



## UD1

# Identificación de sistemas ERP y CRM.

### Contenido

1. Introducción a la gestión empresarial.....	2
1.1. Evolución de la informática de gestión empresarial .....	2
2. ¿Qué es un ERP? .....	3
3. Funcionalidades que ofrece un ERP .....	4
2.1. Administración/Configuración. ....	6
2.2. Ficheros maestros .....	6
2.3. Tablas básicas .....	9
2.4. Compras .....	10
2.5. Ventas.....	12
2.6. Fabricación .....	14
2.7. Servicios .....	18
2.8. Contabilidad y finanzas.....	18
4. Implantación de un ERP .....	19
3.1. Dificultades .....	19
3.2. Responsables .....	19
3.3. Planificación.....	20
5. Sistemas CRM .....	23
6. Funcionalidades de los sistemas CRM .....	24
5.1. Módulo de clientes.....	24
5.2. Módulo de clientes potenciales.....	25
5.3. Módulo de contactos.....	25
5.4. Módulo de productos .....	25



5.5. Módulo de soporte .....	25
5.6. Módulo de informes y gráficos .....	26
5.7. Módulos adicionales .....	26
7. Tipos de despliegue .....	26
8. Los ERP en el mercado actual .....	31
7.1. Situación del ERP propietario .....	32
7.2. Situación del ERP de software libre/opensource .....	32
7.3. Tecnologías más utilizadas .....	33
9. Para profundizar .....	34

## 1. Introducción a la gestión empresarial

Es evidente que una empresa o negocio existe si obtiene beneficios. Para ello es indispensable el gestionar bien sus recursos, tanto materiales como humanos, para ser competitiva ante el resto.

Por el contrario, la empresa pública tiene como principal objetivo ofrecer un servicio adecuado que debe estar por encima de obtener beneficios.

El principal objetivo de las empresas son sus clientes. Es imprescindible identificar y satisfacer sus necesidades, pues esto será la base para obtener beneficios.

### 1.1. Evolución de la informática de gestión empresarial

Años 60	La gestión contable y administrativa no estaban conectadas
Años 70	Se automatizan procesos de petición de material y pedidos teniendo en cuenta el stock existente en fábricas (MRP).
Años 80	Los sistemas MRP evolucionan incorporando procesos de gestión (MRP II).

Años 90	Se integran todos los procesos propios de una empresa en un único software ERP
Actualmente	Los sistemas ERP incorporan inteligencia artificial en sus procesos

## 2. ¿Qué es un ERP?



Los sistemas ERP, del inglés Enterprise Resource Planning, conocidos ampliamente como sistemas de planificación de recursos empresariales, son sistemas que integran o pretenden integrar todos los datos y procesos de una organización en un sistema unificado, en lugar de utilizar una aplicación diferente para la informatización de cada proceso de forma independiente.


En el mercado existen muchas aplicaciones de gestión empresarial y no todas ellas pueden ser consideradas un ERP; son simplemente aplicaciones de gestión y existen diferencias fundamentales entre las aplicaciones de gestión y los ERP, a pesar del intento de muchas empresas, mediante estrategias de marketing, de intentar vender sus productos con la denominación ERP para obtener un valor agregado a sus productos sin incrementar su funcionalidad.

Hay tres características fundamentales que definen un ERP:

- **Es un sistema integral:** la propia definición de ERP indica que es una aplicación que integra en un único sistema todos los procesos de negocio de la empresa, manteniendo así los datos de una forma centralizada. Esto implica que la información no puede estar duplicada y sólo se introduce una única vez. Esta definición descarta: Programas basados en múltiples aplicaciones (a

veces denominadas suite) independientes o modulares que duplican la información (a pesar de que la enlacen automáticamente). Programas que no centralizan la información en una única base de datos. Programas que no almacenan los datos en un SGBD sino que utilizan sistemas gestores de archivos, anteriores a los SGBD.

- **Es un sistema modular:** un ERP se compone de varios módulos, en los que cada módulo se centra en un área de negocios de la empresa. Normalmente los ERP tienen unos módulos troncales (básicos) que se adquieren con la compra del ERP (gestión de compraventa, control de inventario, contabilidad) y otros módulos que se adquieren según las necesidades de la organización (gestión de proyectos, gestión de campañas, gestión de terminales punto de venta, comercio electrónico, producción por fases, trazabilidad, gestión de la calidad, gestión de la cadena de suministro...). Es muy posible que una empresa no necesite utilizar, en un inicio, todos los módulos que facilita el ERP, pero es importante saber que el ERP los contempla de cara a posibles necesidades de futuro. En caso de que sea necesaria su utilización, la organización no se verá abocada a un cambio de software en las áreas donde ya estaba utilizando el ERP.
- **Es un sistema adaptable:** no existen dos empresas iguales y, por ello, los ERP deben permitir la adaptación a necesidades diversas, objetivo que se alcanza a través de la configuración y parametrización de los procesos empresariales. Incluso algunos ERP disponen de herramientas de desarrollo integradas que permiten desarrollar procesos en función de las necesidades de cada empresa.



Nuestro objetivo como técnicos es instalar el ERP y configurarlo o adecuarlo a las necesidades de la organización.

### 3. Funcionalidades que ofrece un ERP

Fundamentalmente, los procesos que tienen lugar dentro de la empresa se engloban en las siguientes categorías:



- **Gestión de la producción.** En caso de que la organización incorpore procesos de fabricación.
- **Gestión de la compra/venta:** esto incluye logística, distribución, inventario y facturación.
- **Gestión financiera.**

Existen otros procesos que tienen lugar también dentro de la empresa pero que no están estrictamente asociados a su actividad productiva o no están presentes en todas las empresas, como son:

- **CRM (Customer Relationship Management):** Este proceso, aunque complementario, es especialmente importante ya que **el objetivo de toda empresa es sacar el mayor rendimiento de sus clientes satisfaciendo sus necesidades de la mejor forma posible** ya que su actividad depende de ello. **En realidad, el cliente es el activo más importante de la empresa.** Aquí entran actividades como captación de clientes, fidelización, detección de nuevas necesidades, citas, satisfacción...se trata de captar nuevos clientes y que los clientes que ya tienes compren tus productos o servicios el mayor número de veces posible.

**Está formado por dos partes muy diferenciadas: una se encarga de la lógica operacional, realizar tareas, y la segunda, la lógica analítica, se encarga de analizar la información existente y obtener un beneficio o utilidad.**

El CRM acostumbra a servir de apoyo al departamento comercial de las empresas.

- **SMR (Supplier Relationship Management):** Su finalidad es mejorar el contacto **con los proveedores** y compartir una metodología de trabajo que afiance las relaciones comerciales.
- **Personal: Control de presencia, nóminas.**

Todos estos procesos están en mayor o menor medida relacionados entre sí.

Para responder a estos procesos, un ERP suele presentar una serie de funcionalidades presentadas en diferentes menús que se suelen corresponder con



los módulos instalados. Además, existen unos apartados básicos comunes, que suelen ser:

## 2.1. Administración/Configuración.

Es una opción a la que sólo tienen acceso los usuarios administradores del producto y desde la que se debe poder:

- Definir los datos de la organización (nombre, razón social, domicilio fiscal, NIF...)
- Configurar los parámetros de funcionamiento que permita el software de acuerdo a los requisitos de la organización.
- Definir el esquema de seguridad (usuarios, grupos de usuarios/roles y permisos de acceso de las distintas opciones del software a los usuarios/roles).

El proceso de instalación suele crear un usuario administrador que es el que después podrá definir todo el esquema de seguridad y también un conjunto de roles predefinidos.

## 2.2. Ficheros maestros

El concepto de archivo maestro se utiliza para hacer referencia a un conjunto de registros correspondientes a un aspecto importante dentro de la aplicación.

Tradicionalmente, en el software de gestión empresarial cuando se habla de **FICHEROS MAESTROS** nos referimos a las entidades cliente, proveedores y productos, que existen por sí mismas y para las que se facilita un formulario de mantenimiento, que normalmente se llama ficha del cliente, proveedor o producto, desde el que gestionar los correspondientes registros. El resto de entidades, a escala informática, como pedidos, albaranes y facturas, no suelen incorporarse en el paquete de los ficheros maestros, porque sus registros no existen por sí mismos, sino que necesitan la existencia de otras entidades, como clientes, proveedores y productos.

Últimamente, existe una tendencia a englobar **clientes y proveedores** en una entidad llamada terceros o interlocutores comerciales. Esto es debido a que un cliente de la



organización puede ser a la vez proveedor y, en consecuencia, sus datos deberían estar duplicados en ambos archivos. El concepto **tercero** es más genérico y engloba a todos los entes con los que la empresa puede mantener una relación: clientes, proveedores, empleados, bancos y cualquier otro tipo de entes que pueda aparecer. De esta forma, si un empleado pasa a ser, en un momento dado, cliente no tendrá información duplicada en el sistema.

El archivo de **artículos o productos** es el otro archivo maestro fundamental en el software de gestión empresarial. ¿Qué entendemos por producto? Desde el punto de vista del software de gestión empresarial, dentro del archivo de productos entra:

- Todo lo que la empresa vende (bien o servicio) y que haya sido adquirido o producido por la empresa.
- Todo lo que la empresa adquiere para poder satisfacer las necesidades de producción (materias primas).

En ocasiones, algunas organizaciones también introducen en el fichero de productos los conceptos de gasto (electricidad, agua, alquileres...), ya que utilizan el circuito de compra del ERP para introducir este tipo de gasto en la aplicación contable.

Observamos que existen tipos de productos por los que interesará llevar un inventario y otros por los que el inventario no tiene sentido (servicios, gastos...). Por tanto, la ficha de un artículo o producto suele incorporar una casilla de verificación según el artículo es o no es inventariable.

Los artículos suelen clasificarse, para poder obtener estadísticas de compra, venta y/o producción de forma agrupada. Así, es muy normal ver cómo los ERP utilizan conceptos como: categoría de producto, familia de producto, grupo de producto, etc.

Los artículos también suelen tener una casilla de verificación para ser marcados como artículo de compra, artículo de venta, artículo de consumo en fabricación o artículo de producción. Según tenga activadas las distintas casillas de verificación, se activan diferentes pantallas para informar de los datos correspondientes. Otra característica muy importante y que no todos los ERP permiten es poder gestionar el artículo bajo



diferentes tipos de unidades. Así, por ejemplo, es posible que compremos el artículo en litros y lo vendamos en kilos o que el tipo de unidad a utilizar esté en función del cliente, en el caso de venta, o del proveedor, en el caso de compra.

Las **existencias mínimas y máximas** que se desean tener de un producto en el almacén es también un dato fundamental. Por un lado, en artículos con mucha rotación puede interesarle garantizar una existencia mínima, para poder efectuar un servicio rápido en caso de venta o utilización en caso de producción (materia de consumo en procesos de fabricación). Y, por otra parte, puede interesar tener asignada una existencia máxima a cubrir en caso de que el stock del artículo sea inferior a la existencia mínima. Es muy interesante que el ERP tenga mecanismos de alerta para detectar los productos que, a causa de un movimiento de salida (venta, consumo de fabricación, regularización), pasan a tener un stock inferior a la existencia mínima indicada, así se avisa al responsable para que inicie el proceso de reposición que corresponda (comprarlo o fabricarlo); el hecho de que el artículo tenga asignada una existencia máxima, puede servir para indicar la cantidad a reponer.

Muchos ERP también contemplan, a título informativo en la ficha del producto, las cantidades pendientes de recepción (pedidos de compra), las cantidades pendientes de servir (pedidos de venta), las cantidades pendientes de consumir (en orden de fabricación donde el producto intervenga como materia prima) y las cantidades pendientes de fabricar (cuando se trata de un producto que fabrican). Estas cantidades, que nunca son modificables por el usuario y que, de existir, son sólo de visualización, son redundantes, ya que sus valores son calculables a partir de pedidos de compra, pedidos de venta y órdenes de fabricación, pero su cálculo es costoso (implicaría hacer un recorrido por todos los pedidos de compraventa y órdenes de fabricación) y, por ello, es posible que el ERP los contemple en la ficha de producto y los actualice de forma automática en los procesos de gestión de los circuitos de compraventa y fabricación.

Un buen ERP debería permitir, además, gestionar existencias de los artículos en varios almacenes e indicar existencias mínimas y máximas para cada almacén.





Si nuestra organización gestiona productos perecederos, es necesario que el ERP facilite un control de lotes, con fechas de caducidad. Esto implica que por cada producto perecedero que tenemos en existencia, es necesario saber los lotes afectados, su fecha de caducidad y el número de unidades de cada lote. Asimismo, es necesario mantener la trazabilidad, controlando a los proveedores y clientes implicados en la compraventa de los productos perecederos. Un tema similar a la gestión de lotes, pero sin fecha de caducidad ni necesidad de saber la existencia de cada lote, es la gestión de números de serie, necesaria según el tipo de producto que se comercialice. Los ERP deben facilitar también esta gestión.

### *CÓDIGOS DE PRODUCTO DE LOS CLIENTES O PROVEEDORES*

La relación comercial que se tiene con los clientes o proveedores suele ser la compraventa de productos del catálogo, pero seguro que la codificación y denominación de los productos nada tiene que ver con la codificación y denominación de los mismos productos por el cliente o proveedor. En muchas ocasiones, aunque no siempre, es necesario, en la documentación que se intercambia con el cliente o proveedor, incluir la codificación y denominación del producto para el cliente o proveedor. Esto implica que el ERP debe facilitar la posibilidad de introducir, para los clientes o proveedores que interese, la codificación y denominación de los artículos que nos compra o vende, manteniendo la correspondencia entre nuestra codificación y la codificación adoptada por el tercero.

### **2.3. Tablas básicas**

Las tablas básicas son archivos de pocos registros y con poca volatilidad (se modifican muy poco) que contienen definiciones codificadas de conceptos a utilizar en muchos de los programas del ERP. Algunos ejemplos de tablas básicas son países, provincias, tipos de clientes, tipos de proveedores, zonas, idiomas, familias de productos, grupos de familias, almacenes, unidades de medida, formas de pago, tipos de envío, tipos de pedidos, series de facturación, formatos de impresión, fabricantes, tipos de materias, etc. Los contenidos de estas tablas, además de ser utilizados en los distintos procesos informáticos del ERP (mantenimientos de ficheros



maestros, circuitos de compraventa, procesos de fabricación...) pueden ser básicos a la hora de obtener resultados en los procesos de inteligencia de negocio, ya que son utilizados para realizar agrupaciones.

## 2.4. Compras

El apartado de compras comprende los programas necesarios para cubrir el circuito de compras: tarifas de proveedor, pedidos a proveedor, recepción de mercancía y entrada de factura de proveedor.

En referencia a las tarifas de proveedor, en muchas ocasiones los proveedores comunican sus tarifas y por eso interesa tenerlas introducidas en el sistema informático. Esto supone, en principio, un gran trabajo de introducción de datos y los ERP pueden facilitar mecanismos para automatizar la introducción de las tarifas de proveedor. Asimismo, el módulo de tarifas de proveedor debería poder contemplar:

- Tarifas y/o descuentos especiales en un intervalo de fechas (ofertas).
- Tarifas y/o descuentos especiales en función de la cantidad de producto, definido según un escalado (a mayor cantidad, menor precio neto o mayor descuento).

La gestión de pedidos a proveedores es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático un pedido a proveedor para, una vez introducido, hacerlo llegar al proveedor. La tecnología nos permite, hoy en día, una vez el pedido ha sido grabado, enviarlo por correo electrónico o por fax al proveedor, sin necesidad de llegar a imprimirlo en papel. El ERP, en el proceso de generación del pedido de compra, suele proponer, por defecto, los valores que tenemos pactados con el proveedor y que residen en su ficha (mantenimiento de terceros – pestaña de proveedores) y el usuario simplemente tendrá que validarlos.

Hay que tener en cuenta que el programa de gestión de pedidos a proveedores modifica el campo cantidad pendiente de recibir de la ficha de los productos que intervienen en el pedido, en caso de que la ficha de producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).



La recepción de la mercancía es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático la mercancía que llega a nuestras instalaciones, lo que queda registrado en un documento llamado, normalmente, albarán de compra y que debe quedar asociado al documento que acompaña a la mercancía (albarán de venta del proveedor).

El programa debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Recepcionar sólo una parte de la mercancía que había sido solicitada en un pedido de compra (ya que puede que el proveedor no envíe todo lo solicitado) y efectuar el cierre del pedido, a pesar de que no se haya servido toda la cantidad pedida o dejar el pedido parcialmente servido.
- Recepcionar mercancía que haya sido solicitada en diferentes pedidos de compra (al mismo proveedor, por supuesto) y que el proveedor la sirve en una misma entrega.
- Recepcionar mercancía que no haya sido solicitada en un pedido de compra; esta situación no es muy común y el usuario que efectúa la entrada debería tener un protocolo de actuación en este caso –alguien debería autorizarla.
- Localizar cualquier recepción de mercancía efectuada a partir del identificador del documento que le acompañaba.

Debe tenerse en cuenta que el programa de recepción de mercancía modifica el stock de los productos afectados en el almacén donde se está produciendo la entrada y también modifica el campo cantidad pendiente de recibir de la ficha de los productos recepcionados que provenían del pedido, en caso de que la ficha del producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).

La entrada de facturas de proveedores es un programa que debe permitir, de forma muy rápida, introducir una factura de proveedor en su sistema informático. Debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Introducir una factura de gastos o de inmovilizado sin necesidad de haber introducido ningún albarán previo.



- Introducir una factura de compra correspondiente a uno o varios albaranes de compra (del mismo proveedor, por supuesto) ya introducidos en el sistema informático.
- Recibir facturas electrónicas.

## 2.5. Ventas

Este apartado comprende los programas necesarios para cubrir el circuito de ventas: tarifas a clientes, ofertas a clientes, pedidos de clientes, entrega de mercancía y facturación.

En referencia a las **tarifas de clientes**, el programa debería poder contemplar:

- Tarifas y/o descuentos especiales en un intervalo de fechas (ofertas).
- Tarifas y/o descuentos especiales en función de la cantidad de producto, definido según un escalado (a mayor cantidad, menor precio neto o mayor descuento).

La gestión de **ofertas a cliente** es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático una oferta a cliente para, una vez introducida y grabada, enviarla al cliente (vía correo electrónico o por fax).

La gestión de pedidos de clientes es un programa que debe permitir introducir en el sistema informático un pedido de cliente que puede haber llegado por varios canales: teléfono, fax, correo electrónico, formulario de una página web... y que puede responder a una oferta previamente enviada al cliente.

A veces, tanto por las ofertas como por los pedidos, los clientes pueden solicitar la generación de la llamada factura proforma<sup>1</sup>.

A la hora de introducir el pedido de venta, el ERP suele proponer, por defecto, los valores que se tienen pactados con el cliente, que se encuentran en su ficha

---

<sup>1</sup> Una factura proforma es un documento basado en una oferta comercial con la indicación exacta de que tendrá la factura final. No tiene valor contable ni como justificante; se utiliza principalmente en comercio internacional para obtener licencias de importación, por apertura de créditos documentarios o por envíos de muestras comerciales. Suele incluir la fecha máxima de validez.



(mantenimiento de terceros – pestaña de clientes). El usuario simplemente tendrá que validarlos.

Debe tenerse en cuenta que el programa de gestión de pedidos de cliente modifica el campo cantidad pendiente de servir de la ficha de los productos que intervienen en el pedido, en caso de que la ficha de producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).

Si el pedido del cliente se ha recibido por teléfono y no ha quedado constancia documental en nuestra organización es altamente recomendable enviar una copia (por fax o correo electrónico) al cliente para solicitarle su conformidad escrita. En cambio, si el pedido del cliente se ha recibido con un documento del cliente, es necesario registrar en nuestro pedido el identificador de pedido del cliente para facilitar su localización ante cualquier incidencia.

La **entrega de la mercancía** es un programa que debe permitir generar las salidas de material hacia clientes, para dar respuesta a los requisitos de los pedidos. Normalmente el sistema, a partir de las fechas de entrega existentes en los pedidos de cliente y de las existencias en el almacén afectado, propone una preparación de pedidos (picking, en inglés) a servir, generando un informe que contempla todo lo que se puede servir y también lo que no se puede servir. A partir de ahí, algún responsable toma las decisiones necesarias y el sistema debe permitir, finalmente, generar las salidas decididas. Cada salida debe ir acompañada del correspondiente albarán de salida, también llamado albarán de venta y, si el puerto lo realiza una agencia de transporte, es muy usual generar un albarán de agencia (hay que tener presente que el albarán de venta contiene una relación detallada de los productos –valorada o no– y la agencia de transporte no tiene por qué ser conocedora, sino que sólo necesita saber el número de paquetes, el peso y el volumen).

El programa de entrega de mercancía modifica el stock de los productos afectados en el almacén donde se está produciendo la salida y también modifica el campo cantidad pendiente de servir de la ficha de los productos entregados que provenían



del pedido, en caso de que la ficha del producto contemple este campo (algunos ERP lo contemplan).

El proceso de facturación es un programa que debe permitir, de forma muy rápida, la generación de las facturas a cliente, ya sea a partir del pedido o del albarán de entrega. Hay ERP que obligan, para generar una factura, a disponer de un albarán de entrega de la mercancía. Esto supone un dolor de cabeza, ya que a veces la factura debe generarse una vez el pedido de cliente ha sido aceptado, independientemente de si la mercancía ha sido o no entregada. Así pues, el proceso de facturación debe ser lo suficientemente versátil para permitir:

- Generar la factura a partir del pedido con la obligatoriedad o no de haber servido la mercancía (lo que debe poder ser una característica de la empresa para todos los clientes o configurable en cuanto a cliente o tipología de cliente o tipología de pedido, etc.).
- Generar factura por pedido o poder agrupar varios pedidos en una factura o generar factura por una parte de un pedido (las partes servidas, por ejemplo).
- Generar las facturas que superen un determinado importe, ya que en ocasiones no sale a cuenta, por los gastos de cobro asociados a una factura (giros bancarios, por ejemplo), generar facturas de importe inferior a una determinada cantidad y es mejor esperar que el cliente efectúe más gasto para agrupar en una sola factura varios pedidos del cliente.
- Generar facturas electrónicas.
- Contemplar varios períodos de facturación (diario, semanal, quincenal, mensual...), ya que existen organizaciones que pactan, con cada cliente, los períodos de facturación.

## 2.6. Fabricación

Un ERP, por definición, debe permitir la gestión integrada de todas las áreas de la empresa y en caso de que la empresa tenga procesos de fabricación el ERP debe contemplar su gestión.



Los procesos de fabricación son distintos en los diversos sectores productivos y, en consecuencia, resulta difícil disponer de un módulo de fabricación que se adapte a todos. Por este motivo, los fabricantes de ERP suelen facilitar soluciones específicas para cada sector. A modo de ejemplo:

- Sector de la moda, sea textil o calzado, donde es imperativo poder manejar parámetros como temporadas, tallas o colores.
- Sector de la alimentación, donde es imprescindible la trazabilidad y control de lotes en todas las fases de producción.
- Sector de fabricación de maquinaria.
- Sector de artes gráficas.

No es nuestro objetivo entrar en los procesos específicos de fabricación de cada sector. Sin embargo, podemos introducir los conceptos vinculados a un proceso de fabricación básico consistente en la obtención de un producto a partir de una serie de componentes, que pueden ser adquiridos a proveedores como materia prima o bien ser fabricados previamente por la empresa. Los conceptos a conocer son lista de materiales, hoja de ruta y orden de fabricación.

Una lista de materiales (bom en inglés, de bill of materials), consiste en una lista de los componentes necesarios para la obtención del producto final.

En los componentes podemos incorporar:

- Artículos definidos en el fichero maestro de productos, que pueden ser materias primas que adquirimos a proveedores o productos obtenidos en procesos de fabricación internos.
- Mano de obra de los operarios.

Los componentes que componen la lista van acompañados de las cantidades necesarias para la fabricación de una determinada cantidad de producto final. En caso de que los componentes aparezcan en cantidades muy pequeñas, las cantidades se basan en la fabricación de una cantidad superior a la unidad. La tabla 1 muestra dos



ejemplos de listas de materiales: una basada en 1 unidad de producto final y la otra basada en 100 unidades de producto final.

Las listas de materiales de la tabla.1 son muy simples; en realidad las listas de materiales suelen incorporar más datos como, por ejemplo:

- El código de cada componente, que debería ser obligatorio, puesto que la descripción puede no ser suficiente para identificar el producto.
- La posibilidad de indicar, para cada componente, si la cantidad necesaria es fija o es proporcional a la cantidad de producto final (hay que pensar que a veces, por una determinada fabricación, puede ser necesaria una mano de obra de preparación o unos materiales de preparación, cuya cantidad no depende de la cantidad de producto a fabricar).

Tabla 1

<b>Producto: Ordenador X</b> <b>Cant.: 1 ud.</b>		<b>Producto: Adob CKT</b> <b>Cant.: 100kg</b>	
<b>Componente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Componente</b>	<b>Cantidad</b>
Fuente de Alimentación	1 ud	TPF-II Granular G-900	69 kg
Procesador B	1 ud	Carbonato Sódico dens	30 kg
Disipador C	1ud	Detergal G4 Blue	1 kg
Placa Base D	1ud	Horas operario Cat. 3	0.3 h
Memoria RAM E	2 ud.		
HD SATA F	1 ud		
DVD G	1 ud		
Cable HD SATA	1 ud		
Caja H	1 ud		





Tornillos I	20 ud
Mano de obra montador	0.75 h
Monitor J	1 ud
Teclado K	1 ud
Ratón L	1 ud
Cable de alimentación	2 ud

Una **hoja de ruta** (*rate routing*, en inglés) incorpora las diferentes fases de fabricación de un producto, con las secciones o zonas de la fábrica que participan en cada fase y con las operaciones de producción a efectuar en cada fase.

Un **orden de fabricación** es la concreción de una fabricación de un producto, con la cantidad de producto a fabricar, la fecha de fabricación y la línea de producción a utilizar.

Para gestionar las órdenes de fabricación suele haber tres procesos:

- **Planificación del orden**, momento en el que se introduce en el sistema la cantidad, fecha y línea de producción previstas. Este proceso debería comprobar, a partir de las fechas de entrega de los pedidos de compraventa pendientes de recepción o entrega y de las fechas de las órdenes de fabricación planificadas o en ejecución, la previsión de existencias de los componentes de la orden planificada, avisando de las posibles roturas de stock.
- **Lanzamiento de la orden**, momento en el que se reservan las cantidades necesarias para proceder a la fabricación de la orden. Si la orden había sido planificada, cambia su estado de planificada a lanzada.
- **Regularización del orden**, momento en el que se informa al sistema de la cantidad final de producto producido (que puede ser diferente del indicado en



la planificación o lanzamiento) así como las cantidades finales de productos consumidos (que pueden ser diferentes de los previstos en la planificación o lanzamiento) y horas de operario empleadas.

## 2.7. Servicios

Hay organizaciones en las que su negocio está basado en los servicios; como por ejemplo, los servicios de atención técnica (SAT), los servicios de consultoría, los servicios de gestión... En estas situaciones, las empresas necesitan disponer de un módulo de servicios que les permita:

- Definir el servicio con las diferentes fases, las horas de operario de cada fase (con la asignación del operario concreto o simplemente de la categoría de operario que deberá llevar a cabo la fase) y, en su caso, los materiales necesarios.
- Efectuar un seguimiento de las horas y materiales empleados en cada fase.
- En los servicios de larga duración, es necesario poder controlar el coste del servicio en cada momento, a fin de detectar posibles desviaciones respecto a los costes previstos inicialmente.

## 2.8. Contabilidad y finanzas

La presentación de las funcionalidades básicas de los ERP que hacen referencia a archivos maestros, tablas de apoyo, compras, ventas, producción y servicios se puede llevar a cabo utilizando un lenguaje no muy técnico.

El módulo de contabilidad y finanzas ya no es tan fácil de introducir si no se tienen conocimientos al respecto y no es el objetivo de este material introducirlo. Los técnicos informáticos programadores que tengan que adecuar un ERP a las necesidades de la empresa, desarrollando módulos específicos o utilizando herramientas BI para obtener información para los responsables de la empresa, deben tener unos conocimientos mínimos de contabilidad y finanzas para poder dar respuesta a las necesidades que surjan en este ámbito.



## 4. Implantación de un ERP

### 3.1. Dificultades

Las empresas le temen a un cambio en su software de gestión empresarial, sea o no ERP, y no les falta razón, ya que se oye hablar mucho de experiencias negativas.

Las 10 razones que aparecen constantemente como provocadoras de los fracasos de las implantaciones de ERP son:

1. Los procesos de negocio de la organización no han sido bien definidos.
2. La implantación ha sido más larga de lo planificado.
3. Los costes de la implantación han sido mayores de los planificados.
4. Las actividades previas a la implantación fueron deficientes.
5. El personal de la organización no está capacitado.
6. La previsión de utilización fue demasiado ambiciosa.
7. No se ha producido una metodología clara de implantación.
8. La recepción de información o requisitos por parte de los usuarios no fue completa.
9. No ha existido el apoyo adecuado por parte de los responsables de la organización.
10. No se han gestionado adecuadamente las relaciones interpersonales.

### 3.2. Responsables

La implantación de un ERP en una organización sobrepasa las responsabilidades de los técnicos que efectúan la implantación técnica del ERP y de los programadores que lo adaptan a las necesidades de la organización, pero técnicos y programadores se encontrarán en medio de implantaciones y es conveniente que tengan conocimiento de las buenas prácticas.

El análisis de los problemas que provocan el fracaso de la implantación de un ERP ayuda a definir los puntos a tener en cuenta para conseguir una buena implantación.

Existen numerosos estudios al respecto y, aunque todos quieren lo mismo (lograr una buena implantación), no todos definen el mismo número de puntos a tener en cuenta.



El siguiente decálogo está dirigido a los dirigentes de la organización en la que debe implantarse el ERP. El técnico informático que está leyendo estos materiales no acostumbrará a ser dirigente de la organización, pero conviene que sea conocedor, ya que:

- Puede formar parte del departamento TIC de la organización donde implantar el ERP.
- Puede formar parte de un equipo de implantación del ERP.
- En pequeñas empresas, puede haberse convertido en el jefe del departamento TIC y puede tener que erigirse en el responsable interno de la implantación.

### 3.3. Planificación

1. **Empezar a trabajar con tiempo.** En el momento en que se empieza a intuir que el software actual tiene deficiencias que no se pueden solucionar y que pueden derivar en problemas graves, es necesario poner manos a la obra y empezar la búsqueda de un nuevo software. Esto implica analizar las operaciones de la organización, la información que se gestiona y los sistemas de información existentes, con los puntos fuertes y los puntos débiles, documentando todo el proceso. Es altamente recomendable que este proceso lo efectúe alguien externo a la empresa, puesto que la experiencia dice que el día a día no facilita que este estudio lo desarrolle gente interna.
2. **Escoger el ERP adecuado a la organización.** Para ello, es necesario buscar bien en el mercado y escuchar todas las opciones posibles, tanto las de software propietario como las de código abierto. La organización que desea adquirir un ERP es especialista en su negocio y no puede pretender serlo en ERP y, por tanto, debe confiar directamente en los distribuidores o en el equipo que haya efectuado el estudio del punto anterior. **Conviene evaluar, como mínimo, tres softwares alternativos**, exigiendo una demostración específica para nuestro negocio y, para cada software y si es factible, conviene evaluar dos distribuidores diferentes, valorando el equipo humano y el despliegue de medios que utilizan en la implantación. Es interesante considerar la posibilidad



de mantener los servicios del equipo externo que haya desarrollado el punto anterior en todo el proceso a fin de que sirva de interlocutor entre la organización y los distribuidores.

3. **Exprimir al máximo la fase de trato comercial.** En esta fase, la empresa candidata a implantar el ERP tiene total disponibilidad. Una vez firmado el contrato, a pesar de que el trato siga siendo correcto, se ajustan a lo firmado y, en consecuencia, es necesario haber dedicado mucho tiempo a comprobar que las funcionalidades del programa se ajusten a nuestros requisitos. En caso de detectar funciones esenciales no soportadas es altamente recomendable buscar otro software que mejor se adecue. Hay que tener en cuenta que las adaptaciones en un ERP son muy costosas y no siempre factibles y, por tanto, es fundamental la elección del ERP adecuado.
4. **Repasar muy bien el contrato, especialmente el alcance del trabajo.** La empresa implantadora suele ser implacable a la hora de facturar cualquier cosa no prevista en el contrato y siempre tienen la sartén por el mango, ya que son los únicos que saben la verdad de lo que está delante. Por eso es necesario volver a comentar que es muy interesante mantener los servicios del equipo externo que ha participado en el punto 1 como interlocutor entre la organización y la empresa implantadora. **El trabajo a desarrollar debe incorporar, con mucho detalle, los procesos de formación de personal**, punto muy importante para conseguir el éxito de la implantación.
5. **Antes de firmar, es necesario asegurarse de que la solución adquirida cubre el 100% de los requisitos.** De hecho, esto es consecuencia de lo comentado en el punto 3, pero a veces hay funcionalidades cubiertas por módulos que se comercializan aparte y, claro, nadie nos ha engañado porque el ERP lo cubre a través de un módulo adicional; el problema aparece si no forma parte del software adquirido. En especial, es necesario tener muy en cuenta el apartado relativo a la inteligencia de negocio (BI) para poder acceder a la información y generar informes y cuadros de mando.
6. **Diseño adecuado del hardware necesario.** La plataforma de hardware sobre la que debe basarse el funcionamiento informático de la empresa es

suficientemente importante para dedicar un estudio específico y valorar todas las soluciones. Los departamentos de sistemas de las empresas pueden a veces ser recelosos al cambio y sentirse incómodos con nuevas plataformas que no dominan. Esto no debería ser un problema si el cambio de plataforma debe suponer un ahorro importante y fiabilidad y rendimiento iguales o mejores.

7. **Solvencia del proceso de implementación: equipo y metodología.** Es necesario conocer la solvencia del equipo que llevará a cabo la implantación: quién formará el equipo y cuántas implantaciones del software han efectuado en empresas del mismo sector o con funcionalidades similares. Asimismo, es fundamental conocer la planificación y metodología que se seguirá y asumirla para conseguir el éxito en el menor tiempo posible.
8. **Mínimas modificaciones en el programa.** Ya hemos indicado antes que deben ser las mínimas indispensables y, a veces, es preferible, si cabe, cambiar la operativa de la empresa para adecuarla al funcionamiento del nuevo software, antes que empeñarse en unas modificaciones que pueden provocar problemas de rendimiento e incluso problemas con las actualizaciones del software.
9. **Máxima atención a los usuarios.** Una implantación de ERP puede suponer un choque para los usuarios, que tendrán que cambiar de pantallas y, en muchos casos, la forma de hacer las cosas. Por tanto, es necesario conseguir la máxima colaboración de los usuarios, habiéndolos hecho participar en los procesos de preimplantación (análisis de las operaciones que se efectúan e información que se gestiona y análisis de los productos candidatos). **Una vez iniciada la implantación, deben recibir la formación y acompañamiento adecuados.**
10. **Dedicación directiva en la implantación.** Durante el proceso de implantación, la empresa debe destinar al proyecto recursos de primer nivel en términos de tiempo de la alta dirección. Es esencial un gerente de proyecto de primera línea directiva, con capacidad analítica, visión de negocio, resolutivo y interlocución en todas las áreas funcionales de la empresa. Es imprescindible la disponibilidad de la dirección general para la adopción de decisiones que



deben llegarle masticadas y, en consecuencia, es muy conveniente el apoyo de recursos externos independientes que aporten experiencia y apoyo (los que habíamos comentado en el punto 1 del decálogo y que deberían acompañarnos en todo el proceso).

Las necesidades de las empresas evolucionan constantemente y los ERP también lo hacen. En consecuencia, a la organización que ha implantado un ERP le conviene ir actualizándolo a partir de las actualizaciones que facilita el fabricante. Esto normalmente se articula a partir de contratos de soporte o mantenimiento postimplantación con la empresa que ha efectuado la implantación.

## **5. Sistemas CRM**

Los sistemas CRM, del inglés Customer Relationship Management, conocidos como sistemas de gestión de la relación con los clientes, son sistemas que apoyan la gestión de las relaciones con los clientes, la venta y el marketing.

Según la definición de ERP, estos sistemas integran todos los datos y procesos de la organización y, en consecuencia, deben incorporar la gestión de las relaciones con los clientes (CRM) y podrían incorporar herramientas de inteligencia de negocio. Por tanto, una organización con ERP no debería plantearse la implantación de CRM y de soluciones BI.

La mayoría de los ERP actuales incorporan un módulo de CRM que en algunos casos forma parte de la base del ERP y en otros es un módulo optativo, un CRM independiente.

La existencia de CRM que se comercializan de forma independiente toma sentido si tenemos en cuenta que existen sistemas CRM que quizás faciliten más funcionalidades que el módulo CRM incorporado por el ERP y la organización precisa de estas funcionalidades, y, por otro lado, hay empresas que en vez de tener ERP disponen de varios programas de gestión empresarial y les conviene poder adquirir un CRM.



La implantación de un CRM independiente del software de gestión comporta tener datos duplicados en ambos sistemas (clientes, ofertas, pedidos, ventas, producto...) y, para minimizar la duplicidad de la entrada de datos y las incoherencias, se establecen conexiones con la base de datos del ERP o del software de gestión para alimentar la base de datos del sistema CRM.

## 6. Funcionalidades de los sistemas CRM

El acrónimo CRM se utiliza indistintamente, para dos conceptos:

- CRM como estrategia de negocio de la organización focalizada en el cliente, consistente en centrar los esfuerzos en el conocimiento de los clientes, detectando sus necesidades con el objetivo de aumentar su grado de satisfacción, incrementar la fidelidad a la organización y de incrementar la rentabilidad o beneficios del cliente en la organización.
- CRM como sistema informático ideado para que la organización pueda administrar todos los aspectos vinculados con la gestión de sus clientes, por lo que un sistema CRM puede incluir de todo, desde tecnología para recoger datos de las llamadas telefónicas del área de ventas hasta sitios web donde los clientes tengan acceso a nuestros productos (y quede constancia de las visitas y de lo que han hecho), incorporando toda la información proveniente del circuito de venta del software de gestión empresarial.

Nuestro objetivo es conocer al CRM como aplicación informática, que debe permitir alcanzar la estrategia CRM adoptada por la organización. Normalmente, en un sistema CRM encontramos los siguientes módulos:

### 5.1. Módulo de clientes

Permite introducir a los clientes de la organización. Si el CRM forma parte del ERP, el módulo de clientes coincide con el módulo del ERP y, a lo sumo, incorpora más campos propios de la gestión del CRM, pero no se produce ninguna duplicidad de datos. En caso de un sistema CRM independiente, la situación más usual es que la organización ya disponga de un software de gestión empresarial (sea o no ERP)





desde donde se efectúan las ventas a clientes y, en consecuencia, éste módulo supone una duplicidad de datos, necesaria para poder ejecutar las funcionalidades que aporta el CRM. En estas situaciones, para minimizar la posibilidad de errores y mantener al día los archivos de clientes de ambos softwares (gestión comercial y CRM), se acuerda gestionar a los clientes siempre a través de uno de los dos softwares y se implementa un traspaso de información hacia la base de datos del otro software, que debería ejecutarse en tiempo real y, en el peor de los casos, automatizar su ejecución a intervalos regulares.

## 5.2. Módulo de clientes potenciales

Permite introducir a las personas u organizaciones que representan alguna oportunidad de ser futuros clientes.

## 5.3. Módulo de contactos

Permite gestionar a las personas u organizaciones asociadas a un cliente (real o potencial) con las que la organización se comunica con la intención de generar una oportunidad de negocio con el cliente.

## 5.4. Módulo de productos

Permite gestionar los artículos susceptibles de ser vendidos. De la misma forma que con el módulo de clientes, en el caso de un sistema CRM independiente se produce una duplicidad con los productos de la aplicación de gestión empresarial de la empresa.

## 5.5. Módulo de soporte

Debe permitir recoger todos los contactos entre la organización y los clientes (reales o potenciales), sea cual sea el canal por el que se establezcan (telefónico, correo electrónico, fax, visita comercial, stand de una feria, visita identificada en el sitio web...), registrando los detalles del contacto y las posibles acciones pendientes de ejecutar a raíz del contacto, con la fecha, el responsable y el contenido.



## 5.6. Módulo de informes y gráficos

Para ayudar a la organización a obtener informes personalizados, para ayudar a tomar decisiones oportunas de negocio. Este módulo no deja de ser una solución BI para el CRM.

## 5.7. Módulos adicionales

Los CRM independientes aportan, también, los módulos que facilitan las acciones propias del software de gestión comercial y que son necesarias de controlar para poder tener toda la información en torno a los clientes. Por eso, la lista de módulos anteriores se puede ver ampliada con:

- Módulo de ofertas.
- Módulo de gestión de pedidos de venta.
- Módulo de gestión de órdenes de entrega.
- Módulo de facturación.

En caso de tener implantado un sistema de gestión empresarial, al igual que con los clientes y los artículos, es necesario alimentar la base de datos del CRM con la información básica de ofertas, pedidos, envíos y facturas efectuadas a través del sistema de gestión empresarial, a fin de disponer en el CRM de toda la información y poder obtener informes adecuados. Así pues, por no vernos obligados a tener duplicidad de datos en el ERP y en el CRM, se impone que los ERP incorporen el módulo de CRM.

## 7. Tipos de despliegue

Tradicionalmente, las aplicaciones ERP/CRM/BI se han alojado en las instalaciones de las organizaciones compradoras de las licencias de la aplicación; despliegue conocido mayoritariamente como on-premise y, en menor medida, como in-house. Pero esto está cambiando.

La historia de los tipos de despliegue de las aplicaciones de gestión empresarial ha ido ligada a la evolución que ha tenido la tecnología. En estos momentos podemos



decir que estamos entrando en una nueva época: la época de la informática en nube (cloud computing) y con ella, varios modelos de despliegue (IaaS, PaaS y SaaS) que se impondrán o convivirán con el modelo tradicional on-premise.

Hay tres modelos de informática en nube:

1. **Infraestructura como servicio** (IaaS, de Infrastructure as a Service), en el que el usuario contrata únicamente las infraestructuras tecnológicas (capacidad de proceso, de almacenamiento y/o de comunicaciones) sobre las que instala sus plataformas (sistemas operativos) y aplicaciones. El usuario tiene el control total sobre las plataformas y aplicaciones, pero no tiene control alguno sobre las infraestructuras.
2. **Plataforma como servicio** (PaaS, de Platform as a Service), en el que el usuario contrata un servicio que le permite alojar y desarrollar sus propias aplicaciones (sean desarrollos propios o licencias adquiridas) en una plataforma que dispone de herramientas de desarrollo para que el usuario pueda elaborar una solución; en este modelo, el proveedor ofrece el uso de su plataforma que a su vez se encuentra alojada en infraestructuras, de su propiedad o ajena. El usuario no tiene control alguno sobre la plataforma ni sobre la infraestructura, pero mantiene el control total sobre sus aplicaciones.
3. **Software como servicio** (SaaS, de Software as a Service), en el que el usuario contrata la utilización de determinadas aplicaciones sobre las que únicamente puede ejercer acciones de configuración y parametrización permitidas por el proveedor. El usuario no tiene control alguno sobre la aplicación, la plataforma y la infraestructura.

Los modelos IaaS y PaaS ya llevan tiempo utilizándose (desde que el ancho de banda lo ha hecho posible) y el modelo SaaS también en aplicaciones vinculadas a Internet, como por ejemplo el correo electrónico. En cambio, hasta hace poco (hacia el año 2010) no han empezado a aparecer aplicaciones empresariales (ERP/CRM/BI) bajo el modelo SaaS.

No debemos confundir tener una aplicación empresarial en la nube, de la que nosotros hemos adquirido licencias, pero hemos optado por tenerla instalada en

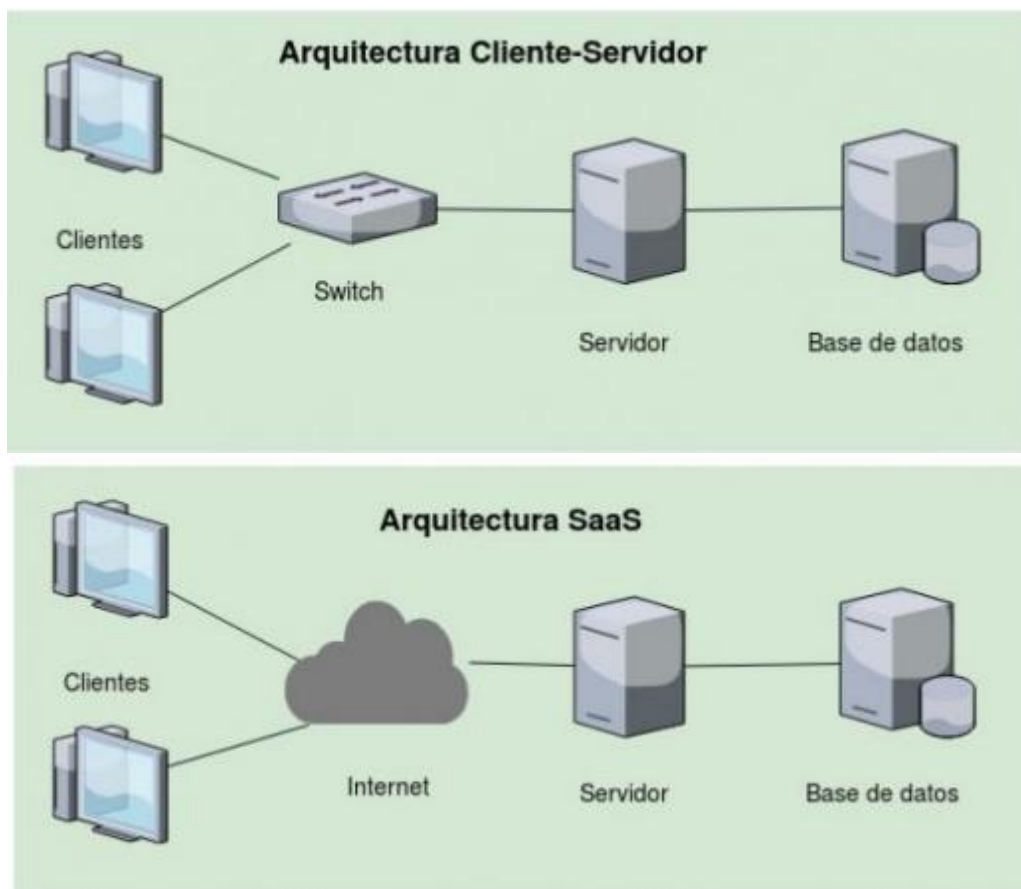


Internet (modelo IaaS o PaaS) en lugar de tenerla en nuestra casa (on-premise), con contratar la utilización de una aplicación que alguien tiene alojada en la nube (modelo SaaS) y por la que no debemos adquirir ninguna licencia sino únicamente prestaciones (número de usuarios y funcionalidades).

Parece que el modelo SaaS es una tendencia de futuro, sobre todo por pequeñas y medianas empresas que no disponen de recursos informáticos adecuados para poder responder al reto de adquirir licencias de una aplicación empresarial (ERP/CRM/BI) y proceder a su instalación/configuración/personalización (sea bajo modelo on-premise o bajo modelos IaaS/PaaS). Entonces, adentrarnos en la implementación, explotación y adecuación de los sistemas de gestión empresarial parece una incongruencia. No obstante, nos conviene introducirnos en los sistemas de gestión empresarial para poder asesorar a las pequeñas y medianas empresas que nos pidan consejo y para llevar a cabo un correcto despliegue en aquellas organizaciones que opten por los modelos on-premise o IaaS/PaaS.

Los despliegues de aplicaciones empresariales hoy en día pueden tener lugar bajo dos modelos: **on-premise** (en casa del comprador de las licencias) o **IaaS/PaaS** (dos modalidades de informática en nube). En cualquier caso, debemos pensar que la aplicación empresarial está desarrollada bajo la arquitectura web de tres capas y, por tanto, hay que disponer de:

- Servidor de aplicaciones.
- Servidor web, que posiblemente compartirá hardware con el servidor de aplicaciones.
- Servidor de datos (SGBD) que muy posiblemente será un SGBD relacional u objeto-relacional.



Para atender a estas necesidades, es necesario evaluar qué necesitamos y qué tenemos. Sin embargo, esta tarea se escapa de las capacidades de un desarrollador de software y son realizadas por consultores y administradores de sistemas. Sin embargo, es posible que nos toque hacerlo en una PYME que nos haya pedido consejo y no haya consultores ni administradores de sistemas. En un caso así, será necesario:

- Identificar los requisitos directos de hardware (básicamente RAM, CPU y capacidad de disco duro) especificados por el software de gestión empresarial a instalar, teniendo en cuenta la conveniencia o no de virtualizar los servidores.
- Identificar el SGBD con el que puede trabajar el software a instalar. Algunas veces, un mismo software de gestión empresarial permite utilizar diferentes SGBD, situación en la que hay que analizar cuál de ellos es mejor en función de las necesidades de la empresa y de su coste, teniendo en cuenta que las hay muy potentes con versiones gratuitas. Así, por ejemplo, una tienda de bicicletas que adquiera un ERP para llevar la gestión informatizada de los



circuitos compraventa, inventario y contabilidad es posible que tenga suficiente con un SGBD ofimático, como Microsoft Access, mientras que un supermercado, con el mismo ERP, es posible que no tenga suficiente con un SGBD ofimático y precise uno de mayor potencia.

- Identificar los requisitos indirectos de hardware a partir de los requisitos de maquinaria propios del SGBD escogido.
- Identificar mecanismos idóneos para realizar copias de seguridad de los datos que permitan la recuperación según las necesidades de disponibilidad de la organización. Todo software de gestión empresarial debe ir acompañado de un mecanismo de recuperación adecuado que es necesario testar periódicamente. En una organización con disponibilidad 24×7 (es decir, que no puede detenerse en ningún momento) habrá que prever una estrategia de copias de seguridad en caliente y esto repercutirá en la elección del SGBD. En cambio, en una organización que se detenga unas horas al día, podemos prever una estrategia de copias de seguridad en frío. En cualquier caso (copias en caliente o en frío), es necesario pensar en la necesidad o no de disponer de un sistema de copias que permita, ante una catástrofe, la recuperación de todos los movimientos efectuados desde la última copia de seguridad hasta el momento de la catástrofe. Es decir, si la última copia de seguridad (en caliente o en frío) es de las 0.00 h de la noche anterior ya las 11.30 h se produce una catástrofe que nos obliga a pensar de la copia de la noche anterior, podemos asumir ¿haber perdido todos los movimientos efectuados desde la noche anterior hasta el momento de la catástrofe? Los grandes SGBD permiten activar mecanismos de registro diario (log en inglés) que almacenan cronológicamente en un archivo las operaciones de procesamiento de datos efectuadas en la base de datos, de modo que ante una caída del sistema y de la última copia de seguridad, permiten restablecer todos los movimientos efectuados en el sistema.
- Identificar mecanismos para recuperar el sistema informático frente a un error de hardware. Ante un mal funcionamiento de cualquier pieza de hardware (placa base, memoria, procesador o disco duro), aunque tengamos contratado



un servicio de mantenimiento, ¿podemos asumir tener el sistema parado? Hay ocasiones en las que es posible (tienda de informática, en la que si hacemos alguna venta podemos anotarla a mano) y ocasiones en las que no es posible (¿os imagináis una tienda online de Internet en la que falla el sistema informático y debe estar parada unas horas?). En caso de que no sea posible un paro de horas, ¿cuál es la mejor solución? Hoy en día la utilización de servidores NAS para el almacenamiento con funcionalidades RAID activadas conjuntamente con la virtualización de los servidores es posiblemente la mejor solución. Hay sistemas que permiten tener los servidores virtualizados en un servidor de virtualización que cabe en un lápiz óptico (es decir, puede no ser en un disco duro) por lo que, ante un paro de la máquina (problema de placa base, procesador o memoria) podemos utilizar el lápiz óptico para poner en marcha rápidamente el servidor de virtualización en cualquier otra máquina (aunque tenga menos prestaciones). Además, un problema en el almacenamiento en el servidor NAS queda cubierto por las funcionalidades RAID activadas, por lo que la recuperación puede ser muy rápida.

## **8. Los ERP en el mercado actual**

La mayoría de estudios de las consultoras actuales, al hablar de ERP (donde incluyen los CRM), realizan una clasificación en tres grandes niveles: 1, 2 y 3 (actualmente se tiende a desdoblar el nivel 2 en superior e inferior).

- **Nivel 1: Estos sistemas están diseñados para empresas con ingresos anuales superiores a 750 millones de dólares.** La mayoría de las empresas de este tamaño son complejas, sea por procesos operativos complejos o sea por complejidad en la estructura de las entidades y las necesidades de consolidación. Las aplicaciones de nivel abordan diversas industrias y escalabilidad.
- **Nivel 2 superior: Estos sistemas sirven generalmente a pequeñas y medianas organizaciones con ingresos anuales de 250 a 750 millones de dólares.** Las organizaciones de este tamaño pueden abarcar varias industrias y unidades de negocio.





- Nivel 2 inferior: Estos sistemas suelen servir a pequeñas y medianas organizaciones con ingresos anuales de 10 a 250 millones de dólares. Estas organizaciones suelen representar sólo una industria y tienen una sola entidad que gestionar.
- Nivel 3: Hay cientos de proveedores de software en este nivel que dan servicio mayoritariamente a organizaciones más pequeñas. Sin embargo, también existen algunas soluciones puntuales muy robustas con funcionalidades de nicho que a menudo se utilizan para complementar un mayor sistema ERP.

Según el criterio del tamaño de la empresa parece claro que la mayoría de PYME de nuestro territorio deberían tener ERP de nivel 3, pero esto no es así. La realidad actual es que los fabricantes catalogados en los niveles 1 y 2 llevan tiempo destinando recursos para facilitar soluciones para las PYME y, en consecuencia, muchas PYME basan su sistema informático en un ERP de fabricantes catalogados en el nivel 1 o 2.

### 7.1. Situación del ERP propietario

Según el último informe (2022) de la web Panorama Consulting, una consultora independiente especializada en ERP y experta en transformación empresarial, los ERP propietarios de mayor calado en la actualidad son los siguientes:

1. ORACLE
2. SAP
3. Microsoft D365

### 7.2. Situación del ERP de software libre/opensource

En los últimos tiempos, las soluciones ERP en el software libre o de código abierto han evolucionado y nos encontramos con productos que empiezan a ser reconocidos en el sector. De hecho, la consultora Panorama Consulting Solutions, en su sección “ERP Software Vendors”, listado de ERPs, explicita, dentro de la lista de soluciones ERP que tiene en cuenta en el informe, diversas soluciones de código abierto para ERP. Mostraremos dos ejemplos:





- **Openbravo**, una solución ERP que fue iniciada por 2 profesores de la Universidad de Navarra, tomando como base el ERP Open Source Compiere, pero orientando el producto a una aplicación web; la versión en código abierto apareció en 2006. Está desarrollada en Java sobre PostgreSQL y Oracle. Está licenciada bajo OBPL (Openbravo Public License, adaptación de la licencia libre Mozilla Public License). Varios de sus productos han sido descontinuados, siendo la oferta actual el producto Openbravo Commerce Cloud, dirigido a cadenas de restaurantes. La funcionalidad ofrecida por la plataforma cubre desde procesos frente a backoffice para la integración de todos los canales de venta. Funcionalidades como un punto de venta web y móvil, un motor OMS integrado, funcionalidades CRM & Clienteling o gestión móvil de almacenes e inventario entre otros. La compañía ofrece además conectores con soluciones externas, de tipo ERP, eCommerce pagos y otros, tales como SAP.
- **Odoo**, una solución ERP y CRM, conocida anteriormente por OpenERP y TinyERP, que está desarrollada en Python y sobre la base de datos PostgreSQL. Inicialmente fue desarrollada en una arquitectura cliente-servidor, pero las versiones actuales facilitan una interfaz web. En agosto de 2020, Odoo (versión 13) presenta dos ediciones diferentes: Community (gratuita), y Enterprise (de pago). La versión Community tiene limitaciones importantes, pero se encuentra apoyada por Odoo Community Association (OCA), para ayudar a implantarla en empresas. En la página web del producto puede consultar las características de cada edición.

### 7.3. Tecnologías más utilizadas

A título meramente informativo, se presentan en el siguiente cuadro las correspondientes al lenguaje de programación en el que están desarrolladas, la base de datos que utilizan y los entornos en los que se puede instalar la solución.

Fabricante	Producto	Base de datos	Lenguaje
Microsoft	Dynamics	SQL	C++, C/AL, VB
Oracle	NetSuite	Oracle	C, C++, Java
SAP	Business One	SAP Hana	C, C++



<b>Odoo</b>	Odoo	PostgreSQL	Python
<b>Dolibarr</b>	ERP & CRM	MySQL PostgreSQL	y PHP
<b>Adempiere</b>	ERP	Oracle PostgreSQL	y Java

En [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Paquetes\\_del\\_software\\_ERP](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Paquetes_del_software_ERP) existe un listado con el software ERP popular. En el listado distinguen entre software ERP con licencias gratuitas o de código abierto y sistemas ERP con licencias privativas

## 9. Para profundizar

- <https://www.panorama-consulting.com/>
- <https://www.erp-spain.com/>
- <https://demosdesoftware.com/>
- <https://outvio.com/es/blog/mejores-erp/>
- [Sistema de planificación de recursos empresariales - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)