dicha tienda ofrecerá asesoramiento al cliente acorde a lo que esté buscando, ya sea mostrándole el mueble de exposición, el catálogo o haciendo una posible oferta. Una vez que el vendedor vende un mueble automáticamente se pone en contacto con su fabricante de muebles que pide la fabricación del mueble que acaba de vender. Cabe destacar que nunca se vende un mueble de exposición a no ser que este descatalogado, obligando así a pedir la fabricación del nuevo mueble. Por otro lado si lo que se plantea es una reforma de una habitación o estancia del inmueble el vendedor le podrá ofrecer un presupuesto acorde a lo que pide el cliente con alguna importante rebaja económica además de poder personalizar el diseño de algunos muebles con la posibilidad de ver el resultado final de estos con el programa de diseño que dispone la empresa. Cuando se vende un mueble o una reforma de una estancia, con el presupuesto acordado por ambas partes, se crea el pedido con su número de referencia y se da la orden de fabricación a la empresa proveedora. En caso de ser una reforma se pasa el diseño realizado en la tienda para fabricarlo con las características pedidas por el cliente. El cliente abonará la cantidad pactada (Paga y señal o total) y se le dará un recibo conforme ha pagado por el servicio. Una vez el proveedor ha acabado la fabricación del mueble, este lo envía al almacén de nuestra empresa, entregando con el producto el albarán de entrega y la factura con vencimiento a pagar antes de un determinado tiempo. Estos muebles se almacenarán hasta que el cliente nos indique su disponibilidad. En este momento entra el

departamento de montaje y entrega que montará los muebles que sean necesarios y los entregarán en casa del cliente si este lo ha pedido así. En caso de una reforma el equipo se encargará de su montaje en casa del cliente y de su colocación, si el cliente lo desea el equipo de montaje y entrega se llevará los muebles viejos. Una vez finalizado se le entregará una factura y una garantía por los muebles adquiridos. Por último el departamento de contabilidad se encargará de los pagos con el proveedor y todas las responsabilidades de la empresa en el tema de impuestos y pagos con las nóminas, IRPF, IBI, Seguridad Social, IVA.

### 3.1.3 Actual sistema e Infraestructura informática

La empresa actualmente cuenta con una infraestructura informática formada por un servidor central Windows Server 2008, con una base de datos Oracle donde se almacena la información referente a los documentos de contabilidad. En cada tienda disponen de un ordenador (Intel dual core, 2 gb ram, 120 gb disco duro) con una impresora y un router con acceso a internet. Cabe destacar la presencia de un datáfono en cada tienda para los cobros con tarjeta. En cuanto a software utilizado la empresa utiliza un programa de gestión realizado por Infosenor, programa de gestión, es una aplicación de gestión para la realización de pedidos, recibos, albaranes y facturas. La aplicación funciona de forma local instalada en cada ordenador y se comunica con el servidor central de la base de datos para almacenar y extraer datos. También utilizan Planit Fusión 3D que es un programa de diseño 3D que muestra al cliente como quedará su producto finalizado con todo lo que el cliente solicite, ya sea color, forma, acabados para, finalmente, pasárselo al proveedor para posterior fabricación. Utilizan Gimp y Ineskape que son programas para el tratado de imágenes y diseño gráfico, utilizado sobre todo para la elaboración de imágenes y diseños para los panfletos de ofertas y catálogo de productos. Finalmente tienen el paquete Microsoft Office 2010 donde se utiliza Microsoft Word y Microsoft Excel. Este último se utiliza para realizar presupuestos, hojas de cálculo para la realización de la contabilidad de la empresa. Por su parte Word solo se usa para la realización de documentos internos o elaboración de panfletos. Dentro del paquete también se utiliza Microsoft Outlook para la gestión del correo electrónico de la empresa, imprescindible para la comunicación con el cliente y proveedores a través de la red.

### 3.1.4 Nuevos requerimientos

Anteriormente ya hemos visto cómo funciona la empresa de forma operativa y su forma de trabajar, sin embargo es necesario conocer el funcionamiento exhaustivo de cada departamento para comprender mejor la lógica sobre la que se trabaja. Por esto, el análisis de requerimientos es el proceso más importante para el proceso de implantación de un ERP, ya que nos permite contrastar como funciona actualmente la empresa y el futuro funcionamiento que pide la empresa para mejorar su gestión y funcionamiento. Para que este estudio tenga éxito deberemos tener en cuenta dos puntos:

- Cómo funciona la empresa actualmente.
- Qué quiere cambiar y/o añadir la empresa en el futuro respecto a la actualidad.

A continuación se detallaran los requerimientos por cada departamento junto sus futuros requerimientos. **El departamento de ventas** se encarga de toda la gestión del producto. Por una parte lleva toda la atención al cliente y por otra también el responsable de tratar con los proveedores. La comunicación con los proveedores es por teléfono y por e-mail, con lo que no se dispone de un canal claro de comunicación con este. Por su parte el trato con el cliente se realiza en la tienda y por teléfono una vez este se ha puesto en contacto, estas son las únicas vías, ya que Muebles la Paz no dispone de venta online en su página web. En todo el proceso de gestión el departamento se generan muchos documentos de gestión y estos tienden a venir por un canal distinto de comunicación y no están unificados. Un claro ejemplo de ello son los pedidos, albaranes, facturas con vencimiento, facturas simples, recibos y presupuestos. Algunos de los documentos son generados por el programa de gestión del que dispone la empresa pero muchos otros son generados por otros programas y distribuidos por otras vías de comunicación.

El control del stock se lleva físicamente la cual cosa se lleva con mucha ineficacia y confusión. Los catálogos de productos se ofertan físicamente, ya que no se dispone de una página web orientada a la venta online y las únicas ofertas que se realizan son a través de panfletos propagandísticos. *[nuevos requerimientos A1]* **El departamento de contabilidad** es el encargado de llevar toda la contabilidad de la empresa. Como hemos visto en apartados anteriores la contabilidad de la empresa la lleva un gestor de la propia empresa con la ayuda de otro externo. Esto puede ser un problema ya que ambos no trabajan con las mismas herramientas a la hora de comparar o integrar datos. A esto hay que añadir que ambos no realizan las mismas tareas. En el departamento de contabilidad se lleva principalmente la gestión de las cuentas y el pago de impuestos como veremos a continuación: IBI, IVA, Impuesto de Sociedades, IRPF, Seguridad Social, Nóminas, Balance. *[nuevos requerimientos A2]* **El departamento de entrega** y montaje se encarga del montaje de los productos que llegan por parte del proveedor si este lo requiere, esto puede producirse en el mismo almacén o en casa del cliente si el producto es difícil de transportar. Como su nombre bien indica también se encarga del transporte del producto a casa del cliente. Actualmente no se tiene ningún control de los clientes que se tienen que atender, ni cuantos productos han de llegar al almacén, ni un control del stock eficiente. *[nuevos requerimientos A3]*

### 3.2 Estudio de los ERP

En este apartado nos centraremos en el estudio completo de tres ERP seleccionados. Analizaremos sus características generales, características funcionales, implementación, costes y haremos una valoración. Posteriormente, en el siguiente apartado, realizaremos una comparativa entre ellos para determinar cuál de ellos encaja mejor sobre el estudio realizado sobre la empresa PYME Muebles la Paz.

Los ERP seleccionados para el estudio serán:

- SAP.
- OpenERP.
- OpenBravo.

#### 3.2.1 SAP

SAP es una compañía multinacional alemana dedicada a los sistemas de información (ERP) y es una de las más grandes en el sector. Fue fundada en junio de 1972 por exingenieros de IBM en Alemania. En la actualidad SAP, junto a Oracle, domina el mercado actual en cuanto a ERP's potentes para multinacionales, lo cual le otorga un gran beneficio anual colocándola como una de la líderes en el sector. SAP en los últimos tiempos, analizando el mercado y observando un gran un crecimiento entorno a los ERP y las PyME, ha querido lanzar un producto menos potente que su producto estrella para grandes empresas, mucho más económico para abarcar este sector y ofrecer un servicio de calidad y garantías a las pymes. Este producto es SAP Business One que es el que mejor encaja de toda la gama de productos. SAP Business One es una solución asequible e integrada de gestión empresarial, diseñada específicamente para pequeñas y medianas empresas, que por primera vez podrán sacar provecho de toda la tecnología SAP adaptada al sector.

#### Características generales

La aplicación SAP Business One está instalada y funciona sobre servidores que forman parte de la plataforma Microsoft, por lo tanto estamos hablando de servidores Windows Server. La arquitectura de servidores incluye protocolos de seguridad, copias de seguridad y acceso a redes de la empresa. El acceso de los usuarios podrá hacerse por la red local, si están dentro del dominio de la empresa aunque es recomendable hacerlo mediante una red de área amplia (WAN) mediante la tecnología de Terminal Services o Citrix XenAPP desde cualquier lugar requerido por la empresa, ya sea dentro de la red o fuera.

El entorno utiliza procedimientos estandarizados de copias de seguridad de base de datos, lo que elimina la necesidad de almacenarlas y transferirlas a otra máquina en caso de fallida, lo que permite un acceso inmediato a toda la información crítica de negocio. La arquitectura ofrece soporte a las bases de datos de la gama de Microsoft SQL Server. La aplicación está equipada con una interfaz de programación de aplicaciones (API) basada en la tecnología de modelos de objetos componentes (COM). Esta API serviría para modificar o mejorar funciones para adaptarlas a las necesidades de la empresa, estos desarrolladores pueden acceder a dichos objetos (COM) mediante los lenguajes orientados a objetos como son Visual Basic, C/C++ y Java. Otra gran característica general es que ofrece una integración total con Microsoft Outlook, lo que permite una perfecta y eficaz comunicación capaz de ampliar las funciones de la empresa con los clientes o proveedores, compartiendo contactos, tareas, calendarios. Por último, también ofrece una total integración con Microsoft Office aprovechando todas sus funcionalidades pudiendo exportar/importar documentos, Excel entre

éstos y SAP Business One.

### **Características funcionales**

SAP Business One, a pesar de ser creado y orientado a pequeñas y medianas empresas, es una solución integral y versátil de gestión de negocios equipada con una interfaz completa pero muy intuitiva y de uso sencillo y opera como la aplicación primaria de planificación de recursos empresariales (ERP) para la empresa. La aplicación ofrece todas las funciones administrativas para personalizar y mantener copias de seguridad de los datos, definir cambio de moneda, configurar permisos y alertas y acceder a información proveniente de software de terceros. Además, cuenta con 11 módulos de funcionalidad que ayudan a ampliar su capacidad de gestión más allá de su función administrativa primaria permitiendo optimizar los procesos de negocio. A continuación, pasamos a nombrar algunos de sus principales módulos: finanzas, gestión integral de relaciones con clientes (CRM), ventas, compras, control de stock, banco, decisiones inteligentes de negocios y control. Además SAP Business One está totalmente adaptado al uso en dispositivos móviles o tablets, permitiendo conectarte desde cualquier punto con tu dispositivo para consultar cualquier información a tiempo real aprovechando cualquier oportunidad de negocio que pueda surgir.

### **Implementación y coste**

SAP Business One, como paso previo a su implementación, ofrece la posibilidad de probar su producto con una versión de prueba de unos 3 a 10 días para familiarizarse con el producto y testarlo para una futura decisión de compra. La implantación básica del paquete starter se puede hacer en unas 6-8 semanas si la empresa se adapta a una configuración estándar en cuanto a estructuras de información, además de tener una disciplina operativa aceptable y una buena disposición al cambio buena, si se requiere la adaptación funciones a la forma de hacer de la empresa y el tratamiento de datos esta implementación puede alargarse entre 10-14 semanas. La implementación estándar cuenta con la integración de todos sus módulos, lo que hace que la inversión inicial no sea tan elevada permitiendo ser muy competitivo a corto plazo y superior a otros productos a largo plazo. Respecto a su coste, [Tabla de coste A4], pese a ser un producto de licencia de pago son precios muy competitivos y adaptados a la pequeña y mediana empresa haciendo un producto muy atractivo con la calidad y experiencia de una empresa líder en el sector.

### **Valoración**

En este apartado realizaremos una valoración general de los aspectos positivos y negativos de SAP Business One. Como aspectos positivos encontramos un producto de la compañía líder en el sector adaptado al sector pyme de pequeña y mediana empresa con un precio muy competitivo como hemos visto, ofreciendo toda la calidad y experiencia del líder del sector. Esta solución de SAP también aporta un elemento importante: todos sus módulos están incluidos y totalmente integrados en la oferta de paquetes starter y estándar, dando una ventaja importante para el

futuro crecimiento de la empresa. Otro aspecto a destacar es su adaptación a dispositivos móviles como son smartphones y tablets, lo que supone el poder acceder a la información desde cualquier sitio a tiempo real. Por otro lado, tenemos sus inconvenientes respecto a otras posibilidades dentro del mercado ERP. Uno de ellos podría ser su precio, que aunque estemos hablando de una versión reducida y adaptada para pequeñas y medianas empresas puede seguir siendo caro para pequeñas empresas. Ya hemos visto que una licencia de esta solución oscila entre 1.100 € a 2.600 €, por lo que sería necesaria una inversión inicial elevada. Otro inconveniente es que SAP tiene su propio entorno de desarrollo por lo que si se desean adaptar funciones o procesos a la empresa se necesitan especialistas en dicho lenguaje, lo que puede suponer una dificultad. Como hemos comprobado, tiene sus puntos fuertes y lógicamente sus posibles inconvenientes, por lo que se deberá comparar con otras soluciones ERP y, lógicamente, con los requerimientos de la empresa.

### **3.2.2 OpenERP**

OpenERP es el producto estrella de la compañía Odoo, de origen belga, y se trata de un ERP de código abierto, lo que significa que no hay que pagar licencias. Tiene sus orígenes en su versión inicial llamada TinyERP de la compañía Tiny SPRL fundada en 2005 por el belga Fabien Pinkaers. Cuando sacaron la versión 5 en octubre de 2008, cambiaron su nombre para hacer un pequeño homenaje a su licencia libre y filosofía open source. Este proyecto está compuesto por diferentes grupos de trabajo o desarrollo como son: Expert Team, Translators Team y Developer Team que combinan sus esfuerzos a través de la plataforma web launchpad para crear un producto de calidad y competitivo. Actualmente ha vuelto a cambiar de nombre para llamarse como su empresa Odoo aunque sigue siendo mundialmente conocido como OpenERP, incluido en España. Actualmente cuenta con la presencia en más de 150 países con una gran comunidad detrás ayudando a su desarrollo y corrección de errores. La aplicación cuenta con 2 millones de usuarios en el mundo y tan solo en España tiene 150.000 usuarios, siendo el ERP favorito de las pequeñas y medianas empresas e incluso de multinacionales como Danone.

### **Características generales**

El sistema de OpenERP está basado en código abierto y como tal una de sus características es que cuenta con un núcleo sencillo pero a su vez muy estable y robusto como los sistemas Linux. Este núcleo funciona como motor perfecto de un sistema modular y configurable a gusto del cliente optando por lo que desea instalar según sus requerimientos o necesidades. Sus flujos de trabajo flexibles junto a la base de datos relacional, arquitectura MVC, interfaz gráfica dinámica y sencilla para el usuario hacen un sistema muy sólido y estable. Adentrándonos un poco en la arquitectura vemos que como base de datos usa PostgreSQL, gestor de base de datos de código libre y para la arquitectura MVC tenemos una vista mostrada por XML y un controlador hecho con el lenguaje de programación Python. El sistema funciona con un modelo

cliente/servidor haciendo que todos los usuarios accedan a la misma información de manera consistente. Una de sus grandes características es que permite una instalación sobre varios sistemas operativos como Linux, Mac, Windows y una forma de acceder variada como puede ser vía cliente web (Chrome, Firefox, Explorer) o bien entorno gráfico de escritorio. Como bien hemos explicado todos sus módulos son de licencia libre GPL, tanto los módulos, servidor y entorno gráfico salvo el cliente web que actúa de forma distinta por tema de nombres, logos y enlaces. Para la instalación hemos visto que necesitaremos una base de datos PostgreSQL, librerías de Python (depende el sistema operativo que escojamos) y un servidor con un sistema operativo compatible con OpenERP como pueden ser Mac, Linux, Windows.

### **Características funcionales**

Las funcionalidades pueden ser muy variadas, esto sucede porque es un sistema de licencia libre, lo que permite a los usuarios poder hacer modificaciones, extensiones, módulos, mejoras en el producto sin beneficiarse de su comercialización. Por esto OpenERP tiene una gran comunidad que aporta una gran cantidad de contenido. Actualmente cuenta con más de 1.800 módulos de los que unos 200 se podrían considerar oficiales, por lo tanto observamos el gran trabajo desarrollado por terceros ya sean: comunidades de usuarios, empresas autónomas, usuarios independientes. Aparte observamos que el aplicativo ofrece diversas soluciones verticales para diversos sectores como el educativo, sanitario, público o terciario. Esto es posible, por su gran adaptabilidad gracias a sus módulos, añadiendo que estos no tienen coste alguno dado que son de licencia libre, lo que nos da una gran ventaja económica sobre otros ERP que necesitan licencias por cada usuario o funcionalidad extra, haciendo que la inversión inicial sea más elevada. Otra gran característica es su integración con otros programas comerciales como Adobe Reader, Microsoft Office o Google Maps y por supuesto programas de licencia libre como OpenOffice, Mozilla Thunderbird, Jasper Reports, VirtueMart, Magento, Oscommerce, Joomla o Spree. Por esta razón estudiaremos los módulos más importantes dentro del paquete oficial que viene con el programa y se consideran indispensables en la mayoría de sistemas: empresa, ventas, compras, gestión financiera, CRM, recursos humanos, gestión almacenes, marketing, TPV. Otra característica importante es que nos permite una total integración de nuestra página web con nuestro sistema ERP, permitiendo así una correcta y total integración de los datos a tiempo real sin perder consistencia alguna. Esto sin duda nos permite una perfecta organización al realizar ventas online a través de nuestra página web aumentando nuestro mercado y abriendo nuevas vías de negocio para nuestra empresa. Por último OpenERP cuenta con una serie de módulos de localización española que permiten adaptar ciertos módulos oficiales como el de gestión financiera con las normativas específicas que marca la legislación española como puede ser el IVA, IRPF, balances, validación de datos bancarios.

### **Implementación y coste**

OpenERP ofrece varios tipos de implementación a medida según las características de nuestra empresa, esto nos ofrece aún más adaptabilidad a la hora de escoger nuestro ERP, ya que cada una nos ofrece varias características distintas según la implementación seleccionada. A continuación veremos las opciones disponibles:

- SAAS: esta opción es la más viable y más económica de cara a las pequeñas empresas pymes de menos de 10 trabajadores. Esta opción cuenta con el alquiler del software como servicio, este se instalará en la nube por la cual cosa tendremos acceso a nuestro ERP desde cualquier lugar con internet. Se deberá pagar según los módulos y número de usuarios que tengamos habilitados y contará con un contrato con el proveedor de software que nos alquile este servicio. Por su parte podremos disfrutar del servicio contratado en unos pocos días, pero sin poder adaptar ninguna funcionalidad del ERP.
- Instalación en hosting: nos permitirá alquilar una máquina en la nube con las características que queramos para realizar una instalación personalizada de nuestro sistema ERP. Obviamente se deberá pagar el alquiler de la máquina en la nube y un contrato tanto con el proveedor de Software como de Hardware. Esta opción si permite adaptar el sistema ERP a las necesidades de la empresa sin tener limitado el número de usuarios.
- Instalación en servidor propio: es la opción más tradicional, lo que implica la compra de un servidor y de su mantenimiento, la instalación del software será personalizada totalmente a gusto del cliente y se podrá personalizar el ERP según las necesidades de la empresa. También implica un contrato de mantenimiento con el proveedor del software.

Como hemos dicho el sistema SAAS se adapta muy bien a empresas pyme con menos de 10 usuarios ya que cuenta con procesos sencillos, no requiere realizar un análisis de requerimientos exhaustivo y tiene un inicio rápido y sencillo. En caso de que contrates SAAS y no sea suficiente pasaremos a la segunda opción de contratar un hosting para enfocar una implementación a medida con un análisis de requerimiento adecuado. Tanto para esta opción como para la de hacer una instalación en un servidor propio se necesitará el trabajo de una consultora que nos ayude con la formación de los usuarios, realice un análisis de requerimientos y haga todo el proceso de implementación. Lógicamente estas opciones son para empresas pymes con más de 10 empleados, necesitan adaptar el ERP a medida o simplemente el SAAS no sea suficiente. [Tabla de coste A5], observamos un precio muy económico, ya que solo nos tenemos que preocupar del hardware y de su implementación ya que al ser un ERP de licencia libre

puede ser utilizado por los usuarios que necesitemos sin tener que pagar por cada uno. Esto supone una gran ventaja para las pequeñas y medianas empresa que no tengan el capital necesario y quieran un ERP de calidad.

### Valoración

Pasamos a comentar los aspectos positivos sobre el estudio realizado a OpenERP. Su principal ventaja ya conocida es que es un ERP de licencia libre por lo tanto no precisa pagar por licencias de instalación, licencias de usuarios, instalación de módulos ni por licencia de usuario. Gracias a ser de código abierto tiene una gran comunidad detrás realizando modificaciones, módulos y actualizaciones no oficiales que enriquecen el producto. Está montado sobre un núcleo muy robusto en un sistema modular que permite instalar o desinstalar módulos según las necesidades de la empresa lo que hace que sea extremadamente escalable. Otra ventaja es que tiene un aspecto ergonómico y muy intuitivo haciendo que sea muy fácil de usar disminuyendo la formación necesaria por parte de los usuarios finales. Finalmente encontramos muchos foros de ayuda con muchos manuales y documentos de soporte gracias a toda la comunidad que colabora en su desarrollo gracias a que es un ERP de licencia libre. Por otra parte también tiene cosas negativas como todo producto aunque estas sean menores que en otros productos. Observamos que aunque tiene módulos adaptados al español cabe decir que llego muy tarde a España y aunque ahora mismo está despuntando en el sector, costó mucho su integración. Faltan referencias del proveedor hacia algunas empresas de algunos sectores aunque esto se suple con la gran cantidad de módulos no oficiales y por último y más molesto es que solo soporta base de datos PostgreSQL lo que puede significar una desventaja hacia sus competidores.

### 3.2.3 OpenBravo

OpenBravo es el único ERP de nuestra lista que tiene origen español, se desarrolló en principio por dos profesores de la Universidad de Navarra. Al inicio del proyecto usaron la base de código de Compiere, que es otro ERP de licencia libre, para crear un software de gestión para la propia universidad. En 2001 se fundó la empresa Tecnica por los propios profesores para realizar un proyecto más ambicioso, en 2006 pasaron a llamarse OpenBravo S.L y vio la luz su ERP también llamado OpenBravo. Su crecimiento fue debido a la gran contribución otra vez de la comunidad internacional de usuarios, partners y programadores autónomos que contribuyen con sus aportaciones a mejorar el aplicativo que ya cuenta con más de 320 módulos. El modelo de negocio actualmente se basa en ofrecer un software de código abierto eliminando el coste de las licencias y por otro lado ofrecer una suscripción anual mejorando las prestaciones y servicios como veremos más adelante. Actualmente se está expandiendo mundialmente gracias a grandes inversores internacionales que han conseguido un record de financiamiento en el ámbito de los ERP de licencia libre. Está presente en más de 50 países gracias a sus partners y cuenta con dos millones de descargas en todo el mundo. Además, ofrece

paquetes de idiomas con traducciones oficiales y no oficiales.

### Características generales

La plataforma OpenBravo a diferencia de otros ERP está totalmente orientada como una aplicación web basada en la Mozilla Public Licence, haciendo al ERP accesible desde cualquier punto con acceso a internet o al servidor donde se aloja solamente con un navegador web haciéndolo un sistema muy intuitivo, interactivo y manejable. Como toda arquitectura web, la aplicación trabaja sobre una arquitectura cliente/ servidor desarrollada en un lenguaje potente orientado a objetos como es Java. El sistema ERP funciona sobre Apache/Tomcat y como soporte de base de datos tenemos a PostgreSQL de licencia libre de código abierto y Oracle como alternativa. La aplicación se puede instalar sobre varios sistemas operativos gracias a su compatibilidad, entre ellos podemos encontrar sistemas Unix, Linux, Windows, MacOS o Solaris. Como hemos explicado anteriormente se ha desarrollado en un lenguaje orientado a objetos como Java utilizando dos modelos de desarrollo, uno de ellos como vemos en la figura anterior es el modelo vista controlador que separa muy bien gracias a su diseño lo que sería la presentación de la interfaz aparatada de los módulos de negocio e información. El otro modelo de desarrollo es orientado a modelos, en la que se describen en términos los modelos en lugar de código. Gracias a que OpenBravo ha sido desarrollado bajo las normas de licencia libre de código abierto se puede integrar con muchas otras aplicaciones de código abierto como Mageto, Pentaho Business Intelligence, Liferay Portal o SugarCRM. Como hemos anunciado antes, OpenBravo ofrece tres tipos de servicios al usuario:

- OpenBravo Community Edition: que es su versión de licencia libre totalmente gratuita con algunas funciones limitadas, actualizaciones restringidas, no permite administración de backups y sin corrección de bugs o errores. Esta versión dispone de muchos extras gracias a que su código fue publicado y la comunidad ha realizado módulos con mejoras.
- OpenBravo Professional Edition: es una versión comercial con elementos privativos realizada por la empresa propietaria para la comercialización del producto, esta versión necesita la compra de una licencia básica y cuenta con actualizaciones, soporte directo y mantenimiento.
- OpenBravo Enterprise Edition: se distribuye solamente por partners de OpenBravo y es la solución destinada a empresas grandes ya consolidadas. Esta no tiene ningún tipo de restricción pero requiere una licencia más cara que la versión anterior para un mínimo de tres usuarios.

Otro atractivo por si uno todavía tiene dudas es que ofrece dos tipos de pruebas totalmente gratuitas. La primera

es poder utilizar una versión de prueba accesible desde su página web sin necesidad de instalar nada para darle un vistazo y ver una versión final del producto. La segunda ofrece 30 días de prueba para poder instalarlo y probarlo en nuestros servidores.

### **Características funcionales**

Como características funcionales encontramos las funcionalidades básicas que puede contener cualquier ERP como los que hemos estudiado en este documento. OpenBravo como todos los ERP es modular y ofrece un amplio sistema de módulos oficiales y no oficiales hechos por la comunidad de usuarios que son un complemento perfecto para nuestro ERP. Esto es posible gracias al apoyo de OpenBravo Forge, web dedicada única y exclusivamente al desarrollo de OpenBravo que cuenta con más de 650 proyectos y más de 13.000 programadores. Por su parte ofrece muchas soluciones verticales para la gestión de todo tipo de sectores gracias a su amplia gama de módulos. A continuación veremos los más destacados: gestión de mercancías, gestión de la cadena de suministros, gestión multi-canal, gestión corporativa, reporting y analítica, plataforma móvil, web y nube, partners tecnológicos. Por último cabe especificar que para su solución web OpenBravo trabaja con HTML5 que se adapta perfectamente a dispositivos móviles y especialmente para la solución adaptada a móvil utiliza un Framework JavaScript también en HTML5 como es Enyo para web y móvil.

### **Implementación y coste**

Los modelos de implementación y coste de OpenBravo pueden variar según la selección del producto que hagamos dado que tenemos tres posibles opciones a la hora de escoger esta solución para nuestra empresa. Como hemos comentado antes la versión Community Edition es la versión gratuita de licencia libre que aunque no dispone de soporte tiene una gran comunidad detrás implementando mejoras y nuevos módulos. Esta versión es realmente eficiente para pequeñas y mediana empresas que tengan pocos empleados (1-10) y no quieran hacer un gran desembolso económico inicial para hacerse con un sistema ERP ya que no requiere de licencias para usuarios, aunque en esta versión hay algunas funcionalidades no disponibles. Esta instalación corre a cargo de la propia empresa en sus propios servidores sin la posibilidad de una instalación en la nube. Por otro lado hemos comentado la Professional y Enterprise Edition las cuales están más orientadas a medianas y grandes empresas con un beneficio que les permita realizar una inversión inicial superior. A diferencia de la Community Edition estas ofrecen la posibilidad de configurar backups, usuarios concurrentes, resolución de bugs, puntos de ventas, llamadas a servicios web, soporte técnico y actualizaciones regulares a diferencia de su predecesora. Cabe la posibilidad de realizar una instalación en los servidores de la propia empresa para disponer del servicio o contratar el servicio de instalación en la nube si no queremos o no tenemos los medios necesarios en la empresa. En tiempo de implementación estaríamos hablando de unos 3-4 meses dependiendo del

volumen de la empresa obviamente. En cuanto a precio tenemos varias opciones según nuestros intereses y presupuesto. Para empresas pymes o medianas empresas con pocos empleados que no quieran hacer un gran desembolso económico inicial la versión Community Edition totalmente gratuita y previo pago de licencia es la opción perfecta. Por otro lado tenemos las versiones comerciales que se alejan del Open Source que ofrecen suscripciones anuales para dar servicios extras que ya hemos descrito, como parte extra de estas suscripciones ofrecen un servicio muy atractivo de formación a usuarios para sacarle el máximo partido al ERP desde el momento de su implantación. [Tabla de coste A6],

### **Valoración**

Para empezar a valorar los aspectos positivos de este ERP podemos comenzar con que está creado por una empresa española por lo que está muy adaptado a las necesidades fiscales de las empresas españolas, esto también implica que tiene un gran mercado en España que se ha ido expandiendo mundialmente gracias a partners y al reconocimiento de la comunidad OpenSource. Otro aspecto positivo como los otros ERP de licencia libre es que dispone de una gran cantidad de módulos tanto oficiales (de pago) como no oficiales (gratuito) para adaptar al máximo el ERP a las necesidades de la empresa. Otra posible ventaja es que esta supervisado por una empresa privada que nos ofrece la posibilidad de unas suscripciones para mejorar el servicio ofrecido y un soporte técnico importante que implica la actualización del sistema regularmente y resolución de bugs, cosa que otros ERP no pueden ofrecer al ser solo de licencia libre y estar gestionados en gran medida por la comunidad de usuarios.

Como aspectos negativos encontramos que para poder instalar módulos oficiales extras necesitamos una suscripción para su funcionamiento, y esto incluye muchos módulos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema ERP. Al estar orientado a WEB y no disponer de interfaz gráfica como tal puede ser un poco extraño para el usuario el hecho de administrar todo el sistema a través del navegador. Para finalizar en los últimos años ha recibido grandes críticas de la comunidad desprestigiando la empresa por la comercialización de módulos aprovechándose de la comunidad haciendo casi indispensable la suscripción para sacar el máximo partido a OpenBravo.

## **4. RESULTADOS**

En este punto, se realizará una comparativa entre los tres ERP que hemos estudiado en el punto anterior para poder sacar una valoración y posterior elección del ERP a implantar en la empresa. Para ello realizaremos una comparativa amplia englobando diversos puntos como son:

- Características generales.
- Características funcionales.
- Características modulares.
- Características económicas.

Finalmente realizaremos una valoración ponderada sobre

que ERP se adapta mejor a los requisitos tomados en un principio a la empresa para garantizar una correcta elección y ver qué solución se adapta mejor a la empresa. Para llevar a cabo la comparativa entre los ERP's estudiados realizaremos cuatro tablas con los datos relevantes del capítulo anterior colocados de manera sencilla y cómoda para que facilite la comparación entre estos y poder observar las prestaciones que ofrece cada uno. [ *Comparativas ERP A7, A8, A9, A10* ]

#### 4.1 Resultado final

Una vez llegados a este punto, después de comparar los tres ERP y ver qué pueden ofrecer y aportar cada uno, tenemos que decantarnos por el que mejor se adapte a la empresa. Para garantizar que la selección sea la más adecuada realizaremos una ponderación de cómo cada ERP se adaptaba o cumple con los requerimientos iniciales de empresa y a algunas características generales importantes para esta. La ponderación que otorgaremos será la siguiente:

Requerimientos iniciales de la empresa	70%
Características importantes	30%

En la siguiente parte, como hemos dicho, evaluaremos cada requerimiento inicial de la empresa dándole un valor entre 1-10 (1 más bajo - 10 más alto) según lo importante que sea para la empresa ese requerimiento. Además otorgaremos según como se adapte el sistema ERP al requerimiento un valor de 1-5 (1 más bajo - 5 más alto) para posteriormente multiplicarlo por el valor ponderado que le hemos dado al requerimiento según su importancia. Con esto tendremos una suma total y veremos que ERP se adapta mejor al conjunto de requerimientos que tenemos: [ *Valoración requerimientos A11* ]. Ahora procederemos a realizar el mismo procedimiento con las características importantes para la empresa: [ *Valoración características A12* ]. Una vez tenemos los resultados de ambas tablas procederemos a calcular el total sobre el tanto por ciento otorgado y a sacar un resultado sobre 10 para observar mejor el resultado final y sacar una mejor conclusión.

	Requerimientos	Características	Total sobre 10
SAP	408	350	7.58
OpenERP	474	382	8.56
OpenBravo	428	475	8.03

#### 4.2 Elección final

Después de realizar esta valoración para comprobar qué ERP es el más adecuado para la empresa podemos comprobar que **OpenERP** es nuestra mejor opción. Analizando estos resultados comprobamos que OpenERP es más adaptable a los requerimientos dado que dispone de una gran cantidad de módulos totalmente gratuitos que permiten ampliar la funcionalidad del ERP y conseguir una mejor adaptabilidad a las necesidades de la empresa. OpenBravo ofrece unos resultados similares, aunque el tener que pagar una licencia para poder adquirir módulos oficiales le deja con una pequeña desventaja sobre OpenERP. En cuanto la solución de SAP es muy buena respecto a la calidad y servicios prestados pero encontramos

que no dispone de una gran variedad de módulos lo que la deja por detrás. En el aspecto de servicios SAP ofrece un gran apoyo en el tema de actualizaciones, soporte técnico, corrección de errores, formación a usuarios... Esto es debido a que es un producto comercial con licencia de pago y como tal aportan servicios que un ERP de licencia libre tienen alguna limitación, en este apartado OpenBravo le seguiría de cerca quedando OpenERP en un tercer lugar algo ficticio ya que tiene una gran comunidad de usuarios y programadores detrás involucrados en la creación de nuevas funcionalidades y corrección de errores actuando un poco como soporte. En el punto económico volvemos a tener a OpenERP ofrece una solución barata y asequible para la empresa sin que esta tenga que hacer una gran inversión inicial y poder sacar provecho y rentabilidad desde el minuto uno. Esto es debido a que es una solución de licencia libre y no requiere de compra de licencias, además OpenERP se puede instalar sobre una variedad de sistemas operativos y reaprovechar equipos, ya que no tiene unos requisitos muy elevados. Por su parte OpenBravo le sigue de cerca al ser una solución híbrida, con licencia libre pero pagando unas suscripciones anuales que te garantizan un servicio mínimo, en cuanto a equipo quizá sí que se ha de renovar por sus requisitos mínimos, por su parte SAP es la solución comercial y por ello la más cara, ya que requiere una fuerte inversión inicial y la renovación de equipos para su correcto funcionamiento. Respecto al idioma los tres están en español y todos cuentan con módulos financieros adaptados a las leyes españolas lo que supone una gran ventaja para la empresa en cuestión ya que es española y no debería adaptar ningún módulo financiero acorde con las leyes actuales. La solución SAP debería ser ajustada por la consultora que se encargue de su implementación para adaptar la solución al máximo a las necesidades. Hemos visto que las tres soluciones tienen sus ventajas y desventajas en cada uno de los ámbitos y que cualquiera podría haber sido una solución correcta, pero viendo la valoración obtenemos que OpenERP es nuestra solución, bien seguida por OpenBravo que ofrece unas características muy similares, dejando a SAP un poco por detrás.

## 5. CONCLUSIONES

Con este trabajo hemos podido ampliar nuestros conocimientos sobre los sistemas de gestión ERP, y en concreto hemos podido observar las características que nos pueden ofrecer un ERP de licencia comercial a otros dos de licencia libre. Hemos visto que las diferencias entre estos son muy pequeñas, siendo los de licencia libre una opción muy viable para pequeñas y medianas empresa e incluso multinacionales aportando un software muy completo sin necesidad de una gran inversión. En este trabajo también hemos tenido que buscar una empresa que estuviera interesada en implantar un ERP para mejorar su gestión de negocio, lo que nos ha llevado hacer un estudio de la empresa interesada mediante entrevistas, des de su actual funcionamiento hasta los nuevos requerimientos pedidos por la empresa obligándonos a estudiar la empresa más allá de su estructura visible y comercial. Esto ha sido muy

interesante puesto que nos ha obligado hacer una búsqueda de empresas y a interactuar con esta para llegar a la conclusión de que sistema del mercado era el más adecuado para esta. Algunos problemas surgidos en este proceso es un poco la falta de información de las consultorías en cuanto a tiempo y presupuesto de los ERP ofertados dificultando un poco el estudio de estos. Los objetivos marcados en un inicio se han ido cumpliendo siguiendo el calendario planificado salvo un pequeño retraso en una de las fases solventado al final del proceso sin causar demora en el trabajo, hemos logrado llevar a cabo un estudio exhaustivo para la implementación de un ERP en una PyME ofreciendo una solución final escogida por nosotros. En el ámbito personal ha sido una gran experiencia el poder trabajar con una empresa codo con codo para poder ofrecer la mejor solución posible, ha sido un trabajo muy gratificante cuando al final puedes ver que todo el sacrificio y horas dedicadas dan sus frutos. Como futuras mejoras, obviamente sería la implementación de la solución ofrecida si la empresa decidiera seguir adelante y contratarla, así como la nueva página web corporativa con un sistema de venta online ampliando su oportunidad de negocio.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Aprovechando que este trabajo supone el cierre a un ciclo dentro de mi vida, me gustaría dar las gracias a una serie de personas. Quisiera dar las gracias a todas las personas que me han acompañado durante estos largos años en todos y cada uno de los momentos vividos, des de los buenos momentos hasta los malos, compartiendo horas de estudio y de risas entre descanso y descanso, me llevo muchos buenos amigos. MIL GRACIAS. Quisiera dar las gracias a mis amigos de toda la vida y de no hace tanto por el apoyo y animo recibido en momentos de flaqueza dándome el ánimo suficiente para sobreponerme a las dificultades y continuar adelante, A TODOS ELLOS GRACIAS. Por último y no menos importante a mi familia por el apoyo dado desde un primer momento animándome a embarcarme en esta aventura hasta el último momento cumpliendo un sueño. GRACIAS OS QUIERO. No quisiera olvidarme de mi tutor de trabajo ni de todos los profesores que he tenido a lo largo de estos años.

## 7. BIBLIOGRAFIA

[1] Sergio Catalá, Carlos Martinez, Javier Llaçer: Evaluación comparativa 4 ERPS, informe evaluación. [en línea]  
 [2] Igor Rivera, María del Rosario Pérez Salazar: Guía selección de erps en las PyME - [Consultado 15 de abril]  
<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1566/1627> [en línea]  
 [3] Florencia Chiesa: Metodología para la selección de sistemas ERP. -[Consultado 24 de abril] [en línea]  
<http://www.ucla.edu/ve/dac/departamentos/informatica-II/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.PDF>  
 [4] Ángelo Benvnuto Vera: Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC [Consultado 29 de marzo [en línea]

<http://www.capic.cl/capic/media/ART3Benvenuto.pdf>  
 [5] LL. Cuenca, A. Boza, M. Sanchís : Estudio comparativo de paquetes ERP - [Consultado 12 abril de marzo [en línea]  
[http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2008/INFORMATION\\_SYSTEMS\\_AND ICT/675-684.pdf](http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2008/INFORMATION_SYSTEMS_AND ICT/675-684.pdf)  
 [6] SAP Business One, la solución de gestión de negocios para las pequeñas y medianas empresas - [Consultado 9 de marzo [en línea]  
<http://www.sypsoft.net/files/SAP.pdf>  
 [7] SAP Business One, la solución de gestión empresarial para la pyme - [Consultado 9 de marzo] [en línea]  
<http://www.mgssoft.com/pdf/SAP-BUSINESS-ONE.pdf>  
 [8] SAP- [Consultado 9 de mayo 2015] [en línea]  
<http://www.sap.com/spain/index.html>  
 [9] Taktik consulting - [Consultado 11 de mayo] [en línea]  
<http://www.taktik.com.mx/index.php/page/33.html>  
 [10] OpenERP Spain - [Consultado 13 de mayo] [en línea]  
<http://openerpspain.com/openerp/que-es-openerp/>  
 [11] RealSystems - [Consultado 16 de mayo] [en línea]  
<http://www.realsystems.com.mx/wp-content/uploads/2012/10/SF001-Proceso-de-implementacion-OpenERP-Cliente.pdf>  
 [12] AvanzOsc SL - [Consultado 18 de mayo] [en línea]  
<http://es.slideshare.net/Avanzosc/implantar-openerp>  
 [13] AvanzOsc SL - [Consultado 18 de mayo] [en línea]  
<http://www.avanzosc.es/blogpost/FAQs-OpenERP-2/>  
 [14] OpenBravo SL Ediciones y precios - [Consultado 21 de mayo] [en línea]  
<http://www.openbravo.com/es/retailers/product-features/overview/>  
 [15] OpenBravo SL Ediciones y precios - [Consultado 22 de mayo] [en línea]  
<http://www.openbravo.com/es/retailers/editions-and-pricing/>  
 [16] OpenBravo SL Pricing Guide - [Consultado 22 de mayo] [en línea]  
<http://www.openbravo.com/content/pdf/Openbravo-Subscription-and-Pricing-Guide-April-2015-Public-Edition.pdf>  
 [17] La factura electrónica: Potenciación del back-office para ahorrar tiempo y crear nuevas oportunidades (no solo para grandes empresas) - [Consultado 24 de mayo] [en línea]  
<http://www.openbravo.com/content/pdf/openbravoelctronicinvoicingwp-spanish.pdf>  
 [18] MundoERP.com OpenBravo Vs OpenERP- [Consultado 22 de mayo] [en línea]  
<http://mundoerp.com/blog/openbravo-vs-openerp/>  
 [19] Sistemas ERP para la microempresa - [Consultado 13 abril] [en línea]  
<http://www.yourerpsoftware.com/>  
 [20] Consideraciones outsourcing para la implementación de sistemas ERP en las PyME [Consultado 4 abril] [en línea]  
<http://www.gestiopolis.com/outsourcing-implementar-sistemas-erp-pymes/>

## APENDICE

### A1. Requisitos departamento ventas

Nuevo requerimiento	Descripción
Centralización de servicios	Se quiere centralizar todos los servicios que ofrece el departamento de ventas como puede ser la generación de documentos entre otros.
Control de stock	Se requiere llevar un control de stock de forma eficiente en tiempo real.
Generación de etiquetas	Se precisa la generación de etiquetas asociadas al control del stock.
Comunicación directa con el proveedor	Posibilidad de establecer una comunicación con el proveedor para saber el estado de un pedido.
Nueva página web integrada	Realización de una nueva página web con la posibilidad de venta online en la que se puedan hacer oferta y mostrar catálogos. Integración con el stock.
Gestión de incidencias	Posibilidad de gestionar cualquier incidencia con el proveedor o cliente.
Seguimiento del producto	Se desea poder seguir el curso de un producto a través de sus documentos asociados a un identificador
Estadísticas/Histórico	Se precisa la posibilidad de mostrar un histórico de ventas o estadísticas de las ventas realizadas.
Base de datos proveedores	Base de datos con un listado con la información de todos los proveedores
Programas de diseño integrado	Integración de algún software de diseño de muebles.

### A2. Requisitos departamento contabilidad

Nuevo requerimiento	Descripción
Centralización de servicios	Se quiere centralizar todos los servicios que ofrece el departamento de contabilidad para agilizar la creación de balances y presupuestos automáticamente según la introducción de otros documentos.
Calendario laboral	<b>Confección de un calendario laboral para gestionar los días trabajados.</b>
Nóminas y liquidaciones	Confección de nóminas y finiquitos de empleados.
Facturas	<b>Recuento de facturas totales</b>
Balance anual	Balance anual de ingresos y pérdidas

### A3. Requisitos departamento entrega y montaje

Nuevo requerimiento	Descripción
Control del stock almacén	Se desea un control del stock del almacén ligado al stock total.
Base de datos clientes	<b>Se quiere tener una base de datos con la información de los clientes.</b>
Control de entrada	Se requiere un control de entrada de los productos que tienen que llegar.

### A4. Precio SAP Business One

Descripción	Coste
Licencia usuario starter	1.100 €
Licencia usuario estándar	<b>1.600 - 2.600 €</b>
Mantenimiento	17 % por licencia de usuario
Implementación 3-5 usuarios	<b>22.00 € aproximadamente</b>

### A5. Precio OpenERP

Descripción	Coste
Licencia usuario	0 €
SAAS 10 usuarios	<b>4.200 €</b>
Implementación 10-15 usuarios a medida	5.000 - 15.000 €
Implementación más de 20 usuarios a medida	<b>Más de 20.000 €</b>

### A6. Precio OpenBravo

Descripción	Coste
Licencia usuario	0 €
Community Edition	<b>0 €</b>
Professional Edition	Desde 4.500 €
Enterprise Edition	<b>Desde 19.500 €</b>

**A7. Características generales**

Descripción / ERP	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Compañía desarrolladora	SAP	Odoo	OpenBravo
Inicio del proyecto	<b>2002</b>	<b>2005</b>	<b>2001</b>
Tipo de licencia	Comercial	Licencia libre	Licencia libre / Comercial
Necesidad de hardware	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Mediana</b>
Escalabilidad	Alta	Alta	Alta
Configurable	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Integralidad	Sí	Sí	Sí
Extensibilidad	<b>Baja</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>
Sistema integrado	Sí	Sí	Sí
Tipo de empresa (target)	<b>PYME</b>	<b>PYME</b>	<b>PYME</b>
Conectividad con otras aplicaciones / sistemas	Sí	Sí	Sí
Solución para el sector	<b>Solución general</b>	<b>Solución general / Módulos</b>	<b>Solución general / Módulos</b>

**A8. Características funcionales**

Descripción / ERP	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Idioma español	Sí	Sí	Sí
Sistema operativo multiplataforma	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Arquitectura software	MVC	MVC	MVC
Multigestor BBDD	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Lenguaje de programación	ABAB	Phyton	Java
Permite generar código	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Interface usuario	Interface / Dispositivos móviles	Interface / Web / Dispositivos móviles	Interface / Web / Dispositivos móviles
Modularidad	<b>Baja</b>	<b>Muy alta</b>	<b>Alta</b>
Configuración de vistas	Sí	Sí	Sí
Requisitos instalación	<b>Mediano</b>	<b>Bajo</b>	<b>Mediano</b>

**A9. Características modulares**

Descripción / ERP	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Finanzas	Sí	Sí	Sí
Ventas	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Compras	Sí	Sí	Sí
Control de stock	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Contabilidad	Sí	Sí	Sí
Recursos Humanos / Marketing	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Comercial	Sí	Sí	Sí
Gestión de proyectos	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Generación de informes	Sí	Sí	Sí
E-Business	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
BI	Sí	Sí	Sí
TPV	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
CRM	Sí	Sí	Sí
PRM	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Gestión usuarios	Sí	Sí	Sí
Gestión de datos	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Adaptado mercado español	Según partner	Sí	Sí
Instalación en la nube	<b>Según partner</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>

**A10. Características económicas**

Descripción / ERP	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Tipo de licencia	Comercial	Licencia libre	Licencia libre / comercial
Precio medio por licencia	<b>1700 € aprox</b>	<b>Gratis</b>	<b>Gratis</b>
Soporte técnico	Sí	No	Sí
Mantenimiento	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>
Formación	Sí	No	Sí
Coste implementación para 3-10 usuarios	<b>22.000 €</b>	<b>5.000 -12.000 €</b>	<b>4.500 - 19.500 €</b>
Tiempo de implementación	3 meses	3-4 meses	3-4 meses

**A11. Ponderación requerimientos**

Requerimiento / ERP	Valor	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Centralización de servicios	10	4-40	4-40	4-40
Control de stock	8	4-32	4-32	4-32
Generación de etiquetas	5	2-10	4-20	3-20
Comunicación directa con el proveedor	8	5-40	4-32	4-32
Nueva página web integrada (E-business)	10	3-30	5-50	4-40
Gestión de incidencias	7	3-21	4-28	3-21
Seguimiento del producto	8	4-32	4-32	4-32
Estadísticas/Histórico	6	5-30	5-30	5-30
Base de datos proveedores	5	5-25	4-20	3-15
Programas de diseño integrado	2	0-0	3-6	2-4
Nóminas y liquidaciones	8	2-16	4-32	3-24
Facturas	8	2-16	4-32	3-24
Balance anual	6	2-12	4-24	3-18
Control del stock almacén	10	4-40	4-40	4-40
Base de datos clientes	8	4-32	3-24	3-24
Control de entrada de productos	8	4-32	4-32	4-32
<b>TOTAL:</b>		<b>408</b>	<b>474</b>	<b>428</b>

**A12. Ponderación características**

Característica / ERP	Valor	SAP Business One	OpenERP	OpenBravo
Formación usuarios	5	4-20	2-10	4-20
Soporte técnico	6	5-30	3-18	4-24
Importancia licencia libre	8	2-16	5-40	4-32
Integración total del negocio	10	5-50	4-40	4-40
Navegación fácil para el usuario	9	4-36	4-36	4-36
Accesibilidad desde cualquier lugar	6	3-18	4-24	4-24
Actualizaciones incluidas	5	5-25	3-15	4-20
Adaptación a la empresa	8	4-32	5-40	5-40
Módulos disponibles	8	1-8	4-32	3-24
Interacción con otras aplicaciones	6	4-24	4-24	4-24
Backup	5	5-25	2-10	4-20
Mantenimiento	5	5-25	3-15	4-20
Compra de nuevo hardware	7	3-21	4-28	3-21
Precio final	10	2-20	5-50	3-30
<b>TOTAL:</b>		<b>350</b>	<b>382</b>	<b>375</b>